



# Çocuklarda omuz çevresi ve humerus kırıkları

## Shoulder girdle and humerus fractures in children

Ömür Çağlar, Engin Türkay Yılmaz

Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı, Ankara

Pediyatrik omuz çevresi yaralanmaları ve humerus kırıkları, erişkinlerde görülen benzer çıkıklardan ve kırıklardan farklı olarak değerlendirilmelidir. İmmatür kemiğin yüksek remodelizasyon potansiyeline sahip olması, çoğu kırığın tedavisinde konservatif yöntemlerle başarılı sonuçlar alınabilmesini sağlamaktadır fakat açık kırıklar, nörovasküler yaralanmalar ve kabul kriterlerini aşan deformite gelişmesi gibi durumlarda cerrahi tedavinin gerekebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Özellikle posterior sternoklaviküler çıkıklarda disfaji, dispne, brakiosefalik ven basısı; klavikula kırıklarında brakial plexus yaralanması ve humerus cisim kırıklarında radial sinir hasarı gibi komplikasyonlar hayati tehlike oluşturabilecekleri için hastaların hikâye, fizik muayene ve görüntülemesinde dikkatli olunmalıdır. Pediyatrik popülasyonda erişkinlerden farklı olarak fiziyel yaralanmalar da görülebilmektedir. Ayrıca pediyatrik omuz çevresi yaralanmaları ve humerus kırığı olan hastalarda kazara olmayan yaralanma ihtimali yüksektir ve çocukların istismar açısından da değerlendirilmesi gerekir.

**Anahtar sözcükler:** omuz kırıkları; sternoklaviküler eklem; humerus kırıkları; klavikula

Pediatric shoulder injuries and humeral fractures should be evaluated differently from those seen in adults. The high remodeling potential of immature bone provides successful results with conservative methods in the treatment of most fractures, but surgical treatment may be required in cases such as open fractures, neurovascular injuries and deformity that exceeds the acceptance criteria. Care should be taken about complications such as dysphagia, dyspnea, brachiocephalic vein compression in sternoclavicular dislocations; brachial plexus injury in clavicle fractures and radial nerve damage in humerus shaft fractures that can be mortal. Physical injuries can also be seen in the pediatric population, unlike adults. In addition, patients with pediatric shoulder girdle and humeral fractures are more prone to non-accidental injury and children should be evaluated for abuse.

**Key words:** shoulder fractures; sternoclavicular joint; humeral fractures; clavicle

### STERNOKLAVİKÜLER ÇIKIKLAR

Omuz kuşağı yaralanmalarının %5'inde görülmektedir. Posterior çıkıklar anatomik olarak hayati yapıları tehdit etmekle beraber posterior kapsüler ligamanın gücünden dolayı posterior çıkıklarla nadiren karşılaşmaktadır.<sup>[1]</sup> Yirmi beş yaşına kadar kemikleşmeyen medial klavikula fizis yaralanmalarıyla karıştırılabilir. Yaralanmaların çoğu omuza gelen lateral kompresyon ile indirekt olmaktadır %10-25 hastada medial klavikulaya direkt posteriora doğru (trafik kazası, spor yaralanmaları) kuvvetle oluşmaktadır.<sup>[2]</sup> Omuz kuşağında asimetri, sternoklaviküler çıkıntıda görünüm değişiklikleri ve gecikmiş vakalarda da şişlik olabilmektedir ama hastalar asıl olarak eklemdeki ağrıyla başvurmaktadır.

Sternoklaviküler eklem omzun hareketine katkı sağladığı için hastalarda 90° abdüksiyondan itibaren kısıtlılık görülebilmektedir. Anterior çıkıklarda diğer torasik yapılarda yaralanma gözlenmezken, posterior çıkıklarda dispne, stridor, disfaji, ses değişikliği ve yeni başlayan horlama gibi bulgularla karşılaşılabilir.<sup>[3]</sup> Geçici veya kalıcı brakial plexus palsi görülebildiği gibi asemptomatik subklavian ve brakiosefalik ven basısından intimal yaralanmaya bağlı gelişen tromboz ve klavikulanın sebep olduğu yaralanmalar ölümcül olabilir.<sup>[4]</sup>

Anteroposterior ve lateral grafiler patolojiyi göstermede her zaman yeterli olmadığı için özellikle Serendipity grafisi gibi 40° sefalik çekilen görüntüler tanıda yardımcı olmaktadır. Bilgisayarlı tomografi (BT)

**İletişim / Contact:** Dr. Engin Türkay Yılmaz • E-posta / E-mail: [trky.ylmz12@gmail.com](mailto:trky.ylmz12@gmail.com)

**ORCID ID:** Ömür Çağlar, 0000-0002-0346-8528 • Engin Türkay Yılmaz, 0000-0002-7673-3505

**Geliş / Received:** 2 Ağustos 2023 • **Revizyon / Revised:** 1 Şubat 2024, 28 Mart 2024 • **Kabul / Accepted:** 30 Mart 2024

direkt grafiye göre daha yüksek radyasyon maruziyetine sebep olmasına rağmen mediastinal kompresyonun, vasküler bası ve yaralanmaların ise BT-anjio ile değerlendirilebilmesi sebebiyle değerli bir görüntüleme yöntemidir. Radyasyon yaymaması sebebiyle tercih edilen manyetik rezonans görüntüleme (MRG)'yle hem mediastinal yapılar hem de sternoklaviküler eklem değerlendirilebilir.

Sternoklaviküler çıkıklar, çıkığın yönüne göre sınıflandırılabilir gibi ciddiyetine göre; tip I ligaman esnemesi, tip II stabil parsiyel yırtıklar, tip III tam dislokasyon olarak sınıflandırılır.<sup>[5]</sup>

Tüm sternoklaviküler çıkıklara kapalı redüksiyon yapılmasını önerenler olduğu gibi tüm posterior çıkıkların opere edilmesini savunan cerrahlar da vardır.<sup>[1]</sup> Sedasyon ve genel anestezi altında anterior çıkıklar için supin yatan hastanın skapulasının altına destek konulduktan sonra omuz eklemi 90° abduksiyonda ve nötral fleksiyonda kola traksiyon yapılırken klavikulanın medial tarafına basınç uygulayarak yapılır.<sup>[6]</sup> Posterior çıkıklar için ise klemple perkütan olarak medial klavikulanın anteriora doğru çekilmesi veya 90° abduksiyonda kola yapılan traksiyon sırasında omuza uygulanan ekstansiyon kuvvetiyle redüksiyon manevrası yapılabilir. Bu manevralar sonrası sıkça yeterli redüksiyon sağlanmadığı için kontrol görüntülemeler yapılmasında yarar vardır. Kapalı manevralarla başarılı olunamadığında rekürren instabilite ve geç artrit engellemek için veya ek vasküler yaralanma olduğunda açık redüksiyona başvurulabilir (Şekil 1).

