

Çocukluk Çağı Pelvis Kırıkları

Mehmet Subaşı,* Oğuz Cebesoy,** Mustafa Işık,*** Adnan Gerçekcioğlu***

Çocuk pelvis kırıkları, yüksek enerji ile oluşan kırıklardır. Bununla birlikte literatürde az olarak bildirilmesi, tecrübe yetersizliği, teşhis ve tedavide standart bir protokol yokluğu tedavi sırasında en önemli güçlüklerdendir.

Epidemiyoloji ve Patofizyoloji

Pelvis kırıkları çocukluk çağında nadir görülmelerine rağmen ortaya çıkabilecek komplikasyonlar açısından önemli yaralanmalardır.¹⁻⁴ Görülme sıklığı tüm çocuk kırıkları içinde % 0,5-7,5 arasında bir dağılım göstermektedir.^{5,6} Genelde yüksek enerjili travmalar sonrasında görülürler. Pelvis kırığı tespit edilen bir çocukta hayatı tehdit edici diğer yaralanmaların olabileceği akılda tutulmalıdır. Silber ve arkadaşları, pelvis kırığı olan 166 hasta grubuyla yaptıkları çalışmada hastaların % 54'ünde ilave iskelet sistemi yaralanmaları tespit etmişlerdir.⁷ Rieger ve Brug ise, çocuklarda pelvis kırıklarına eşlik eden yaralanma oranını % 87 olarak bildirmiştir.⁸

Çocuklarda Pelvis Anatomisi

Erişkin pelvisi ile çocuk pelvisi arasında anatomik olarak çeşitli farklar bulunmaktadır. Bu farklar kırık oluşum mekanizmalarını anlamada ve pelvis kırıklı hastaya yaklaşımda ortopedistlere yardımcı olur. Çocuk pelvisinde kemik yapının daha yumuşak ve elastikiyetinin fazla olması, maruz kalınan enerjinin daha fazla absorbe edilmesini sağlar.⁹ Elastikiyetin fazla olması pelvik halkada oluşabilecek çıkıkları da bir oranda engellemektedir.^{10,11} Epifiz ve apofizlerin olması kopma şeklindeki kırıklara ve büyüme kusurlarına neden olmaktadır. Pelvis kemiğinin primer kemikleşme merkezini ilium, ischium ve pubis kemikleri oluşturur. Bu kemiklerdeki büyüme plakları 16-18 yaş civarında kapanır.¹²

Yaralanma Mekanizmaları

Çocuk pelvis kırıkları % 75-95 arasında motorlu

araç kazaları sonucu ortaya çıkar.^{1,13-15} Pelvis kırıklarının % 4-11 oranında da spor aktiviteleri sırasında ortaya çıktığı bildirilmiştir.^{8,16} Yüksekten düşme ve tarım yaralanmaları sonrası da görülebilmektedir. Nadir de olsa çocuk istismarının da pelvis kırıklarına yol açabileceği unutulmamalıdır.^{17,18}

İlişkili Yaralanmalar

Çocuk pelvis kırıkları erişkinde olduğu gibi genelde yüksek enerjili travmalar sonrası ortaya çıktığından beraberinde çoklu yaralanmaların olması kuvvetle muhtemeldir. Yapılan çalışmalar pelvis kırığı olan hastaların % 54-87'sinde en az bir farklı bölgede yaralanma olduğunu göstermiştir.^{8,14,19,20} Grisoni ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, pelvis kırığı olan 57 hasta incelenmiş ve % 58'inde vücudun başka bir bölgesinde yaralanma, % 49'unda pelvis dışı kırık, % 26'sında nörolojik yaralanma, % 21'inde transfüzyon gerektiren kanama, % 14'ünde abdominal yaralanma, % 7'sinde toraks yaralanması, % 4'ünde ise genitoüriner yaralanma olduğu gösterilmiştir.¹⁹ Pelvis kırığı olan çocukların % 2-18'inde vajinal ve rektal laserasyonlar olabileceği için dikkatli bir değerlendirme gerekir.²¹⁻²³ Başka kemik kırığı görülme oranı % 40-50 arasında değişir; sıklık sırasına göre femur, tibia ve fibula kırıkları görülür.^{8,14-16,19}

