

# Kosta Anormallikleri

## Costal Abnormalities

Emine Argüder<sup>1</sup>, Aylin Akın<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bayındır Kavaklıdere Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Bölümü, Ankara

<sup>2</sup> Bayındır Kavaklıdere Hastanesi, Radyoloji Bölümü, Ankara

### ÖZET

Akciğer grafileri değerlendirilirken kosta anormallikleri gözden kaçabilmektedir. Kostalardaki anormallikler komşu bölgelere ya da sistemik hastalıklara ait bulgular olabilmektedir. Ancak kostaların çok sayıda varyantı olması nedeniyle, saptanan anormalliğin patolojik olup olmadığının açıklığa kavuşturulması gerekmektedir. Normal varyantlar genellikle klinik olarak önem taşımazlar ve sıklıkla ya muayene sırasında ya da tesadüfen çekilen akciğer filminde belirlenirler. Anormalliğe işaret eden bulgular kostaların sayısında, boyutunda, mineralizasyonunda ya da şeklinde görülebilir. Bu değişiklikler bölgesel ya da yaygın olabilir. Bu makalede öncelikle kostaların normal radyolojik görünümü, ardından da konjenital kosta anomalileri, travmatik lezyonlar, primer ve metastatik neoplazmalar ile enfeksiyöz durumlar gözden geçirilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** anormallikler, kaburgalar, doğumsal anomaliler

### ABSTRACT

Costal abnormalities are frequently overlooked in evaluating chest radiograph. They may be evidence of systemic or neighbouring diseases. However, since there are too many costal variants, whether the detected abnormality is pathologic or not should be clarified. Normal variants are usually clinically insignificant, and often determined during examination or incidental chest radiographs. The findings pointing to abnormalities may be in the number, size, shape, or mineralization of the *costae*. These changes may be local or widespread. In this article, mainly the normal radiological appearance and also congenital anomalies, traumatic lesions, primary or metastatic neoplasms, infectious diseases of the *costae* were reviewed.

**Keywords:** abnormalities, ribs, congenital abnormalities

### GİRİŞ

Kostaların akciğer grafisinde değerlendirilmesinin genellikle kolay olmasına karşın sıklıkla buradaki anormallikler gözden kaçmaktadır. Saptanan anormallikler komşu bölgenin ya da sistemik bir hastalığın bulgusu olabilir. Bazı kosta lezyonları ise akciğer patolojisi olarak yorumlanabilir. Ancak kostaların oldukça fazla sayıda varyantının olması nedeniyle, öncelikle saptanan anormalliğin patolojik olup olmadığı açıklığa kavuşturulmalıdır.<sup>1</sup> Kostaların değerlendirilmesinde birçok konjenital ve sonradan kazanılmış anormallik saptanabilir. Normal varyantlar genellikle klinik olarak önem taşımazlar ve sıklıkla ya muayene sırasında ya da çekilen akciğer filminde tesadüfen belirlenirler. Anormalliğe işaret eden bulgular kostaların sayısında, bo-

yutunda, mineralizasyonunda ya da şeklinde görülebilir. Bu değişiklikler bölgesel ya da yaygın olabilir.<sup>2</sup> Bu makalede günlük pratikte karşılaşılabilecek kosta anormalliklerinin gözden geçirilmesi amaçlanmıştır.

### KOSTALARIN NORMAL RADYOLOJİK GÖRÜNÜMÜ

On iki çift kosta, torasik vertebralar ile eklem yapar. Kostaların embriyolojik gelişimi 9. haftada başlar, sekonder kemikleşme odakları ise genellikle 15 yaşta görülür.<sup>2</sup> Frontal akciğer grafisinde kostaların posterior bölümleri horizontal seyir gösterirken, lateral ve anterior kısımları kostokondral eklemeye doğru daha aşağıda yerleşmiştir. Kostal kartilaj yaşın ilerlemesiyle kalsifiye olur ve bu nedenle ileri yaştaki hasta-

**Alındığı tarih:** 23 Temmuz 2010; **Revizyon sonrası alınma:** 25 Kasım 2010; **Kabul tarihi:** 17 Temmuz 2011

**Yazışma adresi (Address for correspondence):** Dr. Emine Argüder, Yenibatu Mahallesi 5. Cadde Diriliş Sitesi 6/7 Batıkent 06370 Ankara; E-posta: drgullu2000@gmail.com

© 2012 Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği (TÜSAD)

Solunum 2012;14(1):6-13 doi: 10.5505/solunum.2012.99267

Solunum Dergisi'ne [www.solunum.org.tr](http://www.solunum.org.tr) adresinden ulaşabilirsiniz.

ların filmlerinde daha iyi görünür hale gelir. Kostaların üst kenarları normalde düz ve belirgin, alt kenarlarıysa damar-sinir paketinin geçtiği oluk nedeniyle belli belirsiz görüntüye sahiptir. Bu bulgu simetrik ve sıklıkla kostaların posterior bölgelerinde görülür. Erozyif ya da litik bir durum olarak algılanmaması gerekir.<sup>1</sup>

Kostalar, yukarıdan aşağıya tutundukları torasik vertebra-lara göre numaralandırılırlar. İlk 7 kosta çifti sternuma kendi kostakondral uzantısıyla bağlanır ve gerçek kosta adını alır. Geri kalan 5 çift kostaya yalancı kosta denir. Sekizinci, 9. ve 10. kosta 7. kostanın kostakondral uzantısıyla birleşir, 11. ve 12. kostalarsa anterior abdominal duvarda yüzen kostalar olarak sonlanırlar.<sup>3</sup>

Kostaların değerlendirilmesi çoğu hastada frontal akciğer grafisiyle yapılır. Ancak rutin akciğer grafileri kostaların ayrıntılı değerlendirmesinde her zaman yeterli olmayabilir. Bu durumda oblik grafiler ya da en iyi yöntem olan bilgisayarlı tomografi kullanılabilir.

