



T. C.

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

**ASETABULUM KIRIKLARINDA FEMUR BAŞI POZİSYONUNUN
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ GÖRÜNTÜLERİ ÜZERİNDEN RETROSPEKTİF
DEĞERLENDİRİLMESİ**

DR. MESUT UYSAL

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ A.D.

UZMANLIK TEZİ

2022



T. C.

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

**ASETABULUM KIRIKLARINDA FEMUR BAŞI POZİSYONUNUN
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ GÖRÜNTÜLERİ ÜZERİNDEN RETROSPEKTİF
DEĞERLENDİRİLMESİ**

DR. MESUT UYSAL

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ A.D.

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. ÖZGÜR SELEK

GOKAEK-2022/02.22

2022

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
TEŞEKKÜR.....	iv
KISALTMALAR.....	v
ŞEKİL DİZİNİ.....	vi
TABLO VE GRAFİK DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. TARİHÇE	2
2.2. KALÇA EKLEMİ EMBRİYOLOJİSİ	4
2.3. ANATOMİ.....	5
2.3.1. Kalça Eklemi.....	5
2.3.2. Labrum	6
2.3.3. Eklem Kapsülü ve Bağlar	6
2.3.4. Kaslar	7
2.3.5. Nörovasküler Yapılar	8
2.3.6. Asetabulum Kolon Teorisi	9
2.4. ASETABULUM KIRIKLARI	11
2.4.1. Epidemiyoloji ve Etiyoloji	11
2.4.2. Anamnez ve Fizik Muayene	12
2.4.3. Radyolojik Değerlendirme	13
2.4.3.1. Konvansiyonel Radyografi.....	13
2.4.3.1.1. Pelvis AP Grafisi.....	13
2.4.3.1.2. İliak Oblik Grafi.....	17
2.4.3.1.3. Obturator Oblik Grafi.....	17
2.4.3.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT)	19
2.4.4. Asetabulum Kırıklarında Sınıflandırma	20
2.4.4.1. Letournel ve Judet Sınıflandırması	20

2.4.4.1.1. Posterior Duvar Kırıkları.....	22
2.4.4.1.2. Posterior Kolon Kırıkları.....	23
2.4.4.1.3. Anterior Duvar Kırıkları	24
2.4.4.1.4. Anterior Kolon Kırıkları	24
2.4.4.1.5. Transvers Kırıklar	25
2.4.4.1.6. Posterior Kolon ve Posterior Duvar Kırıkları	27
2.4.4.1.7. Transvers ve Posterior Duvar Kırıkları	28
2.4.4.1.8. Anterior Kolon ve Posterior Hemitransvers Kırıklar	29
2.4.4.1.9. T Tipi Kırıklar	30
2.4.4.1.10. Çift Kolon Kırıkları.....	31
2.4.4.2. AO Sınıflandırması	32
2.4.5. Asetabulum Kırıklarında Tedavi.....	34
2.4.5.1. Konservatif Tedavi.....	34
2.4.5.2. Cerrahi Tedavi.....	35
2.4.6. Cerrahi Yaklaşımlar	35
2.4.6.1. İlioinguinal Yaklaşım.....	35
2.4.6.2. İliofemoral Yaklaşım	36
2.4.6.3. Genişletilmiş İliofemoral Yaklaşım	36
2.4.6.4. Medial Stopppa Yaklaşımı.....	36
2.4.6.5. Kocher-Langenbeck Yaklaşımı.....	36
2.4.6.6. Modifiye Henry Yaklaşımı	36
2.4.6.7. Triradiate Yaklaşım.....	36
2.4.6.8. Modifiye Transtrokanterik Yaklaşım.....	36
2.4.7. Komplikasyonlar	37
2.4.7.1. Derin Ven Trombozu (DVT) ve Pulmoner Tromboemboli (PE).....	37
2.4.7.2. Sinir Yaralanmaları	37
2.4.7.3. Damar Yaralanmaları	37
2.4.7.4. Enfeksiyon.....	38
2.4.7.5. Posttravmatik Artroz	38
2.4.7.6. Heterotropik Ossifikasyon (HO)	39
2.4.7.7. Avasküler Nekroz (AVN)	40
2.4.8. Ameliyat Sonrası Rehabilitasyon.....	41

3. GEREÇ VE YÖNTEM	42
4. BULGULAR.....	49
5. OLGU ÖRNEKLERİ.....	54
6. TARTIŞMA.....	58
7. SONUÇ VE ÖNERİLER	64
8. ÖZET	65
9. ABSTRACT	66
10. KAYNAKÇA.....	67



TEŞEKKÜR

Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'ndaki uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen, cerrahi nosyonu ve disiplini bana kazandıran başta anabilim dalı başkanımız Prof. Dr. Kaya Memişoğlu olmak üzere, Prof. Dr. Cumhur Cevdet Kesemenli'ye, Prof Dr. Levent Buluç'a, Prof. Dr. Bilgehan Tosun'a, Prof. Dr. Murat Üzel'e, Doç. Dr. Emre Karadeniz'e, Dr. Öğr. Üyesi Serdar Demiröz'e teşekkürlerimi sunarım.

Bütün bu katkıların yanında çalışma etiği konusunda bizlere örnek olan, beraber çalışabildiğim için kendimi şanslı hissettiğim, tez çalışmamın her aşamasında bana destek olan tez hocam Doç. Dr. Özgür Selek'e teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimim süresince beraber çalışmaktan zevk aldığım, burada olmayı bana kolaylaştıran başta Op. Dr. Erdal Işık, Dr. Kadir Çağrı Dursun ve Dr. Ferhat Öktem olmak üzere tüm asistan arkadaşlarıma şükranlarımı sunarım.

Asistanlık hayatım boyunca beraber çalışma fırsatı bulduğum tüm hemşire, teknisyen, sekreter ve personel arkadaşlarıma beraber geçirdiğimiz acı tatlı günler için teşekkür ediyorum.

Beni bugünlere kadar getiren, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman üzerimden eksik etmeyen, asistanlığım boyunca eşime ve kızıma kol kanat geren, bugüne kadar başarabildiklerimde en büyük payın sahibi olan anneme, babama ve abime teşekkürlerimi ve minnettarlığımı sunarım.

Beraber çıktığımız bu zorlu yolda hep yanımda olan, büyük yüreğiyle hem kendi sıkıntılarını hem benim sıkıntılarımı göğüsleyen, neredeyse tek başına kızımızı büyüten sevgili eşim Merve Uygun Uysal'a teşekkür ediyorum. Hayatının ilk 4 yılında yeterince yanında olamadığım için güzel kızım Miray Uysal'dan özür diliyorum. İyi ki varsınız.

Mesut Uysal

Eylül 2022

KISALTMALAR

AP: Anteroposterior

BT: Bilgisayarlı tomografi

DVT: Derin ven trombozu

PE: Pulmoner emboli

HO: Heterotropik ossifikasyon

AVN: Avasküler nekroz

MPR: MultiPlanar Reformat

AİTK: Araç içi trafik kazası

ADTK: Araç dışı trafik kazası

YD: Yüksekten düşme

K: Kadın

E: Erkek

LK: Lateral kompresyon

APK: Anteroposterior kompresyon

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1. Kalçanın anterior çıkığının redüksiyonu.Pare'nin eserinin İngilizce tercümesinden, 1678. ¹⁰	2
Şekil 2. Robert JUDET 1909-1980, Emile Letournel 1927-1994	3
Şekil 3. Asetabular gelişimin aşamaları (Soldan sağa; 4 aylık kız, 4 yaşında erkek, 10 yaşında kız). II = ilium, P = pubis, Is = iskium. ²³	4
Şekil 4. Os koksanın lateralden görünümü. ²⁸	5
Şekil 5. Asetabulum ve labrum diseksiyon fotoğrafı. ²⁹	6
Şekil 6. Eklem kapsülü ve bağlar. ²⁸	7
Şekil 7. Kalça eklemine hareket ettiren kaslar. ²⁸	7
Şekil 8. Gluteal bölgedeki nörovasküler yapılar. ²⁸	8
Şekil 9. Korona mortis anatomisi. ³⁰	9
Şekil 10. Asetabulumun 'λ' şeklindeki simülasyonu. ³¹ (Yeşil kısım anterior kolon, turuncu kısım posterior kolon.).....	9
Şekil 11. Sağ hemipelviste anterior ve posterior kolon görünümü. ³³ (Beyaz kısım anterior kolon, kırmızı kısım posterior kolon, mavi kısım pubic segmenttir.)	10
Şekil 12. (A) Asetabular çatı. (B) Kuadrilateral yüzey. ³⁵	11
Şekil 13. Asetabulum kırık mekanizmaları. ³¹	11
Şekil 14. (A) Preopetraif ve (B) postoperatif Morel-Lavallee lezyonu. ³²	13
Şekil 15. Kırmızı çizgi iliopektineal hattı, mavi çizgi ilioiskial hattı, beyaz çizgi anterior duvarı, yeşil çizgi posterior duvarı, sarı çizgi asetabular çatıyı ve siyah çizgi gözyaşı damlasını temsil etmektedir. ⁴²	15
Şekil 16. Matta'nın tavan-ark açısı ölçümü. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi)	16
Şekil 17. AP pelvis grafisinden yola çıkılarak yapılan kırık değerlendirmesi. ⁴⁵	16
Şekil 18. İliak oblik grafi. ⁴²	17
Şekil 19. Obturator oblik grafi.....	18

Şekil 20. Obturator oblik grafide spur sign. ³²	18
Şekil 21. (A) Çift kolon kırığı. (B) Transvers kırık. (C) Anterior duvar. (D) Posterior duvar. ³²	19
Şekil 22. Letournel asetabulum kırıkları sınıflandırması. ³²	21
Şekil 23. Sağ asetabulumda posterior duvar kırığı. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi).....	22
Şekil 24. Sağ asetabulum posterior kolon kırığı. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi).....	23
Şekil 25. Sol asetabulumda anterior kolon kırığı. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi).....	25
Şekil 26. Transvers kırığın alt tipleri. (A) İnfratektal, (B) Jukstatektal, (C) Transtektal. ³²	26
Şekil 27. Bilateral asetabulum transvers kırığı. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi).....	26
Şekil 28. Sağ asetabulum posterior kolon ve posterior duvar kırığı. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi).....	27
Şekil 29. Sağ asetabulum transvers ve posterior duvar kırığı. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi)	28
Şekil 30. Sağ asetabulum anterior kolon ve posterior hemitransvers kırığı. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi)	29
Şekil 31. Sağ asetabulum T tipi kırık. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi).....	31
Şekil 32. Sağ asetabulumda çift kolon kırığı. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi)	32
Şekil 33. AO sınıflaması. ⁵⁵	33
Şekil 34. Sağ kalça ekleminde asetabulum kırığına sekonder gelişmiş posttravmatik artroz. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi).....	39
Şekil 35. Sol asetabulum cerrahisi sonrası heterotropik ossifikasyon gelişimi. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi)	40

Şekil 36. Sağ asetabulum cerrahisi sonrası gelişen femur başı AVN. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi).....	41
Şekil 37. (A) Outlet düzlem, (B) Outlet düzleminden bir kesit. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi)	43
Şekil 38. (A) İnlet düzlem, (B) İnlet düzleminden bir kesit, (C) M kesitini temsil eden turuncu çizgiler. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi)	44
Şekil 39. Olgu üzerinde örnek (a) ve (b) uzaklıklarının MPR görüntüde ölçümü. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi)	45
Şekil 40. Pelvis AP grafisi, sol asetabulum çift kolon kırığı. (A) Preoperatif görüntü, (B) postoperatif görüntü.....	54
Şekil 41. MPR görüntüde (b) ve (a) uzaklıklarının ölçümü.	54
Şekil 42. Pelvis AP grafisi, sağ asetabulum çift kolon kırığı. (A) Preoperatif görüntü, (B) postoperatif görüntü.....	55
Şekil 43. MPR görüntüde (b) ve (a) uzaklıklarının ölçümü.	55
Şekil 44. Pelvis AP grafisi, sağ asetabulum transvers ve posterior duvar kırığı. (A) Preoperatif görüntü, (B) postoperatif görüntü.	56
Şekil 45. MPR görüntüde (b) ve (a) uzaklıklarının ölçümü.	56
Şekil 46. Pelvis AP grafisi, sol asetabulum transvers kırık. (A) Preoperatif görüntü, (B) postoperatif görüntü.....	57
Şekil 47. MPR görüntüde (b) ve (a) uzaklıklarının ölçümü.	57

TABLO VE GRAFİK DİZİNİ

Tablo 1. Çalışmanın dahil edilme ve dışlama kriterleri.....	42
Tablo 2. Matta'nın redüksiyon kriterleri. ³	46
Tablo 3. Matta'nın radyolojik evreleme sistemi. ³	47
Tablo 4. Brooker heterotropik ossifikasyon sınıflaması. ⁸⁹	48
Tablo 5. Olguların demografik özellikleri.....	49
Tablo 6. Olgularımızda asetabulum kırığına eşlik eden yaralanmalar.	50
Tablo 7. İstatistikler.....	51
Grafik 1. Matta'nın redüksiyon kalitesi kriterlerine göre kırık tiplerinin karşılaştırılması.	52
Grafik 2. Matta'nın radyolojik evreleme sistemine göre kırık tiplerinin karşılaştırılması. .	53

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Asetabulum kırıkları çoğunlukla yüksek enerjili travmalar sebebiyle oluşan, yıllık insidansı 3/100000 olan yaralanmalardır. Genellikle yüksekte düşme ve trafik kazaları sonucu oluşmakla birlikte, ileri yaşlı osteoporotik hastalarda basit düşme sonucu da oluşabilmektedir. Son yıllarda artan yol ve vasıta güvenliği ile paralel olarak hastaların yaralanma ciddiyet skorları ve mortalite oranları düşmektedir.¹

Asetabular kırıklar ortopedik cerrahlar için en kompleks ve zorlayıcı kırıkların başında gelmektedir. Özellikle deplase asetabulum kırıklarının tedavisinde; asetabulumun karmaşık ve derin anatomik yapısı, cerrahi tekniklerin ve yaklaşımın zorluğu, nispeten daha nadir görülen yaralanmalar olması ve yaşanan komplikasyonlar sebebiyle halen aydınlatılması gereken noktalar mevcuttur.²

Tedavide en kritik noktalar anatomik redüksiyon ve stabil internal fiksasyondur.^{3,4} Anatomik redüksiyonu en az komplikasyonla elde etmek için kırığın üç boyutlu morfolojisini en doğru şekilde anlamak gereklidir. Bu, bizim doğru yaklaşıma karar vermemizi ve doğru redüksiyon manevralarını yapmamızı sağlar.

