



## Asetabulum kırıklarında radyolojik değerlendirme

### Radiologic evaluation of acetabular fractures

Hakan Özdemir, T. Kürşat Dabak

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Antalya

Yüksek enerjili travmalar sonucunda meydana gelen ve genellikle cerrahi olarak tedavi edilen, yüksek mortalite ve morbidite oranlarının eşlik ettiği asetabulum kırıklarının tedavisi üzerinde etkin olan parametreler; yaş, osteoporoz derecesi, kırığın kompleksitesi, eşlik eden yaralanmaların mevcudiyeti ile doğru ve uygun tedavi yaklaşımıdır. Doğru ve uygun tedavi ancak kırığın doğru tiplendirilmesi ile mümkündür. Asetabulum kırıklarının sınıflandırılmasında kullanılan Letournel ve Judet sistemi, kırık hattının direkt grafi ile saptanması esasına dayanır. Asetabulum kırıklarının standart radyolojik incelemesi anteroposteriyor pelvis ve Judet grafileri ile gerçekleştirilir. Judet tarafından tanımlanmış olan iliyak ve obturator oblik grafilerin çekimi aşamasında hastanın kırık ve sağlam tarafa doğru 45° döndürülmesi, röntgen tüpü ile röntgen filmi arasındaki dik açının ise korunması oldukça önemlidir. Bilgisayarlı tomografi, eklem içi parça varlığının saptanması, eklem uyumunun belirlenmesi, fragman rotasyonlarının gösterilmesi ve ek kırıkların saptanmasında direkt grafiden üstündür. Bu üstünlük redüksiyon ve tedavi planlarının oluşturulmasında, hekime önemli bir avantaj sağlar. Tanı amacıyla kullanılan anteroposteriyor ve oblik grafilerle bilgisayarlı tomografiden elde edilecek verilerin bir liste ile kontrol edilmesi, kırıkların tanınmasını ve sınıflandırılmasını kolaylaştıracaktır. Bu aşamada aşağıdaki sekiz soruya verilecek yanıtlar, doğru tanıyı ve dolayısıyla da uygun tedaviyi ve iyi fonksiyonel sonuç elde edilmesini sağlayacaktır.

1. Obturator foramen kırık mıdır?
2. İlioiskial hat kırık mıdır?
3. İliopektineal hat kırık mıdır?
4. İliyak kanat kırık mıdır?
5. Posteriyor duvar kırık mıdır?
6. Kırık hattı asetabulumu ön-arka veya alt-üst şeklinde iki parçaya ayırmış mıdır?
7. Üstünde asetabulumun superiyor eklem yüzünün bulunduğu bir kemik blok veya spur sign var mıdır?
8. Bilgisayarlı tomografide gözlenen kırık hattının uzanımı hangi yödedir?

Anahtar sözcükler: Asetabulum; kırık; radyolojik inceleme.

Parameters affecting the outcome of acetabular fracture, which occur due to high energy trauma, have high mortality and morbidity rates and are commonly treated by surgical intervention are age, level of osteoporosis, complexity of fracture, existence of accompanying injuries and application of a thorough and suitable treatment approach. To determine the proper treatment modality, accurate classification of fracture is mandatory. Widely used Letournel and Judet classification system of acetabular fracture is based on the fracture lines at the graphies. Standard radiological examination of acetabulum fracture comprises anteroposterior pelvis and Judet's graphies. While taking iliac and obturator graphies described by Judet, it is important to provide right angle between X-ray source and cassette by turning the patient 45 degrees on intact and fractured side. Computed tomography has superiority to X-ray at detection of intra-articular fragments, evaluation of joint congruency and determination of rotation of fragments. This is an important advantage in determination of treatment programme. To control the data obtained from computed tomography and acetabular series by a checklist will facilitate the diagnosis and classification of fracture. At this stage; answers to the following eight questions will probably result in true diagnosis, proper treatment and successful functional outcome.

1. Is there a fracture of the obturator ring?
2. Is the ilioischial line disrupted?
3. Is the iliopectineal line disrupted?
4. Is the iliac wing above the acetabulum fractured?
5. Is the posterior wall fractured?
6. Does the fracture divide the acetabulum into top and bottom halves or front and back halves?
7. Can an intact strut of bone be followed from the sacroiliac joint to the acetabular articular surface or is a spur sign present?
8. What is the orientation of the major fracture line on computed tomography?

Key words: Acetabulum; fracture; radiologic evaluation.

Asetabulum kırıkları yüksek enerjili travmalar sonrasında oluştukları için sıklıkla organ ve iskelet yaralanmaları ile birliktelik gösterir. Çoğunlukla eşlik eden yaralanmanın tedavi önceliği vardır. Açık kırık, kapalı olarak redükte edilemeyen travmatik kalça çıkığı ve nörovasküler yaralanma mevcudiyeti hariç tutulmak kaydıyla asetabulum kırıklarının tedavisi acil değildir.<sup>[1]</sup> Bu genel yaklaşım tipi, hekime, hastanın stabilize edilmesinin ardından kırığın net olarak tanımlanabilmesi için gereken zamanı kazandıran önemli bir faktördür.

Asetabulum kırıklarında, diğer tüm kırıklarda olduğu gibi, hastanın yaşına ve genel durumuna, kemiğin kalitesine ve kırığın tipine bağlı olarak konservatif veya cerrahi tedavi seçeneklerinden yararlanılabilir. Hangi tip tedavi seçilirse seçilsin amaç; kalça eklemi oluşturan bileşenlerin hem kendi içlerindeki hem de birbiriyle olan uyumunu temin etmektir. Bu uyumun sağlanamadığı durumlarda, kalça ekleminde, zamanla kaçınılmaz olarak ağrı ortaya çıkacak ve koksartroz gelişecektir.

Farklı kırık hatları ile ortaya çıkabilen asetabulum kırıklarında hekim; tedavide hangi tekniği seçeceğine ve eğer cerrahi tedaviyi tercih edecekse hangi kesiyi kullanacağına karar vermek durumundadır. Bu aşamada yapılacak radyolojik incelemelerin hekime sağlayacağı yardım son derece önemlidir.

## PATOFİZYOLOJİ

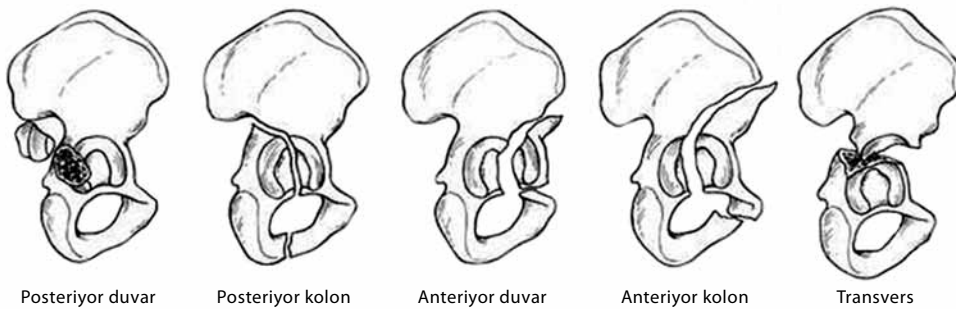
Asetabulumun görevlerinden biri; kendisine ulaşan yükü femur başı aracılığıyla apendiküler iskeletten aksiyel iskelete iletmektir. Asetabulum kırığının tipini, bu kuvvetin gücü ve yönü ile femur başının travma anındaki pozisyonu belirler. Femur başına ulaşan anterior kuvvet; posteriyor kolon ve duvarı etkilerken, lateral yönlü kuvvet; asetabulum medial duvarını etkileyerek transvers kırık ile sonuçlanacaktır.<sup>[2]</sup> Asetabulum kırıklarının sınıflandırılmasının temelini de, bu yaralanma biçiminin saptanması oluşturur.

