

# Kalvaryum kaynaklı enfeksiyon dışı lezyonlarda BT ve MRG bulguları

Özlem Yalçın, Tülin Yıldırım, Osman Kızılkılıç, Cem Erim Hürcan, Zafer Koç, Volkan Aydın, Orhan Şen, Fazilet Kayaselçuk

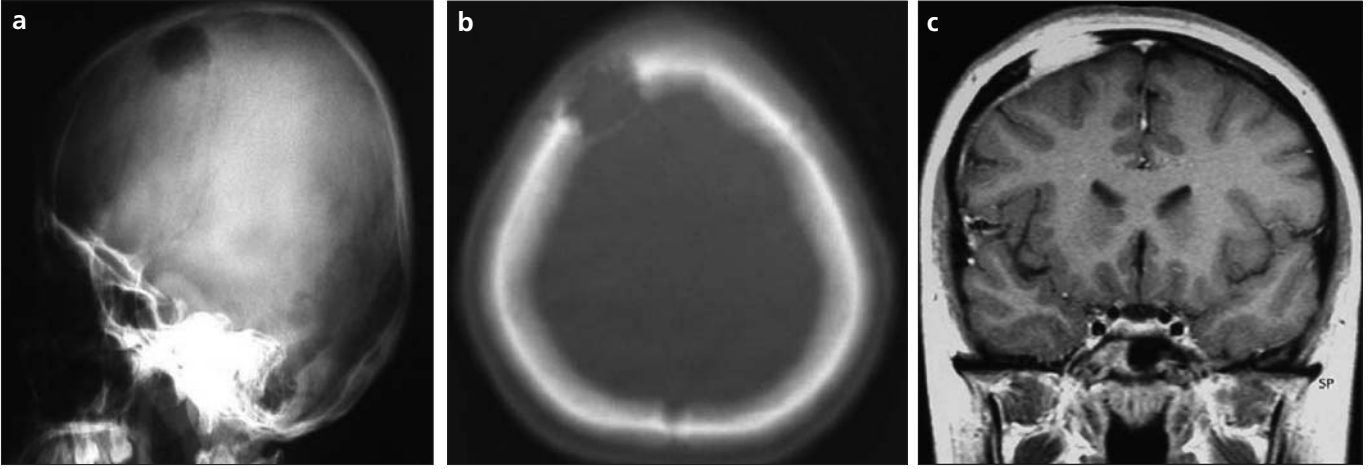
Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji (Ö.Y. ✉ [yalinozlem@hotmail.com](mailto:yalinozlem@hotmail.com), T.Y., O.K., C.E.H., Z.K.), Nöroşirürji (V.A., O.Ş.) ve Patoloji (F.K.) Anabilim Dalları, Adana.

**K**alvaryum frontal, parietal kemikler, oksipital ve temporal kemiğin küçük bir kesiminin oluşturduğu, beyin dokusunu çevreleyen yapıdır. İç ve dış tabula olmak üzere iki kortikal tabaka ve bunların arasında yer alan kemik iliği aralığından (diploe) oluşur. Kalvaryumun fokal lezyonları primer olarak kemik yapıdan kaynaklanabilir ya da sekonder olarak cilt-cilt altı doku veya serebral doku kaynaklı lezyonların kemiğe invazyonuna bağlı gelişebilir. Düzgün kontur ve sklerotik kenar benign lezyonlarda izlenir. Yavaş büyüyen tümör basınç erozyonuyla komşu kalvaryumda incelmeye oluştururken, agresif seyirli olanlar belirgin destrüksiyon oluştururlar. Kalvaryumun radyolojik incelemesinde ilk yöntem direkt grafidir. Direkt grafi ile lezyonların litik ve sklerotik paterni değerlendirilebilir. Bilgisayarlı tomografi (BT) ile litik sklerotik patern, iç ve dış tabuladaki destrüksiyon, lezyon içerisindeki kalsifikasyon, sklerotik kenar ve lezyonun dansitesi değerlendirilebilir (1-3). Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) korteks destrüksiyonu oluşmadan erken evredeki lezyonların gösterilmesinde, eşlik eden yumuşak doku komponentinin ve parankimal invazyonun değerlendirilmesinde BT'den üstündür. MRG'de iç ve dış tabula tüm sekanslarda sinyalsiz olarak izlenir. Diploik mesafe intensitesi hastanın yaşına bağlı değişiklikler gösterir. İlk iki dekatta diploe T1 ağırlıklı (T1A) sekansta difüz hipointens (aktif kemik iliği), ikinci dekattan sonra yağlı kemik iliğinin oluşumuna bağlı uniform hiperintens özellikte izlenir. Hiperintens diploe içerisinde yamamsal simetrik hipointensiteler bulunabilir. Kontrastlı sekanslarda diploede pachionian granülasyonları komşuluğundaki duranın ve diploik kanalların kontrast tutulumu gösterdiği, diğer alanlarda ise kontrastlanma izlenmediği bilinmektedir. Kalvaryal fokal lezyonların çoğu T1A sekansta hipo, T2 ağırlıklı (T2A) sekansta ise hiperintens ve kontrast tutulumu gösterir. Diploenin değerlendirilmesinde T1A, T2A ve kontrastlı T1A görüntüleri mutlaka birlikte incelenmelidir (4).