Bulgular

Her travma hastasında olduğu gibi pelvis kırığı düşünülen hastada da iyi bir hikaye ve fizik muayene şarttır. Birlikte olabilecek kafa travmaları, göğüs-karın ve genitoüriner yaralanmalar araştırılmalıdır. İnspeksiyonla kontüzyon, abrazyon, ekimoz veya hematoma olup olmadığı değerlendirilmelidir. Sonrasında pelvis konturları, sakroiliak eklemler ve simfizis pubis dikkatlice palpe edilmelidir. Pelvik kompresyon testinde ağrı ve krepitasyon varlığı kırık açısından anlamlıdır. Her iki kalçanın eklem hareket açıklıkları değerlendirilmelidir. Tam bir nörovasküler muayene, rektal ve genitoüriner sistem muayenesi yapılmalıdır.¹⁻⁴

* Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği subasi-m@hotmail.com, Prof.Dr.

** Gaziantep Üniv Tıp Fak. Ortopedi ve Trav AD Öğrt. Üyesi., Yrd.Doç.Dr.

*** Gaziantep Üniv Tıp Fak. Ortopedi ve Trav AD, Arş.Grv.

Tanı

Çocuk pelvis kırıkları stabilize edilmeden önce başka yaralanmalarında olabileceği düşünülerek röntgenler tamamlanmalıdır. Servikal grafi, göğüs, karın, pelvis, uzun kemikler için grafiler hızlıca tamamlanmalıdır. İlave yaralanmaların olup olmadığı kesinleştirilmelidir. İlk anda çekilen standart AP pelvis grafisi pelvik halkanın stabilitesini anlamada etkilidir.²⁷ Sonrasında çekilen grafilerden inlet grafi pelvisin posterior deplasmanını değerlendirmede kullanılır. Outlet grafi ise posterior pelvisin süperiora deplasmanını değerlendirmede, anterior pelvisin ise hem süperiora hem inferiora deplasmanını değerlendirmede kullanılır.²⁷ Judet grafileri ile asetabulumda yaralanma olup olmadığı değerlendirilmelidir.

Guillamondegui ve arkadaşları, standart pelvis grafilerinin pelvis kırıklarının sadece % 54'ünü gösterdiğini ama bilgisayarlı tomografinin kemik pelvisin durumunu değerlendirmede ve yumuşak doku hematomlarını ayırt etmede çok daha etkili bir metot olduğunu bildirmişlerdir.²⁸ Birçok otorite de röntgen grafilerinde kırktan şüphelenildiğinde tomografi çekilmesini önermişlerdir.²⁹

Sınıflama

Hastayı en iyi şekilde değerlendirip gerekli tedaviyi uygulamak için uygun bir sınıflama sistemi şarttır. Bu sınıflama sisteminin kolay anlaşılabilir olması gerekir. Pelvis kırıkları için çok sayıda sınıflama sistemi geliştirilmiştir. Erişkinler için tarif edilen sınıflamaların hiçbiri farklı gelişim evrelerinde olabilen çocuk pelvis kırıklarını sınıflamak için tam olarak uygun değildir. Çocuk pelvis kırıklarını en iyi şekilde sınıflayan sistemin çocuklardaki kırıkların erişkindekilerden farklı olduğunu göz önünde tutan, morbidite ve mortaliteyi düzeltmek için cerrahi tedavinin genelde gerekmediğini vurgulayan ve morbidite veya mortalite için primer belirleyici olan belli başlı özellikleri kapsayan bir sistem olması gerekir. Quinby pelvis kırıklarını, pelvik yaralanmayla genel travmanın ciddiyeti arasındaki ilişkiyi anlatmak için 3 gruba ayırmıştır.²⁴ Bu sınıflamaya göre pelvis kırıkları laparotomi gerektirmeyen, laparotomi gerektiren ve ciddi vasküler yaralanmalı olanlar şeklinde 3 gruba ayrılmıştır. Bu sınıflamada kemik yapıların durumuna değinilmemiştir. Pennal ve arkadaşları, maruz kalınan kuvvetin yönüne göre 3 gruba ayırmıştır. Bu sınıflama: Tip I: antero-posterior kompresyon, Tip II: lateral kompresyon (rotasyon