Günümüzde asetabulum kırıklarının sınıflamasında Judet ve Letournel tarafından 1964 yılında tanımlanan yöntem kullanılmaktadır. Judet ve Letournel, asetabulum kırıklarını elementer (basit) ve kompleks olarak ayırmışlar ve her iki başlığın altında da 5 farklı kırık tipi tanımlamışlardır. Bu kırık tiplerinden çift kolon ve transvers olanlarda mevcut yayınlar, femur başının medialize olduğunu öne sürmektedir.^{5,6} Bizim çalışmamızın amacı transvers kırıklarda çift kolon kırıklarından farklı olarak femur başının medialize olmadığını üç boyutlu görüntülemeler üzerinden yapılan ölçümlerle göstermektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. TARİHÇE

Asetabulum kırıklarından ilk olarak milattan önce 800 yılında Homeros'un İlyada destanında bahsedilmiştir.⁷ Radyografinin ortopedide kullanımından önce klinik olarak asetabulum kırıklarını ayırt etmek mümkün değildi. Hipokrat'tan Ambroise Pare'ye kadar asetabulum kırıklarından söz edilmeden kalça çıkıkları ile ilgili tanımlamalar yapılmıştır (Şekil 1).^{8,9} 980-1037 yılları arasında yaşamış olan İbn-i Sina, Tıp Kanunu isimli eserinde kırık ve çıkıklardan bahsetmiştir. 1385-1468 arasında yaşayan Türk hekim Sabuncuoğlu Şerafettin de yazdığı kitabı Cerrahiyetü'l-haniyye'de kalça için redüksiyon tekniklerini tarif etmiştir.⁹



Şekil 1. Kalçanın anterior çıkığının redüksiyonu. Pare'nin eserinin İngilizce tercümesinden, 1678.¹⁰

Asetabulum kırığının x-ışınları keşfedilmeden önceki ilk detaylı tanımı 1818 yılında Sir Astley Cooper tarafından bir otopsi sırasında 'merkezi çıkık ile birlikte asetabulum kırığı' şeklinde yapılmıştır.¹¹

1896 yılından sonra radyografinin evrensel olarak kabul görmesiyle birlikte birçok yazar asetabulum kırıkları üzerinde çalışmaya başlamıştır.¹² Tedavi 1960'lara kadar esas olarak konservatiftir. Bir kısım hekim haftalarca çıkarılmayan abduksiyon alçılarını kullanmışlar, diğerleri de cilt veya iskelet traksiyonu ile ligamentotaksisten faydalanarak

eklem fragmanlarını redükte etmeye çalışmışlardır.⁹ 1948’de Urist, kırıklı çıkığı olan 27 askeri personele başarılı şekilde açık redüksiyon ve internal fiksasyon uyguladığını bildirmiştir.¹³ 1956’da Elliott ve 1958’de Knight, cerrahi tedavi teknikleri uyguladıkları vakaları yayınlamışlardır.^{14,15} 1961 yılında Rowe ve Lowell en az 1 yıllık takibini yaptıkları 99 vakalık seride konservatif tedaviyi önermişlerdir.¹⁶

Bu şekilde birbirleriyle çelişkili çalışmaların olduğu bir ortamda 1963 yılında Judet ve Letournel (Şekil 2) ilk defa ön ve arka kolon teorilerinden bahsetmişlerdir.¹⁷ 1964 yılında yaptıkları çalışmada asetabulum kırıklarının 3 boyutlu geometrisini anlamayı kolaylaştıran bir sınıflandırma tanımlamışlar ve iki yeni cerrahi yaklaşım geliştirmişlerdir.⁵ Aynı yıl basılan diğer çalışmalarında tüm deplase asetabulum kırıkları için açık redüksiyon ve internal fiksasyon önermişlerdir.¹⁸ 1980 yılında Letournel ve Judet, asetabulumun ‘λ’ şeklinde tanımladıkları iki kolon ve iki duvar tarafından oluşturulduğunu belirtmişlerdir.¹⁹ Letournel yazdığı kitaplar, otuzdan fazla makale ve 1984 yılında Paris’te başlattığı kurslar ile bu konudaki görüşlerinin yayılmasını ve kabul görmesini sağlamıştır. Kuzey Amerika’daki kurslarına katılanlardan biri olan Joel Matta, o güne kadarki en büyük seri olan, tek cerrahın opere ettiği vakaların sonuçlarını yayınlamıştır.²⁰ Bu şekilde modern asetabulum cerrahisi çağı başlamıştır.



Şekil 2. Robert JUDET 1909-1980, Emile Letournel 1927-1994

2.2. KALÇA EKLEMİ EMBRİYOLOJİSİ

Alt ekstremitenin gelişimi, embriyolojik gelişimin dördüncü haftasında alt ekstremité tomurcuğunun oluşumu ile başlar. Kalça eklemine gelişimi ise altıncı haftada başlar. Femur başı ve asetabulum birbirine geçmiş bir yapı olarak ilkel kondroblastlardan oluşur. Femur başı yoğun bir kondroblast kümesinin merkezi olarak gelişir. İlium, iskiüm ve pubis üçlü disk şeklinde kıkırdak ile çevrilidir. Gelecekte eklem boşluğu bu üçlü disk ve femur başı arasındaki hücrelerin apoptozisi ile oluşacaktır. Onaltıncı haftada iliumun kemikleşme merkezi, iskiüm ve pubis tamamen ortaya çıkar. Triradiat kıkırdak oluşmuştur. Kalça eklemi bu haftadan sonra bebeklik çağına kadar morfolojik değişime uğramaz.²¹

Asetabulum son morfolojik değişimini doğumdan itibaren bebeklik ve çocukluk döneminde yaşar (Şekil 3). Pelvisin üç kemiğinin triradiat kıkırdak vasıtası ile birleşmesi sonucu oluşan asetabulum doğumda tamamen kıkırdak yapıdadır. Asetabular epifizler sürekli olarak femur başının şekillendirici etkisi altındadır. Asetabulumun kemik yapısı 7 yaşından sonra oluşur ve triradiat kıkırdak 14-16 yaşlarında kapanır ancak asetabular epifizler 18 yaşına kadar açık kalabilir.²²



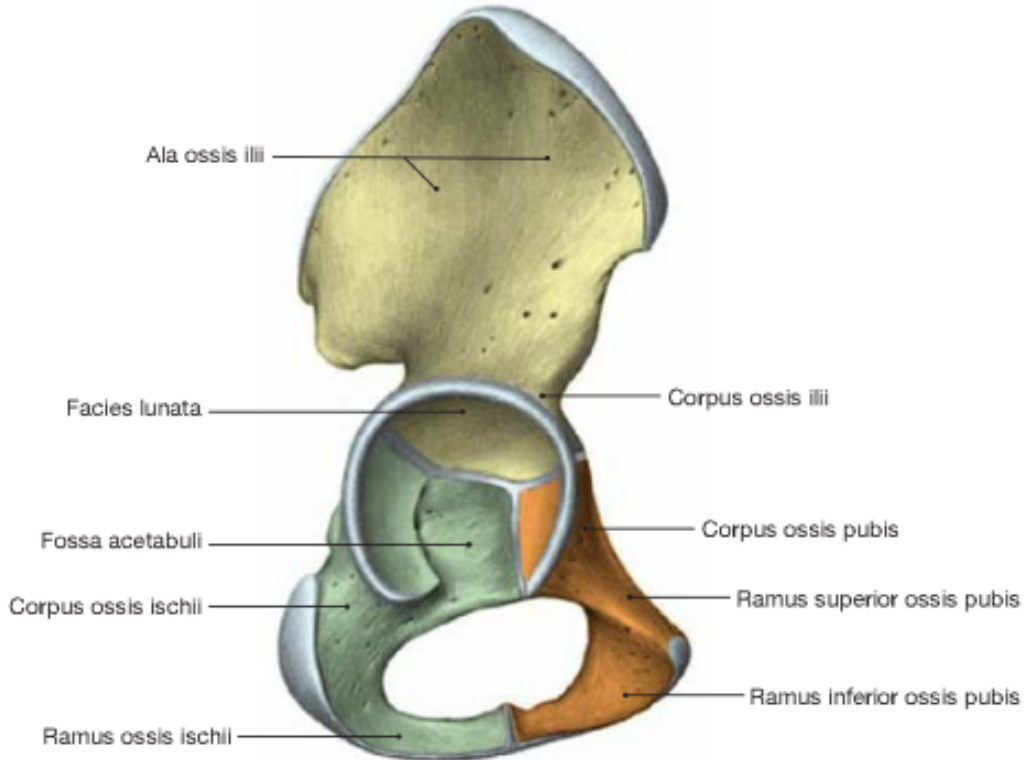
Şekil 3. Asetabular gelişimin aşamaları (Soldan sağa; 4 aylık kız, 4 yaşında erkek, 10 yaşında kız). II = ilium, P = pubis, Is = iskiüm.²³

2.3. ANATOMİ

2.3.1. KALÇA EKLEMİ

Femur başı ve os koksa tarafından oluşturulur. Kalça çok eksenli sferoid tipte sinoviyal bir eklemdir. Kalça eklemi, omuz eklemi ile birlikte vücuttaki en geniş eklem hareket açıklığına sahip olan eklemdir. Fakat anatomik yapısı ve biyomekanik özellikleri nedeniyle omuz eklemine göre çok daha stabildir.²⁴

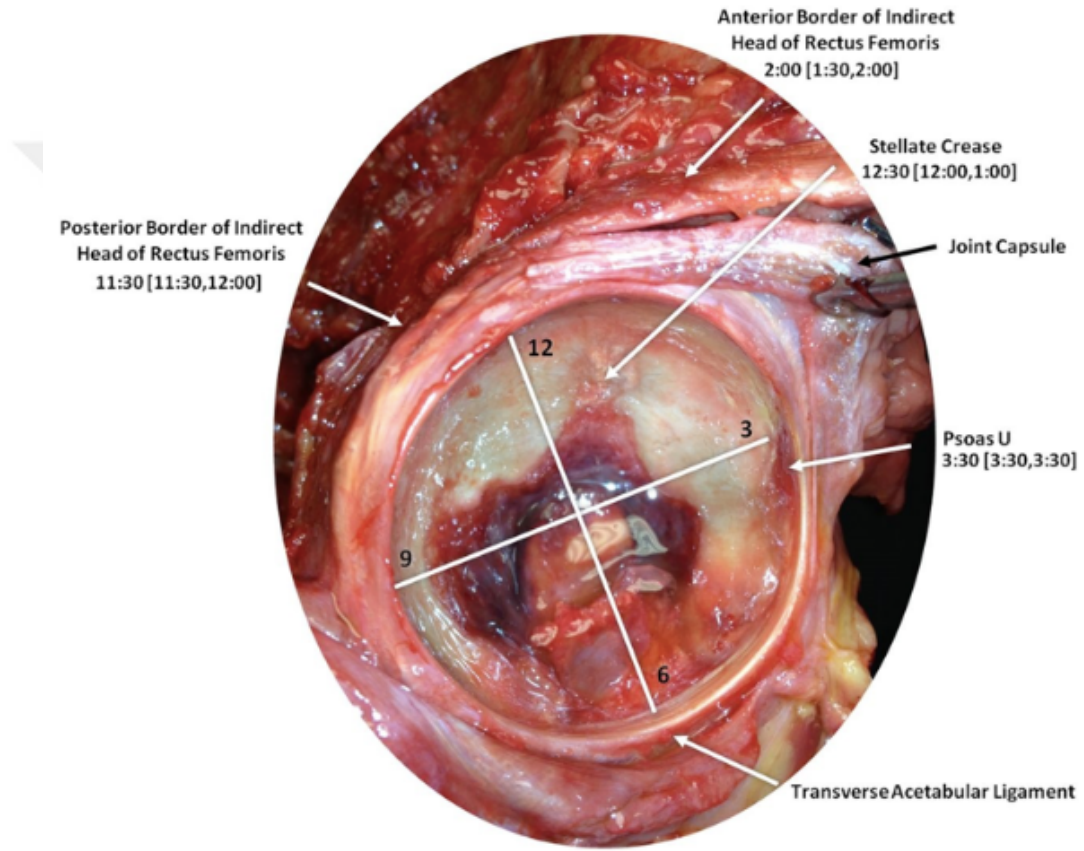
Os koksa üzerinde femur başına yuva görevi gören çukura asetabulum denir (Şekil 4). Asetabulum; ilium, iskiüm ve pubis tarafından oluşturulan yarım küre şeklinde bir kemik yapıdır. Asetabulumun üst kenarı daha kalın olup dışarıya doğru taşma gösterir, alt kenarı ise çentik şeklinde olup insisura asetabuli adını alır.²⁵ Asetabulumdaki en kalın bölüm ve temel eklem yüzü; yaklaşık 2 cm genişliğinde, açıklığı aşağıya bakan, hiyalin kıkırdak ile örtülü yarım ay şeklinde fascies lunatadır.²⁵⁻²⁷ Bu yapının orta kısmında, yüzeyinde kıkırdak olmayan, kemik yapısı ince olup yağ dokusu ile dolu olan kısma fossa asetabuli adı verilir.²⁶



Şekil 4. Os koksanın lateralden görünümü.²⁸

2.3.2. LABRUM

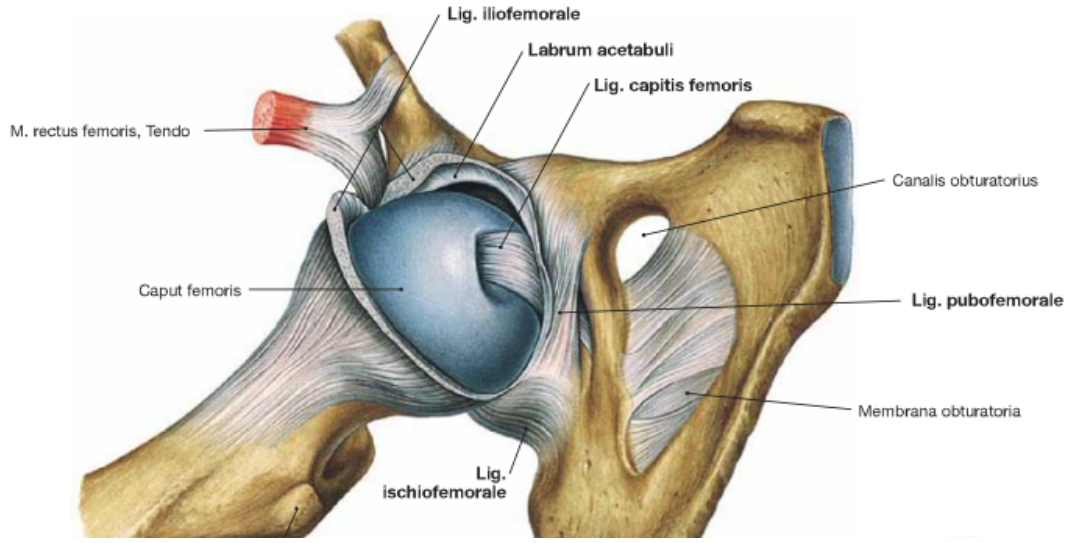
Asetabulumun kenarları, labrum asetabulare adı verilen yaklaşık 5-6 mm kalınlığında fibröz kıkırdak yapıda bir halka ile çevrelenmiştir (Şekil 5). Bu halka asetabulumun alt kenarındaki insisura asetabuli üzerinden atlayarak eklem yuvasını çevreler. Bu sayede asetabulum derinleşir, yüzey alanı artar ve femur başının yarısından fazlasını içine alabilecek duruma gelir. Böylece kalça eklemine katkı sağlayacak negatif basınç oluşturulur.²⁶



Şekil 5. Asetabulum ve labrum diseksiyon fotoğrafı.²⁹

2.3.3. EKLEM KAPSÜLÜ VE BAĞLAR

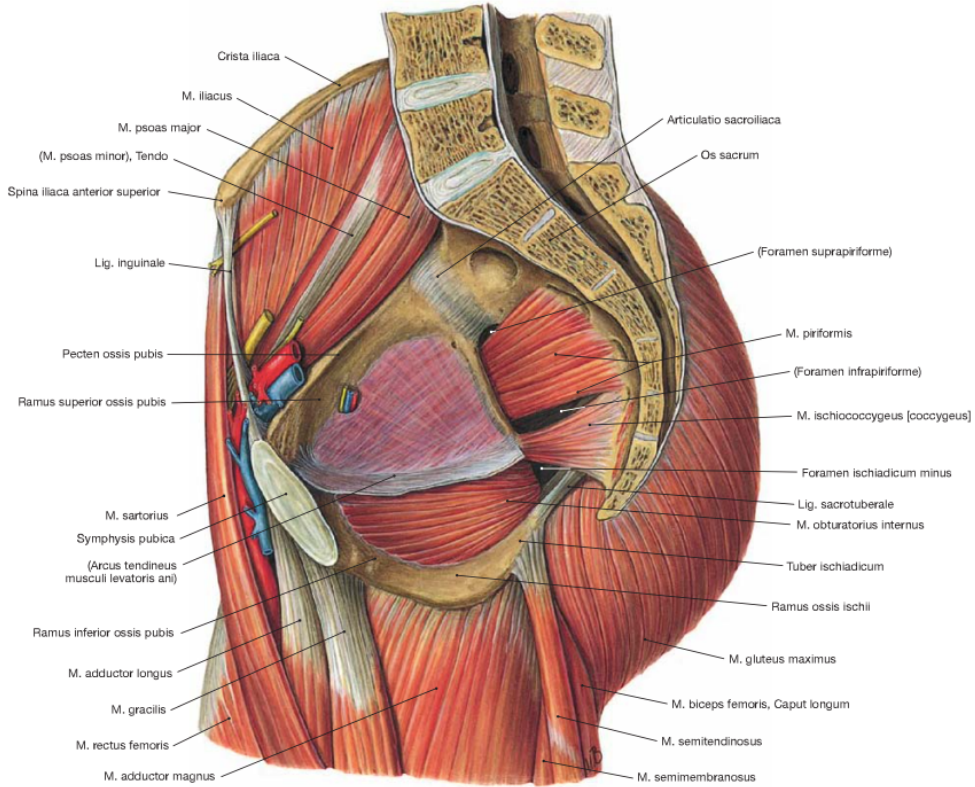
Eklem kapsülü asetabulumun kemik kenarlarına yapışarak labrum ve transvers ligamanı eklem boşluğu içerisinde bırakır. Femurda ise önde trokanter majör ve linea intertrokanterikaya, arkada ise krista intertrokanterikanın 1 cm medialine yapışır. Kapsülün önemli kısmı iliofemoral, pubofemoral ve ischiofemoral bağlardan oluşur (Şekil 6). Bu bağlar kapsülü güçlendirerek kalça eklemine stabilitesini artırır. Bir diğer bağ olan ligamentum teres ise eklem içinde seyreder ve sinoviyal membran ile kaplıdır.²⁵



Şekil 6. Eklem kapsülü ve bağlar.²⁸

2.3.4. KASLAR

Kalça eklemine hareketlerini, vertebralardan ve pelvisten başlayarak femur, tibia ve fibulaya tutunan kaslar vardır. Bunlar; fleksör grup, ekstansör grup, abdükör grup, addükör grup, dış rotator grup olarak kategorize edilebilir (Şekil 7).