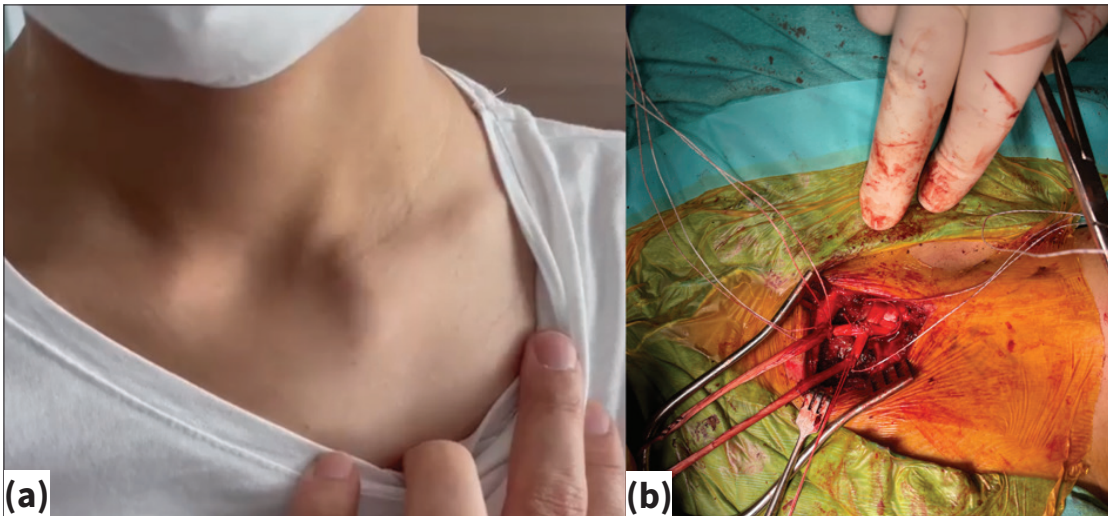
### ORTA 1/3 KLAVİKULA KIRIKLARI

Pediyatrik ve adolesan kırıklarının %8-15'ini oluşturan klavikula kırıklarının %69-85'i 1/3 orta bölgede olmaktadır. Yenidoğanlarda zor doğum sebebiyle orta-

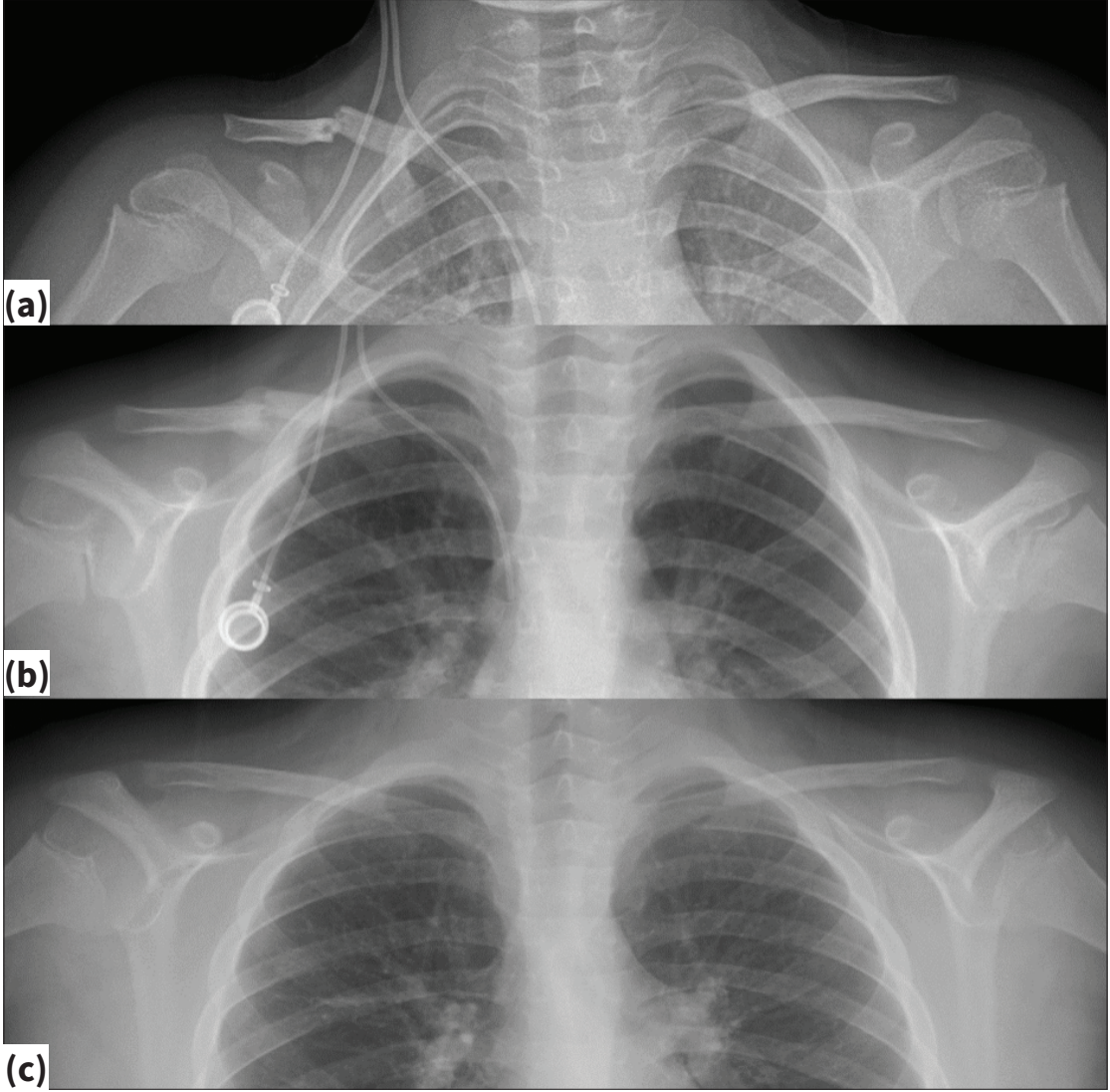
ya çıkmaktayken yürümeye başladıktan sonra düşmeler ve omuza lateralden kompresyonla oluşmaktadır. Yenidoğan kırıklarının brakial pleksus palsi (BPS) ile ilişkisi bilinmektedir. Ergün ve Sarıkaya'nın çalışmasında 56 klavikula kırığı hastasının 23'ünde BPS görülmüş ve spiral ve oblik kırıkların artmış BPS riskiyle ilişkili olduğu bulunmuştur.<sup>[7]</sup> Dört yaş altı çocuklarda görülen klavikula kırıklarında istismardan şüphelenilmelidir.<sup>[8]</sup> Adolesan dönemde üst düzey rekabetçi spor yapan gençlerde daha çok çarpışma sebebiyle kırıklar oluşurken, kürek sporu, beyzbol ve jimnastik yapan sporcularda ender olarak stres kırıkları görülebilmektedir.<sup>[9]</sup>

