



Çocukluk Çağı Kafatası Kırıkları

Pediatric Skull Fractures

Burcu GÖKER, Mustafa ŞAHİN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, İstanbul, Türkiye

Yazışma adresi: Burcu GÖKER ✉ burcugoker79@yahoo.com

ÖZ

Kafatası kırıkları, çocukluk çağı travmatik ölüm ve sakatlığın önde gelen nedeni olan kafa içi yaralanmaları ile ilişkisi nedeniyle önemlidir. Pediatrik yaş grubu, anatomik ve fizyolojik nedenlerden dolayı yetişkinlerden farklıdır. Çocukluk çağı kafatası kırığı; demografik özellikler, yaralanma mekanizmaları, eşlik eden diğer yaralanmaların varlığı ve türü, cerrahi müdahale ihtiyacı ve ölüm oranı ile önemli ölçüde ilişkilidir. Cerrahi müdahale ihtiyacı ve genel mortalite oranı düşük olmasına rağmen, bu değişkenler prognozu ortaya koymada önemli rol oynamaktadır. Travmanın şiddeti, kırığın yeri ve yaralanmanın tipine bağlı olarak erken ya da geç dönemde ortaya çıkabilecek lezyon ve komplikasyonlara yönelik tedavinin uygulanması açısından uygun radyolojik görüntüleme yöntemlerinin kullanılması önem kazanmaktadır.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Pediatrik kafa travması, Pediatrik kafatası kırıkları, Kafa içi yaralanma, Radyolojik değerlendirme

ABSTRACT

Skull fractures are significant for their association with intracranial injuries, which are the leading cause of traumatic death and disability in childhood. The pediatric age group has differences compared to adults in terms of anatomical and physiological features. Pediatric skull fracture patterns are significantly correlated with demographics, mechanisms of injury, presence and type of concomitant injuries, need for surgical intervention and mortality. Although the need for operative intervention and overall mortality is low, these variables play a substantial role in the prognosis. Depending on the severity of the trauma, the location of the fracture, and the type of injury, it is important to use appropriate radiological imaging methods for the treatment of lesions and complications that may occur early or late.

KEYWORDS: Pediatric head injury, Pediatric skull fractures, Intracranial injuries, Radiological evaluation

■ GİRİŞ

Kafa travması, pediatrik popülasyonda en önemli morbidite ve mortalite nedeni olup sıklıkla kafatası kırığı ile sonuçlanır. Kafatası kırıkları, <2 yaş çocukların % 11'inde ve tüm çocukluk yaş grubunun % 2'sinde görülür (3). Travmanın şiddeti, kırığın yeri, morfolojisi ve eşlik eden kafa içi yaralanmalar ile ilişkisi nedeniyle radyolojik değerlendirme önemlidir (7). Kafatası kırığı tanısı direkt kraniyografi ya da kraniyal bilgisayarlı tomografi (BT) ile konulur. BT'nin intrakraniyal patoloji hakkında yeterli bilgiyi verdiği düşünülmektedir. Bu nedenle günümüzde tanıda direkt kraniyografinin ne denli gerekli

olduğu konusunda tartışma hâlen sürmektedir (11). Orta-ağır şiddette kafa travması ile gelen ya da kafa travmasının da eşlik ettiği multi-travmalı çocuklarda BT çekilmesi konusunda ortak görüş olmasına rağmen, hafif şiddette kafa travmasında BT endikasyonları netlik kazanmamıştır (13,15).

Kafatası kırıkları oluş şekli ve yerlerine göre; a) Nondeplase kırıklar b) Deplase kırıklar c) Büyüyen kırıklar d) Kraniyofasiyal kırıklar e) Kafa kaidesi kırıkları olarak sınıflandırılır.

■ NONDEPLASE KAFATASI KIRIKLARI

Pediatrik nondeplase kafatası kırıklarının %90'ı lineer (çizgisel)

geri kalanı ise eğrisel, yıldız şeklinde ve diastatiktir. Nondeplase kafatası kırıkları %60-70 oranında parietal kemikte ardından oksipital, frontal ve temporal kemiklerde yerleşim gösterir (29). Çocukluk çağında kafa travması sonrası saptanan nondeplase kırıkların skalpte şişlik, subgaleal veya subperiostal (sefal) hematom gibi harici lezyonlarla beraber görüldüğü belirtilse de %30'unda harici lezyon saptanmayabilir. %15-30'una intrakraniyal yaralanma (birincil veya ikincil) eşlik edebilir (22,27). Darbenin doğrudan etkisi ile meydana gelen birincil yaralanma, örneğin, epidural ve subdural kanama, yaygın aksonal yaralanma ve kortikal kontüzyonu içerir. İkincil yaralanma, birincil yaralanmanın bir komplikasyonudur (örneğin, hematoma ile ilişkili herniasyon) ve ilk travmadan daha geç bir zamanda ortaya çıkabilir. İntrakraniyal yaralanma, çocuklarda mortalite ve morbiditenin önde gelen nedenidir (14). Lineer kafatası kırığı, intrakraniyal hasarın bir göstergesi olabileceğinden kafa travması geçirmiş çocukta doğru tanı önemlidir (21,30).