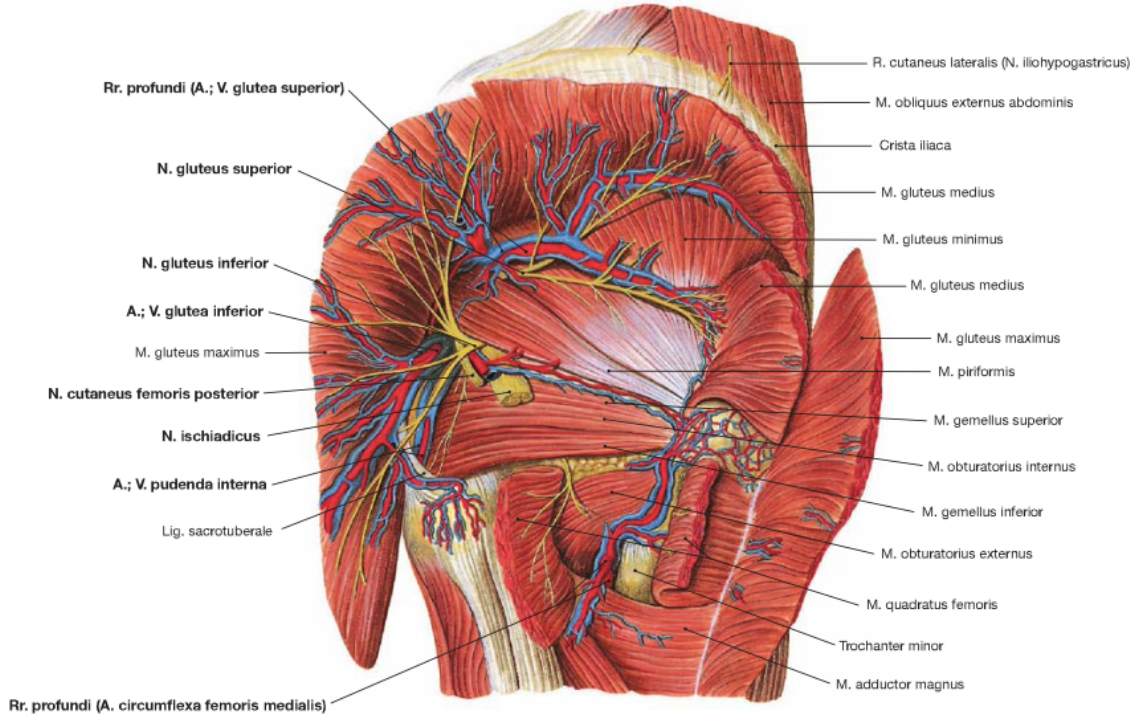
Şekil 7. Kalça eklemine hareket ettiren kaslar.²⁸

2.3.5. NÖROVASKÜLER YAPILAR

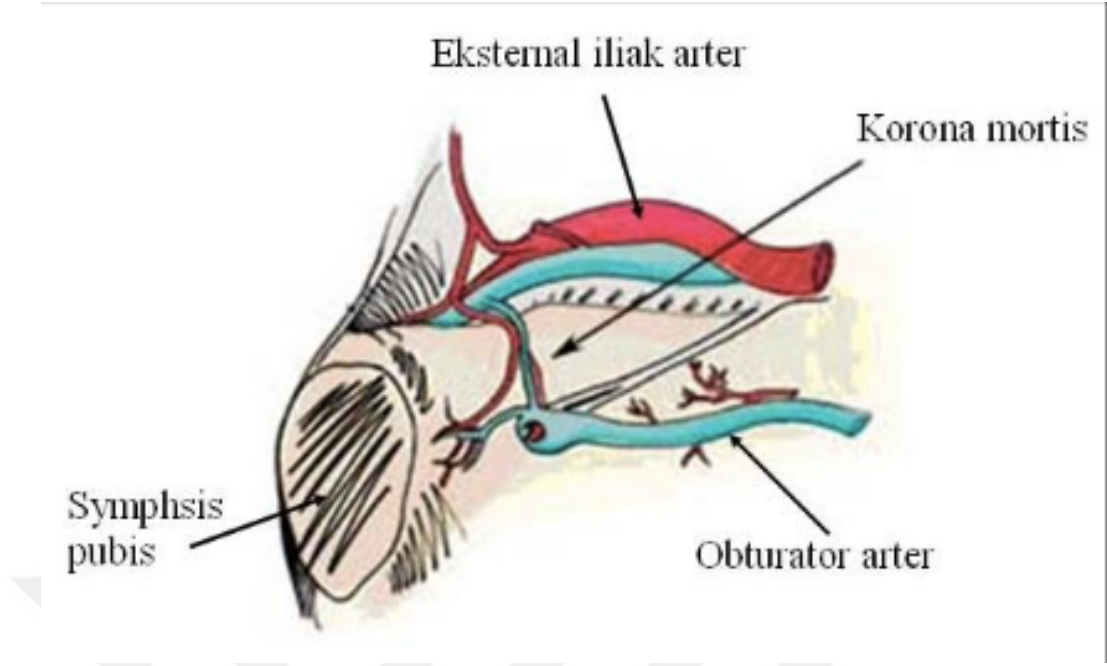
Kalça bölgesinin kanlanması internal ve eksternal iliak arterlerden gelen inferior ve süperior gluteal arter, obturator arter ve femoral arter tarafından sağlanır (Şekil 8). Süperior ve inferior gluteal, femoral ve siyatik sinirler bu bölgenin motor ve duyusundan sorumludur.²⁶ Bütün bu yapılar travma ve cerrahi girişimler esnasında risk altındadır.

Piriformis kası büyük siyatik çentiği ikiye böler. Üstünde süperior gluteal sinir, arter ve ven altında ise siyatik sinir kalır.²⁵ Özellikle posterior kırıklı çıkık olgularında bu yapılar risk altındadır.

Pelvis içi anatomik yapılar olan ana iliak, eksternal iliak arterler, obturator arter ve sinirin anatomisi bilinmeli ve cerrahi girişimler sırasında korunmalıdır. Bilinmesi gereken diğer bir önemli anastamoz da inferior epigastrik arter ile obturator arter arasında bulunabilen ve korona mortis olarak isimlendirilen anastamozdur (Şekil 9).³⁰



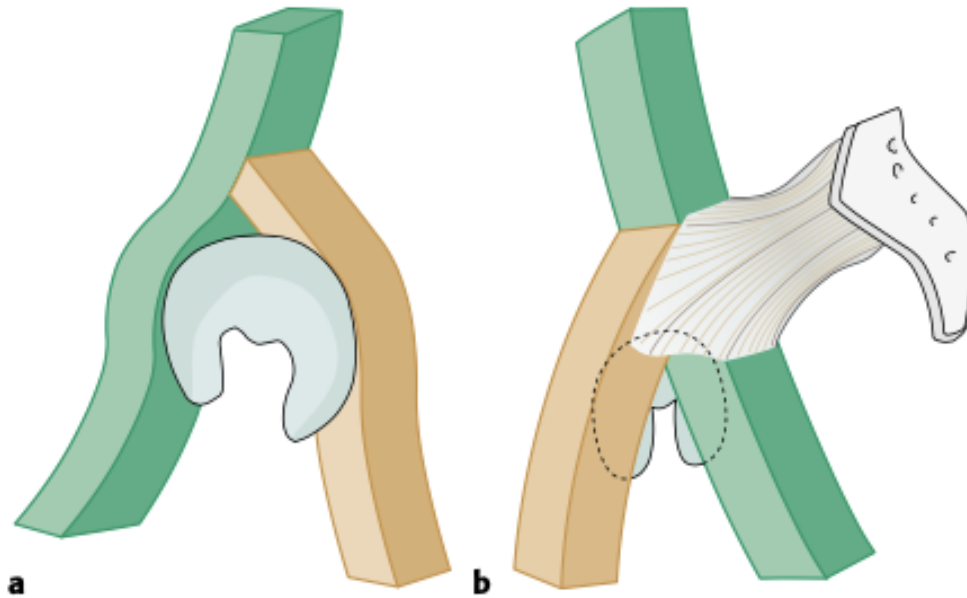
Şekil 8. Gluteal bölgedeki nörovasküler yapılar.²⁸



Şekil 9. Korona mortis anatomisi.³⁰

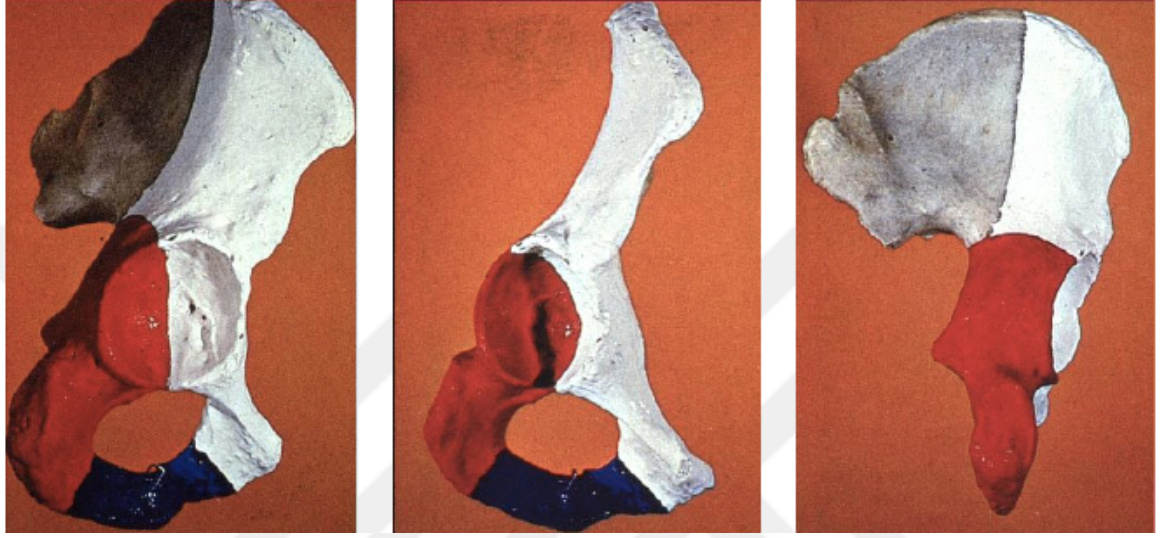
2.3.6. ASETABULUM KOLON TEORİSİ

Asetabulumda anterior ve posterior kolon deyimleri ilk defa Judet ve ark. tarafından 1964'te kullanılmıştır.⁵ Anterior kolon ve posterior kolon siyatik çentik civarında birleşen ters y şeklinde bir yapı olarak tasvir edilmektedir (Şekil 10).¹⁹



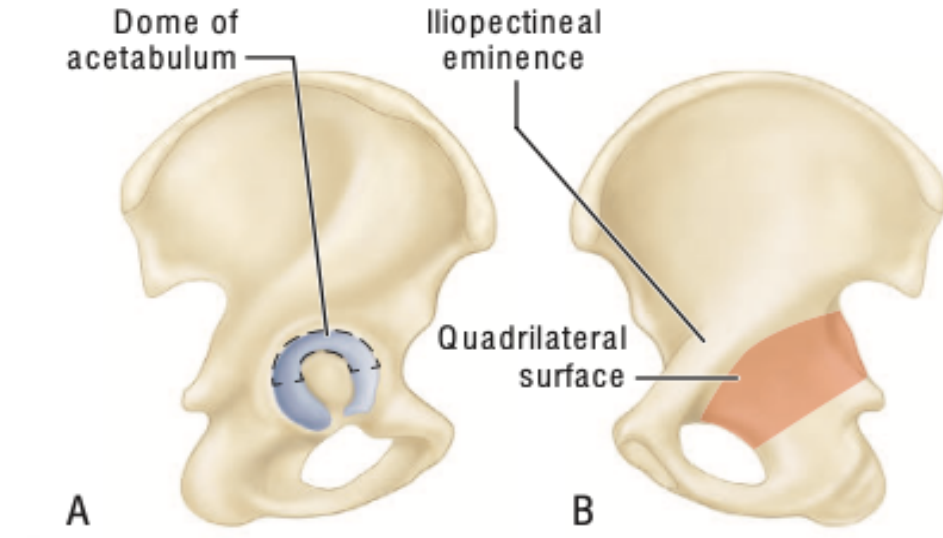
Şekil 10. Asetabulumun 'λ' şeklindeki simülasyonu.³¹ (Yeşil kısım anterior kolon, turuncu kısım posterior kolon.)

Anterior kolon; iliak kanadın ön yarısından başlar, aşağıya doğru uzanarak asetabulumun ön bölümü ile süperior pubik ramusu ihtiva eder ve posterior kolonla 60 derecelik açı yaparak sonlanır. Posterior kolon ise; büyük siyatik çentiğin üstünden başlar, büyük ve küçük siyatik çentikleri, asetabulumun posterior kısmını ve iskial çıkıntıyı içine alır (Şekil 11).³²



Şekil 11. Sağ hemipelviste anterior ve posterior kolon görünümü. ³³ (Beyaz kısım anterior kolon, kırmızı kısım posterior kolon, mavi kısım pubic segmenttir.)

Asetabular soket; anterior duvar, posterior duvar, çatı ve medial duvardan oluşur. Anterior ve posterior duvarlar kolonların birer parçasıdır. Posterior duvar, anterior duvara göre daha lateralde ve daha büyüktür. Posterior duvar asetabulumun en sık ve en kolay kırılan, aynı zamanda stabilite için en önemli kısmıdır. Medial duvar; lateralde asetabular fossayı, medialde kuadrilateral yüzeyi içerir (Şekil 12). Asetabular çatı ise asetabulumun esas yük taşıyan bölümüdür.³⁴



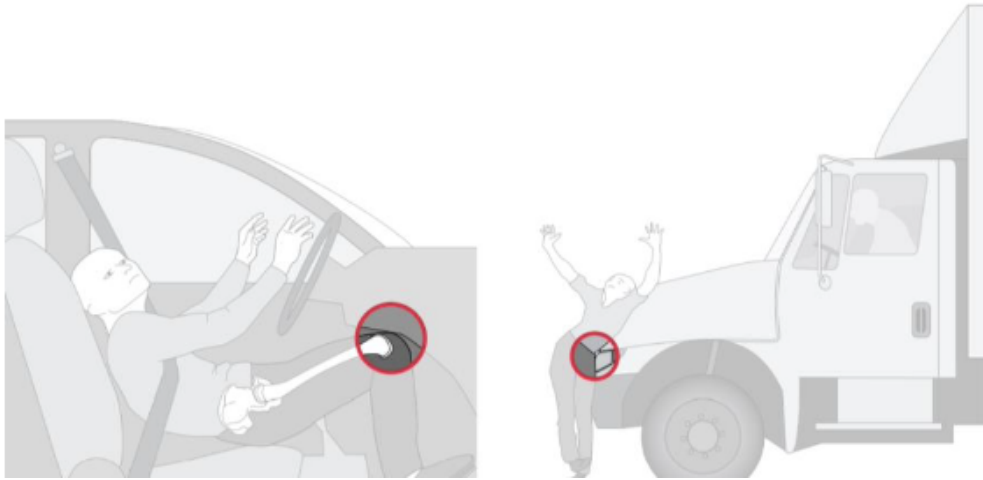
Şekil 12. (A) Asetabular çatı. (B) Kuadrilateral yüzey.³⁵

2.4. ASETABULUM KIRIKLARI

2.4.1. EPİDEMİYOLOJİ VE ETİYOLOJİ

Asetabulum kırıklarının yaklaşık insidansı travma merkezlerinde %0,5 ile %7.5 arasında bildirilmiştir. Judet ve Letournel sınıflamasına göre yapılan değerlendirmede en sık posterior duvar ve çift kolon kırıkları görülmektedir. Kadın erkek oranı 1/3'tür.¹

Asetabulum kırıkları çoğunlukla yüksek enerjili travmalar sonucu oluşur. En sık sebep motorlu araç kazalarıdır (Şekil 13). İkinci sıklıkta yüksekten düşmeler gelmektedir. Yaşlılarda veya osteoporotik hasta grubunda, olduğu seviyeden düşme gibi düşük enerjili travmalar sonucunda da asetabulum kırıkları görülebilmektedir.³⁶



Şekil 13. Asetabulum kırık mekanizmaları.³¹

2.4.2. ANAMNEZ VE FİZİK MUAYENE

Asetabulum kırıkları genellikle yüksek enerjili travmalar neticesinde meydana geldiğinden, hastanın ayrıntılı fizik muayenesi ve tetkiki önemlidir. Eşlik edebilecek batın, göğüs ve kafa yaralanmaları atlanmamalıdır.