Yenidoğanlarda psödoparalizi ve Moro refleksinin karşı tarafa göre daha güçsüz olması klavikula kırığı açısından şüphelenmek için oldukça önemliyken, daha büyük çocuklarda ağrı, şişlik, ödem ve krepitasyon görülebilmektedir. Brakial pleksus ve subklavian damarların yakınlığı sebebiyle nörovasküler muayene önemlidir. Azalmış distal nabızlar ve ekstremitede renk değişikliği subklavian damar yaralanmasını akla getirmelidir. Kolda gelişen nörolojik defisitler brakial pleksus yaralanması sebebiyle olabilir. Ulnar sinir orta 1/3 bölgeye en yakın olduğu için en fazla risk altındaki yapıdır.<sup>[10]</sup> Mediastinal yapılar da zarar görebileceği için akciğer muayenesi ve görüntülenmesi de yapılmalıdır.

Orta 1/3 klavikula kırıklarının görüntülenmesinde anteroposterior, 15° ve 40° sefalik grafler çoğunlukla yeterli olmaktadır. Üç boyutlu rekonstrüksiyon, kırık paterninin ve kısalmanın daha iyi belirlenmesi için BT kullanılabilir. Deplase olmayan veya minimal deplase pediyatrik ve adolesan orta 1/3 klavikula kırıklarında genel yaklaşım konservatif tedavi üzerinedir (Şekil 2).



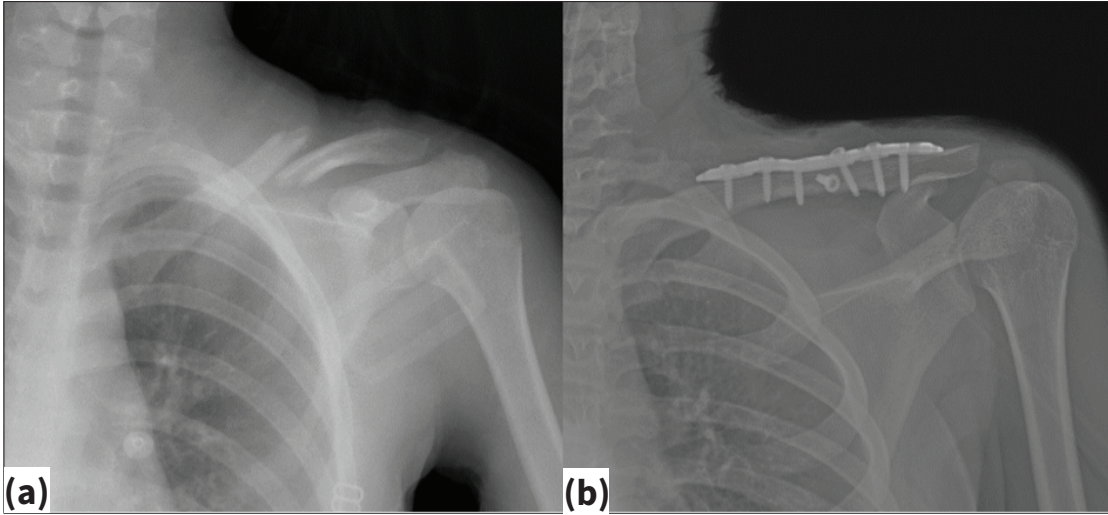
**Şekil 1.a,b.** On dört yaş kadın hasta anterior sol sternoklaviküler dislokasyon (a), anterior sternoklaviküler çıkığın Hamstring otogrefti ile rekonstrüksiyonu (b) (Dr. Gazi Huri'nin kişisel arşivinden).



**Şekil 2.a-c.** Beş yaş erkek hasta, orta 1/3 sağ klavikula shaft kırığı (a), altıncı ay kontrol grafisi (b), dördüncü yıl kontrol grafisi (c).

Neer ve ark.'nın 2.000 orta 1/3 klavikula kırığının incelendiği çalışmasında %0,1 kaynamama oranı saptanması konservatif tedavinin kabul edilmesini sağlamıştır.<sup>[11]</sup> Konservatif tedavi; immobilizasyon yapılmadan izlem, omuz askısı ve sekiz bandajı içermektedir. Ersen ve ark.'nın 60 hastalık çalışmasında sekiz bandaj uygulanan hastalarda uygulama sonrası birinci günde ağrı skorunun omuz askısı yapılanlardan daha yüksek olduğu görüldü.<sup>[12]</sup> Kişisel hijyeni sağlamadaki zorluk, kolda ödem, parestezi, uyku bozukluğu ve bandajın kolunun kırık hattına bası yapması sekiz bandajın negatif yönlerinin başında gelmektedir. Omuz askısının ise el bileği ve dirsek kullanımını kısıtlamasıyla potansiyel bir eklem sertliği riski olmasına rağmen askının dışarıdan görülüp diğer insanlar tarafından çocuğun yaralanmasının belli olması, daha kolay uygulanması ve ulaşılabilir

olması son yıllarda konservatif tedaviyi omuz askısına yöneltmiştir.<sup>[13]</sup> İki veya dört haftalık immobilizasyondan sonra eklem hareket açıklığı egzersizlerine başlanabilir. Açık redüksiyon ise açık kırıklarda, cilt nekrozuna sebep olabilecek kırıklar, ekstremitenin kanlanmasını bozan veya motor fonksiyonlarını etkileyen nörovasküler hasarı olan kırıklarda önerilmektedir (Şekil 3). Erişkin literatürde orta 1/3 kırıklarda daha düşük kaynamama ve yanlış kaynama oranları, daha iyi fonksiyon skorları ve daha erken işe dönmenin sağlanması sebebiyle cerrahi daha ön plana çıkmaktadır ve pediyatrik grupta da son dekarda cerrahi oranı artmıştır.<sup>[14]</sup> Pandya ve ark. yüksek fiziksel aktivite yapan adölesanlarda 15 milimetre (mm)'den fazla kısalma, %100 deplasman ve belirgin parçalanmanın olduğu kırıklarda cerrahi önermişlerdir.<sup>[15]</sup>



**Şekil 3.a,b.** On dört yaş kadın hasta sol klavikula shaft kırığında 1,5 cm'den fazla kısalma ve %100'den fazla deplase klavikula kırığı (a), açık redüksiyon ve plak ile fiksasyon sonrası omuz ön-arka grafi (b).