## SINIFLAMA

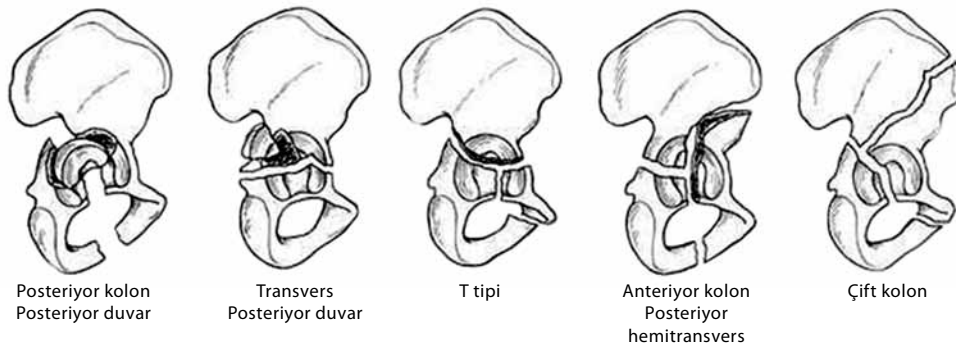
Asetabulum kırıklarının sınıflandırılmasında Judet ve ark.<sup>[3]</sup> tarafından geliştirilmiş olan sistem kullanılmaktadır. Bu sınıflandırma sisteminde beşi temel, beşi karmaşık (sekonder) olmak üzere 10 farklı kırık tipi bulunmaktadır (Şekil 1). Temel kırık tiplerini; posteriyor duvar, posteriyor kolon, anterior duvar, anterior kolon ve transvers kırıklar oluşturmaktadır.<sup>[4]</sup>

Asetabulum kırığını tedavi etmeyi planlayan hekimin karşılaştığı kırığı hiç değilse bu beş temel gruptan birine sokabilecek radyolojik değerlendirmeyi yapabilecek bilgiye sahip bulunması mutlak bir gerekliliktir. Bu gerekliliğin yerine getirilebilmesi ise temel

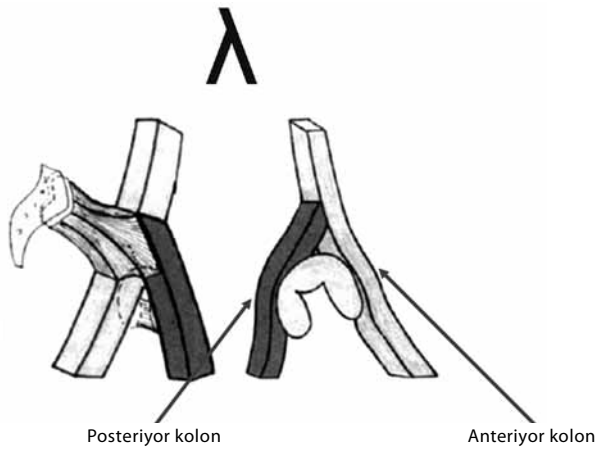
Temel (primer) kırıklar



Kompleks (sekonder) kırıklar



Şekil 1. Asetabulum kırıklarında Letournel ve Judet sınıflaması.



**Şekil 2.** Asetabulum "λ" şeklinde tanımlanan iki kemik kolon ve iki duvardan tarafından oluşturulur.

anatominin ve radyolojik işaret noktalarının bilinmesi ile mümkün olacaktır.

### ANATOMİ

İç kısmında eklem yüzü olmayan, kotiloid fosanın etrafını çevreleyen ters dönmüş at nalı şekilli eklem yüzü ile yarım küre biçiminde bir yuva olan asetabulum, Judet ve ark.<sup>[3]</sup> tarafından "λ" şeklinde tanımlanan iki kolon ve iki duvar tarafından oluşturulur ve desteklenir. "λ"nın uzun bacağı anteriyör, kısa bacağı ise posteriyör kolonu ifade eder.<sup>[5]</sup> Büyük olan anteriyör kolonla küçük olan posteriyör kolon siyatik çentik civarında birleşir ve sakroiliyak eklem civarında, kalın bir kemik blok ile aksiyel iskelete bağlanır (Şekil 2).

Anteriyör kolon; iliyak kristadan başlar ve asetabulumun anteriyör bölümü ile superiyör pubik ramusu içine alır. Siyatik çentikten başlayan posteriyör kolon ise; asetabulumun posteriyör kısmı ile iskiumu ihtiva eder (Şekil 3).

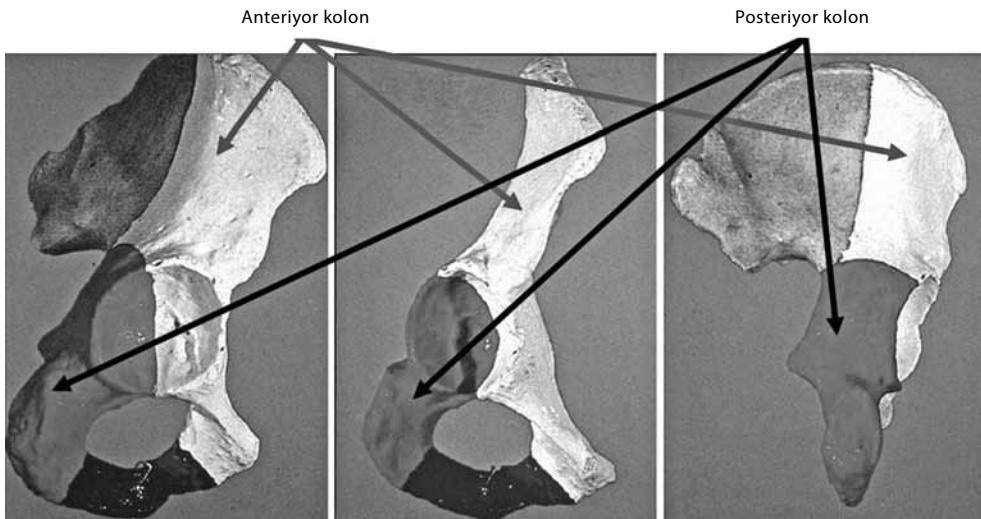
Asetabulumun oluşumuna katkıda bulunan anteriyör ve posteriyör duvarların her birinin lateral kısımları asetabuler kenarı oluşturur ve kalça eklemine anteroposteriyör yöndeki stabilizasyonuna katkıda bulunurlar. Asetabulumun medial duvarı ise kuadrilateral yüzey olarak anılır (Şekil 4).

Asetabuler anatomide kolon ve duvarlar kadar önemli olan diğer yapılar; iliyak kanat ve obturator foramendir.

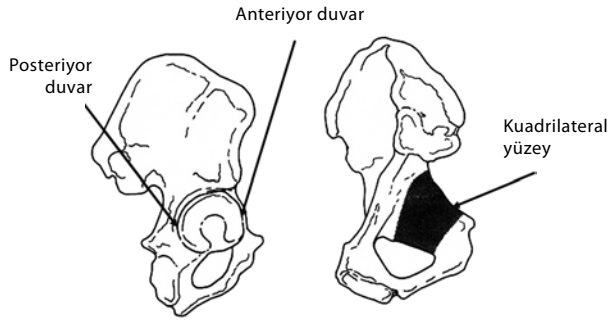
İliyak kanat, anteriyör kolonla birlikte asetabuler çatıyı oluşturur. Asetabuler çatı, asetabulumun yük taşıyan bölgesidir ve femur başını destekler. Çatının anatomik onarımı ve femur başı ile konsantrik uyumu, asetabulum kırığı tedavisinin temel amacıdır.

Obturator foramen; superiyorda; kuadrilateral yüzey, inferiyorda; iskion-pubis kolu, anteriyorda; pubik ramus, posteriyorda ise; iskium ile sınırlanmıştır. Obturator foramende kırık saptandığı durumlarda, sınırları oluşturan yapılarıdaki kırıkların yeri, kırıktan etkilenmiş kolonun tespitini kolaylaştırır.

Yukarıdaki anatomik tanımlamaların doğru yapılması ve anatomik işaret noktalarının kavranması, özellikle cerrahi tedavi sırasında karşılaşılabilecek nörovasküler yaralanmaların önlenmesini veya hiç değilse azaltılmasını sağlayacaktır.