Hastanın bilinç durumu uygunsa anamnez hastadan alınmalı, eğer bu mümkün değilse travmayı gören birinden ve yakınlarından alınmalıdır. Yaralanmaya sebep olan travmanın zamanı, mekanizması, şiddeti, hastanın olay yerinden hastaneye ne şekilde sevk edildiği ve bu süreçte herhangi bir müdahalede bulunulup bulunulmadığı detaylıca sorgulanmalıdır. Hastanın yaşı, cinsiyeti, eşlik eden hastalıkları, özgeçmişi ve soy geçmişi, mesleği, aktivite düzeyi ve post-travmatik durumu, önerilecek olan tedaviyi şekillendirecektir.

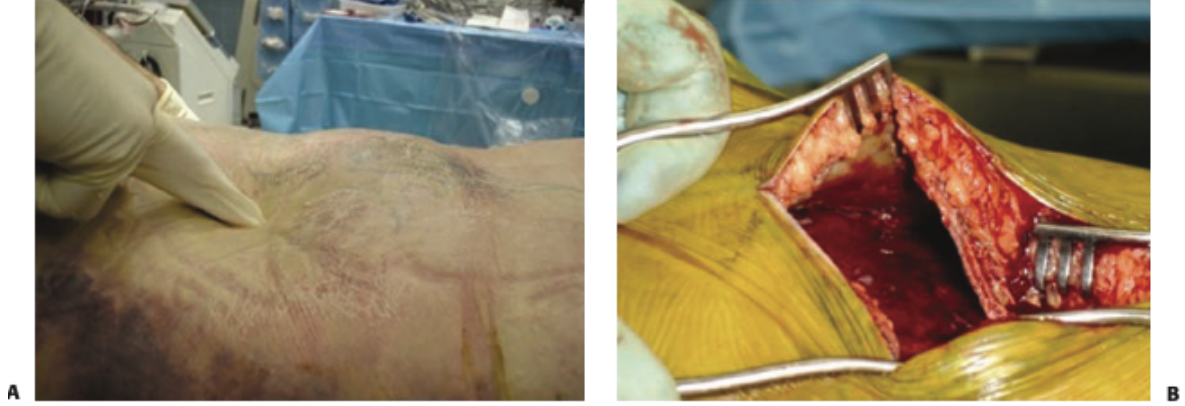
Travmalı hastalarda yapılan en önemli hata, kırığa yoğunlaşıp diğer organ yaralanmalarının yeterince değerlendirilmemesidir. Özellikle yüksek enerjili travmalar sonrası kafa, göğüs ve batın yaralanmaları ölümcül seyredebilir. Bu hastalar muhakkak bütün kıyafetleri çıkarılarak muayene edilmelidir. Hastanın açık yaraları, vücudundaki abrazyonlar, morluklar bize o bölgedeki derin doku yaralanmasını işaret edebilir. Hasta hayati fonksiyonlar açısından stabil hale getirildikten sonra lokal ve detaylı muayeneye geçilir.

Pelvik halka yaralanmalarına pelvis içi organ yaralanmaları da sıklıkla eşlik eder. Asetabulum kırığına eşlik eden pelvis yaralanması olan hastalarda; kanama, genitoüriner yaralanma ve gastrointestinal sistem yaralanması açısından dikkatli olunmalıdır. Genitoüriner yaralanmalar asetabulum kırıkları sonrasında %6 oranında, gastrointestinal sistem yaralanmaları ise %8 oranında görülebilir.³

İlgili ekstremitenin nörovasküler muayenesi özenle yapılmalıdır. Asetabulum kırığına eşlik eden nörolojik hasar insidansı %30'a kadar çıkabilir.³⁷ Bacağın iç rotasyon postüründe durması arkaya çıkığa, dış rotasyonda durması ise öne çıkığa işaret eder.³¹ Asetabulum kırıklarına eşlik edebilecek pelvik yaralanmalar, ipsilateral femur, patella, tibia kırıkları ve diz ön-arka çapraz bağ yaralanmaları akılda tutulmalıdır.^{38,39}

Açık yara veya degloving tarzı yaralanma varlığı kırığın tedavi modalitesini değiştirebilir.⁴⁰ Morel-Lavallee lezyonu gluteal bölge ve diz arasındaki alanın cilt ve cilt altı dokusunun fasyadan travmatik olarak ayrılması sonucu oluşur (Şekil 14).⁴⁰ Bu

bölgedeki ekimoz Morel-Lavallee lezyonu açısından şüphe uyandırmalıdır ve pelvik travması olan her hasta bu açıdan değerlendirilmelidir.⁴⁰ Bu lezyon eğer erken debride edilmez ise bakteriyel kolonizasyon ve enfeksiyon için kaynak oluşturabilir.⁴¹



Şekil 14. (A) Preopetraif ve (B) postoperatif Morel-Lavallee lezyonu.³²

2.4.3. RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

2.4.3.1. KONVANSİYONEL RADYOGRAFİ

Asetabulum kırıklarının tanı ve tedavisinde radyografik değerlendirme önemli bir yere sahiptir. Değerlendirmedeki temel grafi anteroposterior (AP) pelvis grafisidir. Buna, Judet ve ark. tarafından tanımlanmış olan 45° iliak oblik ve 45° obturator oblik grafi lerin de eklenmesi tanıyı daha doğru koymak için gereklidir.⁵ Oblik grafi ler çekilirken yaşanan temel sorun hastaya pozisyon vermektir. Eğer hastanın ağrısı ve bilinç durumu nedeniyle pozisyon vermekten kaçınılıp röntgen tüpü 45° açıldırılırsa anatomik yapılar normalden büyük görünür ve şekilleri bozulur.⁴² Röntgenin doğru pozisyonda çekilmiş olduğunu anlamak için koksiksin alt ucunun femur başının hemen üzerinde olup olmadığına bakmak gereklidir.⁴³ Hastada eşlik eden pelvis kırığı mevcutsa inlet ve outlet grafi ler de çekilmelidir.

2.4.3.1.1. PELVİS AP GRAFİSİ

Standart çekilmiş bir AP pelvis grafisinde asetabulum kırığı açısından Letournel'in tarif ettiği 6 önemli işaret noktası değerlendirilir (Şekil 15, 17).³³

1. İliopektineal çizgi; siyatik çentiğın üzerinden başlar, anteriora doğru uzanarak süperior pubic ramus boyunca ilerleyip simfizis pubise ulaşır. Bu çizginin kırık olması anterior kolon patolojisini gösterir.^{5,19}

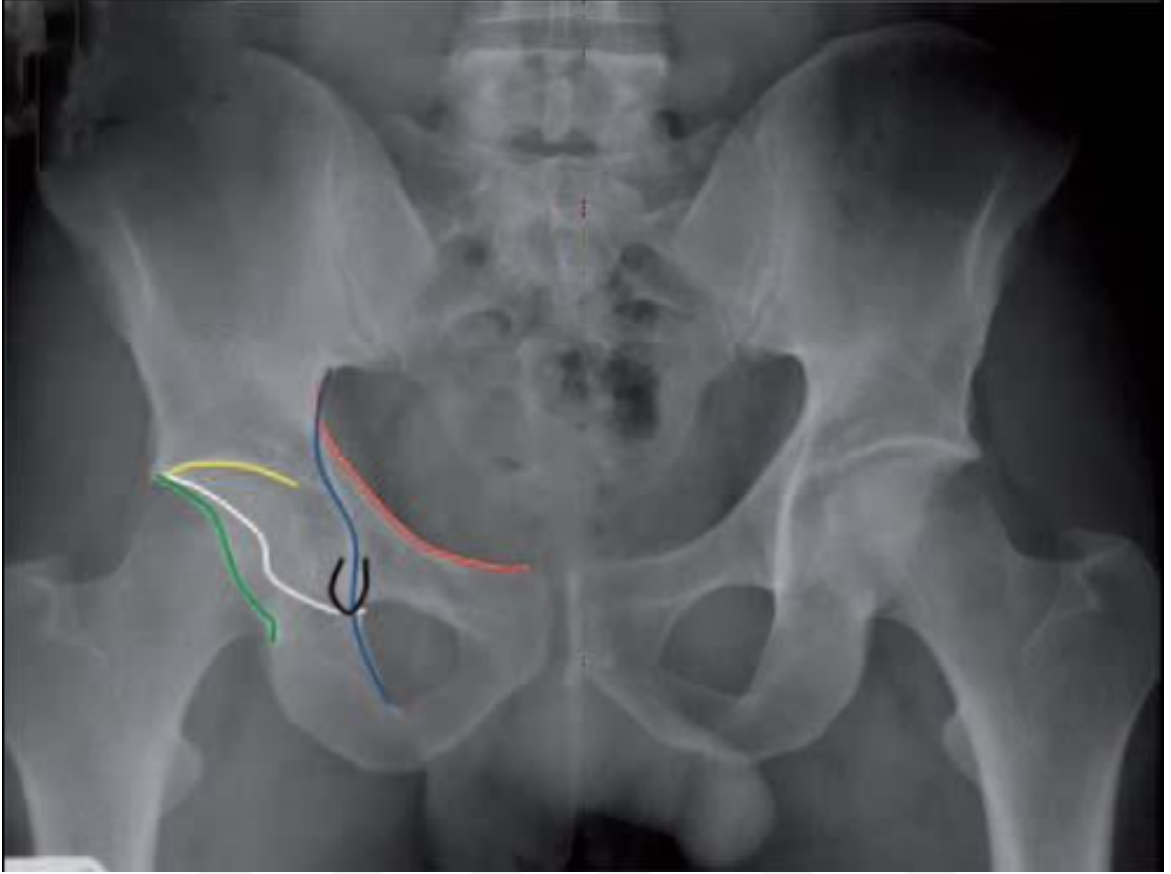
2. İlioiskial çizgi; siyatik çentikten başlayıp vertikal olarak ilerler, gözyaşı damlasının hemen lateralinden geçerek obturator foramenin inferioruna ulaşır. Bu çizginin kırık olması posterior kolon patolojisini gösterir.⁴²

3. Gözyaşı damlası; lateral duvarı, asetabulumun anterior dudağının inferioru, medial duvarı ise kuadrilateral yüzeyin anteroinferioru tarafından oluşturulur. Bu yapının ilioiskial çizgi ile olan ilişkisinin bozulması, kuadrilateral yüzey patolojisi veya pelvis rotasyonu hakkında bilgi verir.

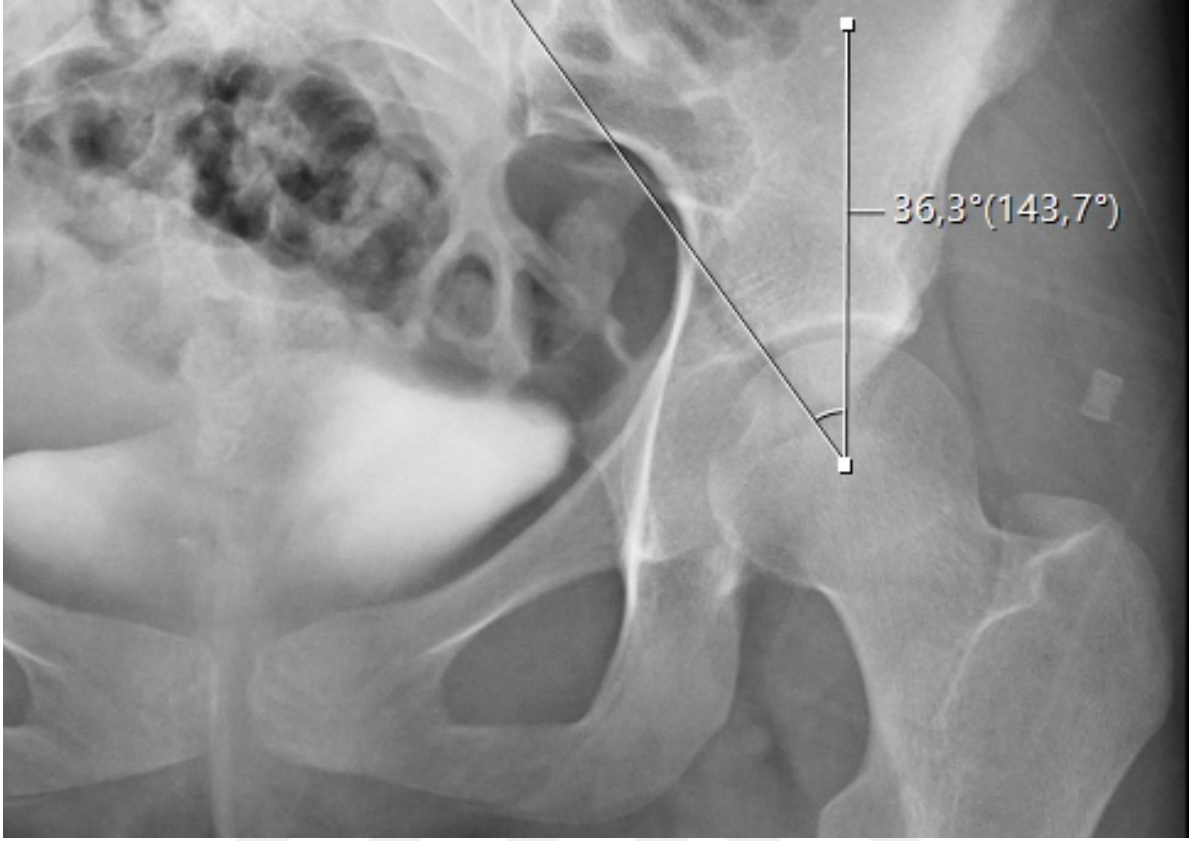
4. Asetabular çatı; asetabulum kırıklarına cerrahi tedavi kararı alırken incelenmesi gereken önemli yapılardandır. Matta tarafından tanımlanan tavan-ark açısı ölçümü yapılarak çatının ne kadarının sağlam olduğu belirlenir (Şekil 16).⁴⁴ Buna göre tavan-ark açısı; AP pelvis grafisinde asetabulum merkezinden geçen dik çizgi ile kırık hattının çatıyı kestiği yerden asetabulum merkezinde doğru çekilen diğer çizgi arasındaki açıdır. Bu işlem oblik grafilere de tekrarlanır. Ölçülen açılardan herhangi biri 45°'den küçük ise kırığın yük taşıyan alanda olduğu ve cerrahi tedavi endikasyonu olduğu kabul edilir.⁴⁴ Konservatif veya cerrahi olarak tedavi edilen asetabulum kırıklarının uzun dönem sonuçlarında da en önemli faktörlerden biri asetabular çatının anatomik redüksiyonudur.⁴²

5. Anterior duvar; anterior kolonun bir parçasıdır.

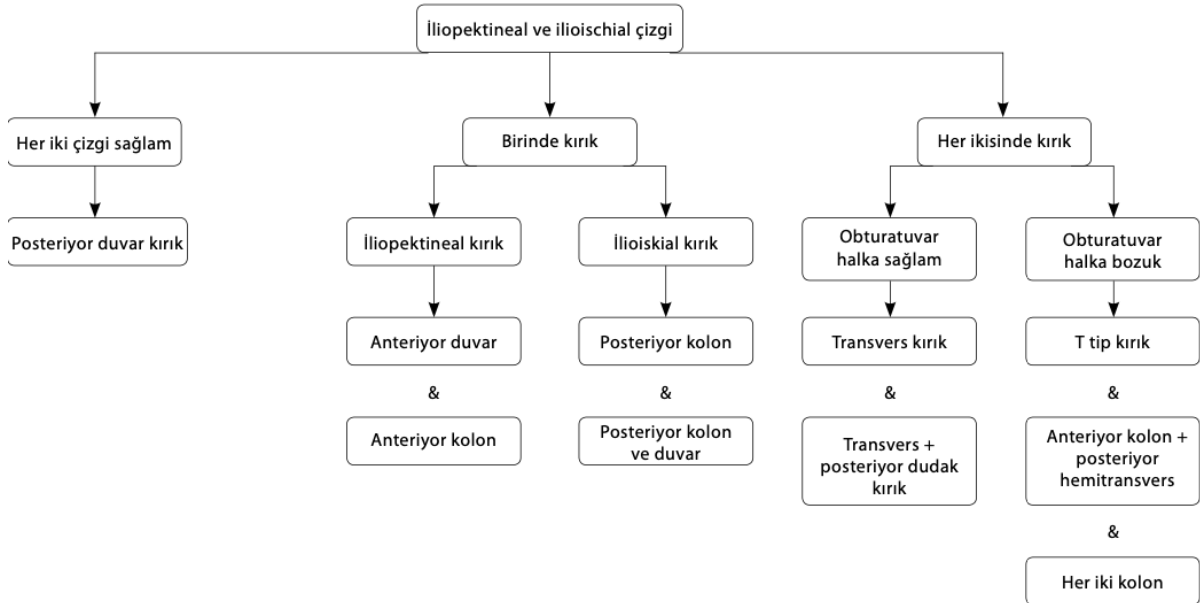
6. Posterior duvar; posterior kolonun bir parçasıdır. Anterior duvara göre daha lateralde ve daha büyüktür.