## KONJENİTAL KOSTA ANOMALİLERİ

Kostaların çeşitli konjenital anomalileri ve deformiteleri vardır. Bu anomalilere klinik pratikte az rastlanılır. Çoğunluğu izole şekilde saptanırken bazen bir sendroma ya da sistemik bir hastalığa eşlik edebilirler. Genellikle klinik olarak ya çok az önem taşırlar ya da hiç önem taşımazlar, ancak gerçek kosta patolojilerinden ayırt edilmeleri önemlidir. Kırk bin sağlıklı genç erkeğin akciğer grafilerinin değerlendirilmesinde konjenital kosta anomali sıklığı %1,4 bulunmuştur.<sup>4,5,6</sup>



Resim 1. Sol servikal kosta

## Servikal Kosta

Servikal kosta 7. servikal vertebradan kaynaklanan aksesuar ya da fazladan kostadır. Bilateral ya da unilateral olarak ve değişen boyutlarda bulunabilmektedir. Servikal kosta sıklıkla 1. kosta ile anterior bölgede birleşir ya da eklem yapar (**Resim 1**). 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.<sup>1,5</sup>

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.<sup>2,7</sup> Bazen fizik muayenede supraklaviküler bölgenin derin palpasyonu sırasında kitle gibi ele gelebilmektedir. Brakial pleksusa ya da subklavyen damarlara bası yaptığı zaman ise torasik *outlet* sendromuna yol açmaktadır. Bu sendrom genellikle kolların yukarı kaldırılması sırasında ellerde ağrıya neden olur. İki kol arasında nabız yoğunluğunda farklılık oluşturur ve tanıda anjiyografi yardımcı olur.<sup>6</sup> Seçilmiş hastalarda servikal kostanın çıkarılması tedavi edici olmaktadır.<sup>8</sup>

## Çatal Kosta (Bifid Kosta)

Erkek olgularda %0,6 oranında görüldüğü bildirilmiştir. Frontal akciğer grafisinde üst torasik kostaların çatallanarak sonlanması şeklinde görülmektedir. En sık çatallanmaya 4. kostada rastlanılmaktadır. Bu durum klinik olarak önem taşımaz ancak bazen muayenede göğüs duvarında ele gelen kitle ya da akciğer grafisinde kaviter lezyon olarak karışıklığa yol açabilir (**Resim 2**).<sup>9</sup> Çatal kostanın, konjenital sendromlardan olan, deri ve diğer organların dejeneratif hastalığı ile seyreden bazal hücreli nevüs sendromunda da görüldüğü bildirilmiştir.<sup>10</sup>

## Kosta Füzyonu

Nadir olarak rastlanılır (%0,3). Sıklıkla 1. ve 2. kosta arasında görülmesine 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.<sup>1</sup>

## Kosta Köprüleşmesi

Kosta köprüleşmesi yakın kostaların kemik dokusunda büyüme ve bölgesel olarak birleşmesini içerir. Görülme sıklığı %0,3 olarak bildirilmiştir. Posttravmatik ya da konjenital olarak ortaya çıkabilmektedir. Köprüleşme kosta boyunca her yerde görülebildiği gibi, psödoartikülasyon şeklinde de olabilir (**Resim 3**).<sup>1</sup>

### 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 (Resim 4).<sup>11</sup>

### Birinci Kostanın Konjenital Psödoartrozu

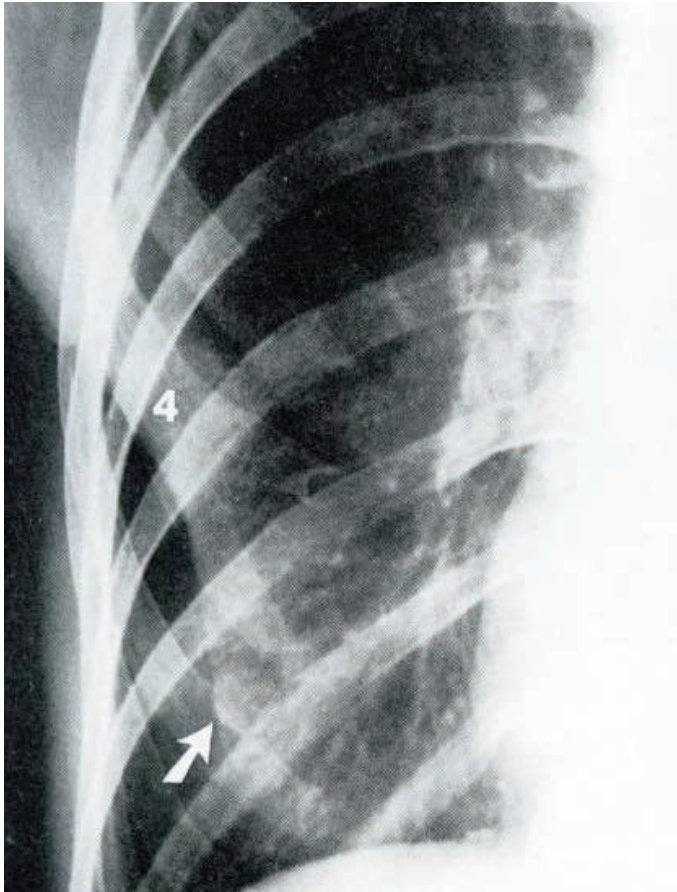
Genellikle 1. kostanın orta kısmı tamamen kemikleşmez ve radyolüsen bir hat oluşur. İyileşmekte olan kırık görüntüsü oluşturur ancak tipik olarak bu alan ağrısızdır. Yüzde 0,1 sıklığında rastlanılır. Radyolojik olarak kosta hafifçe genişler ve psödoartroz bölgesi düzgün sklerotik kortikal kenar gösterir. Bu bulgu mutlaka 1. kostanın stres kırığından ayırt edilmelidir (Resim 5).<sup>1,9</sup>