Lineer kırıklar direkt kraniyografi ile tanınabilirler. Özellikle yenidoğan ve erken çocukluk döneminde kapanmayan sütürler, aksesuar sütürler ve kurtsu kemiklerin varlığından dolayı bir çocuğun kafatası yetişkinden farklıdır. Direkt kraniyografide lineer kırık, sütür hattı ve damar yapısı birbirinden ayırt edilmelidir. Lineer bir kırık, sklerotik olmayan kenarlarla keskin bir berraklık gösterir, bitişik sütür hatlarını geçebilir, bir sütüre yaklaştıkça genişleyebilir, genellikle tek taraflıdır ve bir miktar yumuşak doku şişmesi ile ilişkilidir. Sütürler, 2 mm'den geniş olup çentikli ve bilinen sütür hatlarının seyrini izler. Diğer yandan aksesuar sütürler, sklerotik sınırları olan zikzak bir desene sahiptir, ilişkili diastazi yoktur, bitişik sütür ile birleşir, genellikle iki taraflıdır, oldukça simetrik ve üzerinde yumuşak doku şişmesi yoktur. Damarsal yapılar ise kırıktan daha geniş, kıvrımlı ve sıklıkla dallanan bir yol izlemektedir (6,26). Kraniyal BT zaman zaman aksiyel kesitlere paralel lineer kırıkları görüntüleyemese de intrakraniyal patoloji hakkında yeterli bilgiyi vermektedir. Bu nedenle günümüzde kafa travması sonrası bir görüntüleme yöntemi gerektiğinde BT ilk seçilmesi gereken yöntemdir. Kafa travması olan tüm çocuklarda bir kırığın görselleştirilmesini iyileştirmek, erken çocukluk çağında lineer kırık, aksesuar ve kapanmamış sütür ayırımı yapmak için çok düzlemli reformatlar veya tercihen kafatasının üç boyutlu görüntülenmesi önerilir (Şekil 1) (33).

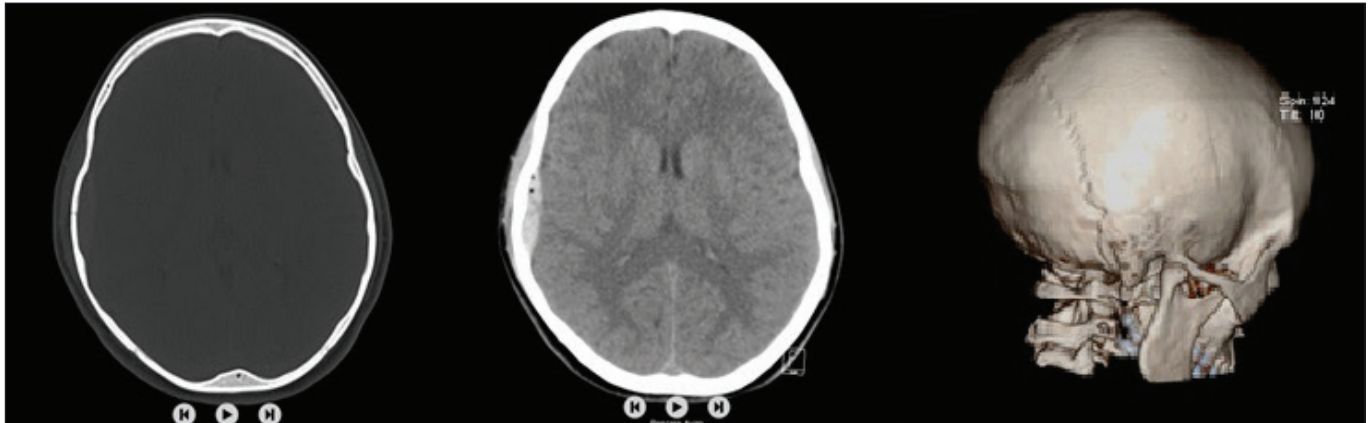
Lineer kırıkların büyük kısmı özel bir tedavi gerektirmez ve kendiliğinden iyileşir. Kraniyal BT'de kafa içi yaralanma saptanmayan çocuklar birçok merkezde acil serviste bir müddet gözlemlenildikten sonra evde izlenmek üzere önerilerle taburcu edilmektedir. Buna karşın orta meningeal arteri çaprazlayan, oksipital kemikten foramen magnuma uzanan lineer kırıklarda epidural hematoma; dural sinüsleri çaprazlayan lineer kırıklarda subdural hematoma; paranasal sinüsleri ya da mastoid hava hücrelerini çaprazlayan lineer kırıklarda ise BOS fistülü ve menenjit gelişimi riski açısından olguların hastaneye yatırılarak takibi önerilmektedir. Ayrıca küçük çocuklarda travma sonrası gelişen büyük subgaleal hematomlar hipovolemi ve anemi tablosuna yol açabileceğinden hemodinami ve kan tablosu takibi amacıyla hastanede yatışı önerilmektedir.