Şekil 15. Kırmızı çizgi iliopektineal hattı, mavi çizgi ilioiskial hattı, beyaz çizgi anterior duvarı, yeşil çizgi posterior duvarı, sarı çizgi asetabular çatıyı ve siyah çizgi gözyaşı damlasını temsil etmektedir.⁴²



Şekil 16. Matta'nın tavan-ark açısı ölçümü. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi)

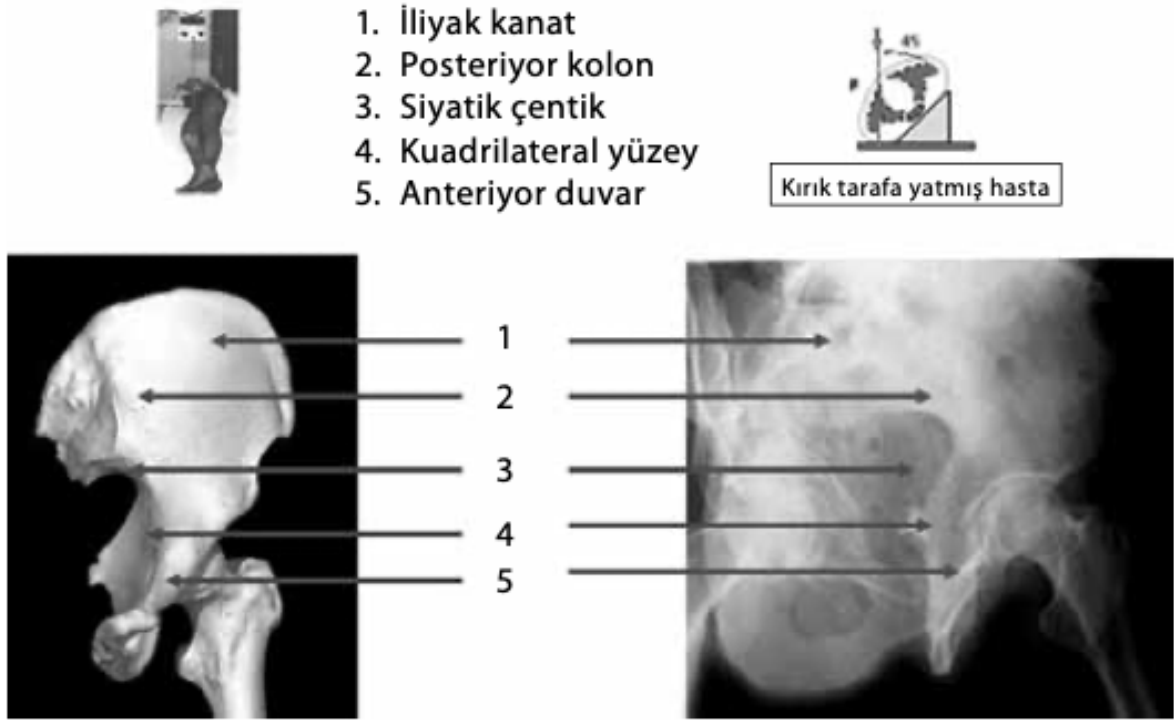


Şekil 17. AP pelvis grafisinden yola çıkılarak yapılan kırık değerlendirmesi.⁴⁵

2.4.3.1.2. İLİAK OBLİK GRAFİ

İliak oblik grafi; hasta röntgen kaseti üzerinde horizontal düzlemde 45° açı yapacak şekilde kırık tarafı üzerine döndürülerek çekilir. Bu pozisyonda iliak kanat tam karşıdan görünürken, obturator foramen görünmez.^{42,46}

Bu grafide; iliak kanat, posterior kolon, anterior duvar, büyük ve küçük siyatik çentikler ve kuadrilateral yüzey değerlendirilir (Şekil 18).⁴²



Şekil 18. İliak oblik grafi.⁴²

2.4.3.1.3. OBTURATOR OBLİK GRAFİ

Obturator oblik grafi; hasta röntgen kaseti üzerinde horizontal düzlemde 45° açı yapacak şekilde sağlam tarafı üzerine döndürülerek çekilir. Bu pozisyonda obturator foramen en geniş haliyle görünürken, iliak kanat için perpendiküler bir görüntü elde edilir.⁴²

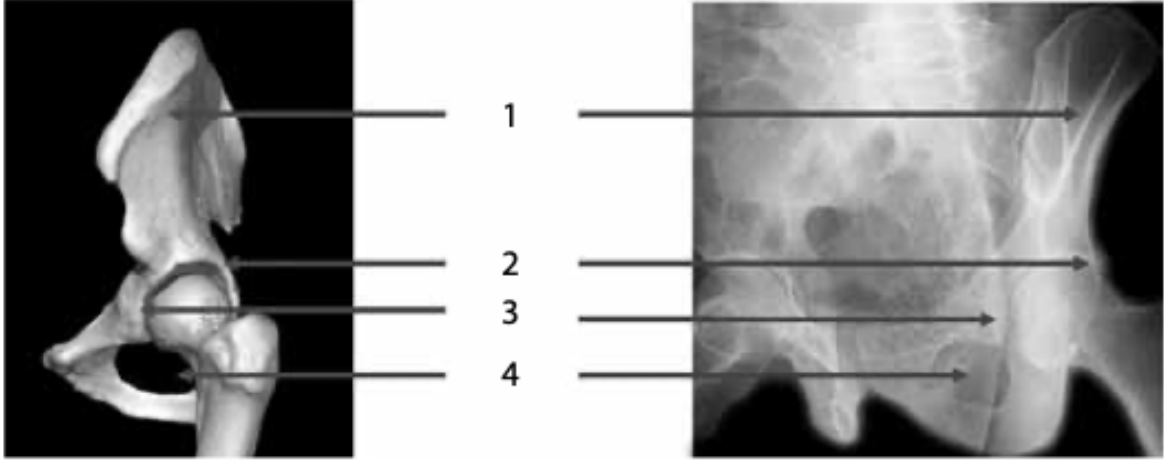
Bu grafide; obturator foramen, anterior kolon, posterior duvar ve pelvik rim değerlendirilir (Şekil 19).⁴² Spur sign; iliumun en kaudaldeki, hala sakruma yapışık olan parçasını işaret eder; her iki kolon kırıklarında patognomiktir ve en iyi obturator oblik grafide görülür (Şekil 20).⁴⁷



1. Anteriyor kolon
2. Posteriyor duvar
3. Pelvik rim
4. Obturator foramen



Sağlam tarafa yatmış hasta



Şekil 19. Obturator oblik grafi.

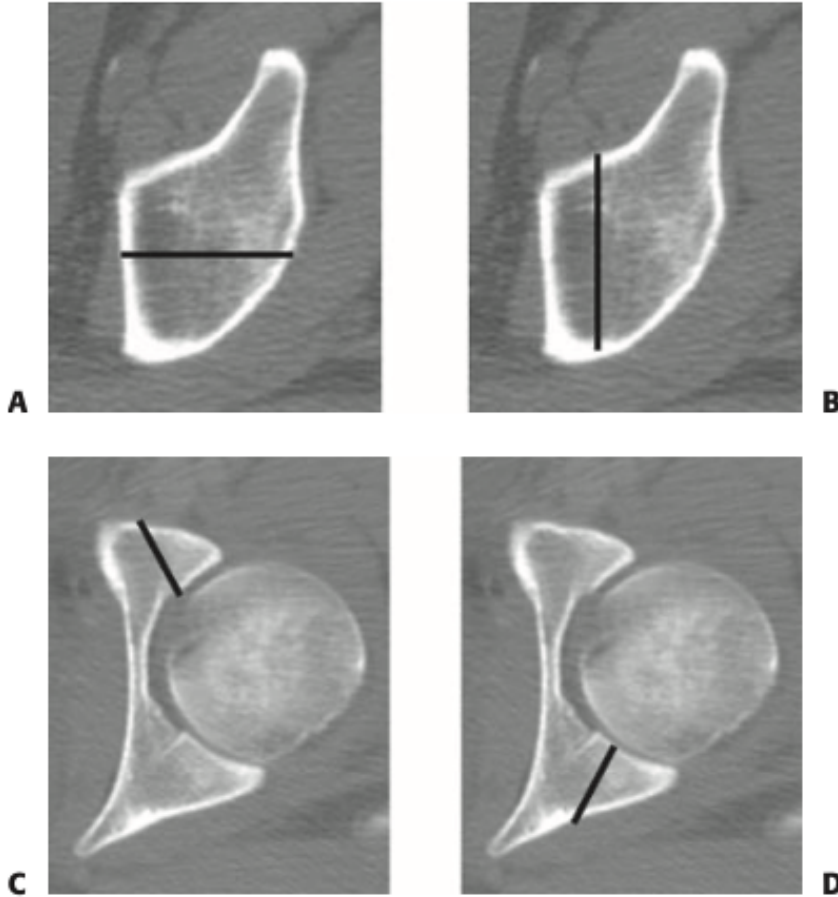


Şekil 20. Obturator oblik grafide spur sign.³²

2.4.3.2. BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (BT)

Pelvis ve asetabulum gibi karmaşık anatomik yapıya sahip kemiklerin kırıklarının değerlendirilmesinde BT, devrim niteliğinde yenilikler kazandırmıştır. BT'nin; medial deplasman, marjinal impaksiyon, eklem içi fragman varlığı, posterior instabilite, femur başı yaralanmaları, kırık sınıflaması, diğer pelvik kırıkların değerlendirmesinde direk grafiye kıyasla üstünlüğü kanıtlanmıştır.³⁵ BT'nin önemli avantajlarından biri de hastaya pozisyon vermenin gerekli olmamasıdır.⁴⁸

BT ile en doğru değerlendirmeyi yapabilmek için 3 mm'lik kesitler almak ve tüm pelvisi çekime dahil etmek gereklidir.⁴² BT'de aksiyel kesitlerde duvar kırıkları oblik kırık hatları oluştururken kolon kırıkları koronal veya sagittal, transvers kırıklar ise sagittal kırık hattı oluştururlar (Şekil 21).⁴⁹



Şekil 21. (A) Çift kolon kırığı. (B) Transvers kırık. (C) Anterior duvar. (D) Posterior duvar.³²

2.4.4 ASETABULUM KIRIKLARINDA SINIFLANDIRMA

Asetabulum kırıkları için birçok farklı sınıflandırma yapılmıştır. İyi bir sınıflandırma; hem farklı hekimler arasında ortak bir dil oluşturacak kadar basit olmalı, hem de hekime tedavi seçimi konusunda ve eğer gerekiyorsa cerrahi planlama konusunda yol gösterici olmalıdır.¹⁹

Günümüzde en sık kullanılan iki sınıflandırma Letournel ve Judet'in 1964 yılında pelvik anatomi ve kırık biyomekaniği üzerine temellendirdikleri sınıflandırma ve AO grubunun bu sınıflandırmayı modifiye ederek oluşturduğu sınıflandırmalardır.

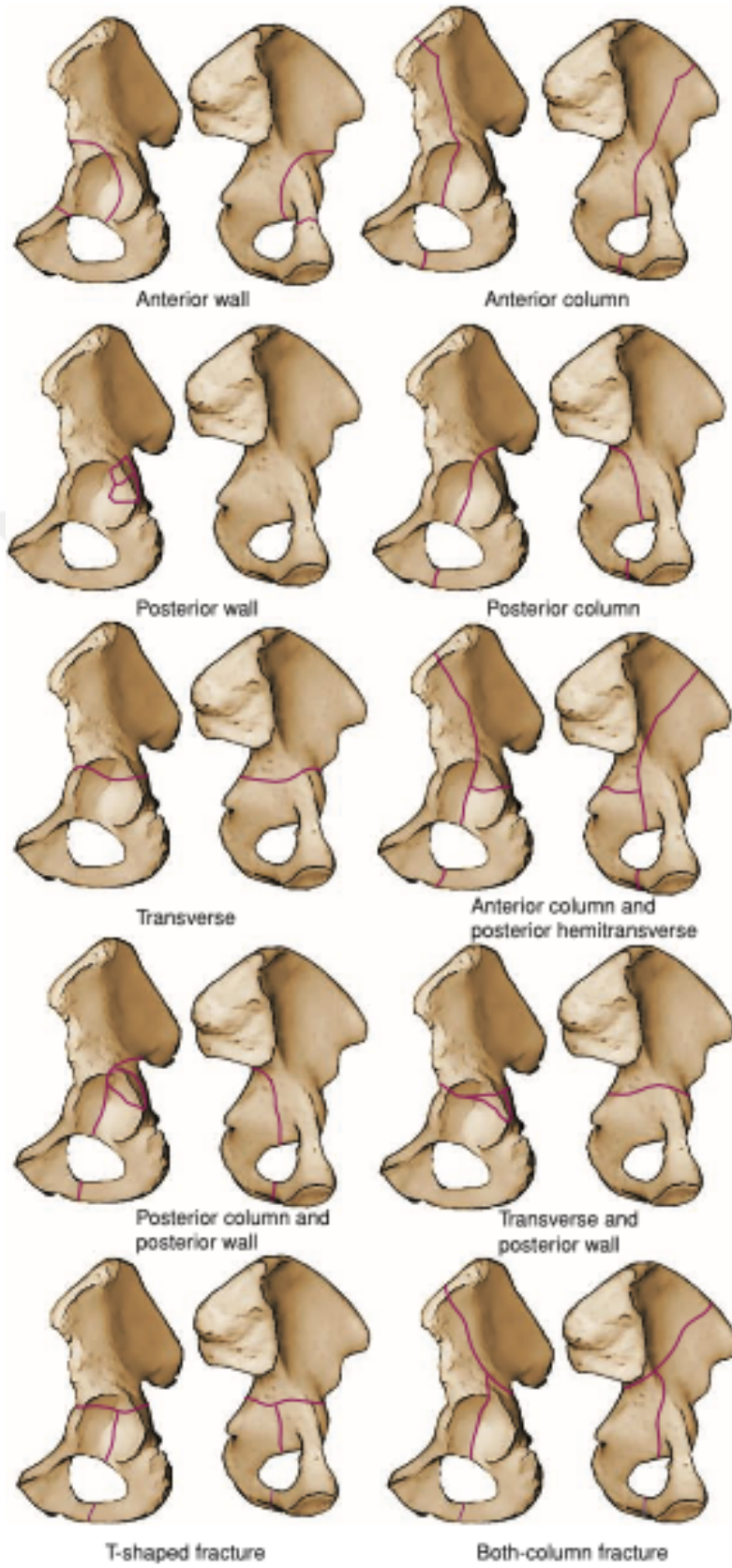
2.4.4.1. LETOURNEL VE JUDET SINIFLANDIRMASI