### İntratorasik Kosta

Nadir görülen bir anomalidir. Kosta toraks kavitesinin etrafından içeriye doğru protrüzyon gösterir (Resim 6).<sup>9</sup> Sıklıkla ekstra bir kostadır ve sıklıkla sağ taraftadır.<sup>1</sup>

### Pelvik Kosta

Pelvik kosta herhangi bir pelvik kemikten kaynaklanabilir. Kırık daksı, kemiksi ya da ligamentöz bir bağa sahip olabilir.<sup>1</sup>



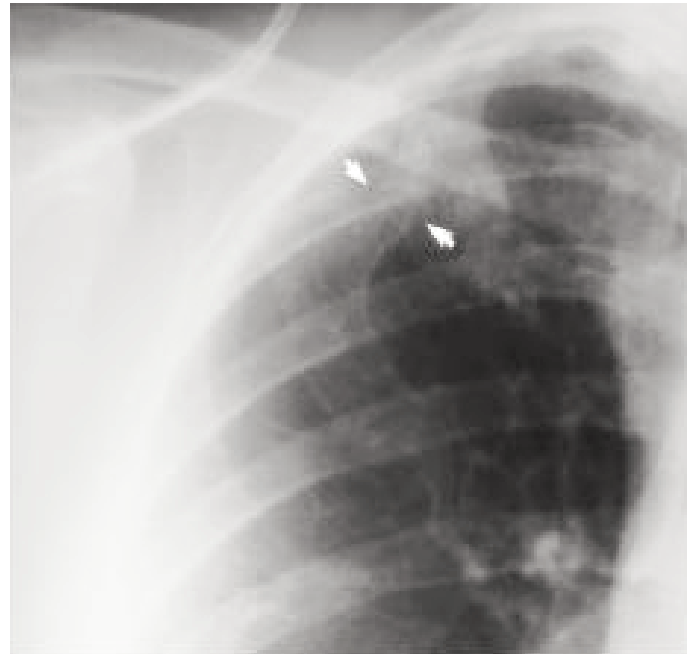
Resim 2. Sağ 4. kosta anteriorunda bifid anomali

### Srb'nin Anomalisi

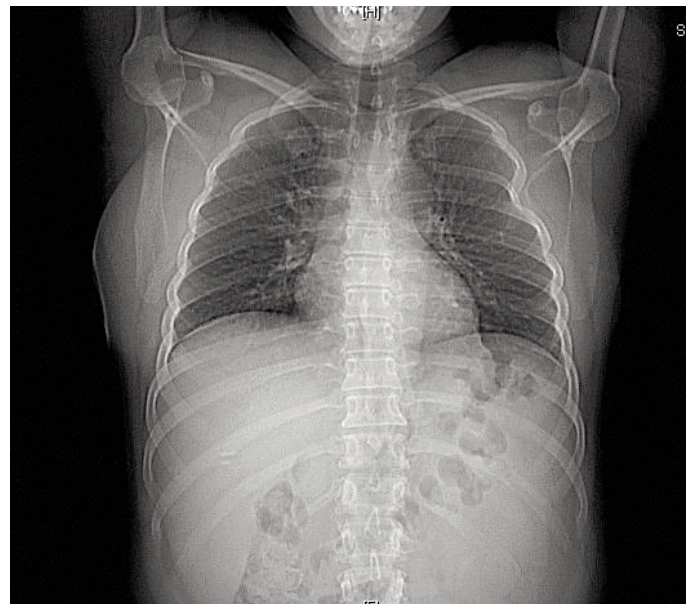
Birinci kostalardan birinin ya da her ikisinin boylarının kısa kalması sonucunda 1. ve 2. kostanın inkomplet füzyonu ile solid bir kemik tabaka oluşmasıdır. Radyolojik olarak 1. ve 2. kosta arasında interkostal alan görülmez.<sup>9</sup>

### Kosta Forameni

Bir kostada foramen gelişimi çok nadir görülen bir durumdur ve klinik olarak önem taşımaz. Kosta içinde radyolüsen görüntü oluşturur (Resim 7).<sup>9</sup>