Kalvaryal lezyonlar biyolojik davranışına göre malign-benign, histopatolojik özelliklerine göre konjenital, tümoral, enflamatuvar ve travmatik gibi guruplara ayrılarak değerlendirilebilir. Bu çalışmada kalvaryal lezyonlar BT bulgularına göre litik-sklerotik ve kemikte defekt oluşturan lezyonlar olarak guruplandırılarak tartışılmıştır (Tablo).

## Litik lezyonlar

Çocuklarda ve genç erişkinlerde benign soliter litik lezyonların ayrıncı tanısında eozinofilik granülom, epidermoid-dermoid, osteoblastom,



**Şekil 1. a-c.** Ondokuz yaşında kadın hasta. Lateral kafa grafisinde (a) frontal kemikte izlenen geçiş zonu dar litik lezyonun, aksiyel BT tetkikinde (b) iç ve dış tabulada incelmeye oluşturduğu izlenmektedir. Kontrastlı SE T1 ağırlıklı (c) MR görüntüsünde, diploeden kaynaklanan lezyonda (eozinofilik granülom) homojen kontrast tutulumu ve dural kuyruk saptanmıştır.

hemanjiom ve anevrizmal kemik kisti akla gelmelidir. İleri yaşta multipl litik lezyonların varlığında metastaz ve multipl miyelom düşünülmelidir. Parietal foramen, parietal incelmeye ve pacchionian granülasyonu gibi normal

varyasyonlar litik lezyonları taklit edebilir (3, 5).

#### Eozinofilik granülom

En sık parietal bölgede, 5-15 yaşları arasında izlenir. İç ve dış tabula-

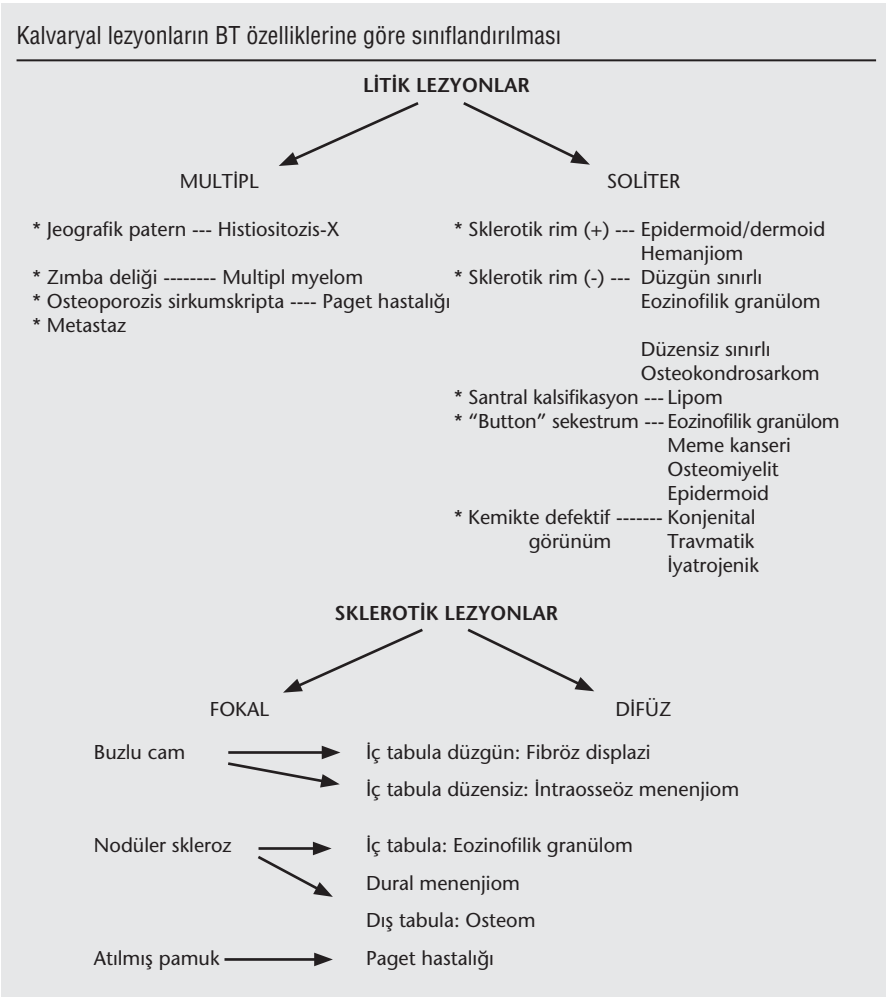
yı tutan düzgün kenarlı litik lezyonda iyileşme evresi dışında periferik skleroz izlenmez. Lezyon içerisinde rezidüel kemik (button sekestrum) saptanabilir. Bu görünüm eozinofilik granülom dışında meme kanseri metastazı, epidermoid ve osteomyelit gibi hastalıklarda da tanımlanmıştır. MRG’de diploe’de yerleşmiş T1A sekansta hipo, T2A sekansta hiperintens homojen boyanan yumuşak doku kitlesi bazı olgularda kemiği erode ederek dural uzanım gösterebilir. Komşu durada reaktif boyanma eşlik edebilir. Ayırıcı tanısında epidermoid-dermoid kist, hemanjiom, menenjiom ve osteoblastom akılda tutulmalıdır.(3, 5) (Şekil 1).