Lineer kırıkların sütürlerin içine doğru uzanarak sütürleri ayırdığı diastatik kırıklarda komşu sinüsten kanama olması bakımından risklidir (6). Cerrahi tedavi gerektirmeyen diastatik kırıklar, posttravmatik leptomeningeal kist gelişimi açısından takip edilmeli ve kırığın büyüyüp büyümediği kontrol edilmelidir (19).

■ DEPLASE KAFATASI KIRIKLARI

Deplase (çökme) kafatası kırıkları, kafa travması ile hastaneye başvuran çocukların %7-10'unu ve kafatası kırığı olan çocukların %15-25'ini oluşturmaktadır (4). Üçte biri kapalı kırıklar olup kafatası kemiklerinin daha ince ve deformasyona daha yatkın olması nedeniyle yaşça küçük çocuklarda düşme ya da fokal darbelere bağlı olarak gelişir. Açık kırıklar ise yaşça büyük çocuklarda ve daha çok motorlu taşıt kazaları sonrasında görülür (6). Pediatrik deplase kırıklar, frontal ve parietal kemiklerde daha siktir ve genellikle kontüzyon ya da hematoma ile birliktedir (Şekil 2) (6). Deplase kırıklar dışardan palpe edilebilirlerse de subgaleal hematoma varlığında yanıtıcı olabilir. Tanı için kraniyal BT günümüzde en uygun seçimdir.

Cerrahi tedavi endikasyonunun ve uygun yöntemin seçiminde deplase kırığın yeri, çökmenin miktarı, cildin durumu ve çocuğun genel klinik tablosu değerlendirilmelidir. Kırık kemiğin 1 cm'den fazla depresyonu, beyin parankiminin yabancı bir cisim veya kemik parçası tarafından penetrasyonu, dural yırtıklar, altta yatan beyin hasarı veya intrakraniyal hematoma varlığı ile büyük çocuklarda kalıcı kozmetik defekt ihtimalinde ameliyat edilmelidir (4,18).



Şekil 1: Sağ temporal nondeplase kırık ve altında epidural hematomun BT görüntüsü.

Serebral venöz sinüse uzanan pediatrik kafatası kırıklarında kırığın doğrudan etkisi ya da dolaylı olarak kırık sonrası gelişen intrakraniyal hematoma bağlı sinüs trombozu ve bununla uyumlu klinik bulguların ortaya çıktığı görülmüştür (12). Sinüs komşuluğunda, deplase olsun ya da olmasın tüm kırıklar için mutlaka ayrıntılı nöroradyolojik görüntüleme yapılmalıdır. Sinüse penetre olan kemik parçasını ve sinüse basıyı anlamak açısından üç boyutlu kraniyal BT, komşu sinüste venöz tromboz ve parankim hasarını saptamak için de görüntülemeye kraniyal manyetik rezonans (MR) ve MR Venografi eklenmesi önerilmektedir (12).

Deplase kırıkların travma sonrası geç epilepsiye neden olduğu iddia edilse de bugün artık çocuklarda geç epilepsiye oldukça az rastlandığı ve bunun kırığın bası sonucu değil mevcut beyin hasarının sonucu olduğu kabul edilmektedir (35).

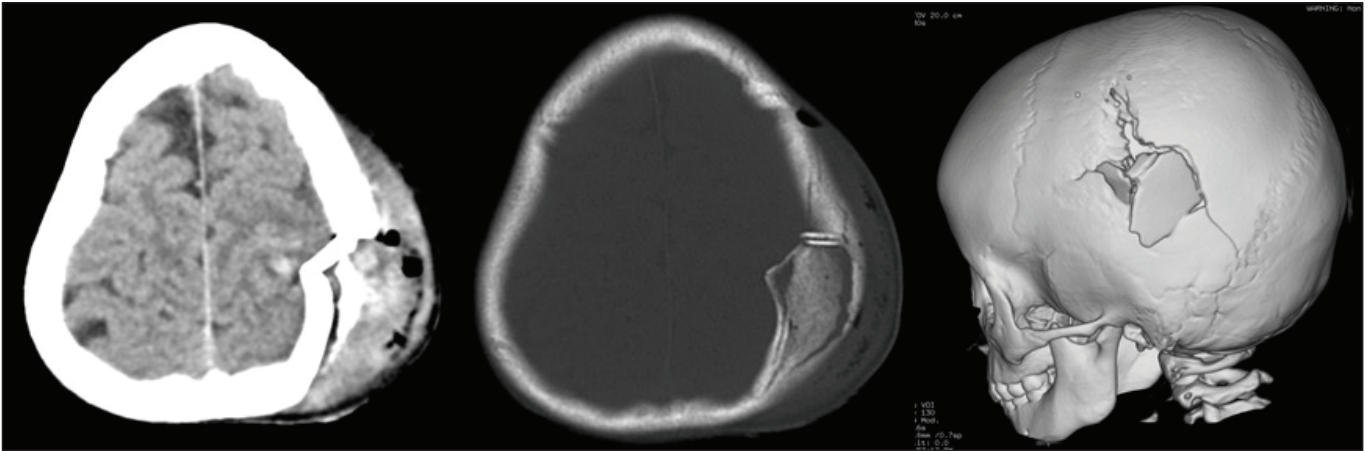
Yenidoğan döneminde çoğunlukla düşmelere bağlı, beyin parankiminin genellikle normal olduğu "ping-pong topu" kırığı olarak adlandırılan çökme kırıkları sık görülür (Şekil 3) (11). Özellikle çocukluk çağında kafatası kemikleri yeniden şekillenmeye uygundur. Bu nedenle bu tip kırıklarda beklenerek yeniden şekillenme izlenebilir. Kozmetik kusur oluşturanlarda

ise sağlam kraniyuma açılan twist-drill deliğinden girilerek Penfield dissektör yardımıyla düzeltme sağlanabilir (4,6).