Resim 3. Sağ 1. ve 2. kostaların korpus kesimlerinde köprüleşme



Resim 4. Sol 4. kostada kısa kosta görünümü ve 13 çift kosta varlığı

### Kosta Sayısı Anomalileri

Fazla sayıda kosta normal varyant olabileceği gibi (Resim 4) bazı sendromlara da (VATER sendromu, trizomi 21) eşlik edebilir.<sup>2,9</sup> Toplumda normal bireylerde 11 çift kosta görülme sıklığı ise %5-8 civarındadır. Trizomi 21'li olguların üçte birinde 11 çift kosta görüldüğü bildirilmiştir.<sup>2</sup>

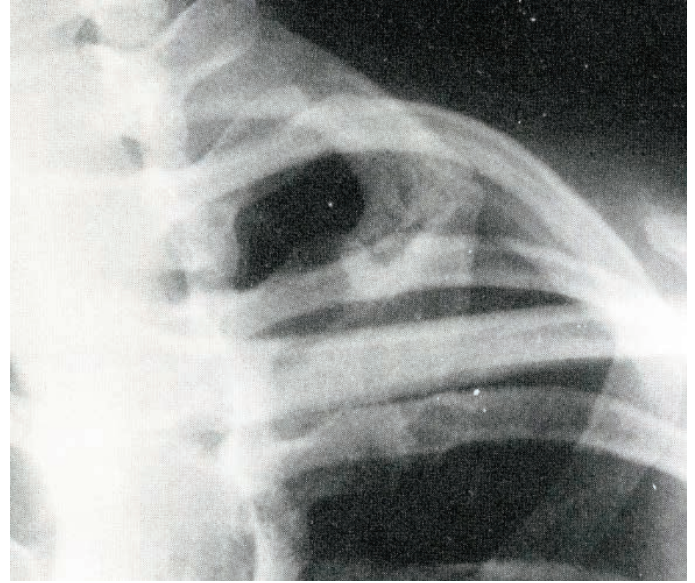
## PATOLOJİK BULGULAR

### Travma ile İlişkili Lezyonlar

Kosta fraktürlerine travma sonrası çok sık rastlanılır. Travmatik yaralanmalar %10-66 sıklıkta kosta fraktürleri ile sonuçlanır.<sup>12</sup> Çocuklarda travma sonrası kosta kırığı, kostaların esnekliği ve yumuşaklığı nedeniyle nadirdir; özellikle üçüncü dekat sonrası travmaya bağlı kosta kırığı insidansı artar.

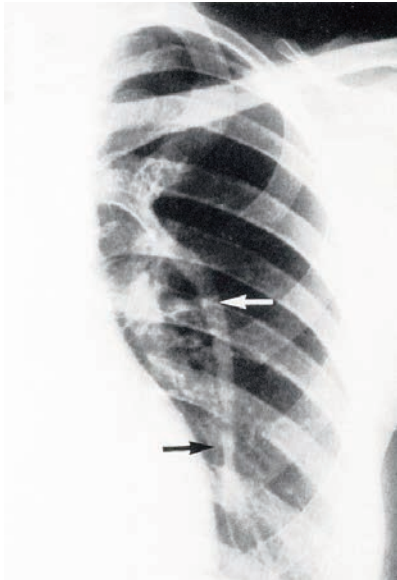
Dördüncü ile onuncu kosta arasındakiler en sık kırılan kostalardır (Resim 8).<sup>13</sup> Pnömotoraks, hemotoraks, akciğer ve üst abdomende yer alan organ yaralanmalarına neden olabilir. Birinci (Resim 9), ikinci ve üçüncü kostaların kırıkları, damar ve sinirlerin hasarlanmasıyla ilişkili olabilirken, 10.-12. kostaların kırıkları karaciğer, dalak, böbrek ve diyafram yaralanmalarına neden olabilmektedir.<sup>14</sup> Eşlik eden yaralanmalar sıktır ve bu durumlar için ileri incelemeler gerekir. Üç ya da daha fazla komşu kostanın her birinin iki ya da daha fazla yerinden kırılması göğüs duvarında instabilite oluşturarak “yelken göğüse” neden olup paradoksal solunum gelişebilir.<sup>15</sup>

Kosta fraktürünün klasik klinik bulgu ve semptomları arasında noktasal duyarlılık, kemiğe ait çıkıntı varlığı, krepitus ve ekimoz yer alır.<sup>16</sup> Tanıda ilk değerlendirme için halen akciğer grafisi kullanılmaktadır ancak bu yöntemle



**Resim 5.** Sol 1. kosta korpus orta kesiminde konjenital psödoartroz anomalisi

%50 vaka atlanmaktadır. Radyolojik olarak en önemli bulgular radyolüsen hat, basamak şeklinde kontur düzensizliği, üst üste binmiş kosta görünümü, kallus oluşumu veya hematoma bağlı ekstraplevral işaretlerdir. Travma sonrası kemik yapıların ayrıntılı değerlendirilmesinde tomografi başlıca yöntemdir. Ayrıca kostal kartilaj yaralanmaları da değerlendirilebilir. Ancak maliyetin ve maruz kalınan radyasyon miktarının fazla olması, her zaman her yerde çekim imkanının bulunmaması nedeniyle minör travmalarda öncelikle düz grafiler tercih edilirken majör travmalarda tomografi kullanılmalıdır.<sup>13</sup>