### DİSTAL 1/3 KLAVİKULA KIRIKLARI

Tüm klavikula kırıklarının %10-30'unu oluşturan bu kırıklar omuz kuşağına direkt travma veya klavikulanın lateraline düşmeyle oluşmaktadır. Proksimal humerus, skapula, kosta ve servikal kırıklarla beraber görülmektedir. Muayenede şişlik, ekimoz, ciltte çadırlaşma ve medial parçanın cilt altında belirginliği görülebilir. Klavikula kırıkları için çekilen grafler haricinde aksiller lateral grafide medial parçanın posteriora deplasmanı değerlendirilebilir. Bilgisayarlı tomografi ile de bu deplasman değerlendirilebildiği gibi eklem içi kırıkların değerlendirilmesi için de kullanılabilir.

Distal klavikula kırıklarında modifiye Neer sınıflandırması kullanılır.<sup>[16]</sup> Tip I kırıklar, korakoklavikular (KK) ligamanlarının distalinde meydana gelir ancak akromi-yoklavikular (AK) eklemine içermez. Tip II kırıklar, tip IIa ve IIb olarak ikiye ayrılır. Tip IIa'da kırık konoid ligamanın medialindedir. Tip IIb'de ise kırık konoid ve trapezoid ligamanın arasındadır. Konoid ligaman yırtılmış, trapezoid ligaman sağlamdır. Tip III kırıkta kırık korakoid ligamanların lateralindedir ve akromioklaviküler eklem uzanır. Tip IV kırık genç hastalarda görülür ve Salter-Harris tip II epifizyolizdir. Tip V'te ise korakoklavikular bağlara bağlı bir kortikal parçanın olduğu distal klavikula kırıklarıdır.

Deplase olmayan veya minimal deplase tip I ve III kırıklar için konservatif tedavi uygundur. Açık kırıklar, ciltte belirgin çadırlaşma yapan kırıklar, nörovasküler hasarla birlikte olan kırıklar, deplase eklem içi kırıklar açık cerrahi adaydır. Tip II, IV ve V kırıklarda ise literatürde genel bir kabul olmayıp kırığın deplasmanı, hastanın yaşı ve spor aktivitelerine göre karar vermek uygun olacaktır.

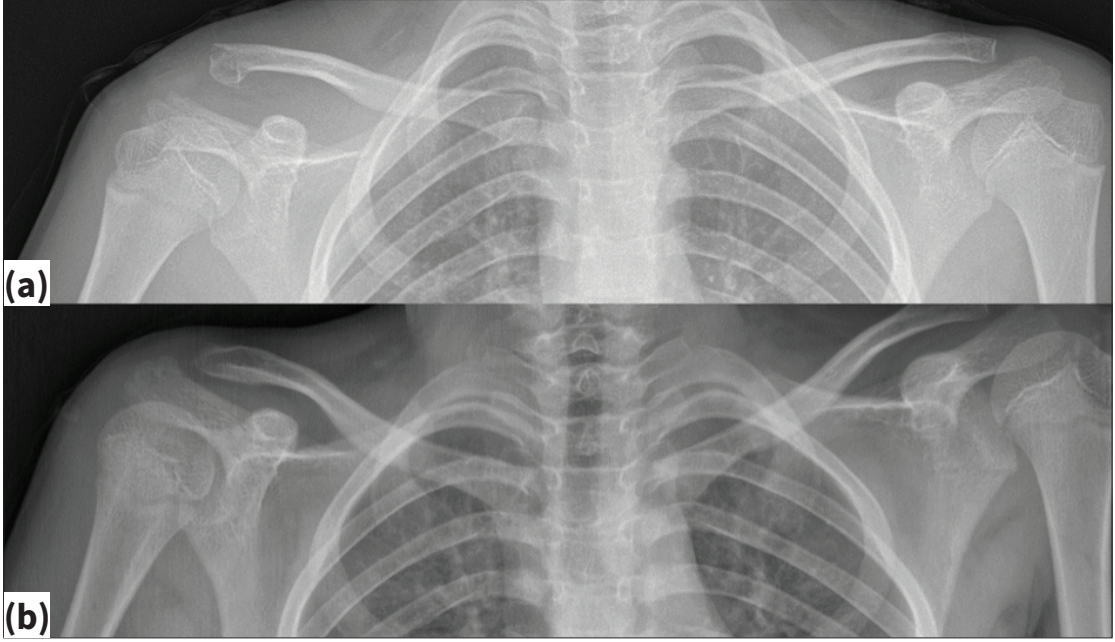
### DİSTAL KLAVİKULA FİZİYEL KIRIKLAR

Distal klavikula fiziyel kırıklarının AK eklem yaralanmalarıyla ayrımı zordur. Klavikula fizisi 18 yaşına kadar kemikleşmesini sürdürür ve fizisin kapanmamış olması potansiyel bir *stress riser* oluşturur. Bu durum da pediatrik hastalarda tam kemikleşme olana kadar fiziyel kırıkların AK eklem yaralanmasından daha sık meydana gelmesine neden olur.<sup>[17]</sup> Kırık mekanizması distal klavikula kırıklarına benzer ve hastalar distal klavikula ve AK eklem üzerinde şişlik, ağrı ve ciltte çadırlaşmayla başvurabilir.

Tedavide Rockwood sınıflandırması önemli rol oynar (Tablo 1).<sup>[18]</sup> Rockwood tip I, II ve III kırıklar konservatif tedavi ile izlenebilir.<sup>[19]</sup> Kesin açık cerrahi endikasyonları açık kırık, damar, sinir yaralanması, ve ciltte belirgin çadırlaşmadır. Relatif endikasyonlar yüzen omuz, daha büyük yaşta hastalarda ciddi deplasman, trapezius kası içine tuzaklanmış klavikula, erişkin yaşa yaklaşmış çocuklarda tip III kırıklar ve periosteal tüpte belirgin yaralanmanın olduğu tip IV, V, VI kırıklardır (Şekil 4).