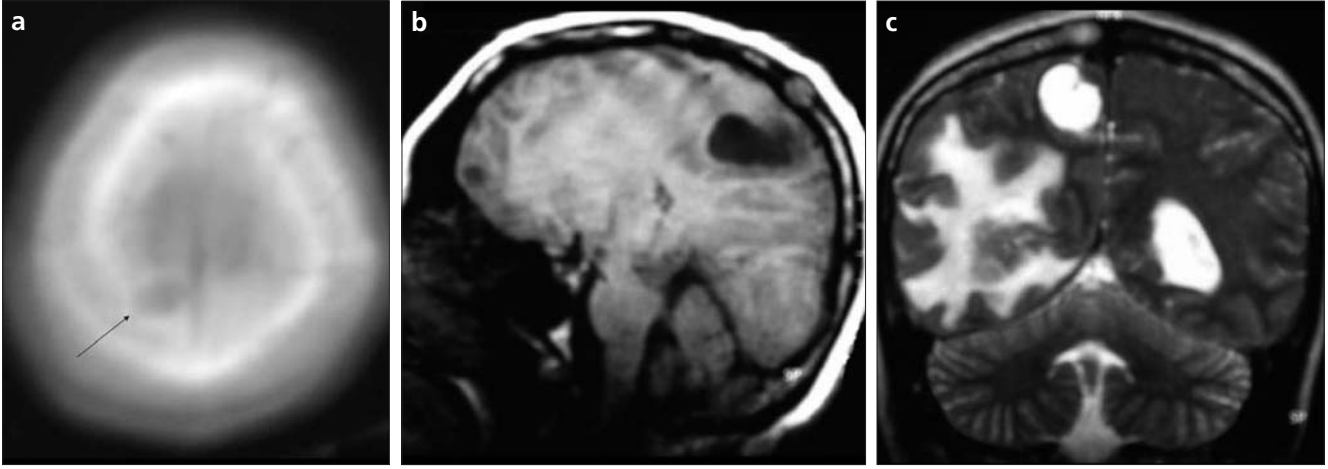
#### Kalvarial hemanjiom

Orta yaş kadınlarda, en sık kavernöz tipte izlenen soliter lezyonlardır. Dış tabulayı etkileyen iç tabulayı koruyan litik lezyon, sklerotik kenar oluşturabilir. Litik lezyon içerisinde santralden perifere uzanan ışınal tarzda kemik spiküller (güneş ışını paterni ya da bal peteği görünümü) karakteristiktir. Ancak menenjiom, osteojenik sarkom, osteoblastik metastazda da benzer görünüm izlenebilir. Hemanjiomun MRG sinyali değişkendir, T1A sekansta hiperintensite önemli ayırt edici özelliğidir (1, 6).

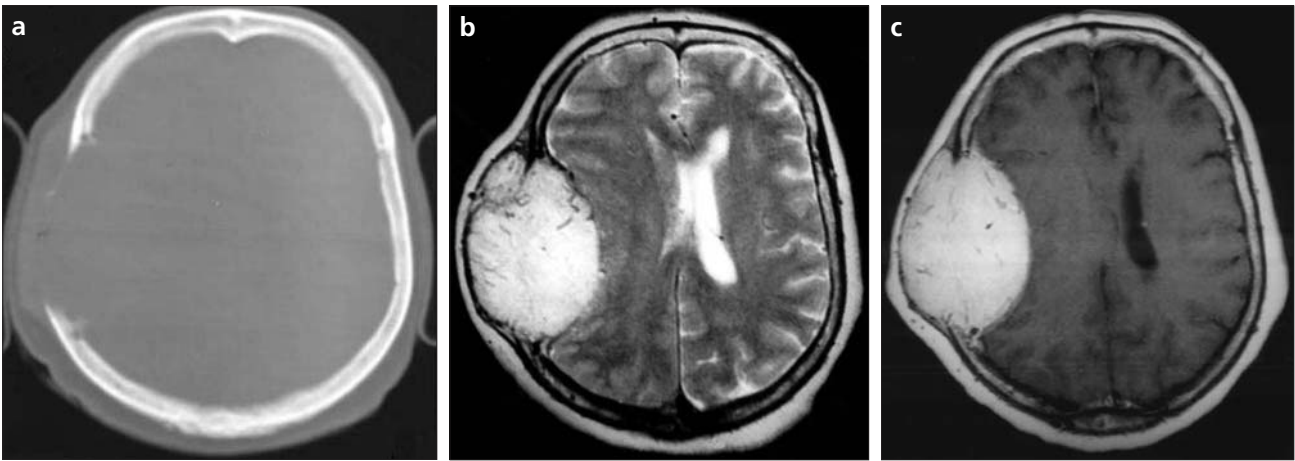
#### Anevrizmal kemik kisti

Çocukluk ve genç erişkin dönemde izlenen hızlı büyüme gösteren benign





**Şekil 2. a-c.** Meme kanseri öyküsü bulunan 60 yaşında kadın hastanın aksiyel BT (a) tetkikinde sağ parietalde litik lezyon izlenmektedir. Sagittal SE T1 ağırlıklı (b) ve koronal TSE T2 ağırlıklı (c) MR görüntülerinde, diploe mesafesinde izlenen fokal lezyon ve eşlik eden parankimal metastazlar izlenmektedir.