■ BÜYÜYEN KAFATASI KIRIKLARI

Büyüyen kafatası kırıkları, çocukluk çağı travmatik kafatası kırıklarının %0,5-1'inde görülen nadir komplikasyonlardandır (34). Posttravmatik leptomeningeal kist, travmatik ventriküler kist, genişleyen kafatası kırığı, travmatik sefal-hidrosel, kraniyal malazi, kraniyo-serebral erozyon gibi çeşitli terimlerle adlandırılrsa da ana patoloji kırık alanındaki dural bir yırtıktan leptomeninkslerin fitiklaşması sonucu kistik bir yapının oluşmasıdır (Şekil 4) (24,32).

Genellikle 3 yaşın altında sıklıkla parietal bölgede görülürler. Fizyopatolojisinde öne sürülen hipotezler arasında bebeklik çağında kafatası kemiklerinin daha ince ve deformasyona yatkın olması; iki yaş öncesi duranın kemik iç tabulasına çok fazla yapışık olmasına bağlı olarak kafatası kırıldığında kolayca yırtılması ve kistik yapının oluşması için de hızla büyüyen bir beyin varlığının gerekmesidir (17,31). İlk 2 yıl içinde beynin hızlı bir şekilde büyümesine paralel olarak beyin pulsasyonu ile leptomeninksler kırık hattına doğru fitiklaşır ve kistik bir yapı oluşturur (Şekil 4). Çoğunlukla alttaki beyin parankiminin



Şekil 2: Sol parietal deplase kırığın parankim, kemik pencere ve üç boyutlu BT görüntüsü.



Şekil 3: Ping pong topu kırık ve BT görüntüleri (Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi arşivinden izin alınarak kullanılmıştır.)

etkilenmesine bağlı olarak fokal nörolojik defisit veya nöbetler olarak ortaya çıkabilir (9,17,25). Bazı çocuklarda, ilk birkaç haftada büyüyor gibi görünen, subgaleal hematoma eşlik etmediği ve birkaç ay içinde kendiliğinden iyileşen kafatası kırıkları olabilir ve bunlar “yalancı büyüyen fraktür” olarak isimlendirilir (6).

Tanıda kemik defektinin lokalizasyonu, boyutu ve altında yatan parankimal değişikliklerin saptanması açısından BT tercih edilir. BT görüntüsüne dayanarak bu lezyonlar üç tipe sınıflandırılabilir. Tip I, leptomeningeal kist; Tip II, gliotik beyin dokusu; Tip III, porensel kist. Tip I gibi hafif lezyonlarda klinik duruma göre konservatif yönetimle ilgili literatür bulunsa da tip II ve III gibi ciddi lezyonlar için cerrahi tedavi tercih edilir (23). Büyüyen bir kafatası kırığı varlığında, altında yatan bir intrakraniyal yaralanmayı değerlendirmek için görüntülemeye MR da eklenmelidir.

Gerçek büyüyen fraktürde tedavi, defekt kenarlarının kraniyektomi ile genişletilip kist ve dura eksizyonu yapılarak duraplasti ve kranioplasti ile cerrahi onarımın tamamlanmasıdır (Şekil 5). Epilepsi ve nörolojik defisitlerin iyileştirilmesinde yararlı olduğu düşünüldüğünden erken cerrahi tedavi önerilir. Erken cerrahi yapılan, kemik defektinin < 3 cm olduğu olgularda zamanla çevre dokudan eklenen kemikleşmenin yeterli olduğu düşünülerek duraplastiye kranioplasti eklenmeyebilir.