**Tablo 1.** Rockwood sınıflandırması<sup>[18]</sup>

Tip	
Tip I	AK ligamanlarının burkulması, periosteal tüp sağlam
Tip II	Periosteal tüpün kısmen bozulması
Tip III	Periosteal tüpte büyük ayrışma ve süperiora deplasman
Tip IV	Periosteal tüpte büyük ayrışma ve lateral klavikulanın trapezius içinden posteriora deplasman
Tip V	Periosteal tüpte tam ayrışma ve deltoid ve trapeziusun içinden deplasman
Tip VI	Distal klavikulanın korakoidin inferioruna gelecek şekilde inferiora deplasmanı



**Şekil 4.a,b.** On bir yaş sağ klavikula distal fizis kırığı hasta (a), açık redüksiyon ve suture ankor ile tedavi sonrası yedinci ay kontrol omuz ön-arka grafisi (b).

### Skapula Kırıkları

Skapula kırıkları tüm pediyatrik kırıkların %1'ini, omuz kırıklarının %3-5'ini oluşturur.<sup>[20]</sup> Yüksekten düşme, trafik kazaları ve spor yaralanmaları sırasında omuza lateralden gelen travmayla veya fleksiyondaki dirseğe gelen kuvvetle oluşmaktadır. Kafa yaralanmaları, akciğer laserasyonları, kosta kırıkları ve uzun kemik kırıklarıyla birlikte görülebilir.<sup>[21]</sup> Diğer kırıklarla birlikteliği yüksek olduğu için atlanma ihtimali yüksektir ve iyi bir omuz muayenesi yapılması gerekir. Yüksek enerjili travma ve dövülmüş çocuk sendromuyla beraber görüldüğü için hekimin muayene sırasında yaralanma mekanizmasını bilmesi hasta yararına olacaktır.

Gerçek ön-arka omuz, lateral skapula ve glenohumeral aksiller grafi değerlendirmede kullanılabilir. Üç boyutlu rekonstrüksiyon ve ameliyat öncesi değerlendirme için BT çekilebilir. Fizis yaralanmasından şüphelenilen kırıklarda MRG'ye başvurulabilir.

Skapula kırıkları anatomik olarak glenoid kırıkları, cisim kırıkları, akromiyon kırıkları, spina kırıkları, boyun kırıkları ve korakoid kırıkları olarak ayrılır. Tip I glenoid boyun kırıklarında 1 santimetre (cm)'den az deplasman ve 40°'den az angulasyon olurken tip II'de 1 cm'den fazla deplasman ve 40°'den fazla angulasyon görülür.

Çoğu skapula kırığı konservatif tedavi edilebilir. Açık kırıklar, nörovasküler yaralanmanın olduğu kırıklar, deplase intraartiküler kırıklar, omuz dislokasyonu ve sublüksasyonu olan glenoid rim kırıkları, tip II glenoid boyun kırıkları, akromioklaviküler eklemler dislokasyonu ile bera-

ber korakoid basis kırığı ve skapulotorasik disosiasyonda açık cerrahi önerilmektedir.<sup>[22]</sup>

### Proksimal Humerus Kırıkları

Tüm pediyatrik kırıkların %0,45-2,2'sini, omuz kuşağı kırıklarının ise %15'ini oluşturmaktadır.<sup>[23]</sup> Proksimal humeral epifizi, humerus uzamasının %80'ini sağlamaktadır ve hastanın yaşına da bağlı olarak proksimal humerus kırıklarının yüksek bir yeniden şekillenme potansiyeli vardır.<sup>[24]</sup> Glenohumeral eklemin geniş bir eklemler hareket açıklığına sahip olması, yanlış kaynakmalarda oluşabilecek önemli fonksiyonel kısıtlılık riskini sınırlandırmaktadır. Bu faktörler sebebiyle pediyatrik proksimal humerus kırıkları genellikle konservatif tedavi edilmektedir. On sekiz ay altındaki proksimal humerus kırıklarının kaza sonucu kaynaklanmama ihtimali düşünülüp hasta istismar açısından değerlendirilmelidir.<sup>[25]</sup>

İri bebeklerde, makat geliş, zor doğumda hiperekstansiyon ve rotasyonel kuvvetler sebebiyle proksimal humerus kırığı oluşabilir. Daha büyük çocuklarda ise omuz eksternal rotasyonda ve dirsek ekstansiyonda geriye düşme veya direkt omuza gelen travma sonucunda oluşur. Yüksek enerjili travmalarda aksiller sinir ve arter yaralanması görülebilir ama proksimal humerus kırıklarında bu yaralanmalar oldukça nadirdir.<sup>[26]</sup>

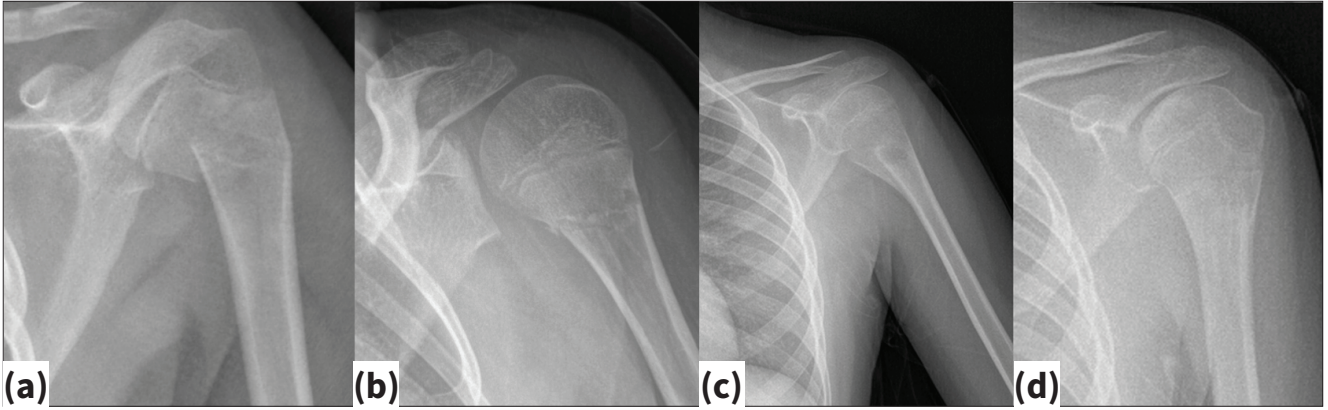
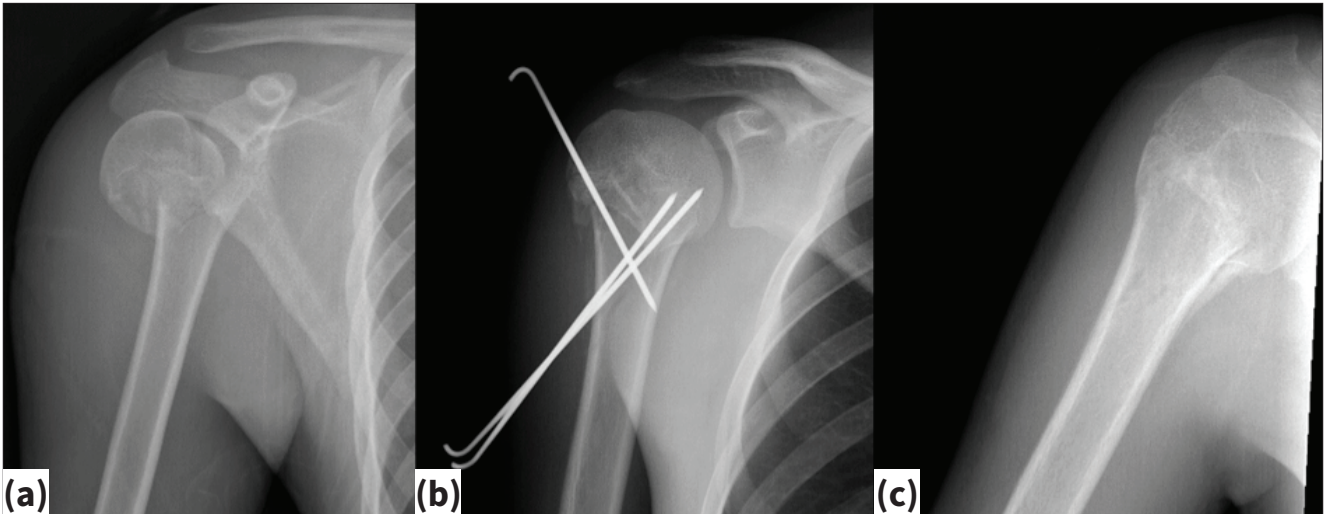
Hastalar omuzda şişlik, deformite, hassasiyet, hareket ettirmede isteksizlikle başvurabilir. Altı aydan küçük çocuklarda proksimal humerusu değerlendirmek