**Şekil 3. a-c.** Yirmi yıl önce tiroid kanseri nedeniyle opere edilen, kraniumda yavaş büyüyen ağrısız şişlik yakınması olan hastanın aksiyel BT (a), aksiyel TSE T2 ağırlıklı (b) ve aksiyel kontrastlı SE T1 ağırlıklı (c) MR görüntülerinde; sağ parietal kemikte, iç ve dış tabulada destrüksiyon oluşturan, soliter, ekspansil, yumuşak doku komponenti bulunan, dural mesafeye ve cilt altına uzanım gösteren, yoğun homojen kontrast tutulumu gösteren metastatik kitle lezyonu izlenmektedir.

lezyonlardır. Düzgün sınırlı, ekspansil ve litik özelliktedir. Multilokülasyon oluşturur. MRG'de farklı evredeki kan elemanları düşük ve yüksek sinyalli alanlar oluşturur. Kist içerisinde sıvı-sıvı seviyelenmesi ve büyük kist içerisine projekte küçük kistler (sabun köpüğü görünümü) izlenebilir (7).

#### **Dermoid/Epidermoid**

Epidermoid 20- 50 yaşta, parietal ve temporalde sık yerleşir. Sklerotik kenarı bulunan iç ve dış tabulada ekspansiyon oluşturan litik lezyon oluşturur. MRG'de T1A sekansta hipo, T2A sekansta hiperintens izlenir. Genellikle kontrast tutulumu göstermez. Dermoid 0-3 yaş arasında en sık anterior fontanelde yerleşir. BT'de yağ dansitesi ve kalsifikasyon izlenir. MRG'de heterojen sinyal gösterir (1-3).

#### **Lipom**

Düzgün sınırlı ekspansil litik lezyon oluşturur. Sklerotik kenar olabilir. Yağ nekrozuna bağlı santral kalsifikasyon izlenebilir. BT'de yağ dansitesi, MRG'de tipik yağ sinyali görülür (2, 3).

#### **Metastaz**

Erişkinlerde en sık akciğer, meme, prostat kanserine, çocuklarda nöroblastom ve sarkoma sekonder gelişir. Kalvaryal metastazlar genellikle multipl ve litik özelliktedir. Prostat kanseri metastazları sıklıkla sklerotik ve miks izlenir. Tiroid ve böbrek kanseri metastazları soliter ve ekspansil lezyonlardır. MRG'de kontrastlı ve kontrastsız T1A görüntüler mutlaka birlikte değerlendirilmelidir. T1A sekansta hiperintens yağlı kemik iliği içerisinde-

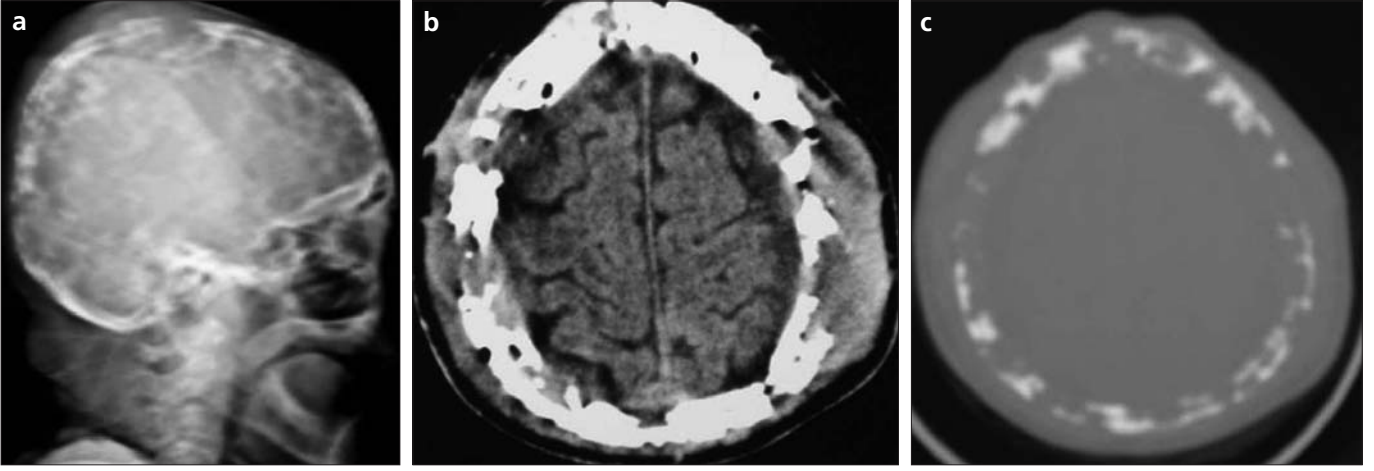
de fokal hipointens alanlar kontrast tutulumu gösterir. Bilinen primer tümörün varlığı, eşlik eden parankimal metastazlar ve multipl litik lezyon kalvaryum metastazını akla getirmelidir (1, 3) (Şekil 2, 3).