Letournel, 'Kırık tam olarak idrak edilmeden tedaviye başlanmamalıdır.' demiştir. Judet ve ark. asetabular kırıkların sistematik olarak sınıflandırılmasını amaçladıkları ilk çalışmayı 1961 yılında Letournel'in tezi olarak yayınlamışlardır. Bu çalışma kırığın anatomisi üzerine temellendirilmiştir. Letournel ve Judet'in 1964 yılında direk grafi üzerindeki belli işaret noktalarını değerlendirerek yaptıkları sınıflandırma, asetabulum kırıklarının ilk kapsamlı ve yaygın olarak kabul gören sınıflandırmasıdır.⁵ Birçok çalışmada konvansiyonel radyografi kullanılarak yapılan bu sınıflandırmanın oldukça kullanışlı ve güvenilir olduğu bildirilmiştir.⁴⁹⁻⁵² Zamanla bu sınıflandırma sistemi Letournel tarafından geliştirilerek modifiye edilmiştir (Şekil 22).¹⁹

Judet-Letournel sınıflandırması kırıkları; tek kırık düzleminin olduğu basit, iki veya daha fazla kırık düzleminin olduğu kompleks kırıklar olarak iki üst gruba ayırmaktadır. Basit ve kompleks kırıklar da her biri 5 farklı kırık tipini barındırmaktadırlar.^{5,19}

Basit kırıklar; posterior duvar kırıkları, posterior kolon kırıkları, anterior duvar kırıkları, anterior kolon kırıkları ve transvers kırıklardır.¹⁹

Kompleks kırıklar ise; posterior kolon ve duvar, transvers ve posterior duvar, anterior kolon (veya duvar) ve posterior hemitransvers, t tipi kırıklar, çift kolon kırıklarıdır.¹⁹



Şekil 22. Letournel asetabulum kırıkları sınıflandırması.³²

2.4.4.1.1. POSTERİÖR DUVAR KIRIKLARI

Asetabulum kırıklarında en sık görülen tiptir ve kırıkların yaklaşık %25'ini oluşturur.^{3,33,53} Sıklıkla bu kırıklar travma sonucu femur başının posterior duvarı kırıp posteriora çıkmasıyla oluşur. Genellikle basit bir kırık fragman olmaz, ufalanmış kırık parçaları ve eklem yüzeyine ait kansellöz kemiğe impakte olmuş parçalar olur.⁵³

Tipik bir kırıkta direkt grafide femur başı posteriora çıkıktır ve deplase olan fragman onun üstündedir. AP grafide posterior kenar gölgesi düzensiz olarak görülür ve diğer beş işaret sağlamdır (Şekil 23). Kırık parçanın boyutunun, deplasmanın tespiti ve AP grafide görülemeyen az deplase küçük fragmanın olduğu kırıkları görmek için obturator oblik grafi şarttır.^{19,45} Femur başında olası kırıldak hasarının ve eklemdaki impaksiyonun tam olarak değerlendirilmesi için BT önerilir.



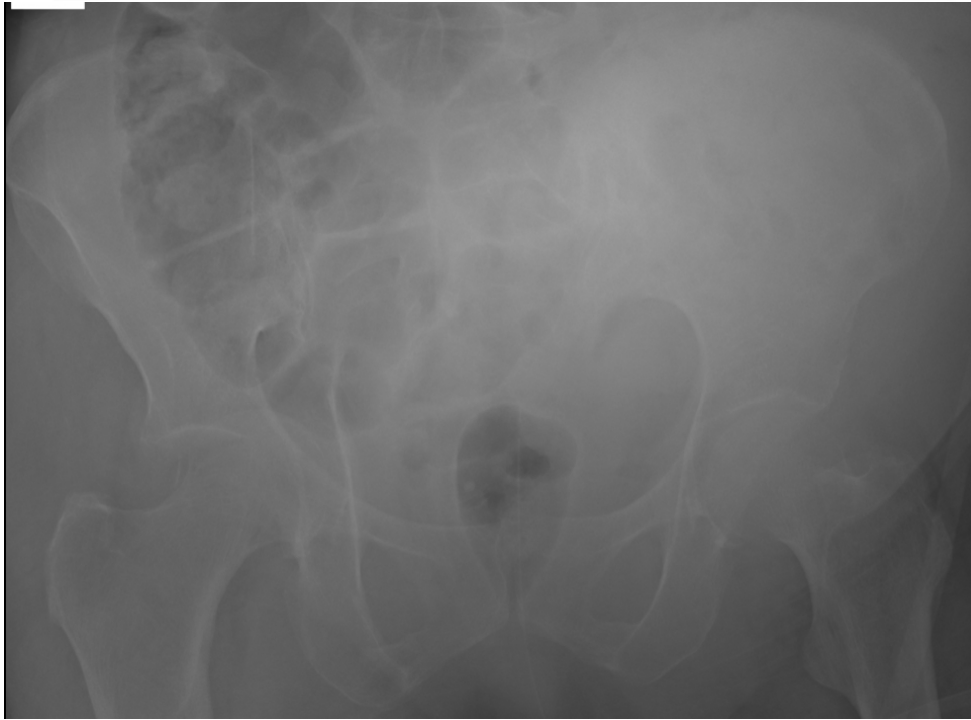
Şekil 23. Sağ asetabulumda posterior duvar kırığı. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi)

2.4.4.1.2. POSTERİÖR KOLON KIRIKLARI

Posterior kolon kırıkları tüm asetabular kırıkların %3 ila %5'ini oluşturmaktadır.^{3,33} Bu kırıkta tüm iskioasetabular segment innominat kemikten ayrılır. Kırık, büyük siyatik çentiğın apeksi civarından başlayıp eklem yüzünü, quadritalerel yüzeyi, iskiopubik çentiğı ve son olarak inferior ramusu geçer.

AP grafide ilioiskial çizgi bozulmuş, iliopektineal çizgi bütünlüğünü korumuş olarak görünür (Şekil 24). Posterior kenar da bozulmuştur fakat posterior duvar kırığındaki gibi iki farklı seviyede değil tek seviyede kırık hattı görünür. Obturator oblik grafide ön kolonun sağlam olduğı ve inferior ramusun kırık olduğı görülür. İliak oblik grafide siyatik çentiğın ve posterior kolonun kırık olduğı görülür.

Femur başı deplase olan posterior kolonu takip eder, posteriora ve mediale yer değiştirir.³³ Posterior kolon kırıkları oldukça instabildir. Femur başını yerinde tutmak için iskelet traksiyonu gerekebilir. Posterior kolon kırıkları sıklıkla büyük siyatik çentikte süperior gluteal nörovasküler demetin bulunduğı hizadan veya daha üstünden geçer. Bu yüzden deplasmanı fazla olan kırıklarda iyatrojenik hasardan kaçınmak için kırık redüksiyonundan önce dikkatlice bu demeti kırık hattından çıkartmak gerekir.³²



Şekil 24. Sağ asetabulum posterior kolon kırığı. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi)

2.4.4.1.3. ANTERİOR DUVAR KIRIKLARI

Anterior duvar kırıkları nadir görülen kırıklardır, yalnızca %1 ila %2 oranında görülür.^{3,33} Kırık; anterior inferior iliak spine distalinden başlar, eklem yüzünü pelvik brime doğru geçer quadrilateral yüzeyden aşağı doğru iskiopubik çentiğe kadar devam eder. Süperior pubik kola doğru olan ikinci bir kırık hattı da anterior duvarı ayırır.

AP grafide anterior kenar ve iliopektineal hat iki noktadan deplase görülür (Şekil 25). Quadrilateral yüzeyden bir parça ön duvarla birlikte ayrılabilir. Bu durumda AP grafide asetabulumun medial kenarı hizasında ilioiskial çizgi çift olarak veya incelmış olarak görülür fakat bir kısmı bütünlüğünü devam ettirir. İliak oblik grafide posteriorun sağlam olduğu görülerek ilioiskial hattaki bozulmanın kaynağı teyit edilmiş olur. Bu grafide anterior duvar kırığı da daha net şekilde görülür. Obturator oblik grafide femur başının deplase anterior duvar ile birlikte sublukse olduğu görülür.

2.4.5.1.4. ANTERİOR KOLON KIRIKLARI

Anterior kolon kırıkları tüm asetabular kırıkların %3 ila %5'ini oluşturmaktadır.^{3,33} Anterior kolon kırıkları innominat kemiğin anterior sınırını sağlam olan iliumdan ayırır. Bu kırıklar, kırık hattının proksimalde innominat kemiği terk ettiği yere göre yüksek, orta, alçak, çok alçak şeklinde isimlendirilir. Yüksek anterior kolon kırıkları iliak krestten, orta kırıklar anterior süperior iliak spine hizasından, alçak kırıklar anterior inferior iliak spine altında psoas oluğundan, çok alçak kırıklar ise iliopektineal çıkıntıdan kemiği terk eder. Bütün anterior kolon kırıkları proksimalde nereden başlarsa başlasın; pelvik brimi geçer, quadrilateral yüzeyden devam eder, iskiopubik çentiği geçip inferior pubik ramusta sonlanır.¹⁹

AP grafide iliopektineal hattın bozulduğu ve ilioiskial hattın sağlam olduğu görülür (Şekil 25). Aynı zamanda pubik ramusun da kırık olduğu tespit edilir. Obturator oblik grafi, iliopektineal çizgideki bozulma ve anterior kolondaki deplasman hakkında daha çok bilgi verir. İliak oblik grafide ise posterior kolonun sağlam olduğu teyit edilir ve anterior kolon kırığının proksimal seviyesi görülür.



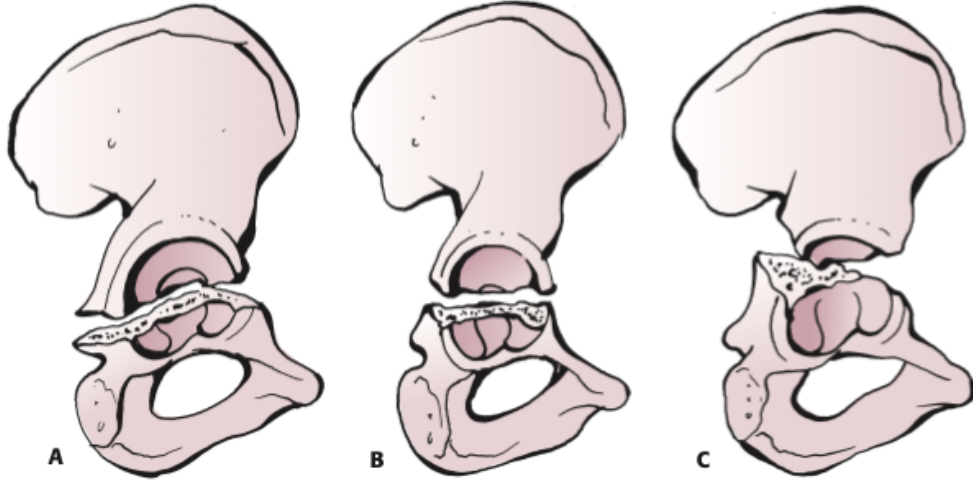
Şekil 25. Sol asetabulumda anterior kolon kırığı. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi)

2.4.4.1.5. TRANSVERS KIRIKLAR

Tüm asetabulum kırıklarının %5 ila %19'unu oluşturur.^{3,33} Basit kırıklar içinde innominat kemiğin ön ve arka sınırının her ikisini de kıran tek kırık paternidir. Kırık innominat kemiği, iliak segment ve iskiopubik segment olarak ikiye ayırır. Üst parça iliuma bağlı iken iskiopubik parça simfizis pubis etrafında döner. Bu dönme hareketi ile femur başı iskiopubik segmenti takip eder, mediale ve süperiora yer değiştirir. Bu rotasyon aynı zamanda kırığın posteriorunda anteriorundan daha çok translasyonel yer değiştirmeye sebebiyet verir.³²

Transvers kırıklar eklem yüzeyini geçtikleri yere göre üç gruba ayrılır (Şekil 26). Transtektal kırıklar asetabulumun ağırlık taşıyan çatı kısmından geçer. Jukstatektal kırıklar kotiloid fossa ile çatı arasından geçer. İnfratektal kırıklar ise kotiloid fossadan geçer.^{19,54} Kırık hattı eklemden yukarıya doğru taşındıkça, kırık daha vertikal olur ve sağlam kalan eklem yüzü azalır. Bu da cerrahi tedavi gereksinimini artırır.

AP grafide ilioiskial ve iliopektineal hattın her ikisinin, anterior ve posterior asetabular kenarların bozulduğu görülür (Şekil 27). Transtekal kırıklarda çatıda da bozulma görülür. İlioiskial çizgi ile gözyaşı damlası arasındaki ilişkinin korunmuş olduğu görülür. Obturator oblik grafide iskial ramusta kırık olmadığı teyit edilir. İliak oblik grafide transvers kırığın büyük siyatik çentikte sonlandığı görülür.



Şekil 26. Transvers kırığın alt tipleri. (A) İnfratektal, (B) Jukstatektal, (C) Transtekal. ³²



Şekil 27. Bilateral asetabulum transvers kırığı. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi)

2.4.4.1.6. POSTERİÖR KOLON VE POSTERİÖR DUVAR KIRIKLARI

Posterior kolon ve posterior duvar kırıkları iki basit kırığın kombinasyonu olarak karşımıza çıkmaktadır ve tüm asetabulum kırıklarının %3 ila %4'ünü oluşturmaktadır.^{3,19} Posterior duvar kırığı, posterior kolon kırığının asetabulum posterior kenarından geçerken oluşan eklem yüzündeki parçalanma olarak kabul edilebilir.

Hastanın ilk başvurusunda femur başı sıklıkla iskioasetabular parçayı takip ederek süperiora ve posteriora çıkmıştır. Posterior duvar parçası eklem içinde kalarak veya femur başı ile posterior duvar arasında sıkışarak redüksiyona engel olabilir.

AP grafide ilioiskial çizgide ve asetabulum posterior kenarında bozulma görülür (Şekil 28). İliopektineal hattın sağlam olduğu görülür. Pubik ramus kırıkları mevcuttur. Obturator oblik grafide deplase posterior duvar parçası, pubik ramus kırıkları ve anterior kolonun sağlam olduğu görülür. İliak oblik grafide büyük siyatik çentikteki bozulma görülür.



Şekil 28. Sağ asetabulum posterior kolon ve posterior duvar kırığı. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi)

2.4.4.1.7. TRANSVERS VE POSTERİÖR DUVAR KIRIKLARI

Basit kırık tiplerinden transvers ve posterior duvar kırıklarının kombinasyonudur ve tüm asetabulum kırıklarının yaklaşık %20'sini oluşturur.^{3,33} Transvers kırık hattı, basit transvers kırıklardaki gibi farklı seviyelerde olabilir.

Femur başı çıkığı bu kırıklarda sık görülür. Çıkık posterior duvar kırığından dolayı posteriora doğru veya transvers kırık hattından mediale doğru olabilir. Posterior çıkık osteonekroza, siyatik sinir hasarına ve femur başının hasarlanmasına sebebiyet verebileceğinden hızla tanınmalıdır.

AP grafide transvers kırığa benzer şekilde altı işaretten beşi bozulmuş, sadece gözyaşı damlasının ilioiskial çizgi ile ilişkisi korunmuştur (Şekil 29). Obturator grafide posterior duvar kırığı ve eğer mevcutsa femur başının subluksasyonu görülür.



Şekil 29. Sağ asetabulum transvers ve posterior duvar kırığı. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi)

2.4.4.1.8. ANTERİÖR KOLON VE POSTERİÖR HEMİTRANSVERS KIRIKLAR

Bu kırıklarda birincil kırık hattı olarak anterior kolon veya duvar kırığı yer alır. Eşlik eden transvers kırık anterior kırık hattının eklemi geçerek innominat kemiğin posterioruna ulaşmasıyla oluşur. Kırığın posterior hemitransverse bileşeni aynı transverse kırığın posterior yarısı gibidir ve tıpkı onun gibi daha önce bahsi geçen seviyelerden oluşabilir. Tüm asetabulum kırıklarının yaklaşık %7'sine tekabül etmektedir ve dörtte üçünden fazlasında duvar değil kolon kırığı mevcuttur.^{3,33}

Deplasman, anterior kırıkta posterior hemitransversden daha fazladır. Femur başı anteromediale transle olabilir. Anterior ve posterior hemitransvers kırıklar ile izole anterior kolon kırıkları, yaşlı hastalarda kalça üzerine düşme sonrası sık görülen kırık paternleridir.