var veya yok), Tip III: vertikal ayrılma şeklindedir.²⁵ Torode ve Zieg yaptıkları sınıflamada, pelvis kırığının ciddiyetine ve prognozla ilişkisine dayalı bir sınıflama yapmışlardır.¹⁶

Bu sınıflamaya göre:

TipI: Avülsiyon kırığı

TipII: İliak kanat kırığı

a- Apofiz ayrışması

b- İliak kanadın kemik yapısındaki kırıklar

TipIII: Basit halka kırıkları

a- Pubis kırığı, simfizis pubisin bozulması

b- Halka kırığı olmadan asetabulumla ilişkili kırık

TipIV: İnstabil kırıklar

a- Bilateral inferior ve superior ramus pubis kırığı (Straddle kırığı)

b- Anterior ramus pubisle veya simfizis pubisle ve posterior yapılarla (sakroiliak eklem) ilişkili kırıklar.

c- Pelvisin anterior halkası ile asetabulum arasında stabil olmayan segment oluşturan kırıklar, asetabulum kırıkları

Pelvis kırıkları için kullanılan diğer bir sınıflama da AO sınıflamasıdır.²⁶ Bu sınıflamaya göre:

A- Stabil kırıklar

B- Vertikal olarak stabil, rotasyonel olarak instabil kırıklar

C- Hem vertikal hem de rotasyonel olarak instabil kırıklar

C1- Tek taraflı posterior ark bozulması

C2- Bilateral posterior ark bozulması ve tek yönlü vertikal instabilite

C3- Bilateral yaralanma ve instabilite

AO sınıflamasında Tip A için nadiren cerrahi müdahale gerekir. Tip B ve C' de ise anterior veya posterior stabilizasyon gerekir.

Tedavi

Çocuk pelvis kırıkları minimal semptomatik avülsiyon kırıklarından hayatı tehdit eden komplike kırıklara kadar uzanan bir genişliğe sahiptir. Tedavi planı klinik veriler ve radyolojik bulgular doğrultusunda şekillenir. Konservatif tedavi seçenekleri arasında, yatak istirahati, traksiyon ve alçı ile tespit seçenekleri yer alır.¹⁻⁴

Yatak istirahati ve yük vermeden yürüme

Yatak istirahati pelvik halkada oluşan bütün avülsiyon tipte yaralanmalarda ve stabil kırıklarda endikedir. Bu yaralanmalar anterosüperior ve

anteroinferior iliak kanattan oluşan avulsiyonlar, iliak apofiz ve iskial ramustan oluşan avulsiyonlar ve izole veya bilateral pubik ramus kırıklarıdır. Tomografi çekilerek posterior halkanın sağlam olduğu diğer yaralanmalar ve az ayrılmış açık kitap yaralanmaları da (<3cm) bu şekilde tedavi edilebilirler. İskium ve pubis kırıkları için de ağırlı evre geçene kadar yatak istirahati ve sonrasında artırılarak yük verme önerilir. Bu tedaviye diğer bütün yaralanmalar tespit edilip stabilize edildikten sonra hemen başlanabilir.^{9, 29, 30}