#### **Multipl miyelom**

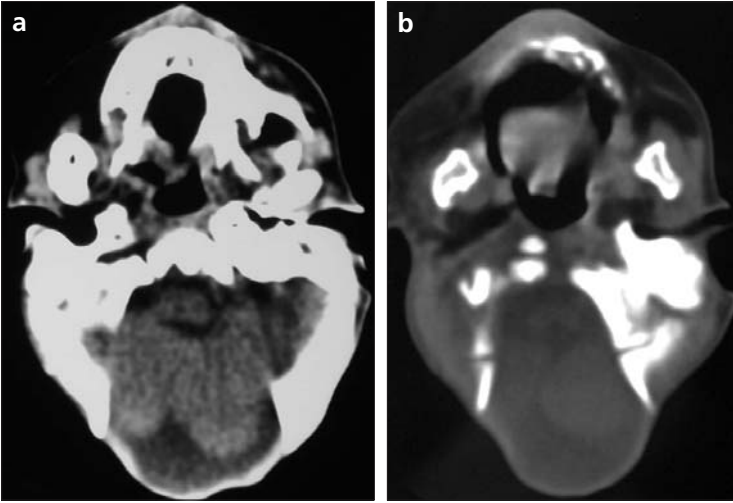
İleri yaşta en sık görülen primer malign kemik lezyonudur. Soliter formu plazmasitom olarak adlandırılır. İç ve dış tabulayı tutan, düzgün sınırlı, litik karakterde, tipik zımba deliği lezyonlar oluşturur. T1A sekansta hipo, T2A sekansta hiperintens izlenen lezyonlar kontrast tutulumu gösterir (1) (Şekil 4).

#### **Kemikte defektif görünüm**

Kemikte defektif görünüm oluşturan lezyonlar konjenital (sefalosel,



**Şekil 4. a-c.** Altmışdört yaşında kadın hastanın lateral BT skenogramında (a), zımba deliği görünümü ve eşlik eden yumuşak doku komponenti izlenmekte, aksiyel BT tetkikinde parankim (b) ve kemik (c) pencerelerinde tüm kalvaryumda iç ve dış tabulayı tutan, zımba deliği şeklinde, yumuşak doku komponenti de izlenen multipl myelom ile uyumlu lezyonlar izlenmektedir.



**Şekil 5. a, b.** Yenidoğan erkek bebekte yumuşak doku (a) ve kemik pencere (b) BT tetkikinde oksipitalde kemik defekti ve ciltaltı dokuya uzanım gösteren sefalosel kesesi izlenmektedir.

sinüs perikranii), travmatik (leptomeningeal kist) veya iyatrojenik (psödomeningosel) nedenlerle gelişebilir.

#### Sefalosele

Kemikteki konjenital füzyon defektinden beyin dokusunun herniasyonudur. Yenidoğan döneminde en sık oksipital bölgede izlenir. İçerdiği nöral elemana göre meningoensefalosel, meningesel, atrezik sefalosel ve gliosel olarak adlandırılır. BT kemik defektin gösterilmesinde, MRG kese içeriğinin ve eşlik eden serebral anomalilerin değerlendirilmesinde önemlidir (1) (Şekil 5).

#### Leptomeningeal kist

Üç yaştan önce geçirilen kafa travmalarının geç komplikasyonu olarak karşımıza çıkar. Büyüyen fraktür ve intradiploik araknoid kist olmak üzere iki farklı formu bulunur. Her iki formunda da dural yırtık oluşur ve BOS-beyin parankiminin cilt altı dokuya herniasyonu izlenir. Büyüyen fraktür hem iç hem de dış tabulayı ilgilendiren fraktür hattında 4 mm'den fazla genişleme olarak tanımlanır. İntradiploik araknoid kistte iç tabulada erozyon gelişir. Leptomeningeal kist tanısı travma öyküsü, kemik defekti, komşu parankimde gliozisin ve BOS özelliğinde kistik lezyonun gösterilmesiyle konabilir (8, 9) (Şekil 6).

#### Psödomeningosel

Postoperatif kemik defektten BOS ya da beyin parankiminin cilt altı dokuya doğru herniasyonudur.

#### Sinüs perikranii

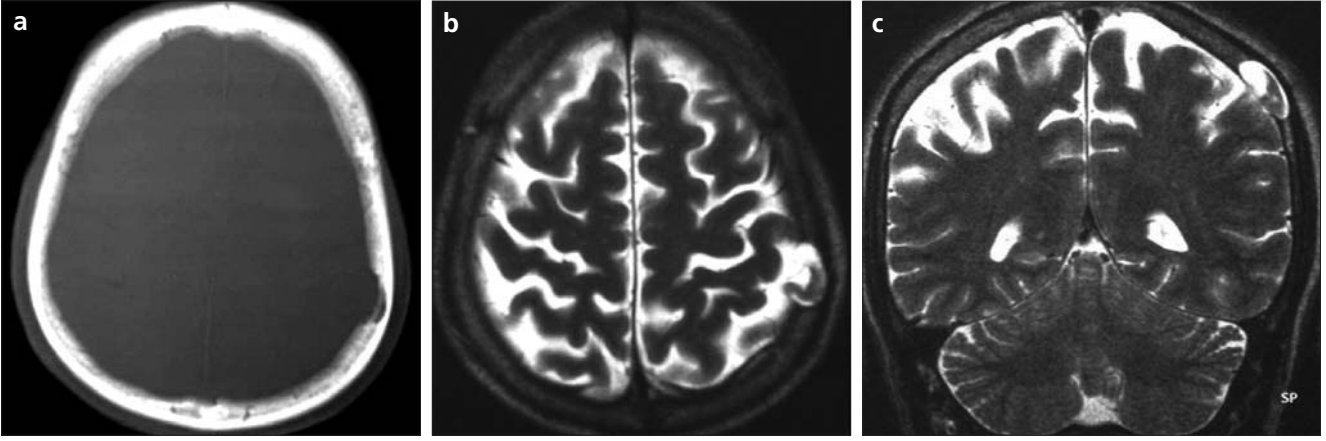
Yenidoğan döneminde intrakranial basınç artışıyla büyüme gösteren, direkt basıyla küçülme izlenen kalvaryal lezyon olarak karşımıza çıkar. Dural venöz sinüslerle ekstrakranial vasküler yapılar arasındaki anormal ilişkidir. En sık frontalde, orta hatta yakın yerleşim gösterir. Spontan, travmatik yada konjenital olabilir. BT'de iç- dış tabuladaki defekt komşuluğunda kontrast tutulumu gösteren lezyon izlenir. MRG'de signal void alanları izlenen lezyonun intrakranial dural venöz sinüslerle ilişkisi gösterilebilir. Homojen kontrast tutar (10).