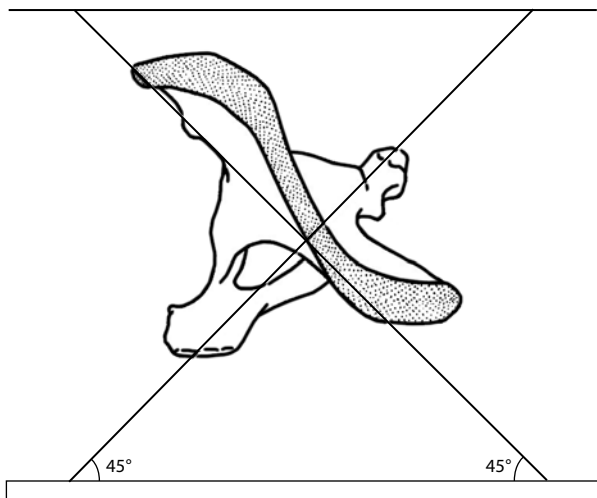
**Şekil 3.** Anteriyör kolon; iliyak krista'dan başlar ve asetabulumun anteriyör bölümü ile superiyör pubik ramusu içine alır. Siyatik çentikten başlayan posteriyör kolon ise; asetabulumun posteriyör kısmı ile iskiumu ihtiva eder.



**Şekil 4.** Asetabulumun anterior ve posterior duvarlarının her birinin lateral kısımları asetabuler rim'i oluştururken, asetabulumun medial duvarı kuadrilateral yüzey olarak anılır.

### RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

Asetabulum kırıklarının değerlendirilmesindeki temel grafi, anteroposteriyör (AP) pelvis grafisidir. Buna Judet ve ark.<sup>[3]</sup> tarafından tanımlanmış olan ve obturator foramenin koronal planla  $45^\circ$ , iliak kanatla  $90^\circ$  açı yapacak şekilde yerleşmiş olması temeline dayanan, oblik grafilerin de eklenmesi ile tanı, çok daha gerçekçi bir hale getirilebilir (Şekil 5). Judet grafileri; hasta, sağlam ve kırık tarafına doğru  $45^\circ$  döndürülerek çekilir. İliyak oblik grafide hasta, kırık tarafına, obturator oblik grafide ise sağlam tarafa doğru  $45^\circ$  döndürülür. Bu grafilerin yorumlanmasındaki temel sorun da bu pozisyonlardan kaynaklanır. Ağrı veya şuur sorunu nedeniyle açının tam olarak ayarlanamaması, grafilerden doğru bilgiler edinilmesini güçleştirebilir. Mevcut sorunlar nedeniyle hasta sırtüstü pozisyonunda yatırılır ve röntgen tüpü açıldırılırsa, anatomik yapılar normalden büyük ve şekilleri bozulmuş olarak görülür.<sup>[6]</sup> Hasta pozisyonunun doğru olup olmadığının anlaşılmasında koksiks ve femur başından



**Şekil 5.** Obturator foramen; koronal planla  $45^\circ$ , iliak kanatla  $90^\circ$  açı yapar.

yaralanılır. Doğru pozisyonda çekilmiş grafilerde koksiks alt ucu femur başının hemen üzerinde görülür.<sup>[7]</sup>

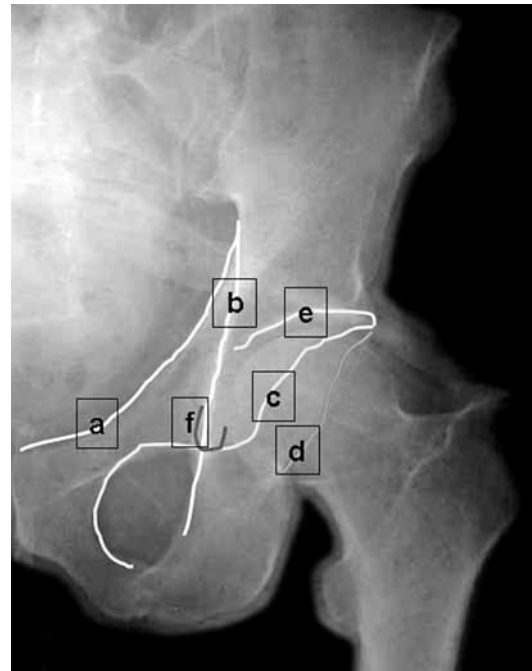
Anteroposteriyör pelvis grafisi incelenirken kullanılan temel belirteçler; İliopektineal, ilioiskial hatlardır (Şekil 6).

İliopektineal hat; siyatik çentiğinin hemen üzerinden başlar, anteriora doğru uzanarak, superiyör pubik ramus boyunca ilerleyip, simfizis pubis'e ulaşır. İzlediği yol sayesinde de anterior kolon hakkında bilgi verir.

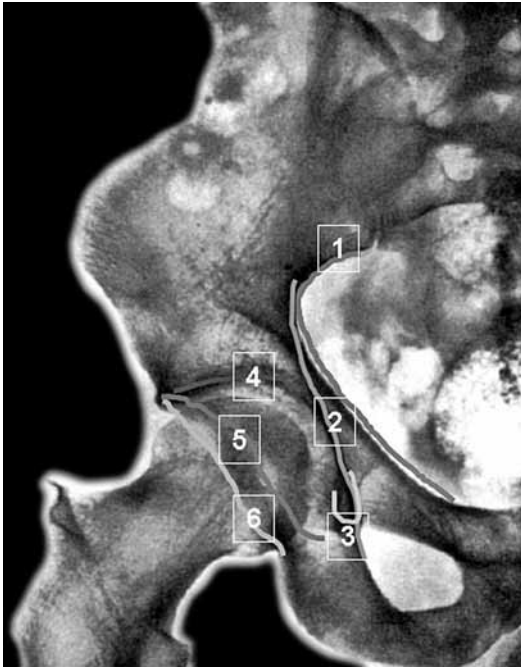
İlioiskial hat; siyatik çentikten başlayıp vertikal olarak ilerler, göz yaşı damlasının hemen lateralinden geçerek obturator foramenin inferiyörüne ulaşır ve posterior kolon hakkında bilgi verir. Göz yaşı damlası veya tear drop; lateral duvarı; asetabulum anterior dudağının inferiyörü, medial duvarı ise; kuadrilateral yüzeyin anteroinferiyörü tarafından oluşturulan ve ilioiskial hat ile olan ilişkisinin bozulması durumunda, kuadrilateral yüzey kırığı veya pelvisin rotasyonuna işaret eden bir anatomik oluşumdur (Şekil 7).

Anteroposteriyör pelvis grafisinde anterior ve posterior duvar ile iliak kanat ve obturator foramen de görülmekle birlikte bu yapıların en iyi görüntüleri oblik grafilerle sağlanır.

Asetabuler yaralanmalı hastada, direkt grafi ile değerlendirilmesi gereken diğer bir anatomik



**Şekil 6.** Anteroposteriyör pelvis grafisinde değerlendirilebilecek oluşumlar; a: İliopektineal hat; b: İlioiskial hat; c: Anterior duvar; d: Posterior duvar; e: Asetabuler çatı; f: Tear drop.



**Şekil 7.** Gözyaşı damlası veya tear drop. 1: Iliopektineal hat; 2: Ilioiskial hat; 3: Tear drop; 4: Asetabuler çatı; 5: Anteriyör duvar; 6: Posteriyör duvar.