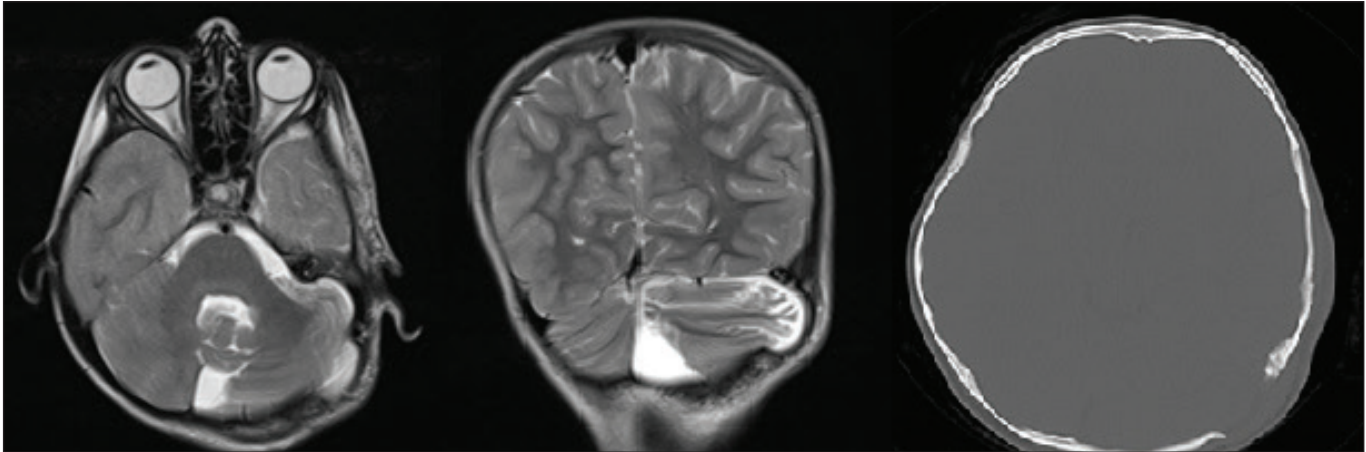
Yalancı büyüyen fraktürler ise takip edilmeli ve kırık hattındaki genişleme birkaç aydan uzun sürer veya subgaleal hematoma eşlik ederse ameliyat edilmelidir.

■ KRANIYOFASİYAL KIRIKLAR

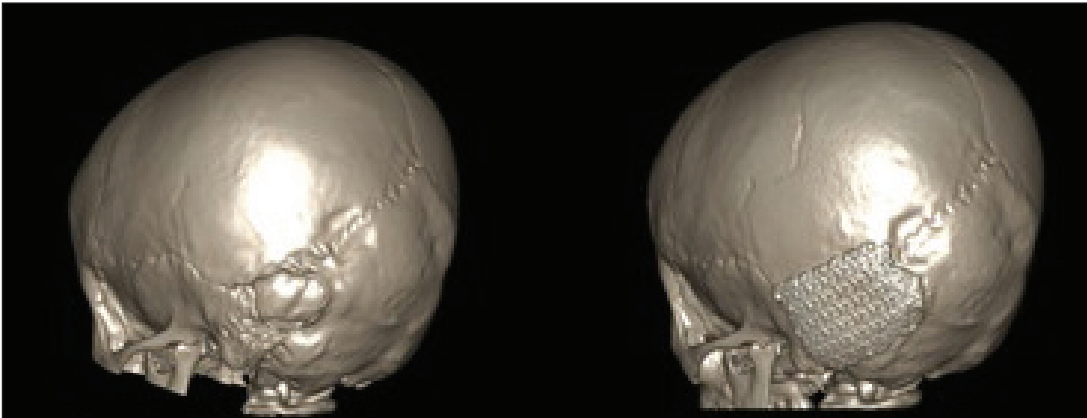
Pediyatrik kafatası, kafa kubbesi, kafa kaidesi ve yüz kemiklerinden oluşur ve doğumda erişkin büyüklüğünün %25'i kadardır. Bu oran 2 yaşında %75'e, 10 yaşında ise %95'e hızla ulaşır. Yüz kemiklerinin gelişimi ise 4-5 yaşlarında başlar ve 18 yaşına kadar devam eder (20).

Kraniyofasiyal kırıklar, pediyatrik popülasyonda nadir görülen bir yaralanmadır ve tüm yüz kırıklarının %1 ile %15'ini oluşturur (8). Bunun nedeni gelişimini tamamlamamış yüz kemiklerinin esnekliğinin onları nispeten kırılmaya karşı dirençli kılması, travma esnasında koruyucu rol oynayan destek yağ dokusunun üstünlüğü ve kraniyum / yüz oranının erişkinlere göre daha fazla olması ile açıklanabilir (Doğumda 8/1, 5 yaşında 4/1 ve yetişkinde 2/1'dir) (2,5).

Frontal sinüs, çocukluk çağında gelişimini en geç tamamlayan sinüstür. Pnömatizasyonu 5 ile 8 yaş arasında başlayıp 20'li yaşlarda sonlandığından frontal sinüs kırıkları daha küçük yaşta çocuklarda nadir görülür (28). Frontal sinüs ön duvarının lineer kırıklarında yaklaşım hastanın izlenmesidir. Frontal sinüs arka duvar kırığında dural zedelenmeye bağlı BT'de



Şekil 4: Sol oksipital büyüyen kafatası kırığının MR ve kemik pencere BT görüntüleri.



Şekil 5: Sol oksipital büyüyen kafatası kırığı ameliyat öncesi ve sonrası üç boyutlu BT görüntüsü.

pnömosefali saptanabilir (Şekil 6). BOS fistülü ve infeksiyon riski açısından yatırılarak takip önerilmektedir. Frontal sinüs yaralanmalarından sonra beyin absesi, osteomyelit ve mukosel gelişimi geç dönem komplikasyonlardandır (2).