İskelet traksiyonu

Endikasyon ve Kontraendikasyonları: Distal femurdan geçilerek yapılan iskelet traksiyonun en iyi endikasyonu sakrumda sakroiliak eklemde veya iliak kanatta oluşan vertikal ayrışmalardır. Bu genellikle 10 yaştan daha küçük çocuklarda oluşur. Bu tedavi lateral kompresyon yaralanmaları, ileri derecede açık kitap yaralanmaları ve stabil kopma kırıklarında kontraendikedir. Traksiyonla redüksiyon sağlanamayan tüm kırıklar bu tedavi seçeneğinin dışındadır. Bu tedavi tüm yaralanmalar tespit edilip stabilize edildikten sonra sedasyon veya genel anestezi altında yapılmalıdır. Çivi femur distal fizis proksimalinden geçmelidir. Redüksiyon için en iyi sonuç ilk 24 saat içinde başlanan tedavi ile alınır.^{31,32}

Pelvik Askı (Hamak)

Şok veya hemodinamik instabilite ile ilgili olmayan B1 tip açık kitap kapalı pelvik yaralanmalar için uygundur. 3 cm den büyük simfizis ayrışmaları redükte edilebilir. Bu tedaviye ne kadar erken başlanırsa sonuç o kadar iyi olmaktadır. Çünkü hemipelvisin redüksiyonu hematoma organize olmadan önce kolaydır.^{27, 31,32}

Pelvipedal Alçı

En iyi endikasyonu internal veya eksternal fiksasyonun mümkün olmadığı, hemodinamik olarak instabil hastalardır. Posterior halkanın da yaralandığı ciddi deplase pelvis kırıklı hastalarda pelvipedal alçı tespiti fayda sağlayabilir. Yalnız unutulmaması gereken bu alçı asla redüksiyonu sağlamaz, basit avulsiyon kırıklarında ve minimal deplase pelvis kırıklarında tercih edilebilirken ciddi deplase kırıklarda başka tedavi seçenekleri seçilmelidir.^{31,32}

Eksternal Fiksator

Eksternal fiksator, açık pelvis kırıklarında çok

kullanışlı bir tekniktir. Ancak eksternal fiksator ayrışmış posterior halka yaralanmalarında redüksiyonu sağlayamaz. Hasta hemodinamik olarak instabil veya açık kırıklı ise hemen uygulanmalıdır. Eğer kesin tedavi seçeneği olarak seçilecekse redüksiyonu kolaylaştırmak için pelvik hematoma oluşmadan önce genel anestezi altında yapılmalıdır.^{4, 31, 32}

Kapalı Redüksiyon

İnternal tespit yapılmaksızın kapalı redüksiyonun en önemli iki endikasyonu; simfizisin kilitli lateral kompresyon yaralanmaları ve Tile tarafından tariflenmiş tilt kırıklarıdır. Amacımız deplase simfizis posterior kilitden kurtarmaktır. Kadın hastalarda ise deplase serbest yüzen pubik segmenti vajinal duvardan kurtarmak gerekir. Vertikal ayrışmalar ve AP kompresyon yaralanmalarından sonra stabilite sağlanmadığından dolayı bu tedavi uygun değildir. Bu tedavide redüksiyon başarı şansı yaralanma sonrası en kısa zamanda yapılması ile yakından ilişkilidir.^{31, 32}