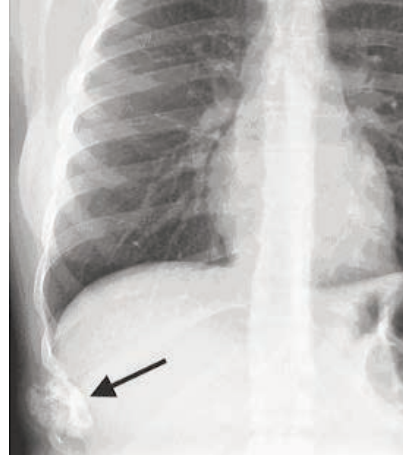
**Resim 6.** Aksesuar intratorasik kosta



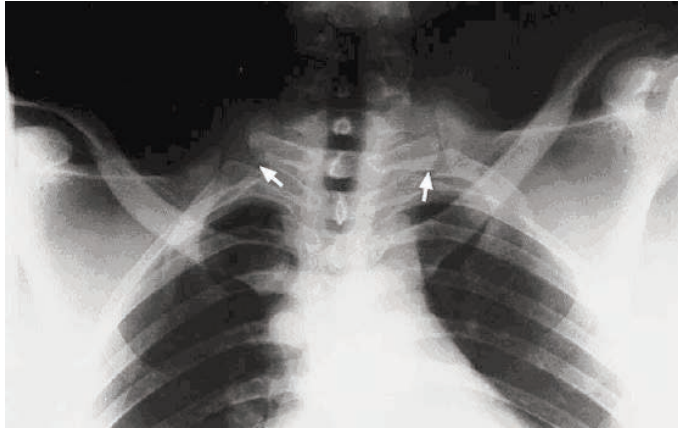
**Resim 7.** Sol 8. kosta posterolateralinde radyolüsen foramen



**Resim 8.** Sol 4., 6. ve 8. kosta posterior bölümlerinde fraktür



**Resim 10.** Sağ 10. kostada benign osteokondroma

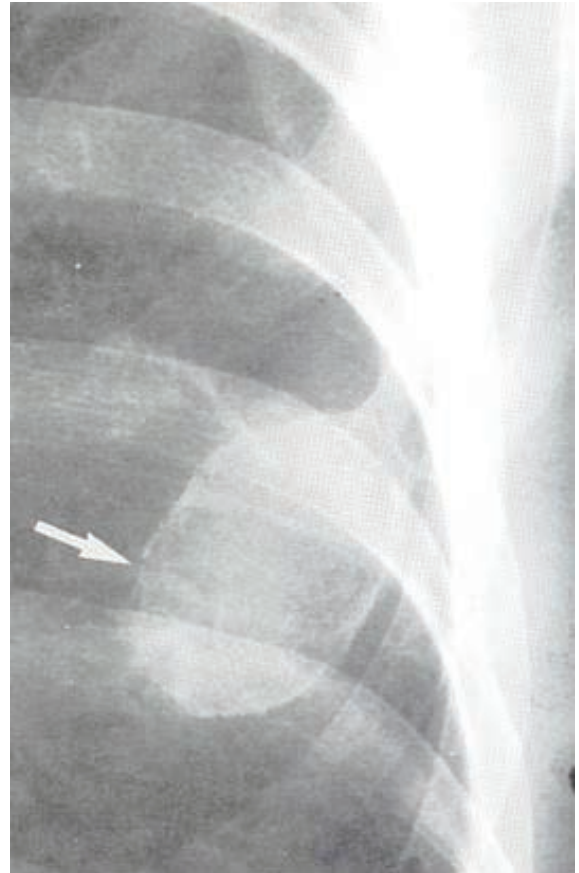


**Resim 9.** Bilateral 1. kosta kırığı

## Neoplazmalar

### Primer neoplazmaları

Kostaların primer neoplazmaları oldukça nadirdir. Kondroid lezyonlar en sık görülendir ve genellikle kostaların ön ucunda ortaya çıkar. Osteokondroma (egzostozis) gerçek bir neoplazm olmamasına karşın tümör olarak sınıflandırılmıştır. Tipik olarak bir kosta deformitesi ya da kıkırdak dokunun kalsifiye olarak kostayı genişletmesi şeklinde ortaya çıkabilir (**Resim 10**).<sup>1</sup> Ailesel egzostoz öyküsü olan bir hastada uzun süre egzostozun plevraya sürtünmesi sonucunda spontan hemotoraks geliştiği bildirilmiştir.<sup>17</sup> Enkondromlar ise kostada fokal genişlemeye neden olan lezyonlardır.<sup>1,18</sup> Fibröz displazi kostaları tutabilen, kemikteki fibröz dokunun proliferasyonu ile ortaya çıkan benign bir durumdur. Kostalarda en sık benign ekspansil kitle oluşumuna fibröz displazi neden olur. Tipik olarak direkt grafilerde buzlu cam veya sabun köpüğü benzeri görünüm oluşturan litik kitlelerdir (**Resim 11**). Ayırıcı tanıda basit kemik kisti, enkondrom ve hiperparatiroidi