#### Sklerotik lezyonlar

Kalvaryumda fokal skleroz oluşturan patolojiler fibröz displazi, osteom, menenjiom, Paget hastalığı, sklerotik metastaz ve osteojenik sarkomdur (3).

#### Fibröz displazi

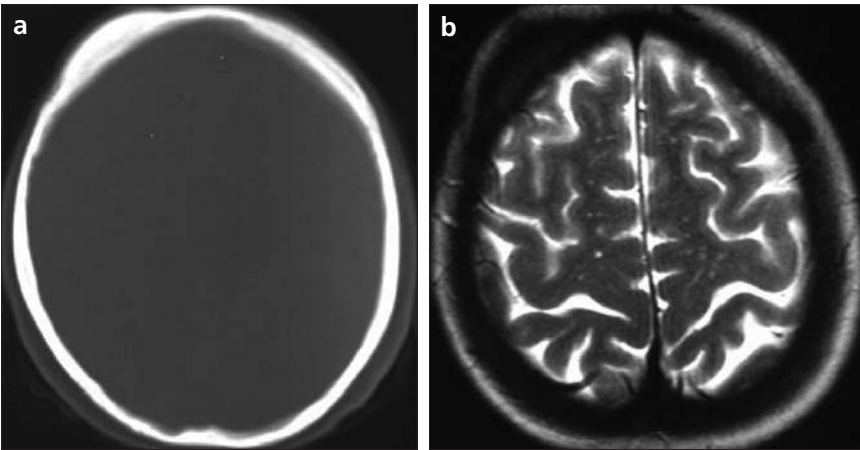
Genç erişkinlerde izlenir. BT'de en sık buzlu cam paterni oluşturur. Daha nadiren homojen dens patern ve kistik formu izlenebilir. MRG sinyali fibröz doku ve osseöz matriks miktarına göre değişkenlik gösterir. En sık görülen form T1A ve T2A sekanslarda hipointens izlenen ve yoğun kontrast tutulumu gösteren formdur.



**Şekil 6. a-c.** Çocukken geçirilmiş travma öyküsü bulunan 63 yaşında erkek hastanın aksiyel BT tetkikinde (a), sol parietal kemikte iç tabulada erozyon izlenmektedir. Aksiyel (b) ve koronal (c) TSE T2 ağırlıklı MR görüntülerinde beyin parankimi ve BOS'un kemik defekten herniasyon gösterdiği leptomeningeal kist izlenmektedir.



**Şekil 7. a-c.** Yirmidört yaşında kadın hastanın A-P direkt kafa grafisinde (a), sağ temporal kemikte sklerotik lezyon izlenmektedir. Aksiyel temporal BT tetkikinde (b), sağ temporal kemikte buzlu cam görünümü, SE T1 ağırlıklı aksiyel MR görüntüsünde (c), diploeden kaynaklanan hipointens, fibröz displazi ile uyumlu ekspansil lezyon izlenmektedir.



**Şekil 8. a, b.** Kırkbeş yaşında kadın hastanın aksiyel BT tetkikinde (a), dış tabuladan kaynaklanan düzgün sınırlı fokal skleroz izlenmektedir. TSE T2 ağırlıklı aksiyel MR görüntüsünde (b) osteom ile uyumlu lezyon sinyalsiz olarak görülmektedir.

Homojen yoğun buzlu cam paterni, iç tabulanın korunması, dış tabulada ekspansiyon ayırdedici özelliklerdir (11) (Şekil 7).

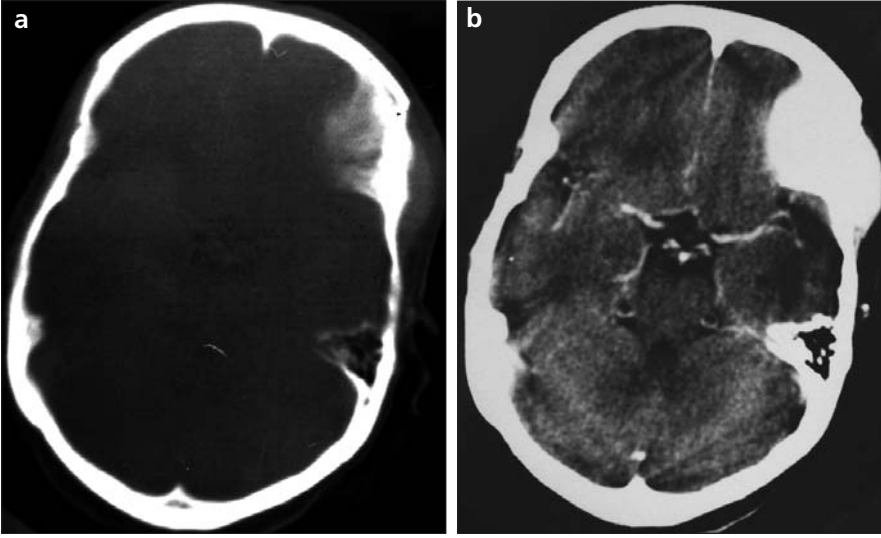
#### Paget hastalığı

Üç ana fazda incelenen hastalığın her evresinde radyolojik özellikler farklıdır. Osteolitik fazda dış tabula-