Orbita kırıkları, maksiller ve frontal sinüsün pnömatizasyon eksikliğine bağlı olarak sıklıkla 6-7 yaş altındaki çocuklarda görülür. Orbita taban kırıkları sıktır ve orbitanın yumuşak doku içeriğinin orbita tabanından maksiller sinüse fitikleştiği durumlarda cerrahi girişim gerektirir. Ayrıca çocuklarda yüz kemiklerinin gelişimi geç tamamlandığından ön çukur tabanına uzanan kırıklar orbital gelişim için önemlidir. Oküler komplikasyonlara ve alında kozmetik bozukluklara neden olabilir (1).

Nazal kemik, orta yüz kemiklerinden biridir. Nazal kırıklar rapor edilmese de çocukluk çağına en sık görülen kraniyofasiyal kırıklardır. Çoğu kapalı redüksiyon ile tedavi edilir. Yüksek hızlı travma sonrası gelişen açık kırıklarda cerrahi gerekir. Nazal kemik gelişimi 16 ile 20 yaşlarda tamamlandığından önceki yaşlarda yapılan cerrahiye ikinci cerrahi eklenebilir. Maksilla, zigoma, sert damak gibi diğer orta yüz kemiklerinin kırıkları nadirdir. Alt yüz kemiği mandibulanın ise en çok kondil kırıkları görülür (10).

Pediyatrik kraniyofasiyal kırıklar, anatomik ve fizyolojik nedenlerden dolayı yetişkinlerden farklıdır. Takip ve tedavi yönetiminde kraniyofasiyal iskeletin gelişimini tamamlaması ana hedeftir.

■ Kafa Kaidesi Kırıkları

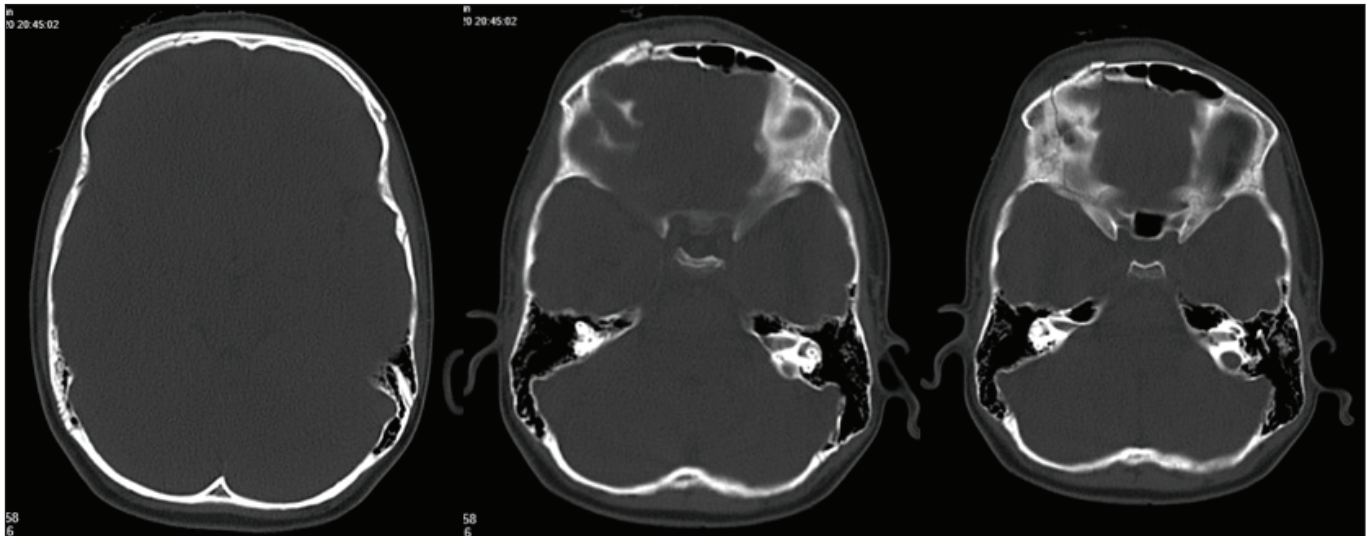
Kafatası kırıkları her zaman darbenin enerjisinin kafatasına girdiği yer, kafatasının şekil ve kalınlığıyla direkt ilişkili olmayıp enerjinin boşaldığı yerle ilişkili olabilmekte ve bunun sonucu olarak uzak lokalizasyonda kırık görülebilmektedir. Kafa kaidesi kırıkları da genellikle kafa kubbesindeki kırıkların uzantısıyla oluşmaktadır. Çocuklarda görülme sıklığı yetişkinlerdeki ile yaklaşık aynıdır (%15-20). En sık temporal kemiğin petröz segmenti, frontal kemiğin orbital yüzeyi ve basi oksiputta görülür (11).