İnternal Tespit

Aşırı ayrışmanın olduğu açık kırıklar, A2, B ve C tiplerinde geniş deplase kırıklarda, eklem içi kırıklar, pelvipedal alçıyı tolere edemeyecek çocuklarda açık redüksiyon ve internal tespit endikasyonu vardır.²⁷ Ayrışmış pelvis kırıklarında kapalı veya açık redüksiyon için en uygun zaman yaralanmadan sonraki ilk 48-72 saattir. Çocuk pelvis kırıklarında cerrahi tedavi rutin olarak önerilmemektedir.³³ Çünkü aşırı kanamalar pek görülmemekte ve dolayısıyla kontrol altına almak için cerrahi tespit pek gerekmemektedir. Ayrıca pseudoartrozun çok seyrek olması, uzun süre hareketsizliğe gerek duyulmaması ve çok iyi bir yeniden şekillenme kapasitesinin olması otoriteleri cerrahiden uzaklaşmaya yöneltmiştir.^{33, 34} Buna karşın açık kırıkların tedavisinde, resusitasyon sırasında fazla olan hemorajiyi engellemek için, ciddi deplase kırıklarda deformiteyi önlemek için ve oluşabilecek büyüme bozukluğu riskini en aza indirmek amacıyla cerrahi tedavi tercih edilebilir.^{34, 36} Ayrıca sakroiliak eklemdeki 3cm lik ayrışma cerrahi endikasyon oluşturmaktadır. Otoritelerin tedavi yöntemlerine bakıldığında Y kırıktağı kapanmamış çocuklarda (immatür pelvis) konservatif tedavinin tercih edildiği, Y kırıktağı kapanan çocuklarda ise (matür pelvis) cerrahi tedavinin ön plana çıktığı görülmektedir.^{31, 32, 37}



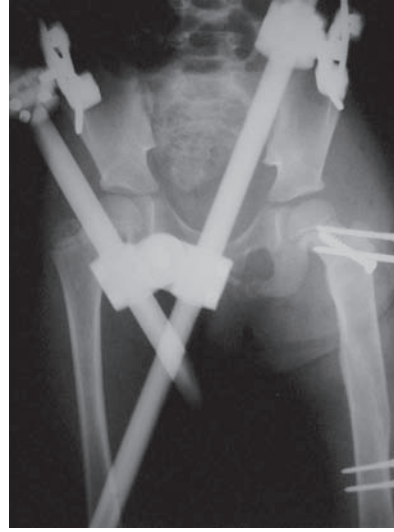
Şekil 1. a.
10 Y. Erkek hasta.
Araç dışı trafik kazası.
6 hafta iskelet
traksiyonu ile tedavi
edildi. **b.** 9 yıl sonraki
takip grafisi. Hastada
fonksiyonel bozukluk
oluşturmayan Sim-
fizis Pubiste sklerotik
değişiklikler mevcut.



Şekil 2. a, b.
12 yaşında erkek
hasta. Trafik kazası. 5
hafta yatak istirahati
ile tedavi edildi. 8 yıl
sonra simfizis pubiste
sinostoz görüldü.
Hastanın klinik
şikayeti yok

Komplikasyonlar

Çocuklarda yeniden şekillenme kapasitesinin fazla olması ve hızlı iyileşme periyodu nedeniyle komplikasyonlar erişkinlere göre daha az görülür. Redüksiyon kaybı ve malunionlar çok fazla problem oluşturmazlar. Rieger ve Brug'un⁸ ve Schwartz ve arkadaşları³⁸ komplikasyonlar arasında; Y kırığının erken kapanması, osteonekrozlar, travmatik artritler, siyatik sinir yaralanmaları ve pelvik asimetri yer almaktadır. Çalışmamızda simfiziste ossifikasyon, aksama, bel ağrısı, sakroiliak ekleme kapanma komplikasyonları görüldü. Ayrıca bu hastalarda özellikle posterior uretra yaralanmalarına bağlı tekrarlayan cerrahi işlemler gerekmektedir. Bu dönemde çocukların eğitiminde aksama ve psikiyatrik sorunlar ortaya çıkmaktadır.



Şekil 3. a. 6 yaş.
Araç dışı trafik kazası.
Femur boyun ve
proksimal cisim
kırığı, sol sakroiliak
eklem yaralanması,
sol iskiüm ve pubis
yaralanması mevcut.

Şekil 3. b. Pelvis
eksternal fiksatorle,
femur boyun kırığı
vida ile tespit edildi

Şekil 3. c. 5 yıl sonra,
hastanın klinik şikayeti
yok.