**Tablo 2.** Neer-Horowitz sınıflandırması<sup>[27]</sup>

• Tip I	• Minimal deplase (<5 mm)
• Tip II	• Şaft genişliğinin 1/3'ünden az deplasman
• Tip III	• Şaft genişliğinin 1/3'ü ile 2/3 arası deplasman
• Tip IV	• Şaft genişliğinin 2/3'ünden fazla deplasman

için ultrason çekilebilir. Altı aydan büyük çocuklarda standart omuz grafileri, aksiller ve Y-skapula grafileri tanıyı koymakta yeterli olacaktır. Posteriora deplase olan fiziyel kırıklarda ise epifizin, proksimal metafiz arkasında kalmasıyla görülmesi zorlaşır ve buna kaybolan epifiz bulgusu denir. Düşük enerjili travmayla kırık gelişen hastalarda patolojik kırığı ekarte etmek için kompleks kırıklar ve dislokasyonlarda BT ve MRG çekilebilir. Deplasmanın ciddiyetine göre oluşturulan Neer-Horowitz sınıflandırması kullanılmaktadır (Tablo 2).<sup>[27]</sup> Pediyatrik proksimal humerus kırıkları genellikle metafiziyel bölgede olmasına rağmen zaman zaman fiziyel kırıklar görülebilir ve Salter-Harris sınıflandırması kullanılabilir.

Hastaların %85'inde deplase olmayan veya minimal deplase kırık olduğu için konservatif tedavi sık uygulanmaktadır (Şekil 5). Doğuma bağlı kırıklar, daha küçük çocuklarda stabil ve minimal deplase kırıklar ve stres kırıkları konservatif tedavi edilebilir. Genel kabul edilen redüksiyon kriterleri ise beş yaş altında 70°'ye kadar angülasyon ve %100 deplasman, 5-11 yaş arası 40°-70° derece angülasyon ve %50-100 arası deplasman, 12 yaş ve üzeri hastalarda ise 40° altında angülasyon ve %50 translasyondur.<sup>[28]</sup> Kriterler kesin kriter olmayıp hasta özelinde değerlendirmek gerekir. Doğumda oluşan kırıklarda redüksiyon gerekmemekte ve iki hafta ağrıyı önlemek için elbise kolunun çengelli iğneyle göğse tutturulması yeterli olacaktır. Konservatif tedavide Velpeau bandajı, U-atel, alçı kullanılabilir. Açık kırıklar, nörovasküler yaralanması olan kırıklar, deplase intra-artiküler kırıklar ve dizilimi kabul kriterlerinin dışında olan yaşı daha büyük adolesanlarda cerrahi endikedir. Fiksasyon için perkütan pinleme, intramedüller elastik çiviler, kanüle vidalar ve plaklar kullanılabilir (Şekil 6).

**Şekil 5.a-d.** On dört yaş erkek hasta sol omuz proksimal humerus deplase kırığı (a,b), konservatif tedavi sonrası dördüncü ayda kontrol grafileri (c,d).**Şekil 6.a-c.** On dört yaş erkek hasta Neer-Horowitz tip III sağ proksimal humerus kırığı omuz ön-arka grafisi (a), kapalı redüksiyon ve perkütan pinleme sonrası omuz ön-arka grafisi (b) ve ameliyat sonrası üçüncü ay kontrol omuz ön-arka grafisi (c).

Kapalı ve açık cerrahilerde aksiller arter ve sinire dikkat etmek gerekmektedir.

### HUMERUS DİYAFİZ KIRIKLARI

Tüm pediyatrik kırıkların %0,4-3'ünü ve tüm humerus kırıklarının %10'unu humerus diyafiz kırıkları oluşturmaktadır.<sup>[29]</sup> Bimodal dağılım görülmekte ve üç yaş altı ve 12 yaş üstünde sıklaşmaktadır.<sup>[30]</sup> Makrozomi, makat geliş, erkek cinsiyet, erken doğum ve omuz distozisi olan bebeklerde görülebilmektedir. Bu kırıkların atlanabildiği ve geç tanı konulabildiği akılda tutulmalıdır. Üç yaş altındaki kırıklarda ise çocuk istismarı olma ihtimali oldukça yüksektir ve bilateral kırıklar tanı koydurucu olabilir.<sup>[31]</sup> Daha büyük çocuklarda ise kola direkt travma veya trafik kazası, yüksekte düşme, spor yaralanmaları gibi yüksek enerjili travmalar sonucu oluşabilir. Tekrarlayan omuz hareketlerinin yapıldığı sporla uğraşan hastalarda stres kırığı görülebilir. Basit kemik kisti, anevrizmal kemik kisti ve fibröz displazi de humerus diyafiz kırığına sebep olabilir.