Ön çukur tabanındaki kırıklarda periorbital hematoma (Rakun gözü bulgusu), orta ve arka çukur tabanındakilerde mastoid bölgede ekimoz (Battle bulgusu) görülebilir. Ön çukur tabanındaki kırıklar frontal sinüs, etmoid sinüs ve sfenoid sinüs ile Kribriiform plakayı etkiler. Rinore, menenjit ve beyin absesi gelişme riski yüksektir. Temporal kemiğin petröz segmentindeki kırıklar 7. ve 8. sinir paralizilerine, otere ve otorajiye neden olur. Dura yırtığına bağlı pnömosefali görülebilir. Posttravmatik erken veya geç dönem, otere ya da rinore görülebilir. Erken dönemde oluşanların %85'i herhangi bir müdahale gerektirmeden kendiliğinden dururken geç dönemde bu oran daha düşüktür (16). BOS kaçaklarının tanısı biyokimyasal incelemelere ek olarak intratekal kontrastlı BT ya da MR sisternografide kaçığın görülmesi ile konulur. Lomber spinal drenaj uygulaması ve menenjit riski açısından profilaktik antibiyotik kullanımı, sebat eden durumlarda da cerrahi onarım önerilir.

Kafa kaidesindeki tüm yapılar bu bölgenin kırıklarında tehdit altında olduğundan bu yapılara ait klinik bulgulara dikkat edilmelidir. Ön çukur tabanına uzanan kırıklarda optik sinir hasarı, oftalmopleji, anosmi; sfenoid kemiğe uzanan kırıklarda kavernoöz sinüs ve internal karotid arter yaralanmaları, karotikokavernöz fistül ya da travmatik anevrizmalar oluşabilir. Sella tabanına uzanan fraktürlerde panhipopitarizm ve uygunsuz ADH salınımı görülebilir. Klivusa uzanan kırıklarda kraniyal sinir defisitlerinin yanı sıra vertebrobaziler diseksiyon ya da oklüzyon ve travmaya eşlik eden servikal patoloji açısından dikkatli olunmalı, hastaların geç dönem takipleri düzenli yapılmalıdır.

■ SONUÇ

Kafatasını oluşturan kafa kubbesi, kafa kaidesi ve kraniyofasiyal kemikler çocukluk çağı boyunca gelişimini sürdürmektedir. Kırıkların yeniden şekillenme kapasitesi pediyatrik yaş grubunda erişkinlere göre daha fazla olmasına karşın, kafatası kemiklerinin inceliği nedeniyle nöral dokunun korunması çocukluk çağına yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle pediyatrik kafatası kırıklarının



Şekil 6: Kemik pencere BT görüntülerinde sağ frontal nondeprese kırık, sağ frontal sinüs ön-arka duvar kırığı ve sağ orbita tavan kırığı.

önemi, kafa travmasının şiddetini belirlemenin yanısıra intrakraniyal yaralanmanın eşlik edip etmemesi ile ilişkilidir. Yaralanma tipinin iyi belirlenmesi ve ortaya çıkan lezyonlara yönelik tedavinin uygulanması açısından uygun radyolojik görüntüleme yöntemlerinin kullanılması önem kazanmaktadır.