Çocuk pelvis kırıklarında mortalite oranı %1,4-25 arası bildirilmektedir.^{1,5} Mortalite genellikle merkezi sinir sistemi yaralanmaları ve diğer ek yaralanmalara bağlı olmaktadır.

Sonuç

Çocukluk çağı pelvis kırıkları oluş mekanizmaları, birlikte görülebilen yaralanmalar bakımından erişkin pelvis kırıklarıyla benzer özelliklere sahipken klinik yansımaları, tanı ve tedavi yaklaşımları ile farklı özelliklere sahiptirler. Özellikle tedavi planlanırken erişkinlerden farklı olarak cerrahi yaklaşımlardan biraz daha uzak durulması gerektiği, oluşabilecek komplikasyonların daha az olduğu ve yeniden şekillenme kapasitesi nedeniyle de daha fazla kabul edilebilir olduğu akıldan çıkarılmamalıdır. Mutlaka

cerrahi yapılacaksa da agresif cerrahilerden kaçınıp daha az invaziv yaklaşımlar tercih edilmelidir.

Yazışma Adresi: Prof. Dr. Mehmet Subaşı
Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği
subasi-m@hotmail.com

Kaynaklar

- Subasi M, Arslan H, Necmioğlu S, Önen A, Özen Ş, Kaya M. Long-term outcomes of conservatively treated paediatric pelvic fractures. *Injury* 2004;35:771-781.
- Subasi M. Pediatric pelvic fractures. *J Pediatr Orthop* 2004;24:597-598.
- Onen A, Subasi M, Arslan H, Ozen S, Basuguy E. Long-term urologic, orthopedic, and psychological outcome of posterior urethral rupture in children. *Urology* 2005;66:174-179.
- Kapukaya, A. Subaşı, M. Yıldırım, K. Uluç, D, "Pelvis Kırıklarının Acil Tedavi ve Eksternal Fiksasyon Uygulanması". *Artroplastik Artroskopik Cerrahi* 1999;10:49-54.
- Ismail N, Bellemare J F, Mollitt DL, et al. Death from pelvic fracture: children are different. *J Pediatr Surg* 1996;31:82-85.
- Peltier LF. Complications associated with fractures of the pelvis. *J Bone Joint Surg Am*; 1965;47:1060-1069.
- Silber JS, Flynn JM, Koffler KM, Dormans JP, Drummond DS: Analysis of the cause, classification and associated injuries of 166 consecutive pediatric pelvic fractures. *J Pediatr Orthop* 2001;21:446-450.
- Rieger H, Brug E: Fractures of the pelvis in children. *Clin Orthop* 1997;336:226-239.
- Fernbach SK, Wilkinson RH. Avulsion injuries of the pelvis and proximal femur. *AJR Am J Roentgenol* 1981;137:581-584.
- Rang M. Children's fractures. 2 nd ed. Philadelphia: J.B. Lippincott Company, 1983, pp 114-119.
- Ogden JA. Skeletal Injury in the Child. 3rd ed. New York: Springer-Verlag, 2000, pp 171-177.
- Schlickewei W, Götze B, Salm R. Beckenverletzungen beim Kind—Besondere Aspekte beim Polytrauma. In: Rueger JM, Schlickewei W, Engert J, and Sommerfeld DW (eds) *Das kindliche Polytrauma*. 1st ed: Darmstadt: Steinkopff Verlag, 2004, pp 83-97.
- Bond SJ, Gotschall CS, Eichelberger MR. Predictors of abdominalinjury in children with pelvic fracture. *J Trauma* 1991;31:1169-1173.
- Chia JP, Holland AJ, Little D, et al. Pelvic fractures and associatedinjuries in children *J Trauma* 2004;56:83-88.
- McIntyre RC Jr, Bensard DD, Moore EE, et al. Pelvic fracture geometry predicts risk of life-threatening hemorrhage in children. *J Trauma* 1993;35:423-429.
- Torode I, Zieg D. Pelvic fracturesin children. *J Pediatr Orthop* 1995;5:76-84.