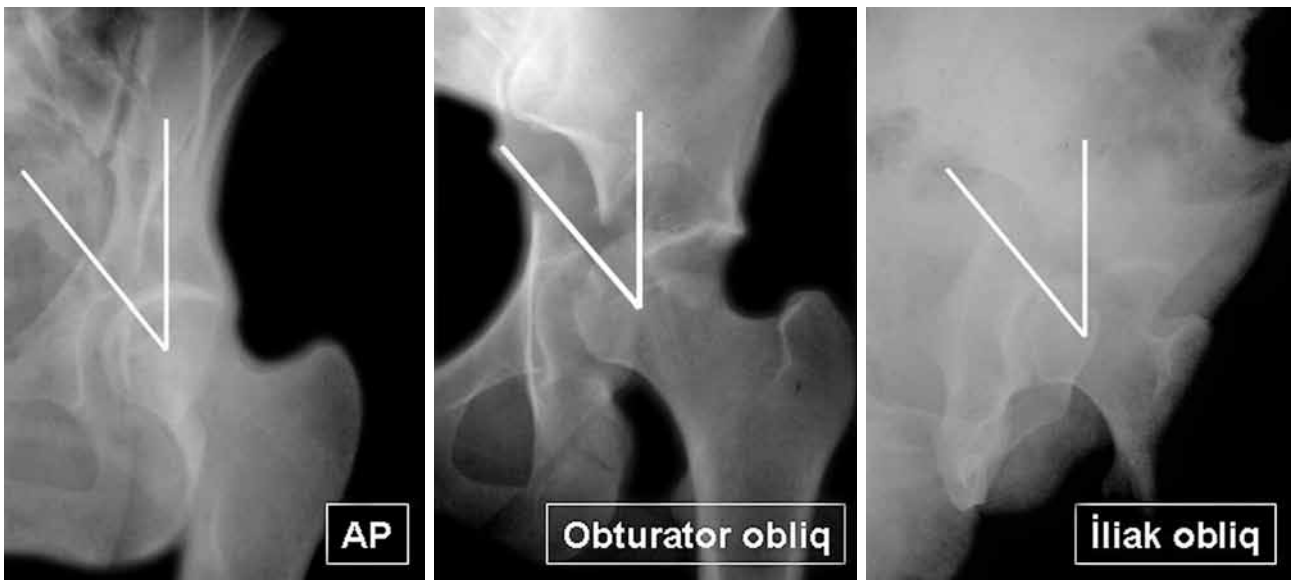
lokalisasyon da, asetabuler çatıdır. Konservatif veya cerrahi olarak tedavi edilen asetabulum kırıklarının uzun dönem sonuçları üzerinde etkin olan en önemli faktörün, anatomik olarak rekonstrükte edilmiş asetabuler çatı ile femur başının konsantrik redüksiyonu olduğu bilinmektedir. Asetabuler çatı; AP pelvis grafisi ve Judet'nin oblik grafilerinde görülebilmekle birlikte, subkondral kemik, X ışınlarının teğet geçmesine bağlı olarak, 2-3 mm genişlikte ve eklem yük taşıma yüze-

yinin küçük bir bölümüymüş gibi görülür. Tedaviyi olumsuz yönde etkileyebilecek böylesi bir yanılığın önüne geçilebilmesinin en iyi yolu, Matta tarafından tanımlanmış olan tavan-ark açısı ölçümünün yapılmasıdır.<sup>[8]</sup> Bu teknik, AP pelvis, iliyak oblik ve obturator oblik grafiler üzerinde, çatının ne kadarının sağlam kaldığının değerlendirilmesi esasına dayanır. Aslında bu açı, asetabulumun geometrik merkezine çizilen dik çizgi ile kırık hattı arasındaki açıdır. İlk olarak AP pelvis grafisi üzerinde, asetabulumun merkezinden geçen dik bir çizgi çizilir. İkinci çizgi, kırık hattının çatıyı kestiği yerden asetabulum merkezine doğru uzatılır. Bu işlem, obturator ve iliyak oblik grafiler üzerinde tekrarlanır (Şekil 8). Bu üç ölçümden herhangi biri 45°'den küçük ise kırığın cerrahi tedavi endikasyonu olduğu kabul edilir.

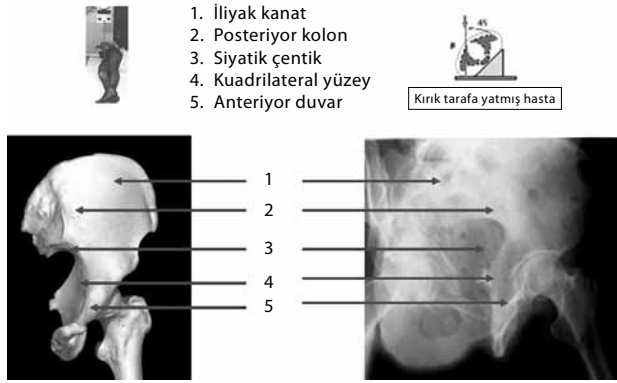
İliyak oblik grafi ile; iliyak kanat, posteriyör kolon, anteriyör duvar, siyatik çentik ve kuadrilateral yüzey görüntülenirken (Şekil 9), Obturator oblik grafi ile; obturator foramen, anteriyör kolon, posteriyör duvar, asetabuler rim ve eğer varsa spur sign görüntülenir (Şekil 10). Spur sign; her iki kolonun birden kırıldığı gösteren patogonomik bir bulgudur. Bu patogonomik bulgu; her iki kolonun da kırıldığı, asetabulumun pelvis içine doğru yer değiştirdiği ve aksiyel iskeletle bağlantısının kesildiği olgularda asetabulumun lateralinde görülür ve iliumun geride kalan parçasının hala sakruma yapışık olarak yerinde durduğuna işaret eder (Şekil 11).<sup>[9]</sup>

### BİLGİSAYARLI TOMOGRAFI

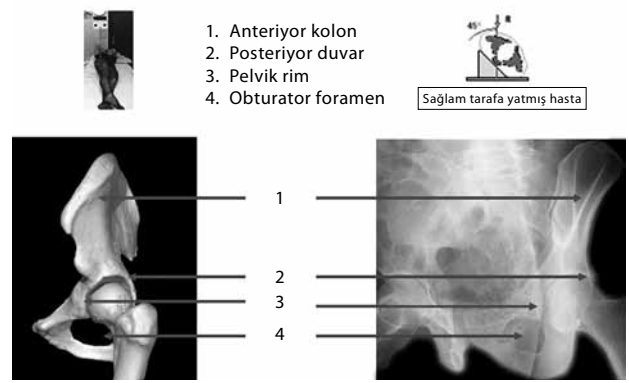
Bilgisayarlı tomografinin (BT) asetabuler kırıkların tanısının konulması aşamasında son derece



**Şekil 8.** Tavan-ark açısının ölçümü.



Şekil 9. İliyak oblik grafi.



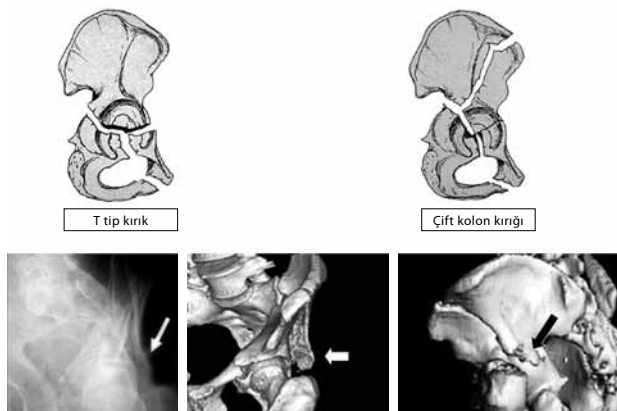
Şekil 10. Obturator oblik grafi.

önemli bir yeri vardır. Bilgisayarlı tomografi; medial deplasman, marjinal impaksiyon ve eklem içi parça mevcudiyeti ile posterior instabilite derecesinin saptanması yanında asetabulum kırığına eşlik eden pelvik ve sakral kırıkların gösterilmesinde direkt grafiye göre önemli üstünlükleri olan bir görüntüleme yöntemidir.<sup>[10]</sup>

Bilgisayarlı tomografide iliyak kanat 5 mm, asetabulum ise 3 mm'lik kesitlerle incelenmelidir. Kırık şüphesi olan tarafı karşı pelvisle kıyaslayarak incelemek, kırıkların atlanmasını önlemenin en kolay yoludur.