Yenidoğanlarda şişlik, ekimozla beraber psödoparalizi görülebilir ve genellikle çocuk hekimlerinin muayenesinde tanı konmaktadır. Daha büyük çocuklar kolu göğse yakın bir şekilde sabitleme, ciltte çadırlaşma, ekimoz ve kolda şekil bozukluğuyla başvurabilir. Bu hastaların açık yara açısından değerlendirilip, özellikle radial sinir muayenesi yapılması gereklidir.

Lateral ve ön-arka grafiler ile beraber alt ve üst eklem de radyolojik olarak değerlendirilmelidir. Yüksek enerjili travma hastalarının el bileğinde ve ön kolda şişliği varsa yüzen dirsek görülebilir.

Remodelizasyon potansiyeli, üst ekstremitenin ağırlık taşımaması ve omzun geniş eklem hareketinin olması, dirsek hareketleri ve ön kol rotasyonu hareket azlığının telafi edilebilmesi sebebiyle bu kırıkların çoğu konservatif tedavi edilebilir. Genel olarak redüksiyon sınırları ise;

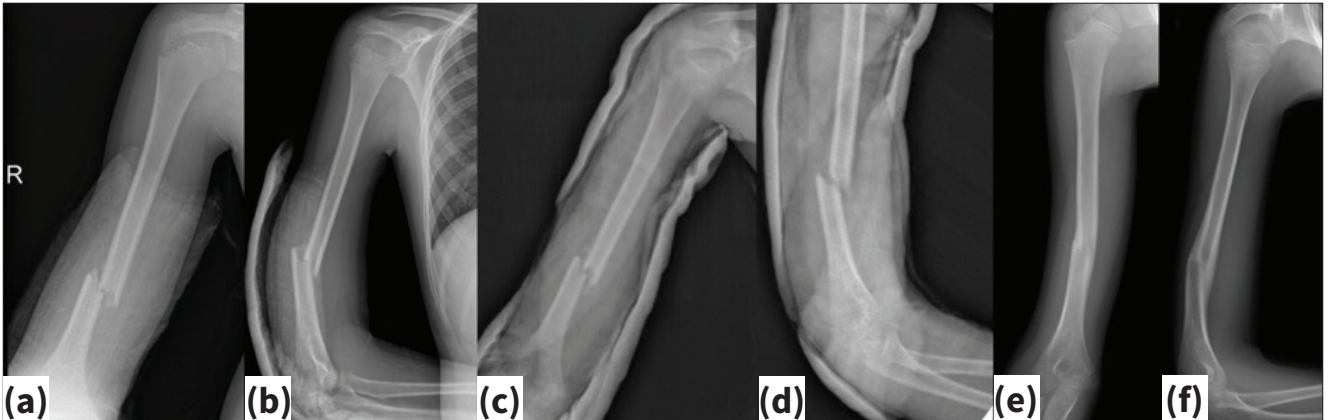
20°-30° varus, 20° apeks anterior angulasyon, 15° internal rotasyon ve 1-2 cm'e kadar olan kısalma olarak kabul edilir.<sup>[32]</sup> Konservatif tedavide Velpeau bandajı, U-atel, *hanging cast*, Sarmiento ortezi kullanılabilir (Şekil 7).

Sarmiento ortezi kırığı dış kısımdan destekleyerek redüksiyonun sağlandığı, dirsek hareketlerinin serbest bırakılarak potansiyel bir dirsek katılgının önlenemediği fonksiyonel bir ortezdır.<sup>[33]</sup> Erişkin travma literatüründe Sarmiento ortezi ile başarılı sonuçlar alınsa da özellikle küçük çocuklarda kolun küçük olması sebebiyle uyum sorunu çıkabilir. Yeni kişiye özel termoplastik ortezlerle pediyatrik hastalarda uyum daha iyi olabilmektedir.

Alçı ile tedavi ise ön kol supinasyon pozisyonunda ve dirsek 90° iken dirsek üstüne kadar yapılan alçı ve bu alçının boyundan bir askı yardımıyla desteklenmesiyle yapılır. Bu alçının prensibi yer çekimi etkisiyle kırığın distraksiyonu ve dirseğin sabitlenmesiyle biceps, triceps, brakialis kaslarının distal parçaya deplase edici kuvvetlerin önlenmesidir. Alçının proksimal tarafı eğer kırık hattına denk gelirse menteşe etkisi yapıp kırığı deplase edebilir.

U-atel ise özellikle redüksiyonu sağlamanın zor olduğu kırıklarda kullanılabilir. Hastaya uzun kol atel yapıldıktan sonra akromionun medialinden başlayarak kolun lateralinden olekranonun altından kolun medialine döndükten sonra aksillaya gelecek şekilde sabitlenmesi ve bandajla sarılmasıyla yapılmaktadır. Kırığın akut döneminde redüksiyon sağlandıktan sonra diğer yöntemlerle stabilizasyona geçilebilir.

Açık redüksiyon ve internal fiksasyon için endikasyonlar; açık kırıklar, bilateral kırıklar, kompartman sendromu, çoklu travma ve ilerleyici sinir yaralanması olarak kabul edilebilir.<sup>[34]</sup> Redüksiyon kaybı sebebiyle kabul edilen kriterlerin dışına çıkan kırıklar, yüzen dirsek ve diğer omuz kuşağı kırıkları da açık redüksiyon ve fiksasyon için relatif endikasyon olabilir.



Şekil 7.a-f. On bir yaş erkek hasta sağ humerus diyafiz kırığı ön-arka ve oblik grafileri (a,b), U-atel ile konservatif tedavi (c,d), tedavi sonrası altıncı ay ön-arka ve oblik grafi (e,f).