AP grafide anterior duvar veya kolon kırığının tüm özelliklerine ilaveten ilioiskial çizgi bozulmuştur (Şekil 30). Asetabular çatının medialinde çökme olursa 'martı kanadı' olarak isimlendirilen görüntü oluşur. Çökmenin olması kötü prognoza işaretir. Obturator oblik grafide anterior kolon kırığı görülebilir. İliak oblik grafide posterior hemitransvers kırığın sınırları ve anterior duvar kırığı görülebilir.



Şekil 30. Sağ asetabulum anterior kolon ve posterior hemitransvers kırığı. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi)

2.4.4.1.9. T TİPİ KIRIKLAR

T tipi kırıklar asetabulum kırıklarının yaklaşık olarak %7'sini oluşturur. Transvers kırık ve bundan köken alan vertikal bir kırık hattı mevcuttur.^{3,33} Vertikal kırık hattı; transvers kırıktan başlayarak kuadrilateral yüzeyi ve kotiloid fossayı geçer, suprapubik çentikten obturator foramene girer, iskial ramusta kırık oluşturarak sonlanır. Bazen posteriora uzanarak iskumda veya anteriora uzanarak pubik gövdenin yanında sonlanabilir.

T tipi kırıklara posterior duvar kırığı da eşlik edebilir. Bu alt grup genellikle transvers ve posterior duvar kırıkları içinde kabul edilir ve prognozu en kötü kırık tipidir. Posterior kolon ve anterior hemitransvers alt grubu ise T tipi kırıklar içerisinde sınıflandırılır.

AP grafide transvers kırıktan ayrımı iskial ramus kırığının varlığı ile yapılabilir (Şekil 31). Vertikal kırık hattı ilioiskial çizginin çift olarak görünmesine sebep olabilir. Posterior kolonda kalan ilioiskial çizgi ile anterior kolonda kalan gözyaşı damlası arasındaki ilişki bozulmuş olarak görülebilir. Obturator oblik grafide iliopektineal hattın bozulduğu görülür ve vertikal kırık hattı yine bu grafide en iyi görünür haldedir. İliak oblik grafide ise kırığın innominat kemiğin posteriorundan çıktığı yer izlenir.



Şekil 31. Sağ asetabulum T tipi kırık. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi)

2.4.4.1.10. ÇİFT KOLON KIRIKLARI

Çift kolon kırıkları kompleks kırıkların en sık görülenidir ve asetabulum kırıklarının %23'ünü oluşturur.^{3,33} Bu kırıklarda asetabulum aksiyel iskeletten tamamen ayrılmıştır.

Çok parçalı çift kolon kırıklarında dahi labrum genellikle bütünlüğünü kaybetmez. Bu nedenle femur başı medialize olup eklem parçaları rotasyona uğrasa bile femur başı ile bu parçalar uyumlu kalır. Buna 'ikincil eklem uyumu' denir.

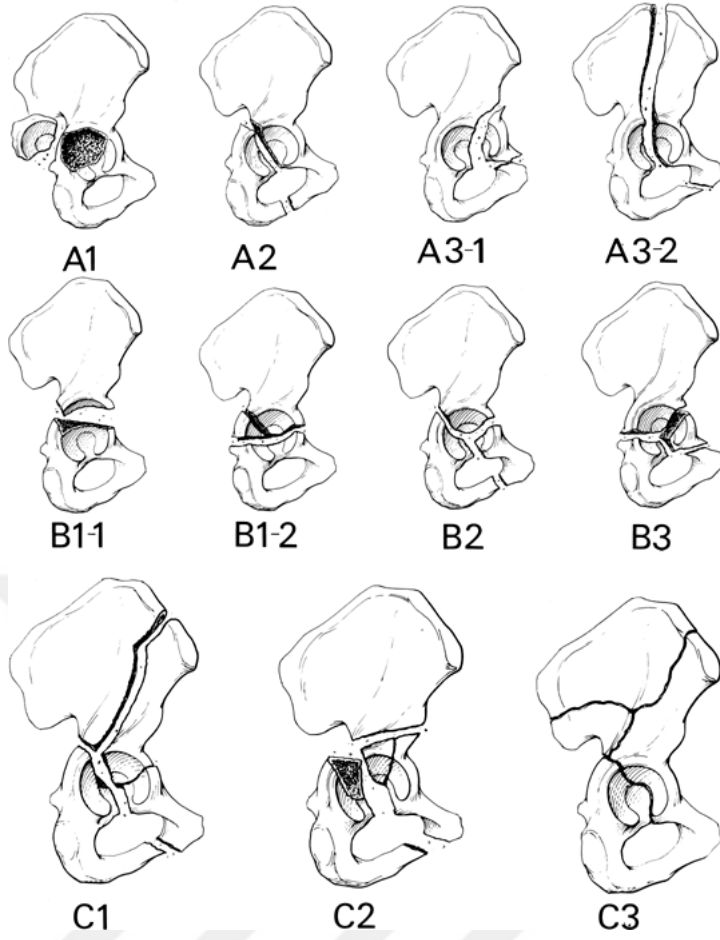
AP grafide 6 işaretin tamamının bozulmasına karşın femur başı kırık eklem parçaları ile uyum halindedir (Şekil 32). Femur başı mediale ve süperiora yer değiştirmiştir. Obturator oblik grafide 'spur sign' görülebilir. Bu bulguyu geride kalan sağlam iliumun en kaudaldeki dış korteksi oluşturur ve çift kolon kırıkları için patognomiktir. İliak oblik grafide kırık posterior komponenti değerlendirilir.



Şekil 32. Sağ asetabulumda çift kolon kırığı. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi)

2.4.4.2. AO SINIFLANDIRMASI

AO grubu asetabulum kırıklarında alfanümerik bir sınıflandırma sistemi yapmıştır (Şekil 33).⁵⁵ Asetabulum kırıklarının kod numarası 62'dir. Bu sınıflandırmaya göre Tip A kırıklar sadece bir kolon veya duvar kırığını içerir, Tip B kırıklar ön ve arka kolonu ilgilendiren kırıkları içerir (transvers ve T tipi gibi), Tip C kırıklar da ön ve arka kolonu ilgilendirir fakat çatının da içinde bulunduğu tüm segmentler geride kalan sağlam iliumdan ayrılmıştır (çift kolon kırıkları). Her tip kırık 1, 2 ve 3 şeklinde (A1, A2, A3 gibi) kırığın karakterine göre alt tiplere ayrılır.



Tip A: Parsiyel artiküler, tek kolon

- A1 Posterior duvar kırığı
- A2 Posterior kolon kırığı
- A3 Anterior duvar veya anterior kolon kırığı

Tip B: Parsiyel artiküler, transvers

- B1 Transvers kırık
- B2 T-tipi kırık
- B3 Anterior kolon ve posterior hemitransvers kırık

Tip C: Komplet artiküler kırık, her iki kolon

- C1 Yüksek tip- kırık hattı iliak krestte
- C2 Alçak tip- kırık hattı anterior inferior iliak spine
- C3 Kırık hattı sakroiliak ekleme uzanan tipi

Şekil 33. AO sınıflaması.⁵⁵

2.4.5. ASETABULUM KIRIKLARINDA TEDAVİ

Asetabulum kırığına çıkık eşlik ediyorsa femur başı acil olarak redükte edilmelidir. Çıkığın redükte edilmesi; siyatik sinir hasarının şiddetini, femur başının avasküler nekroz ihtimalini ve ilerleyici kıkırdak hasarını azaltır. Asetabulum kırıklarının tedavisinde de diğer kırık tiplerinde olduğu gibi; eşlik eden yaralanmalar, hastanın yaşı, kemik kalitesi, kırık tipi ve deplasman miktarı konservatif veya cerrahi tedaviyi belirleyen kriterlerdir. Asetabulum kırıklarının tedavisinin ana hedefi tüm eklem içi kırıklarda olduğu gibi posttravmatik artriti önlemektir. Asetabulumun yük taşıyan kısmını içeren kırıklarda redüksiyon, artrit gelişimi açısından çok önemlidir; yük taşımayan kısımların kırıklarında prognoz daha iyidir.⁵⁶ Yük taşıyan kubbenin bütünlüğü, kalçanın stabilitesini korumak için de gereklidir.⁵⁷ Asetabular kırığın yük taşıyan çatıyı içerip içermediğini belirlemek için Matta ve arkadaşları çatı-ark açısını tanımlamışlardır.⁵⁸

2.4.5.1. KONSERVATİF TEDAVİ

Konservatif tedavi endikasyonları şunlardır;

- Nondeplase veya minimal deplase kırıklar (eklemde 2mm'den az basamaklanma),
- AP, iliak oblik ve obturator oblik grafilere çatı ark açısının 45 dereceden büyük olması, BT'de subkondral arkta 10 mm az etkilenme,
- Posterior duvarın %20-%30'undan azının etkilendiği stabil kırıklar (stabilite hakkında karar verilemediğinde anestezi altında dinamik stress testleri yapılarak karar verilebilir.),
- Her iki kolonun sekonder uyum gösteren kırıkları,
- Parçalı kırıkları olan ileri derecede osteoporotik ve yaşlı hastalar.^{3,59,60}

Konservatif tedavinin temelini yatak istirahati oluşturmaktadır. Kırığın kaynama durumunun elverişli olduğu ilk fırsatta hasta mobilize edilmelidir. Ortalama tam yük verme süresi 6-12 haftadır. Uzun süreli iskelet traksiyonu uygulaması, sadece radyolojik olarak cerrahi tedavi endikasyonu olan fakat cerrahi tedavinin genel kontraendikasyonlarına sahip hastalarda uygulanabilir.^{31,61}

2.4.5.2. CERRAHİ TEDAVİ

Deplase asetabulum kırıklarında, erken fonksiyon kazandırmak ve posttravmatik artroz oranını azaltmak için cerrahi tedavi endikedir.

Cerrahi tedavi endikasyonları şunlardır:

- Eklemde 2mm'den fazla basamaklanma,
- Çatı ark açısının 45 dereceden küçük olması,
- Posterior duvar kırığının %20-30'dan fazla olması veya stres testlerinde instabilite varlığı,
- Eklem içi serbest fragman varlığı,
- Femur başının da kırık olması,
- Redükte edilemeyen kırıklı çıkıklar.^{3,59,62}

Cerrahi kontraendikasyonlar; lokal ve sistemik enfeksiyonlar, ileri osteoporoz, ciddi sistemik hastalık ve politravmaya sekonder multiorgan yetmezliğini içerir. Nispi kontraendikasyonlar yaş, medikal durum ve beraberindeki yumuşak doku ve vasküler yaralanmaları içerir.³¹

2.4.6. CERRAHİ YAKLAŞIMLAR

Tüm asetabulum kırıkları için ortak bir cerrahi yaklaşım yoktur. Cerrahi yaklaşımın seçiminde öncelikle kırık tipi ve maksimum deplasmanın yeri belirlenmeli, yumuşak doku değerlendirilmeli ve cerrahi zamanlama da göz önünde bulundurulmalıdır.³¹ Bazen birden fazla yaklaşım bir arada kullanılır. Cerrah, kırığa bağlı faktörlerin yanında kendi tecrübesini ve rahatlığını da göz önünde bulundurur.

2.4.6.1. İLİOİNGUİNAL YAKLAŞIM

İlioinguinal yaklaşım ile asetabulumun ön bölümünü ilgilendiren anterior kolon ve duvar, çift kolon, anterior kolon, posterior hemitransvers, t tipi kırıklar ile bazı transvers kırıklar tedavi edilebilir.^{33,63-65} Kas kesisinin az olmasına bağlı erken rehabilitasyona izin vermesi, heterotropik ossifikasyon ve enfeksiyon gibi komplikasyonların daha az görülmesi avantajlarıdır.

2.4.6.2. İLİOFEMORAL YAKLAŞIM

Smith Peterson yaklaşımının bir modifikasyonudur. Bu yaklaşım ile iliak fossa sakroiliak eklemden eminensia iliopekieaya kadar explore edilir.

2.4.6.3. GENİŞLETİLMİŞ İLİOFEMORAL YAKLAŞIM

Bu yaklaşım ile aynı anda hem ön hem arka kolonu görmek mümkündür. En önemli endikasyonları ise transtekal transvers kırıklar, t tipi kırıklar, posterior duvar kırığı ile birlikte olan çift kolon kırıklarıdır.^{33,63,66}

2.4.6.4. MEDİAL STOPPA YAKLAŞIMI

Bu yaklaşım ile asetabulumun medial duvarı, kuadrilateral yüzey ve sakroiliak eklemin anterioruna ulaşmak mümkündür.⁶⁷ Mesane, eksternal iliak arter ve femoral sinir korunmalıdır.

2.4.6.5. KOCHER-LANGENBECK YAKLAŞIMI

Bu yaklaşım ile tüm retroasetabular yüzeye, büyük ve küçük siyatik çentiğe, iskial çıkıntıya ulaşılabilir. Yaklaşımın en açık endikasyonları; posterior kolon ve duvar kırıkları, bazı transvers ve T tipi kırıklar, transvers ve posterior duvar kırıkları olarak sayılabilir.^{33,35}

2.4.6.6. MODİFİYE HENRY YAKLAŞIMI

Asetabulum kırıklarına posteriordan yaklaşımda seçilebilecek diğer bir yöntemdir. Posterior kolon ve duvar kırıkları için mükemmel görüş sağlar. Bu yaklaşımda Kocher-Langenbeck yaklaşımına göre m.gluteus maksimusa verilebilecek iyatrojenik hasar riski ortadan kaldırılmıştır.^{40,68}

2.4.6.7. TRİRADİATE YAKLAŞIM

Bu yaklaşım ile asetabulumun her iki kolonu iliak kanadın iç ve dış yüzü ile sakroiliak eklemin ön yüzüne ulaşmak mümkündür.³³

2.4.6.8. MODİFİYE TRANSTROKANTERİK YAKLAŞIM

Posterior kolon ve duvarın değerlendirilmesine izin verir. Trokanterik osteotomi yapılması ve rektus femorisin spina iliaka anterior inferiordan ayrılması ile anterior kolonu değerlendirmek kolaylaşır. Femur başının da kırık olduğu durumlarda femur başına da müdahale imkanı sağlar.⁶⁹

2.4.7. KOMPLİKASYONLAR

2.4.7.1. DERİN VEN TROMBOZU (DVT) VE PULMONER TROMBOEMBOLİ (PE)

DVT ve bunun bir sonucu olan PE; profilaksi olmadan tedavi edilen asetabulum kırıklarının yaşamı tehdit eden bir komplikasyonudur. Geerts ve arkadaşları (ark.) profilaksi uygulanmayan pelvik yaralanma sonrası %61 oranında DVT komplikasyonu bildirmişlerdir.⁷⁰ Profilaksi uygulanan pelvik yaralanmalı hastalarda ise %5 ile %34 arasında DVT oranları bildirilmiştir.^{71,72} Genel görüş olarak pelvik yaralanması olan hastalarda kontraendikasyon yoksa ilk 24 saat içerisinde farmakolojik profilaksi başlanmalıdır, alt ekstremitenin durumu uygunsa mekanik profilaksi de uygulanır.