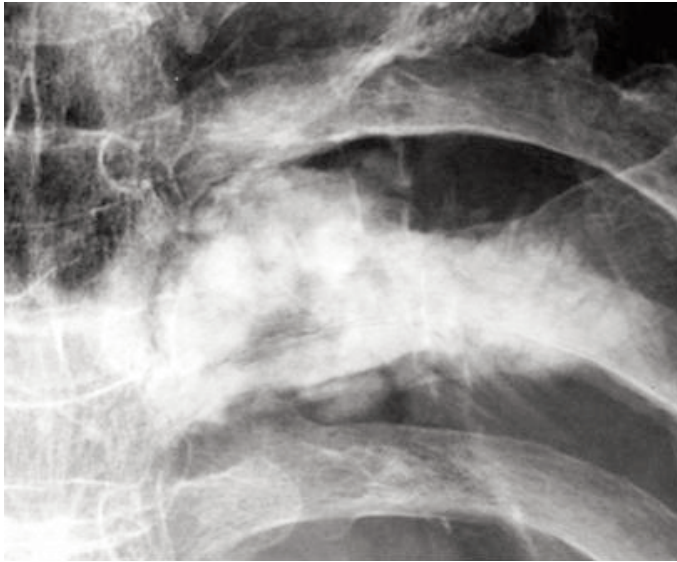
**Resim 11.** Fibröz displaziye bağlı ekspansil korteksi incelten sabun köpüğü görünümü

(Brown tümörler) yer alır.<sup>2</sup> Kostaların diğer benign tümörleri arasında osteoblastoma, osteoid osteoma, kondroblastoma ve hemanjiyom vardır.

Kostaların en sık görülen malign tümörü kondrosarkomdur ve onu plazmasitoma ve lenfoma takip eder. Kalsifiye matriks, kondroid lezyonların halka ya da yay şeklindeki paterlerinde (**Resim 12**) ya da osteoid lezyonların bulutsu pater-

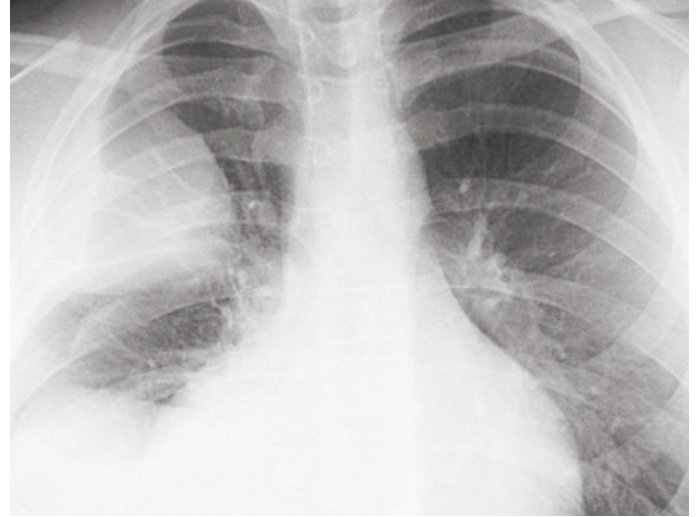


**Resim 12.** Kondrosarkoma bağlı kostakondral alanda ekspansil kitle

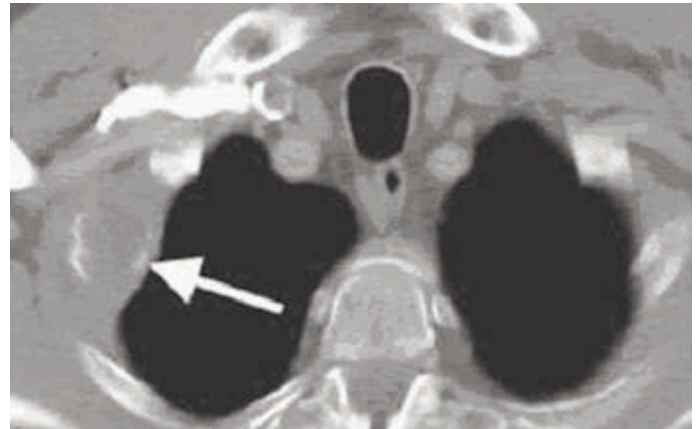


**Resim 13.** Osteosarkoma bağlı kalsifikasyon içeren ekspansil destrüktif kitle

ninde görülebilmektedir.<sup>1</sup> Osteosarkom ve malign fibröz histiyositoma oldukça ender rastlanılmaktadır. Osteosarkom en sık uzun kemiklerde görülmekle birlikte, özellikle radyoterapi sonrası kostalarda da nadiren karşımıza çıkmaktadır (**Resim 13**). Ewing sarkom oldukça agresif seyir gösteren, adölesan ya da genç erişkinlerde rastlanılan malign bir tümördür (**Resim 14**). Çocuk ve adölesanda kostaları en sık etkileyen