Asetabulum kırıkları BT'de, oblik bir kırık hattı oluşturur. Buna karşın kolon kırıklarında; ana kırık hattının medialden laterale doğru ilerlemesi; horizontal, vertikal olarak ilerlemesi ise transvers bir kırığın mevcudiyetini gösterir. Kolon kırıkları; kuadrilateral yüzeye veya obturator foramene doğru uzanırken, duvar kırıkları, genellikle, kuadrilateral yüzeye paralel olarak uzanır (Şekil 12).<sup>[11]</sup>

Tanı aşamasında, üç boyutlu tomografinin (3D BT) BT'ye önemli bir üstünlüğü olmadığı bilinmek-



Şekil 11. Spur sign.

tedir. Bununla birlikte, öğrenme sürecinin başında, BT ile 3D BT'nin bir arada değerlendirilmesi, radyolojik anatominin daha çabuk kavranmasına yardım edecektir.

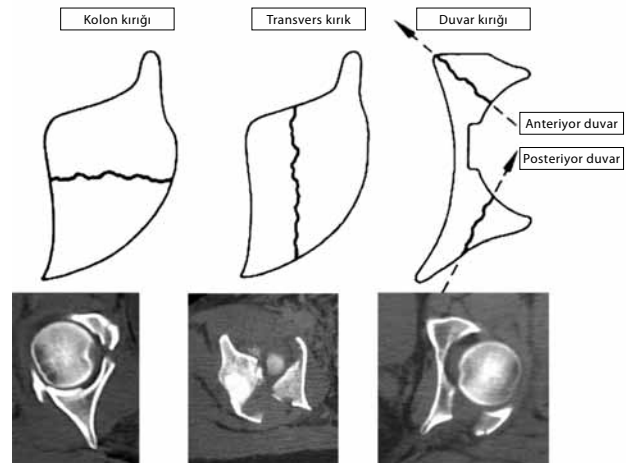
## KIRIK TIPLERİ

### A. Duvar Kırıkları

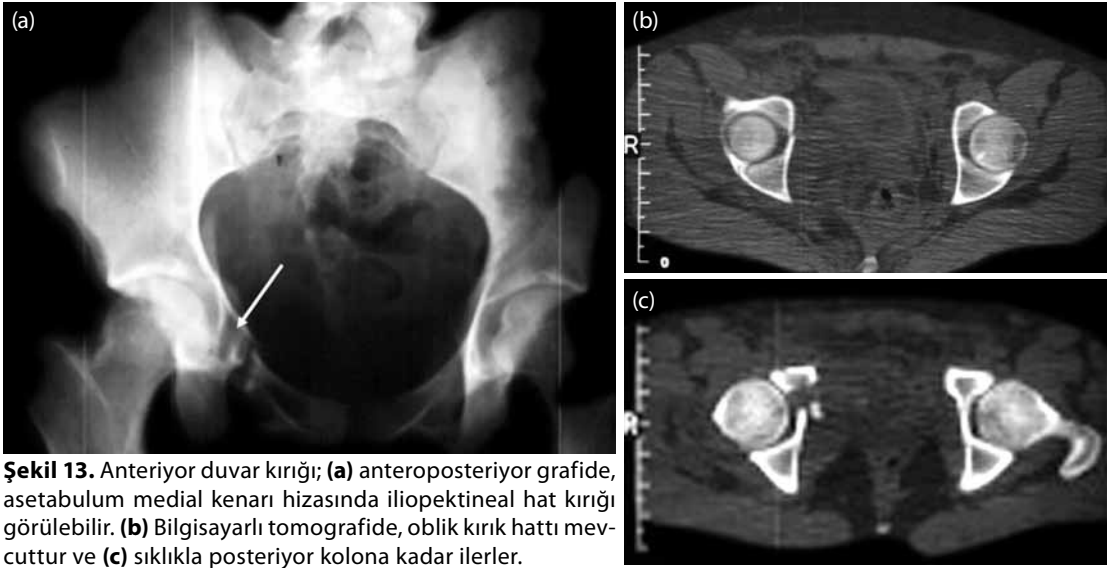
İzole duvar kırıkları, çoğunlukla, iliyak kanat, obturator foramen, iliopektineal ve ilioiskial hatların sağlam kaldığı, BT'de oblik uzanımlı kırıklar olarak gözlenirler.

1. Anterior duvar kırıkları; en iyi iliyak oblik grafide görülmekle birlikte tanılır; AP grafide, asetabulum medial kenarı hizasında iliopektineal hattın kırılmış olması ile de konabilir (Şekil 13).

2. Posterior duvar kırıkları; hem AP hem de obturator oblik grafilerde görülebilmelerine karşın, ayrılma miktarının tespiti için mutlak obturator oblik grafiye gereksinim duyarlar. Bu kırıklar küçük bir



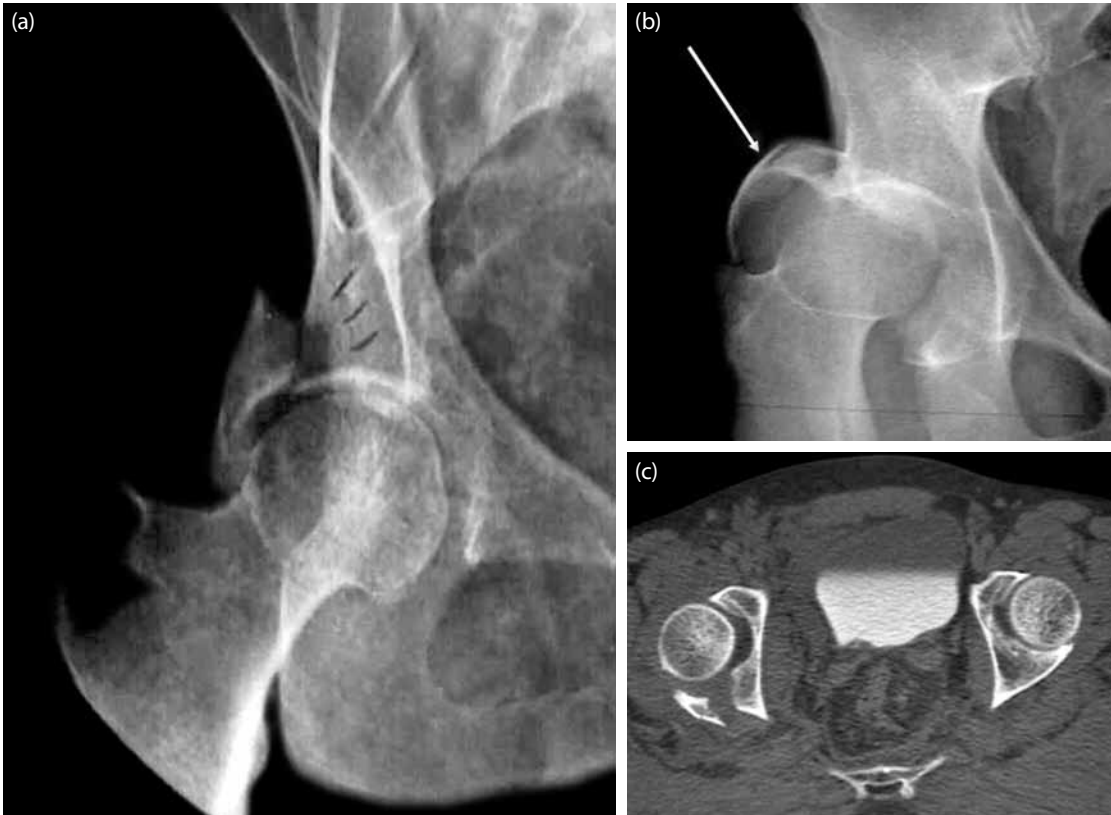
Şekil 12. Asetabulum kırıklarının bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi ve kırık hatlarının yönelimi.