■ KAYNAKLAR

1. Bede S, Ismael W, Al-Assaf D: Patterns of pediatric maxillofacial injuries. *J Craniofac Surg* 27(3):E271-275, 2016
2. Chandra SR, Zemplyni KS: Issues in pediatric craniofacial trauma. *Facial Plast Surg Clin N Am* 25:581-591, 2017
3. Dunning J, Daly JP, Lomas JP, Lecky F, Batchelor J, Mackway-Jones K: Derivation of the children's head injury algorithm for the prediction of important clinical events decision rule for head injury in children. *Arch Dis Child* 91(11):885-891, 2006
4. Erşahin Y, Mutluer S, Mirzai H, Palali I: Pediatric depressed skull fractures: Analysis of 530 cases. *Child Nerv Syst* 12(6):323-331, 1996
5. Ferreira PC, Amarante JM, Silva PN, Rodrigues JM, Choupina MP, Silva AC, Barbosa RF, Cardoso MA, Reis JC: Retrospective study of 1251 maxillofacial fractures in children and adolescents. *Plast Reconstr Surg* 115:1500-1508, 2005
6. Greenberg MS: Handbook of neurosurgery. Head Trauma. New York: Thieme Medical Publishers, 2008:626-685
7. Greenes DS, Schutzman SA: Clinical significance of scalp abnormalities in asymptomatic head-injured infants. *Pediatr Emerg Care* 17(2):88-92, 2001
8. Grunwaldt L, Smith DM, Zuckerbraun NS, Naran S, Rottgers SA, Bykowski M, Kinsella C, Cray J, Vecchione L, Saladino RA, Losee JE: Pediatric facial fractures: Demographics, injury patterns, and associated injuries in 772 consecutive patients. *Plast Reconstr Surg* 128:1263-1271, 2011
9. Gupta SK, Reddy NM, Khosla VK, Mathuriya SN, Shama BS, Pathak A, Tewari MK, Kak VK: Growing skull fractures: A clinical study of 41 patients. *Acta Neurochir (Wien)* 139(10):928-932, 1997
10. Haug RH, Foss J: Maxillofacial injuries in the pediatric patient. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 90(2):126-134, 2000
11. Hepgül KT, Sencer A: Çocukluk çağı kafa travmaları. Aksoy K, Paloğlu S, Pamir N, Tuncer R (ed), Temel Nöroşirürji, Cilt:1, birinci baskı, Ankara: Türk Nöroşirürji Derneği, 2005:306-315
12. Hersh DS, Shimony N, Groves ML, Tuite GF, Jallo GI, Liu A, Garzon-Muvdi T, Huisman TAGM, Felling RJ, Kufera JA, Ahn ES: Pediatric cerebral venous sinus thrombosis or compression in the setting of skull fractures from blunt head trauma. *J Neurosurg Pediatr* 21:258-269, 2018
13. Gündoğdu KD, Şahinoğlu M, Köktekir E, Karabağlı H: Pediatrik kafa travmaları. *Türk Nöroşir Derg* 30(2):287-292, 2020
14. Keenan HT, Bratton SL: Epidemiology and outcomes of pediatric traumatic brain injury. *Dev Neurosci* 28(4-5):256-263, 2006
15. Klemetti S, Uhari M, Pokka T, Rantala H: Evaluation of decision rules for identifying serious consequences of traumatic head injuries in pediatric patient. *Pediatr Emerg Care* 25(12):811-815, 2009
16. Koonsman M, Dunn E, Hughes K, Kendrick B, Moody J: How much monitoring is needed for basilar skull fractures? *Am J Surg* 164(5):487-490, 1992
17. Liu XS, You C, Lu M, Liu JG: Growing skull fracture stages and treatment strategy. *J Neurosurg Pediatr* 9:670-675, 2012
18. Luerssen TG: Skull fractures after closed head injury. In: Albright AL, Pollack IF, Adelson PD (ed), Principles and Practice of Pediatric Neurosurgery. New York: Thieme, 1999: 813-829
19. Muhonen MG, Piper JG, Menezes AH: Pathogenesis and treatment of growing skull fractures. *Surg Neurol* 43:367-373, 1995
20. Naran S, Maclsaac Z, Katzel E, Bykowski M, Shakir S, Goldstein J, Pollack IM, Losee JE: Pediatric craniofacial fractures: Trajectories and ramifications. *J Craniofac Surg* 27:1535-1538, 2016
21. Osmond MH, Klassen TP, Wells GA, Correll R, Jarvis A, Joubert G, Bailey B, Chauvin-Kimoff L, Pusic M, McConnell D, Nijssen-Jordan C, Silver N, Taylor B, Stiell IG, for the Pediatric Emergency Research Canada (PERC) Head Injury Study Group: CATCH: A clinical decision rule for the use of computed tomography in children with minor head injury. *CMAJ* 182 (4):341-348, 2010
22. Pinto PS, Meoded A, Poretti A, Tekes A, Huisman TA: The unique features of traumatic brain injury in children. Review of the characteristics of the pediatric skull and brain, mechanisms of trauma, patterns of injury, complications, and their imaging findings-part 2. *J Neuroimaging* 22(2):e18-41, 2012
23. Prasad GL, Gupta DK, Mahapatra AK, Borkar SA, Sharma BS: Surgical results of growing skull fractures in children: A single centre study of 43 case. *Childs Nerv Syst* 31:269-277, 2015
24. Rao BD, Subrahmanyam MV: Traumatic malacia of bone in skull fractures of childhood. *India J Surg* 25:641-642, 1963
25. Reddy DR: Growing skull fractures: Guidelines for early diagnosis and effective operative management. *Neurol India* 61(5):455-456, 2013
26. Sanchez T, Stewart D, Walvick M, Swischuk L: Skull fracture vs. accessory sutures: How can we tell the difference? *Emerg Radiol* 17(5):413-418, 2010
27. Schutzman SA, Greenes DS: Pediatric minor head trauma. *Ann Emerg Med* 37:65-74, 2001
28. Scuderi AJ, Harnsberger HR, Boyer RS: Pneumatization of the paranasal sinuses: Normal features of importance to the accurate interpretation of CT scans and MR images. *AJR Am J Roentgenol* 160(5):1101-1104, 1993
29. Shane SA, Fuchs SM: Skull fractures in infants and predictors of associated intracranial injury. *Pediatr Emerg Care* 13(3):198-203, 1997
30. Simon B, Letourneau P, Vitorino E, McCall J: Pediatric minor head trauma: Indications for computed tomographic scanning revisited. *J Trauma* 51(2):231-238, 2001
31. Singhal A, Steinbok P: Operative management of growing skull fractures: A technical note. *Childs Nerv Syst* 24(5):605-607, 2008
32. Tandon PN, Banerji AK, Bhatia R, Goulatia RK: Cranio cerebral erosion (Growing fracture of the skull in children). Part II: clinical and radiological observations. *Acta Neurochir (Wien)* 88 (1-2):1-9, 1987
33. Zulfiqar M, Kim S, Lai JP, Zhou Y: The role of computed tomography in following up pediatric skull fractures. *Am J Surg* 214(3):483-488, 2017
34. Wang X, Li G, Li Q, You C: Early diagnosis and treatment of growing skull fracture. *Neurol India* 61(5):497-500, 2013
35. Ward JD: Pediatric head injury: A further experience. *Pediatr Neurosurg* 20(3):183-185, 1994