**Resim 14.** Sağ 3. kostadan kaynaklanan Ewing sarkom

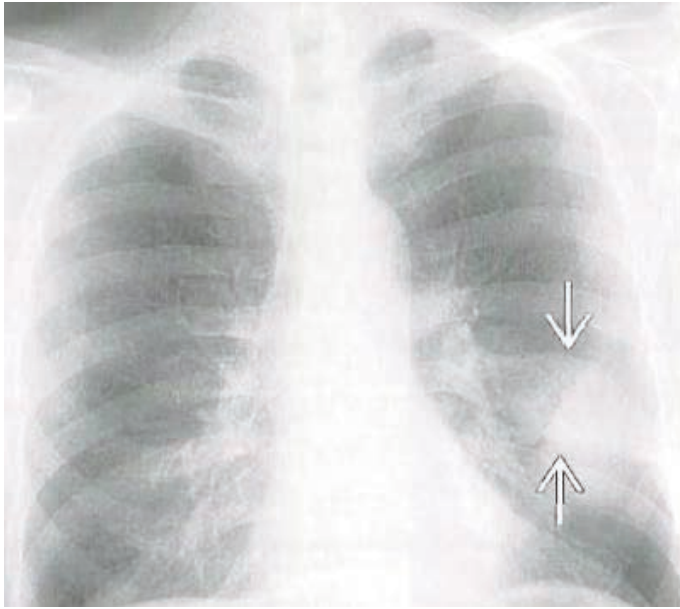


**Resim 15.** Lenfoma tutulumuna bağlı sağ 2. kostayı ekspansiyon eden kitle

malign tümördür.<sup>2</sup> Primer kemik lenfoması çocuklarda görülen malign kemik tümörlerinin %2-6'sını oluşturur. Ayrıca Hodgkin hastalığında %5-15, Non-Hodgkin hastalığında ise %25-40 kemik iliği tutulumu görülür. Genelde güve yeniği şeklinde litik alanlar içeren, Ewing sarkomdan daha az periost reaksiyonu yaratan, korteksi destrükte eden kitlelerdir (**Resim 15**).<sup>19,20</sup>

#### Metastazlar

Kostalarda görülen malign oluşumların en sık nedeni uzak bir organdaki tümörden kaynaklanan metastazlardır (**Resim 16**). Çeşitli organlardan metastaz olabilmektedir. Metastazlar litik ya da sklerotik özellikte olabilmektedir. Kitle büyüyüp geniş-

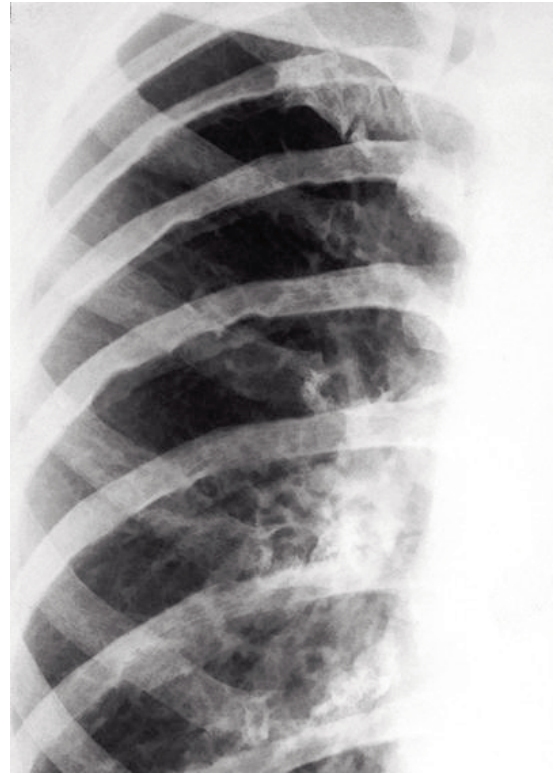


**Resim 16.** Sol 7. kosta posteriorda renal hücreli kansere bağlı ekspanzil kitle



**Resim 17.** Aktinomikoza bağlı akciğer ve kosta tutulumu

lediğinde kosta sınırları dışına uzanmakta ve akciğer grafisinde opasitenin kaynağı net olarak değerlendirilememektedir. Ancak oblik grafi ile düzgün arayüz görüntüsünün elde edilmesi kitlenin ekstrapulmoner olduğu konusunda bilgi verir. Primer akciğer tümörleri ise kostalara direkt olarak invaze olabilmektedir. Bu durumda düzensiz bir arayüz gelişimi görülür.<sup>1,18</sup> Pancoast tümörü (süperior sulkus tümörü) akciğer apeksinde yer alan göğüs duvarını invaze eden bir primer ak-



**Resim 18.** Aort koartasyonuna bağlı kosta alt uçlarda çentiklenme

ciğer tümörüdür. Komşuluğundaki sempatik ve brakial plexusu etkilediğinden hastalar sıklıkla kol, omuz ağrısı ya da Horner sendromu bulguları ile başvurmaktadır. Bu tür invazyonlarda kosta tutulumu akciğer grafisinde görülebilmektedir ama magnetik rezonans görüntüleme en iyi yöntemdir.<sup>21</sup>

### Enfeksiyöz Hastalıklar

Enfeksiyöz hastalıklar kostaları nadiren etkiler. Akut enfeksiyonlar fokal kemik destrüksiyonuna neden olurken kronik enfeksiyonlar periost reaksiyonuna ya da sekestrum gelişimine neden olur. Bakteriyel osteomyelit hematogen yolla bakterinin kemiğe ulaşmasıyla, travma sonrası ya da ampiyem gibi yakın bölge enfeksiyonu sonrası gelişebilmektedir. Fungal enfeksiyonlar genellikle hematogen yayılım sonucu görülmektedir. Kronik enfeksiyonlar tüberküloz, aktinomikoz (**Resim 17**) ya da diğer bakteriyel enfeksiyonlar ile gelişebilmektedir. Kosta enfeksiyonları sırasında göğüs duvarı abseleri ve kutanöz sinüs traktları görülebilmektedir.<sup>1</sup>