**Şekil 13.** Anterior duvar kırığı; **(a)** anteroposteriyor grafide, asetabulum medial kenarı hizasında iliopektineal hat kırığı görülebilir. **(b)** Bilgisayarlı tomografide, oblik kırık hattı mevcuttur ve **(c)** sıklıkla posteriyor kolona kadar ilerler.

parçalanmadan asetabuler çatıyı da içine alan büyük bir parçalanmaya kadar çok geniş bir yelpazede görülürler. Tipik posteriyor duvar kırıkları çok fazla posteriyora uzanmaz, siyatik çentik ile kuadrilateral yüzeyi içermezler (Şekil 14).

Posteriyor duvar kırığında fragmanın büyüklüğü kalçanın posteriyor stabilitesinde büyük bir öneme sahiptir. Posteriyor duvarın %40'dan büyük kısmının kırıldığı durumlarda kalça stabilitesinin bozulacağı kabul edilir.<sup>[11]</sup>



**Şekil 14.** Posteriyor duvar kırığı; **(a)** Ayrılma miktarının tespiti için obturator oblik grafi gereklidir. **(b)** Posteriyor duvarın %40'ından fazlası kırılmış ise instabilite söz konusudur. **(c)** Bilgisayarlı tomografide oblik kırık hattı görülür.

## B. Kolon Kırıkları

Bir kırıkta kolon tutulumu söz konusu ise, BT'de, asetabulumda vertikal veya horizontal bir kırık hattı vardır ve asetabulum, ön ve arka parçalara ayrılmıştır. Anteriyor kolon kırıklarında; iliopektineal, posteriyor kolon kırıklarında ise ilioiskial hat kırılmıştır.

1. Anteriyor kolon kırığında kırık hattı iliumdan geçer ve asetabuler çatının hemen üzerinde iliyak krete uzanır. Eğer kırık hattı iliumda çok fazla yol katetmiyorsa kırığın, anteriyor kolona ait olduğu düşünülmelidir.

İliyak kanat, anteriyor kolonun bir parçası olarak kabul edilir. Dolayısıyla, hastada iliyak kanat kırığının bulunması, anteriyor kolonun etkilendiğinin en önemli işaretidir (Şekil 15).

2. Posteriyor kolon kırıklarının sıklığı anteriyor kolon kırıklarından çok daha fazladır. Kolon kırıklarının çok büyük bir kısmı obturator foramene ulaştığı için, obturator foramen kırılmıştır. Bir hastada obturator foramen devamlılığında bozulma varsa, kolon kırığı veya T tipi asetabulum kırığı düşünülmelidir. Obturator foramen kırıklarının büyük kısmı inferiyor pubik ramusta oluşur ve posteriyor veya her iki kolon kırığını gösterir. Ancak kırık, obturator foramenin proksimal parçasında -superiyor pubik ramus- ve tear drop civarında ise kırığın anteriyor

kolona ait olabileceği de akıldan çıkartılmamalıdır (Şekil 16).

Posteriyor kolonun sınırını oluşturan en önemli anatomik yapı ilioiskial hattır ve bu hat tear drop'tan geçer. İlioiskial hat ile tear drop'un üst üste örtüşmemeleri, posteriyor kolon kırığının işareti olarak kabul edilir.

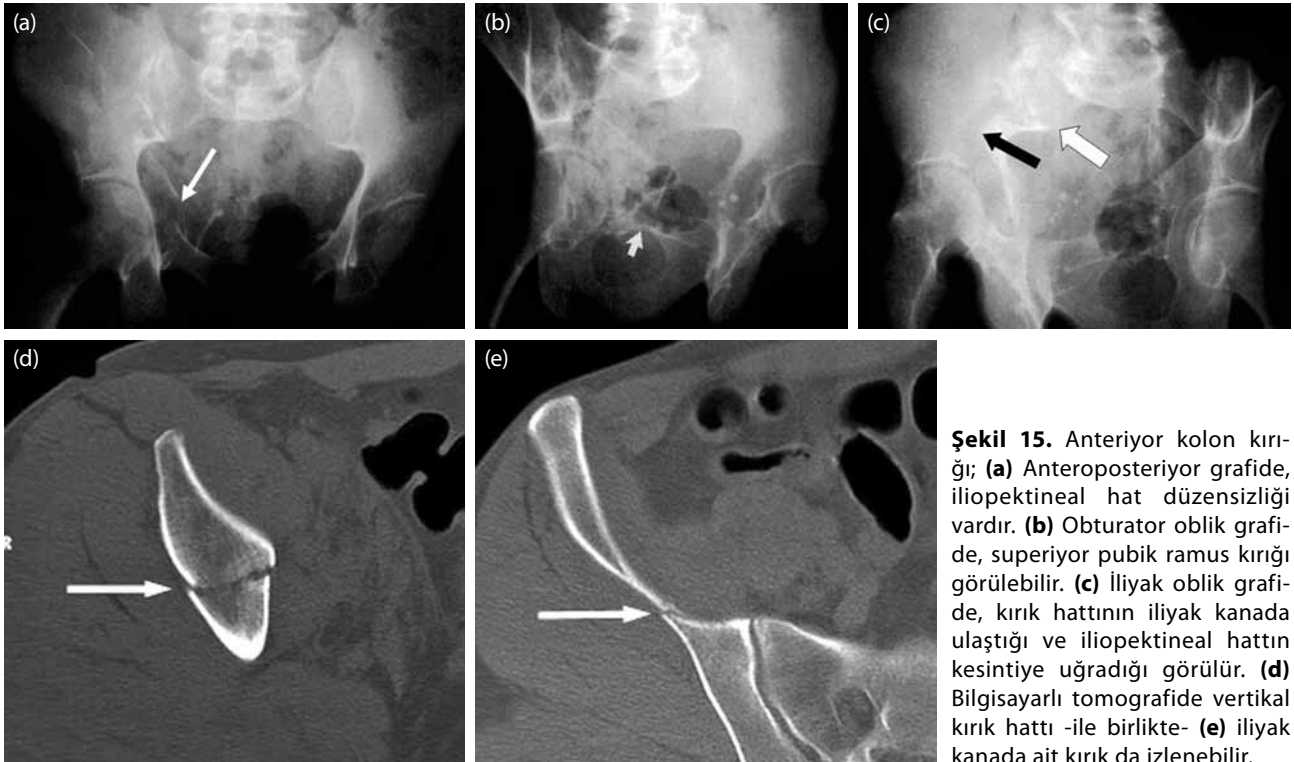
3. Her iki kolonun kırığı, üçüncü kolon kırığı tipini oluşturur ve patogonomik bulgusu spur sign'dir (Şekil 17).

## C. Transvers Kırıklar

Bu kırık tipi bünyesinde transvers, transvers + posteriyor duvar ve T tip kırıkları barındırmaktadır.

Transvers kırıklardaki ana kırık hattı pelvisin üst kısmından başlar, asetabulumu üst ve alt iki parçaya ayırdıktan sonra posteriyora doğru ilerler. Tanı; AP grafide; ilioiskial ve iliopektineal hatların kırıldığı, oblik grafilerde; anteriyor ve posteriyor kolonlarının her ikisi de etkilenirken obturator foramenin sağlam kaldığı, BT'de ise AP planda, medialden laterale doğru uzanan kolon ve oblik plandaki duvar kırığı görünümü ile konur.

Transvers kırığın saptandığı olgularda, obturator oblik grafi ile posteriyor duvar ciddi şekilde araştırılmalıdır. Çünkü, transvers kırık ile posteriyor duvar kırığı birlikteliği, birçok hekimin tahmininden çok daha sık karşılaşılan bir birlikteliktir (Şekil 18).



**Şekil 15.** Anteriyor kolon kırığı; (a) Anteroposteriyor grafide, iliopektineal hat düzensizliği vardır. (b) Obturator oblik grafide, superiyor pubik ramus kırığı görülebilir. (c) İliyak oblik grafide, kırık hattının iliyak kanada ulaştığı ve iliopektineal hattın kesintiye uğradığı görülür. (d) Bilgisayarlı tomografide vertikal kırık hattı -ile birlikte- (e) iliyak kanada ait kırık da izlenebilir.