Cerrahide perkütan fiksasyon, açık redüksiyon plakla fiksasyon, titanyum elastik çiviyle fiksasyon kullanılabilir. K-teli, perkütan fiksasyonla açık redüksiyon ve plakla fiksasyonda damar ve sinir yaralanması riskinin yüksek olduğunu bilmek gerekir. Bu sebeple son yıllarda çocuk travma literatüründe titanyum elastik çivi öne çıkmaya başlamıştır ve başarılı sonuçlar yayınlanmıştır.<sup>[35]</sup>

## KAYNAKLAR

- Honeycutt MW, Cox K, Michaeli D, Hulon B, Brewer J. Pediatric posterior sternoclavicular dislocation closed reduction and management. *J Orthop Trauma* 2021;35:S11-S2. [Crossref](#)
- Chaudhry S. Pediatric posterior sternoclavicular joint injuries. *J Am Acad Orthop Surg* 2015;23(8):468-75. [Crossref](#)
- Kiel J, Ponnarasu S, Kaiser K. Sternoclavicular joint injury. 2023. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.
- Fenig M, Lowman R, Thompson BP, Shayne PH. Fatal posterior sternoclavicular joint dislocation due to occult trauma. *Am J Emerg Med* 2010;28(3):385.e5-8. [Crossref](#)
- Medvecky MJ, Zuckerman JD. Sternoclavicular joint injuries and disorders. *Instr Course Lect* 2000;49:397-406.
- Morell DJ, Thyagarajan DS. Sternoclavicular joint dislocation and its management: A review of the literature. *World J Orthop* 2016;7(4):244-50. [Crossref](#)
- Ergün T, Sarıkaya S. Newborn clavicle fractures: Does clavicle fracture morphology affect brachial plexus injury? *J Pediatr Orthop* 2022;42(4):e373-e376. [Crossref](#)
- Oppenheim WL, Davis A, Growdon WA, Dorey FJ, Davlin LB. Clavicle fractures in the newborn. *Clin Orthop Relat Res* 1990;(250):176-80. [Crossref](#)
- Kang M, Kohli S, Naumowicz Z, Barlow I. Stress fracture of the clavicle in a young adolescent male-A case report. *Trauma Case Rep* 2021;36:100558. [Crossref](#)
- Jeray KJ. Acute midshaft clavicular fracture. *J Am Acad Orthop Surg* 2007;15(4):239-48. [Crossref](#)
- Neer CS 2<sup>nd</sup>. Nonunion of the clavicle. *J Am Med Assoc* 1960;172:1006-11. [Crossref](#)
- Ersen A, Atalar A, Birisik F, Saglam Y, Demirhan M. Comparison of simple arm sling and figure of eight clavicular bandage for midshaft clavicular fractures: A randomised controlled study. *Bone Joint J* 2015;97:1562-5. [Crossref](#)
- Markes AR, Garcia-Lopez E, Halvorson RT, Swarup I. Management of displaced midshaft clavicle fractures in pediatrics and adolescents: Operative vs nonoperative treatment. *Orthop Res Rev* 2022;14:373-81. [Crossref](#)
- Sassi E, Hannonen J, Serlo W, Sinikumpu JJ. Increase in surgical fixation of pediatric midshaft clavicle fractures since 2008. *BMC Musculoskelet Disord* 2022;23(1):173. [Crossref](#)
- Pandya NK, Namdari S, Hosalkar HS. Displaced clavicle fractures in adolescents: Facts, controversies, and current trends. *J Am Acad Orthop Surg* 2012;20(8):498-505. [Crossref](#)
- Craig EV. Fractures of the clavicle In: Rockwood CA Jr, Green DP, Bucholz RW, Heckman JD, eds *Rockwood and Green's Fractures in Adults* 4<sup>th</sup> ed Philadelphia, PA: JB Lippincott; 1996:1109-93.
- Radi JK, Min KS. Distal clavicle physeal fracture in a 15-year-old adolescent boy: Case study and review. *JBJS Journal of Orthopaedics for Physician Assistants* 2022;10:e22. [Crossref](#)
- Sarwark J, King EC, Luhmann SJ, Beaty J, Kasser J. Proximal humerus, scapula, and clavicle. *Rockwood and Wilkins' Fractures in Children*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
- Shah RR, Kinder J, Peelman J, Moen TC, Sarwark J. Pediatric clavicle and acromioclavicular injuries. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2010;30:S69-S72. [Crossref](#)
- Shannon SF, Hernandez NM, Sems SA, Larson AN, Milbrandt TA. High-energy pediatric scapula fractures and their associated injuries. *J Pediatr Orthop* 2019;39(7):377-81. [Crossref](#)
- Goss TP. Scapular fractures and dislocations: Diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg* 1995;3(1):22-33. [Crossref](#)
- Naňka O, Bartoníček J, Havránek P. Diagnosis and treatment of scapular fractures in children and adolescents: A critical analysis review. *JBJS Rev* 2022;10(2). [Crossref](#)
- Kim AE, Chi H, Swarup I. Proximal humerus fractures in the pediatric population. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2021:413-20. [Crossref](#)
- Binder H, Tiefenboeck TM, Payr S, Schurz M, Aldrian S, Sarahrudi K. Treatment of proximal humerus fractures in children and young adolescents. *Wien Klin Wochenschr* 2016;128(3-4):120-4. [Crossref](#)
- Pandya NK, Baldwin KD, Wolfgruber H, Drummond DS, Hosalkar HS. Humerus fractures in the pediatric population: An algorithm to identify abuse. *J Pediatr Orthop B* 2010;19(6):535-41. [Crossref](#)
- McLaughlin JA, Light R, Lustrin I. Axillary artery injury as a complication of proximal humerus fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 1998;7(3):292-4. [Crossref](#)
- Neer CS 2<sup>nd</sup>, Horwitz BS. Fractures of the proximal humeral epiphysial plate. *Clin Orthop Relat Res* 1965;41:24-31. [Crossref](#)
- Bae D. Shoulder dislocation and fractures of the proximal humerus and humeral shaft. *Rockwood and Wilkins Fractures in Children* Philadelphia, PA: Wolters Kluwer Health. 2020:661-717.
- O'Shaughnessy MA, Parry JA, Liu H, Stans AA, Larson AN, Milbrandt TA. Management of paediatric humeral shaft fractures and associated nerve palsy. *J Child Orthop* 2019;13(5):508-15. [Crossref](#)
- Journeau P. Humeral shaft fracture. *Flexible Intramedullary Nailing in Children: The Nancy University Manual* 2010:99-114. [Crossref](#)
- Annabell L, Shore BJ, Hedequist DJ, Hogue GD. Evaluation and management of pediatric humeral shaft fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2023;31(6):265-73. [Crossref](#)



32. Waters PM, Skaggs DL, Flynn JM. Rockwood and Wilkins fractures in children: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
33. Sarmiento A, Latta LL. Functional fracture bracing. J Am Acad Orthop Surg 1999;7(1):66-75. **Crossref**
34. Gordon JE, Garg S. Pediatric humerus fractures: Indications and technique for flexible titanium intramedullary nailing. J Pediatr Orthop 2010;30:S73-S6. **Crossref**
35. Kong JS, Huang Y, Chen T, Weng QH, Zheng YJ, Yu Y. Comparison of open reduction and internal fixation with plate and titanium elastic intramedullary nail in treating pediatric humeral fracture. Orthop Surg 2021;13:434-41. **Crossref**