- Silverman FN. Radiological aspects of the battered child syndrome. In: *The Battered Child*. 4th ed: Chicago: University of Chicago Pres, 1987, pp 214-246.
- Prendergast NC, deRoux SJ, Adsay NV. Non-accidental pediatric pelvic fracture:a case report. *Pediatr Radiol* 1998;28:344-346.
- Grisoni N, Connor S, Marsh E, et al. Pelvic fractures in a pediatric level I traumacenter *J Orthop Trauma* 2002;16:458-463.
- Silber JS, Flynn JM, Koffler KM, et al. Analysis of the cause, classification and associated injuries of 166 consecutive pediatric pelvic fractures. *J Pediatr Orthop* 2001;21:446-450.
- Musemeche CA, Fischer RP, Cotler HB, et al. Selective management of pediatric pelvic fractures: a conservative approach. *J Pediatr Surg* 1987;22:538-540.
- Reichard SA, Helikson MA, Shorter N, et al. Pelvic fractures in children—review of 120 patients with a new look at general management. *J Pediatr Surg* 1980;15:727-734.
- Tarman GJ, Kaplan GW, Lerman SL, et al. Lower genitourinary injury and pelvic fractures in pediatric patients. *Urology* 2002;59:123-126.
- Quinby WC: Fractures of the pelvis and associated injuries in children. *J Pediatr Surg* 1966;1:353-365.
- Pennal GF, Tile M, Waddel JP, et al. Pelvic disruption: assesment and classification. *Clin Orthop* 1980;151:12-21.
- Pohlemann T. Pelvic ring injuries. *AO Principles of Fracture Management*. New York Thieme, 2000, pp 391-439.
- Tile M, Helfet DL, Kelam J. Fractures of the Pelvis and Acetabulum. 3rd ed. Baltimore: Lippincott Williams&Wilkins, 2003, pp 217-227.
- Guillamondegui OD, Mahboubi S, Stafford PW, Nance ML: The utility of the pelvic radiograph in the assessment of pediatric pelvic fractures. *J Trauma* 2003;55:239-240.
- Silber JS, Flynn JM, Katz MA, et al. Role of computed tomography in the classification and management of pediatric pelvic fractures. *J Pediatr Orthop* 2001;21:148-151.
- Rossi F, Dragoni S. Acute avulsion fractures of the pelvis in adolescent competitive athletes. *Skeletal Radiol* 2001;30:127-131.
- Holden CP, Holman J, Herman MJ. Pediatric pelvic fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2007;15:172-7.
- Quick TJ, Eastwood DM. Pediatric fractures and dislocations of the hip and pelvis. *Clin Orthop Relat Res* 2005;432:87-96.
- Blasier RD, McAtee J, White R, et al. Disruption of the pelvic ring in pediatric patients. *Clin Orthop* 2000;376:87-95.
- Junkins EP Jr, Nelson DS, Carroll KL, et al. A prospective evaluation of the clinical presentation of pediatric pelvic fractures. *J Trauma* 2001;51:64-68.
- Keshishyan RA, Rozinov VM, Malakhov OA, et al. Pelvic polyfracturesin children. Radiographic diagnosis and treatment. *Clin Orthop* 1995;320:28-33.
- Stiletto RJ, Baacke M, Gotzen L. Comminuted pelvic ring disruption in toddlers: management of a rare injury. *J Trauma* 2000;48:161-164.
- Silber JS, Flynn JM. Changing patternsof pediatric pelvic fractureswithskeletal maturation:implications for classification and management. *J Pediatr Orthop* 2002;22:22-26.
- Schwarz N, Posch E, MayrJ, et al. Long term results of unstable pelvic ring fractures in children. *Injury* 1998;29:431-433.