T tipi kırıklarda proksimal fragmanın görünümü izole transvers kırıktakine benzer olmakla birlikte, obturator halka kırılmıştır ve asetabulumun inferiyor kısmı anterior ve posterior olarak iki parçaya ayrılmıştır (Şekil 19).

T tipi kırıklar bazen çok parçalı olabilir ve çift kolon kırığı ile karıştırılabilir. Bu iki kırığın ayrımındaki en önemli parametre; çift kolon kırığının spur sign belirtisini vermesine karşın, T tip kırığın üst kısmının asetabuler çatıyı içermesi ve aksiyel iskelet ile bağlantılı olmasıdır. Yani, asetabuler çatının üzerinde bulunduğu sağlam kemik parçasının sakrum eklem ile bağlantısı devam ediyorsa hasta; T tip kırıklı bir hastadır. Buna karşın; asetabuler eklem yüzünün bulunduğu kemik blok serbest ve yüzer tarzda ise hastada çift kolon kırığı vardır (Şekil 11).<sup>[9]</sup>

## GÖRÜNTÜLERİN YORUMLANMASI

Asetabulum kırıklarının tanısı aşamasında ortaya çıkabilecek olası yanılgıların önüne geçebilmek için AP ve oblik grafilere BT incelenirken sekiz önemli sorunun yanıtı bulunmaya çalışılmalıdır. Bu sorular şu şekilde sıralanabilir;<sup>[5]</sup>

1. Obturator foramen devamlılığı bozuk mudur?
2. İlioiskial hat devamlılığı bozuk mudur?
3. İliopektineal hat devamlılığı bozuk mudur?
4. İliyak kanat kırık mıdır?
5. Posterior duvar kırık mıdır?
6. Ana kırık çizgisi asetabulumu ön-arka veya üst-alt şeklinde iki parçaya ayırmış mıdır?



**Şekil 16.** Posterior kolon kırığı; **(a)** Anteroposteriyör grafide, ilioiskial hat düzensizliği vardır. **(b)** Obturator oblik grafide, pubik ramus'ta kırık görülür. **(c)** Bilgisayarlı tomografide, vertikal kırık hattı -ve bazen- **(d)** inferiyör pubik ramus kırığı gözlenir.



**Şekil 17.** Çift kolon kırığı; **(a)** Anteroposteriyor grafide, iliopektineal ve ilioiskial hatlar kırılmıştır (iliyak kanat ve pubik ramus kırığı vardır). **(b)** İliyak oblik grafide, iliyak kanat kırığı belirgin olarak görülür. **(c)** Obturator oblik grafide, iliopektineal ve ilioiskial hat düzensizliği ile spur sign ve obturator foramen kırığı net olarak görülür. **(d)** Bilgisayarlı tomografide, sırasıyla, iliopektineal hat (iliyak kanat), **(e)** ilioiskial hat -ve- **(f)** diğer ek (anteriyor duvar) kırıklar izlenir.

7. Üstünde asetabulum superiyor eklem yüzünün bulunduğu bir kemik blok veya spur sign var mıdır?
8. Bilgisayarlı tomografide gözlenen ana kırık hattının uzanımı hangi yöndedir?

Bu sorulara alınacak yanıtlar ile hem olası yanılgıların önüne geçilebilir hem de kırılmış olan kolon ve duvarlar saptanarak kırığın tiplendirilmesi sağlanır.

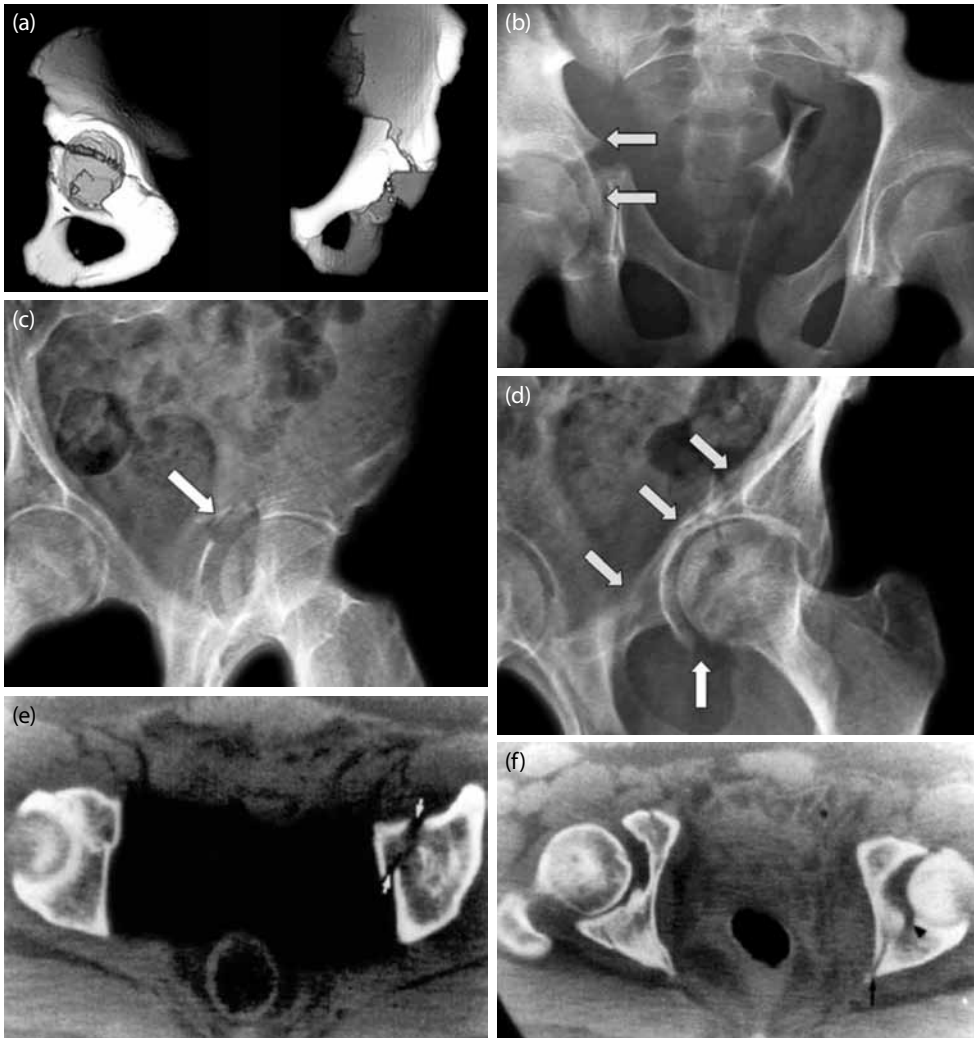
#### 1. Obturator foramen devamlılığı bozuk mudur?

Kırığın tanısı aşamasında obturator foramenin değerlendirilmesi ve en iyi görüntülediği obturator oblik grafinin dikkatle incelenmesi son derece önemlidir.

Obturator foramenin devamlılığının bozulduğu durumlarda kolon kırığı veya T tipi kırıktan şüphelenilmelidir. Sıklıkla karşılaşılan posteriyor kolon kırıklarında; inferiyor pubik ramus, daha nadir görülen anterior kolon kırıklarında ise superiyor pubik ramus kırılır.

#### 2-3. İlioiskial ve iliopektineal hat devamlılıkları bozuk mudur?

İliopektineal hat, AP grafi ile görüntülenir ve devamlılığının bozulduğu durumlarda anterior kolona ait bir kırığın varlığına işaret eder. İliopektineal hatın ardından ilioiskial hat ve tear drop araştırılmalıdır. İlioiskial hat devamlılığının bozulmuş olması, kırığın,



**Şekil 18.** Transvers kırık; **(a)** Kırık hattı,asetabulumu alt ve üst parçalara ayırır. **(b)** Anteroposteriyor grafide, iliopekteal ve ilioiskial hatlar kırılmıştır. **(c)** İliyak oblik grafi ile posteriyor kolon kırığı görülür. **(d)** Obturator oblik grafide, obturator foramen kırığının görülmesi son derece nadir olmakla birlikte bu grafi ile posteriyor duvar dikkatle izlenmelidir. **(e)** Bilgisayarlı tomografide, medialden laterale doğru uzanan kolon -ve- **(f)** oblik planda uzanan duvar kırığı hatları vardır.

pelvisin posteriyor parçasını çaprazlamış olduğunun işaretidir. Bu durum iliyak oblik grafi ile onaylanmalıdır. İlioiskial hat devamlılığının bozulduğu olguların çoğunda kırık, siyatik çentik civarındadır ve bu bölgenin yeterince incelenmemesi durumunda da gözden kaçma olasılığı hiç de az değildir.