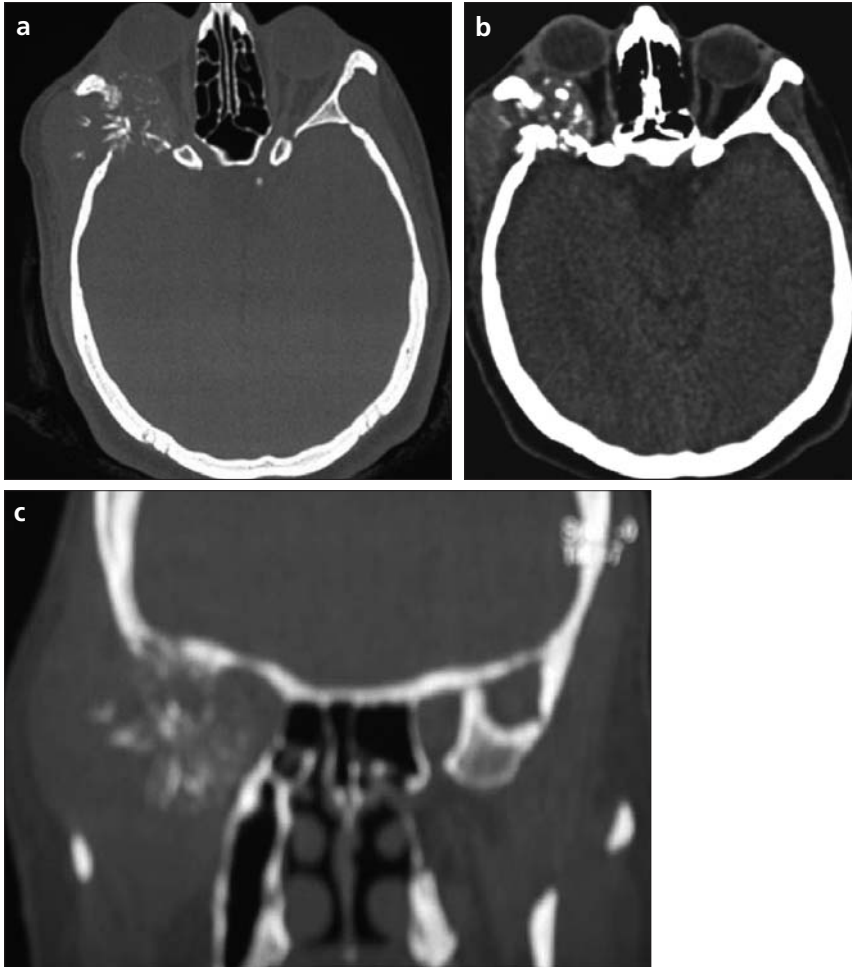
yı tutan litik lezyonlar osteoporozis sirkumskripta olarak adlandırılırlar. Osteosklerotik fazda iç-dış tabula ayrımı bozulur ve diploe kalınlaşır. Mikst fazda düzensiz sınırlı sklerotik lezyonlar atılmış pamuk görünümü oluşturur. MRG'de diploe'de kalınlaşma ve heterojen sinyal izlenir (1-3).

#### Osteom

Genellikle dış tabuladan köken alan, 1 cm'den küçük, solid nodüler sklerotik lezyondur. İç tabuladan köken alırsa osseöz menenjiomla karışabilir. Yumuşak doku komponentinin izlenmemesi, kontrast tutulumu göstermemesi ve MRG'de tüm sekanslarda sinyalsiz olarak izlenmesiyle menenjiomdan ayrılabilir. Nadiren paranasal sinüs osteomları kontrast tutulabilir (2, 12) (Şekil 8).



**Şekil 9. a, b.** Kırkbeş yaşında kadın hastanın BT tetkikinde, kemik pencere (a) ve kontrastlı yumuşak doku penceresinde (b), solda koronal sütün komşuluğunda iç tabuladan kaynaklanan, anterior kranial fossaya ve ciltaltı dokuya uzanan yumuşak doku komponenti bulunan ve homojen boyanma gösteren, sklerotik intraosseöz menenjiom ile uyumlu lezyon izlenmektedir.



**Şekil 10. a-c.** Yirmisekiz yaşında kadın hastanın aksiyel BT tetkikinin kemik (a) ve yumuşak doku (b) pencerelerinde ve koronal reformat BT (c) görüntüsünde, sağda orbita lateral duvarından kaynaklanarak temporal kemiğe uzanan, kemik destrüksiyonu ve güneş ışını paterni oluşturan, yumuşak doku komponenti de bulunan osteosarkom ile uyumlu lezyon izlenmektedir.