Akciğer ya da plevranın kronik enflamatuvar hastalıklarında özellikle tüberkülozda komşuluğu olan kostada lokal hiperemi nedeniyle gelişen kronik reaktif periostit sonucu genişleme olabilir.<sup>22</sup>

### Kosta Çentiklenmesi

Kostanın alt kenarının çentiklenmesi birçok durumda görülebilir. Bu durum genellikle nörovasküler demetin genişleme-

sinden kaynaklanır. Kosta kronik basınca maruz kaldığında alt kenarın korteksi sklerotik yanıt gösterir. Normalde kosterların posterior kısımları belirsiz seyir gösterirken çentiklenme olduğunda sklerozis izlenir. Aort koarktasyonu, nörofibromatozis tip I'de kosta çentiklenmesine rastlanılır. Kosta üst uç çentiklenmesi normal varyant olabileceği gibi hiperparatiroidizm, romatoid artrit, sistemik lupus eritematozusta da bulunabilir (**Resim 18**).<sup>1,23,24</sup>

## KAYNAKLAR

- Guttentag AR, Salwen JK. Keep your eyes on the ribs: the spectrum of normal variants and diseases that involve the ribs. *Radiographics* 1999;19:1125-1142.
- Glass RB, Norton KI, Mitre SA, Kang E. Pediatric ribs: a spectrum of abnormalities. *Radiographics* 2002;22:87-104.
- Levine BD, Motamedi K, Chow K, Gold RH, Seeger LL. CT of rib lesions. *AJR Am J Roentgenol* 2009;193:5-13.
- Etter LE. Osseous abnormalities in the thoracic cage seen in forty thousand consecutive chest photoroentgenograms. *Am J Roentgenol Radium Ther* 1944;51:359-363.
- Wolfgang Dahnert. Congenital Rib Anomalies. In: Mitchell C, Miller Grace, eds. *Radiology Review Manual* 6nd ed. Arizona: Good Samaritan; 2007:14-16.
- Kurihara Y, Yakushiji YK, Matsumoto J, Ishikawa T, Hirata K. The ribs: anatomic and radiologic considerations. *Radiographics* 1999;19:105-19; quiz 151-2.
- Kaya E, Kayar AH, Özyürek S, Dursun M. Olgu sunumu: Klippel-feil sendromu ve dektrokardi. *Turk J Rheumatol* 2009;24:163-165.
- Barkhordarian S. First rib resection in thoracic outlet syndrome. *J Hand Surg Am* 2007;32:565-570.
- Yochum TR, Rowe LJ. *Essentials of skeletal radiology*. 2nd ed. Baltimore: Williams and Wilkins, 1996:239-241.
- Ratcliffe JE, 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;68:569-569.
- Sheflin JR. Short rib(s). *Am J Roentgenol* 1995;165:1548-1549.
- Bergeron E, Lavoie A, Clas D, Moore L, Ratte S, Tetreault S, et al. Elderly trauma patients with rib fractures are at greater risk of death and pneumonia. *J Trauma* 2003;54:478-485.
- Bhavnagri SJ, Mohammed TL. When and how to image a suspected broken rib. *Cleve Clin J Med* 2009;76:309-314.
- Bansidhar BJ, Lagares-Garcia JA, Miller SL. Clinical rib fractures: are follow-up chest X-rays a waste of resources? *Am Surg* 2002;68:449-453.
- Mayberry JC, Trunkey DD. The fractured rib in chest wall trauma. *Chest Surg Clin N Am* 1997;7:329-361.
- DeLuca SA, Rhea JT, O'Malley TO. Radiographic evaluation of rib fractures. *AJR Am J Roentgenol* 1982;138:91-92.
- Uchida K, Kurihara Y, Sekiguchi S, Doi Y, Matsuda K, Miyanağa M, et al. Spontaneous haemothorax caused by costal exostosis. *Eur Respir J* 1997;10:735-736.
- Manaster BJ, Andrews CL, Petersilye CA, Clobbers C. Ribs. In: Jackson D, Marmorstone J, eds. *Expertddx Musculoskeletal Part 1* 2nd ed. Philadelphia: Mosby; 2008:308-316.
- Wolfgang Dahnert. Lymphoma of Bone. In: Mitchell C, Miller Grace, eds. *Radiology Review Manual* 6nd ed. Arizona: Good Samaritan; 2007:90-91.
- Faro SH, Mahboubi S, Ortega W. CT diagnosis of rib anomalies, tumors, and infection in children. *Clin Imaging* 1993;17:1-7.
- Glazer GM. Radiologic staging of lung cancer using CT and MRI. *Chest* 1989;96(suppl):44-47.
- Eyler WR, Monsein LH, Beute GH, Tilley B, Schultz LR, Schmitt WGH. Rib enlargement in patients with chronic pleural diseases. *AJR* 1996;167:921-926.
- Ciranni R, Fornaciari G. The aortic coarctation and the Etruscan man: morphohistologic diagnosis of an ancient cardiovascular disease. *Virchows Arch* 2006;449:476-478.
- Kreel L, al-Kutoubi MA. Two varieties of rib notching. *Postgrad Med J* 1991;67:568-570.