Özetlemek gerekirse; izole iliopekteal hat kırığı; anterior kolon, izole ilioiskial hat kırığı ise; posteriyor kolon veya posteriyor duvar veya her iki posteriyor yapının birden kırıldığını ifade eder. Her iki hat birden kırılmış ise kırık; pelvisin hem ön, hem de arka kısmını etkilemiş demektir. Bu tip olgularda transvers, T tip, transvers + posteriyor duvar, anterior kolon + posteriyor hemitransvers veya her iki kolon kırığı olabileceği akıldan çıkartılmamalıdır.

#### 4. İliyak kanat kırık mıdır?

İliyak kanat AP grafide görülmekle birlikte, batın içi gaz varlığında bu anatomik yapıya ait bir kırığın tespiti güçleşebilir. Anteroposteriyor grafideki en önemli bulgu; kırık fragmanların üst üste binmesi nedeniyle oluşan çift yoğunluk (double density) işaretidir.

İliyak kanat anterior kolonun bir parçası olarak kabul edildiğinden, iliyak kanadın görüntülenmesi, bir anlamda, anterior kolonun değerlendirilmesi demektir.

İliyak kanat kırıkları iliyak ve obturator oblik grafi ile görüntülenebilirse de BT çok daha güvenli bir yöntemdir. Asetabuler çatıdan geçen BT kesitleri, iliyak kanat kırıklarının tanısı için değerli kesitlerdir.



**Şekil 19.** T tipi kırık.

Bilgisayarlı tomografide iliyak kanada ulaşan kırık hattı, hastada, anterior kolon, anterior kolon + posterior hemitransvers veya her iki kolon kırığının varlığına işaret eder.

#### 5. Posterior duvar kırık mıdır?

İzole posterior duvar kırığı sıklığı az olmamakla birlikte, posterior duvar + posterior kolon ve posterior duvar + transvers kırık birlikliklerinin izole posterior duvar kırığından çok daha sık görülebileceği hatırlanarak, dikkatli bir inceleme ile diğer kırık paternlerinin mevcudiyeti araştırılmalıdır.

#### 6. Ana kırık çizgisi asetabulumu ön-arka veya üst-alt şeklinde iki parçaya ayırmış mıdır?

Bu soru; ilk beş sorunun yanıtlarından elde edilen verilerin bir araya getirilmesini ve kırığın iki temel gruptan birine dahil edilmesini sağlar. Eğer kırık hattı asetabulumdan geçerek pelvisi üst ve alt iki parçaya ayırmış ise; transvers, transvers + posterior duvar veya T tipi kırığı işaret eder. Aksine, kırık hattı pelvisi ön ve arka olarak iki parçaya ayırıyorsa; anterior, posterior veya her iki kolon kırığından birini akla getirir. Tüm bunların aksine, kırık hattı pelvisi iki parçaya ayırmıyor ise anterior veya posterior duvar kırığı akla gelmelidir.

#### 7. Üstünde asetabulum superior eklem yüzünün bulunduğu bir kemik blok veya spur sign var mıdır?

Obturator oblik grafide görülen spur sign; her iki kolon kırığının patogonimik belirtisidir. Asetabulumun medial ayrılmasının olduğu ve asetabulumun sağlam bir kemik blok ile ana iskelete bağlı kalamadığı durumlarda görülür. Böylesi olgularda BT'nin değerlendirilmesine sakroiliyak eklemden başlanmalı ve incelemeye, iliyak kanat distaline kadar dikkatle devam edilmelidir. Bu incelemede eklem yüzünün, proksimalde kemiksel kesintiye uğraması çift kolon kırığı bulunduğunun işaretidir.

#### 8. Bilgisayarlı tomografide gözlenen ana kırık hattının uzanımı hangi yöndedir?

Bu soruya alınacak yanıtlar kırığın alt gruplara ayrılarak duvar, kolon, transvers veya kompleks kırıklar olarak sınıflandırılmasını sağlar.

Yukarıda sayılan sekiz soruya alınan yanıtların bir tabloda birleştirilmesi (Tablo 1); tüm bilgilerin bir

**Tablo 1.** Asetabuler kırıkların radyolojik belirtileri

Kırık tipi	Obturator foramen kırığı	İlioiskial hat kırığı	İliopektineal hat kırığı	İliyak kanat kırığı	Posterior duvar kırığı	İkiye ayrılmış pelvis	Spur sign	BT'deki kırık hattının yönelimi
Anterior duvar	-	-	+	-	-	-	-	Oblik
Posterior duvar	-	±	-	-	+	-	-	Oblik
Anterior kolon	+	-	+	+	-	Ön-arka	-	Horizontal
Posterior kolon	+	+	-	-	-	Ön-arka	-	Horizontal
Her iki kolon	+	+	+	+	-	Ön-arka	+	Horizontal
Transvers	-	+	+	-	-	Üst-alt	-	Vertikal
T tipi	+	+	+	-	-	Üst-alt	-	Vertikal
Anterior kolon + posterior hemitransvers	-	+	+	+	-	-	-	-
Posterior kolon + posterior duvar	+	+	-	-	+	Üst-alt	-	Horizontal/oblik
Transvers + posterior duvar	-	+	+	-	+	Üst-alt	-	Vertikal/oblik

BT: Bilgisayarlı tomografi.

arada görülmesini sağlayarak, tanı koymayı kolaylaştıracak ve son derece ciddi bir yaralanma olan asetabulum kırığının gecikilmeden, doğru biçimde tedavi edilmesine yardımcı olacaktır.

### KAYNAKLAR

1. Canale ST, editor. Campbell's operative orthopaedics. 10th ed. Philadelphia: Mosby; 2003. Arazi M, Durak K. Asetabulum ve pelvis kırıkları. Çeviri editörleri: Akgün I, Kesmezacar N. Campbell's operative orthopaedic. İstanbul: Hayat Tıp Kitapçılık; 2007. s. 2939-84.
2. Thornton DD. Acetabulum fractures. eMedicine Radiology; 2009.
3. Judet R, Judet J, Letournel E. Fractures of the acetabulum: classification and surgical approaches for open reduction: preliminary report. J Bone Joint Surg [Am] 1964;46:1615-47.
4. Letournel E. Acetabulum fractures: classification and management. Clin Orthop Relat Res 1980;151:81-106.
5. Brandser E, Marsh JL. Acetabular fractures: easier classification with a systematic approach. AJR Am J Roentgenol 1998;171:1217-28.
6. Letournel E. Fractures of the acetabulum. 2nd edition. Heidelberg: Springer-Verlag; 1993.
7. Scott WW Jr, Fishman EK, Magid D. Acetabular fractures: optimal imaging. Radiology 1987;165:537-9.
8. Matta JM, Mehne DK, Roffi R. Fractures of the acetabulum. Early results of a prospective study. Clin Orthop Relat Res 1986;205:241-50.
9. Harris JH Jr, Coupe KJ, Lee JS, Trotscher T. Acetabular fractures revisited: part 2, a new CT-based classification. AJR Am J Roentgenol 2004;182:1367-75.
10. Martinez CR, Di Pasquale TG, Helfet DL, Graham AW, Sanders RW, Ray LD. Evaluation of acetabular fractures with two- and three-dimensional CT. Radiographics 1992;12:227-42.
11. Keith JE Jr, Brashear HR Jr, Guilford WB. Stability of posterior fracture-dislocations of the hip. Quantitative assessment using computed tomography. J Bone Joint Surg Am 1988;70:711-4.