### *Intraosseöz menenjiom*

En sık koronal sütün komşuluğunda izlenir. Kemikte ekspansiyon oluşturması ve buzlu cam paterni göstermesi ile fibröz displaziyle karışabilir. Ancak orta-ileri yaş kadınlarda izlenmesi, puberteden sonra büyüme göstermesi, iç tabulada irregüler görünüm oluşturmasıyla fibröz displaziden ayrılabilir. Fibröz displazide iç tabula düzdür ve puberteyle büyüme durur (13) (Şekil 9).

### *Osteosarkom*

Çocuklarda daha çok primer tümör olarak izlenirken, erişkinlerde Paget, fibröz displazi, kronik osteomyelit ve radyoterapiye sekonder olarak gelişir. Osteoblastik, fibroblastik ve telenjektatik tiplerinden en sık osteoblastik tip izlenir. Lezyon BT'de fokal skleroz oluşturabilir ancak destrüktif seyirlidir. Tümör matrisinde mineralizasyon, yumuşak doku kitlesi izlenebilir. Güneş ışını paterni gösterebilir. Güneş ışını paterni ile karşımıza çıkabilen benign bir lezyon olan hemanjiomdan ayırmada osteosarkomun daha agresif seyirli ve düzensiz konturlu olması, iç-dış tabulada destrüksiyon oluşturması önemlidir. MRG sinyali heterojendir ve heterojen kontrast tutulumu izlenir (6, 14) (Şekil 10).

Sonuç olarak kalvaryal lezyonların natürünün belirlenmesinde BT ve MRG birbirini tamamlayıcı yöntemlerdir. Lezyonlar değerlendirilirken hasta yaşı, öyküde travma veya primer hastalık varlığı, soliter ya da multipl olması, iç-dış tabula tutulumu, litik-sklerotik olması, kontrast tutulum paterni, ekspansiyon ya da destrüksiyon oluşturması göz önünde bulundurulmalıdır. Doğru radyolojik yaklaşım lezyona yönelik biyopsi, cerrahi girişim veya izlem kararının verilmesi açısından önemlidir.

## Kaynaklar

1. Amaral L, Churciu M, Almedia JR, Ferreira NF, Mendonça R, Lima SS. MR imaging for lesions of the cranial vault. *Arq Neuropsiquiatr* 2003; 61:521–532.
2. Burgener FA, Meyers SP, Tan RK, Zaunbauer W. Differential diagnosis in magnetic resonance imaging. 1st ed. New York: Georg Thieme Verlag, 2002; 170–171.
3. Burgener FA, Korman M. Differential diagnosis in conventional radiology. 2nd ed. New York: Georg Thieme Verlag, 1991; 139–146.
4. West MS, Russel EJ, Breit R, Sze G, Kim KS. Calvarial and skull base metastases: comparison of non-enhanced and Gd-DTPA-enhanced MR images. *Radiology* 1990; 174:85–91.
5. Okamoto K, Ito J, Furusawa T, Sakai K, Tokiguchi S. Imaging of calvarial eosinophilic granuloma. *Neuroradiology* 1999; 41:723–728.
6. Khanam H, Lipper MH, Wolff CL, Lopes MBS. Calvarial hemangiomas. *Surg Neurol* 2001; 55:63–67.
7. Senol U, Karaali K, Akyuz M, Tekinalp G, Tuncer R, Luleci E. Aneurysmal bone cyst of orbit. *AJNR Am J Neuroradiol* 2002; 23:319–321.
8. Acikgoz B, Tekkok IH. Posttraumatic intradiploic leptomeningeal fistula and cyst. *J Clin Neurosci* 2002; 9:468–473.

## CT AND MRI FINDINGS IN CALVARIAL NON-INFECTIOUS LESIONS

### ABSTRACT

Differential diagnosis of the calvarial lesions is important in order to decide whether biopsy, surgical intervention, or follow-up is required for further management. In this pictorial essay on calvarial lesions, lytic or sclerotic patterns, contours of the lesions, calcifications, soft tissue components, inner and outer table localizations were evaluated with computed tomography (CT). On magnetic resonance imaging (MRI) signal characteristics and contrast enhancement of the lesion, relation to brain parenchyma and soft tissue were evaluated. CT scan is considered to be the best examination to characterize bone alterations whereas MRI depicts bone marrow abnormalities and invasion of adjacent tissues.

Key words: • calvarium • computed tomography • magnetic resonance imaging

*Diagn Interv Radiol* 2007; 13:68-74

9. Ersahin Y, Gulmen V, Palali I, Mutluer S. Growing skull fractures. *Neurosurg Rev* 2000; 23:139–144.
10. Bigot JL, Iacona C, Lepreux A, Dhellemmes P, Motte J, Gomes H. Sinus pericranii: advantages of MR imaging. *Pediatr Radiol* 2000; 30:710–712.
11. Chong VFH, Khoo JBK, Fan Y. Fibrous dysplasia involving the base of the skull. *AJR Am J Roentgenol* 2002; 178:717–720.
12. Arana E, Marti-Bonmati L. CT and MR imaging of focal calvarial lesions. *AJR Am J Roentgenol* 1999; 172:1683–1688.
13. Daffner RH, Yakulis R, Maroon JC. Intraosseous meningioma. *Skeletal Radiol* 1998; 27:108–111.
14. Bose B. Primary osteogenic sarcoma of the skull. *Surg Neurol* 2002; 58:234–240.