2.4.7.2. SİNİR YARALANMALARI

Asetabulum kırıkları ile birlikte görülen sinir yaralanmaları travma kaynaklı veya iyatrojenik olabilir. Her iki durumda da siyatik sinir en sık yaralanan sinirdir. Nadiren femoral veya obturator sinir yaralanmaları da görülebilir.⁷³ Asetabulum kırıklı hastalarda siyatik sinir hasarı %16.1 oranında karşımıza çıkarken bu oran kırıklı çıkığı olan hastalarda %30'a çıkmaktadır.^{74,75} Cerrahi tedavi sırasında iyatrojenik yaralanma hastaların %2 ile %15'inde bildirilmiş olup, bunların çoğunluğu posterior yaklaşımlar sonrası oluşmuştur.^{75,76} Siyatik sinirin en sık tutulan kısmı peroneal demetidir. Cerrahi tedavinin 3 hafta ve daha fazla gecikmesinin iyatrojenik sinir yaralanması riskini artırdığı bildirilmiştir.⁷⁷

Asetabulum kırığına ilioinguinal yaklaşım sırasında en sık lateral femoral kutanöz sinir hasarı görülür.⁷⁸ Nadiren femoral sinir hasarı da görülebilir.⁷⁴

2.4.7.3. DAMAR YARALANMALARI

DVT dışındaki vasküler komplikasyonlar asetabulum kırıklarının tedavisinde nadirdir. Femoral arter trombozu, femoral arter laserasyonu ve femoral ven laserasyonu ilioinguinal yaklaşımda %0,8 ile %2 arasında bildirilmiştir.⁷⁹ Stoppa ve pararektus yaklaşımda eksternal iliak ve inferior epigastrik sistemler ile obturator sistem arasındaki bağlantı olan 'korona mortis' cerrahi sırasında önemli miktarda kan kaybına neden olabilir.⁸⁰

2.4.7.4. ENFEKSİYON

Asetabulum cerrahisi sonrası enfeksiyon görülme oranı güncel yaklaşımlar sonucunda ortalama olarak %4 ile %5 arasındadır.^{81,82} Morel-Lavalle lezyonu, yanık cilt ve obezite gibi preoperatif etkenler enfeksiyon riskini arttırmaktadır. Uzamış cerrahi süre ve kombine yaklaşımlar da enfeksiyon riskini arttıran intraoperatif faktörlerdir. Yapılan çalışmalarda enfeksiyon riski azaltmak için intraoperatif antibiyotik profilaksisi, yumuşak dokulara saygılı davranılması ve boşluklara dren konulması önerilmiştir.³³

Enfeksiyon gelişmesi durumunda, erken dönemde mevcut implantlar korunarak etkin debridman yapılır ve etkene yönelik antibiyotik tedavisi başlanır. Geç enfeksiyon tedavisinde bunlara ek olarak implantlar da çıkarılır.⁸³

2.4.7.5. POSTTRAVMATİK ARTROZ

Asetabulum kırıklarının takibinde karşılaşılan en sık komplikasyon posttravmatik artrozdur. Kırık redüksiyonu ne kadar anatomik ise artroz tehditi o kadar azalır (Şekil 34).^{3,33,79,84} Cerrahi olarak uygun redüksiyon sağlansa bile femur başının eklem içinde yer değiştirdiği kırıkların %40'ında kırıkda hasarına bağlı olarak 15-20 yıl içinde radyografik osteoartrit bulguları gözlenmektedir.⁸¹ Posttravmatik artroz, primer artroza göre hastalar tarafından daha iyi tolere edilir ve yıllarca cerrahi gereksinimi olmayabilir.^{5,81} Asetabulum kırığı sonrası semptomatik artroz genellikle artroplasti ile tedavi edilse de artrodez ve osteotomi de diğer tedavi seçenekleri arasındadır.

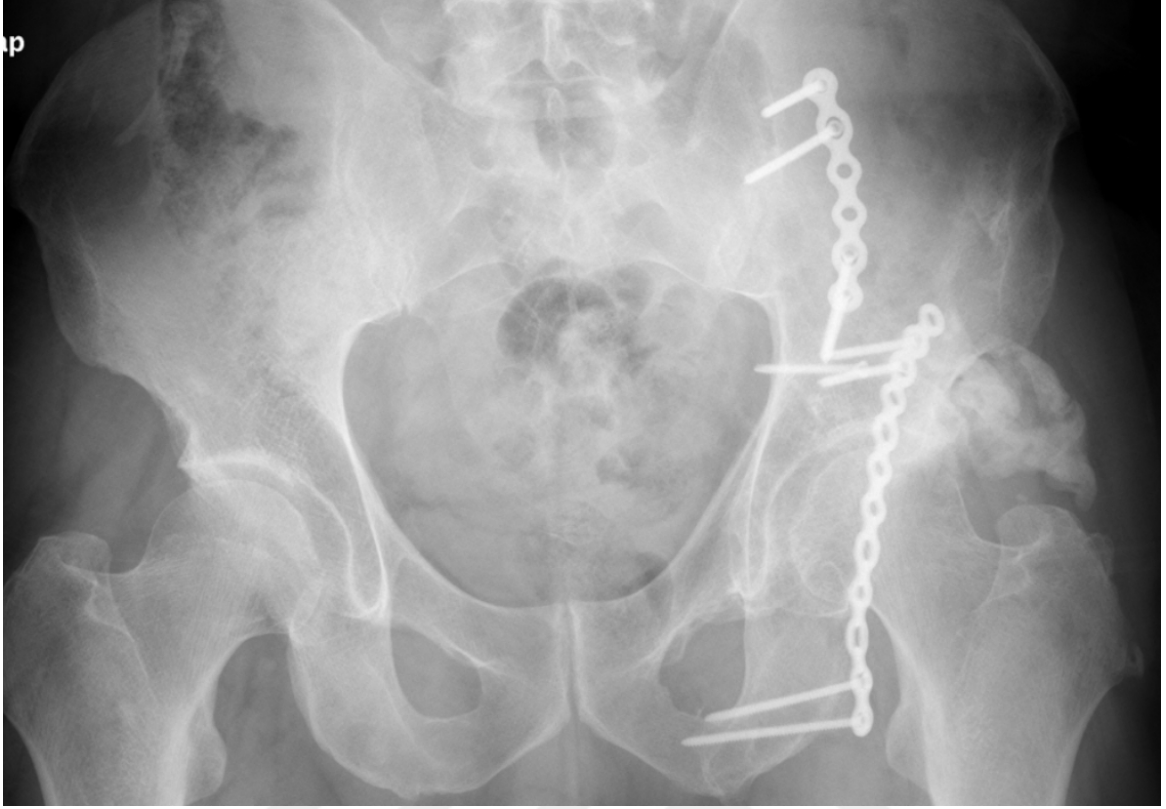


Şekil 34. Sağ kalça ekleminde asetabulum kırığına sekonder gelişmiş posttravmatik artroz. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi)

2.4.7.6. HETEROTROPİK OSSİFİKASYON (HO)

HO yaralanma şekli ve hangi cerrahi yaklaşımın kullanıldığı ile ilişkili olarak yumuşak doku hasarının şiddeti ile orantılı şekilde görülür (Şekil 35). Kafa travması, uzamış mekanik ventilasyon süresi ve erkek cinsiyet de heterotropik ossifikasyon gelişimini provake eden diğer faktörlerdir.^{85,86} Yumuşak doku diseksiyon miktarına bağlı olarak HO ihtimali genişletilmiş yaklaşımlarda daha yüksekken ilioinguinal yaklaşımda en azdır.

HO için profilaktik tedavide indometazin veya cerrahi sonrası birkaç gün içinde tek doz radyoterapi önerilmektedir.^{85,86} Matta'nın indometazin alan ve almayan hastaları karşılaştırdığı prospektif çalışmada ise indometazinin HO gelişimi üzerinde olumlu bir etkisi bulunmadığı görülmüştür.⁸⁷



Şekil 35. Sol asetabulum cerrahisi sonrası heterotropik ossifikasyon gelişimi.
(Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi)

2.4.7.7. AVASKÜLER NEKROZ (AVN)

Asetabulum kırıklarında cerrahi tedavi sonrasında AVN görülme olasılığı %3 ile %9 arasındadır. Posterior kalça çıkığının eşlik ettiği hastalarda daha sık görülür (Şekil 36).^{88,89} AVN riskini azaltmak için posterior kalça çıkıklarının erken redüksiyonu önerilmektedir.



Şekil 36. Sağ asetabulum cerrahisi sonrası gelişen femur başı AVN. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi)

2.4.8. AMELİYAT SONRASI REHABİLİTASYON

Asetabulum kırığı cerrahisi sonrası rehabilitasyon hastanın yaşına, uyumuna, aktivite düzeyine, kırık tipine ve kırığın tespit şekline göre düzenlenmelidir. Hasta genç, kemik kalitesi yüksek, kırık fiksasyonu yeterince stabil ise rehabilitasyona cerrahi sonrası hemen başlanabilir.

Yumuşak doku ve kemik onarımının ortalama zamanına dayanarak düzenlenen rehabilitasyonun dört fazı vardır.⁵⁴

- Faz 1 (0-6 hafta) : Kas ve eklem komşuluğunun mobilizasyonu
- Faz 2 (6 hafta- 3 ay) : Germe egzersizleri ile birlikte progresif yük verme
- Faz 3 (3 ay-6 ay) : Desteksiz yük verme, çeviklik ve dayanıklılık egzersizleri, işe yeniden başlama
- Faz 4 (6 aydan sonra): Normal günlük aktiviteye dönme

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız, Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'na onaylandı ve Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda gerçekleştirildi. 1 Nisan 2010 ile 31 Mart 2022 tarihleri arasında Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'ne asetabulum kırığı ile başvuran hastaların dosyaları retrospektif olarak incelendi. Toplam 243 hasta tanımlandı. Tüm kırıklar, birden fazla ortopedist tarafından düz grafileri ve BT görüntüleri incelenerek Letournel-Judet sınıflandırma sistemine göre sınıflandırıldı.¹⁹ Bunlardan 81'i transvers (basit transvers veya posterior duvar ile birlikte) veya çift kolon kırığıydı. Çalışmaya tek cerrah tarafından opere edilen 53 hasta dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastaların 26'sında transvers, 27'sinde çift kolon asetabular kırık mevcuttur. Yirmi sekiz hasta çalışma dışı bırakıldı. Bu 28 hastadan 16'sı çeşitli sebeplerle konservatif takip edilen hastalardan oluşmaktadır. On iki hasta karşı tarafta cerrahi gerektiren sakroiliak yaralanması veya simfisis pubis ayrışması olması sebebiyle çalışma dışı bırakılmıştır. Üç hasta BT görüntülemeleri olmadığından ve 1 hasta da karşı taraf femur başı kırıklı çıkığı olduğundan dolayı çalışmaya dahil edilmemiştir (Tablo 1).

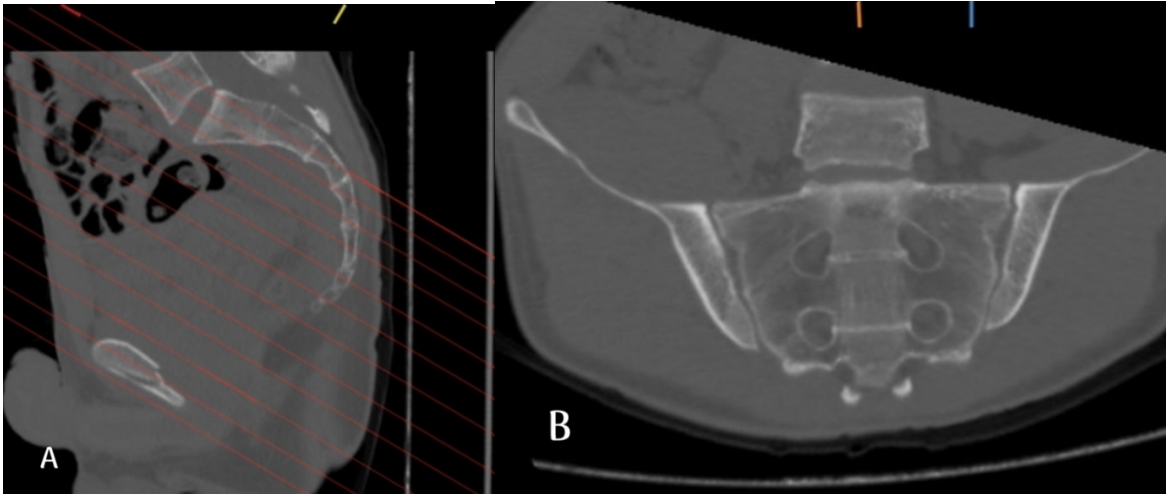


Tablo 1. Çalışmanın dahil edilme ve dışlama kriterleri.

Başvuran tüm hastaların acil serviste ortopedik ve genel sistemik muayeneleri yapıldı. Sistemik muayene sonucunda, diğer bölümleri ilgilendiren ek travması olan hastalar ilgili bölümlere danışıldı. Tüm hastalarda pelvisin değerlendirilmesi için radyolojik görüntüleme yöntemi olarak; AP pelvis ve 2mm kesit aralığında 3 boyutlu pelvis BT incelemesinden yararlanıldı. Transvers ve posterior duvar kırıklı çıkığı olan 12 hastaya acil serviste sedasyon altında redüksiyon yapıldıktan sonra pelvis BT çekimi ve yeniden düz grafi çekimleri yapıldı.

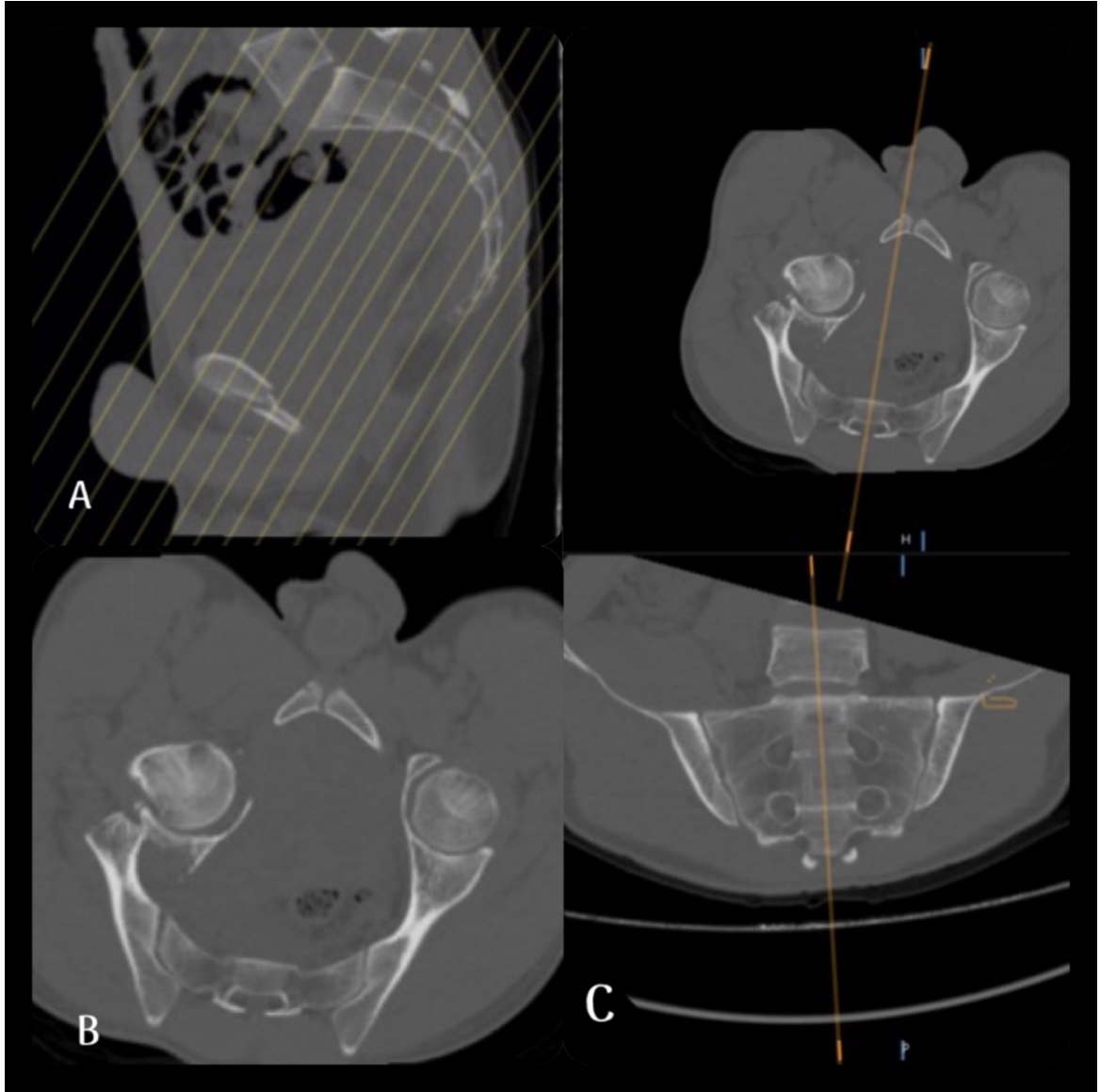
Transvers kırıklar ile çift kolon kırıklarındaki femur başının pozisyonunu kıyaslamak için preoperatif planlama amacıyla rutin olarak yaptığımız BT görüntülemesi kullanıldı. Ölçümler Sectra Workstation IDS7 (Sectra AB, Teknikringen 20, SE-58320 Linköping, Sweden) programında, MultiPlanar Reformat (MPR) görüntüde yapıldı.

Çalışmamızda her iki femur başının pelvis orta hattına olan mesafesini ölçerek, femur başı medializasyonu olup olmadığını değerlendirdik. Pelvis orta hattı belirlemede ise, aksiyel iskelet ile ilişkisi bozulmamış olan sakrumu referans olarak kullandık. Öncelikle sakrumdaki S1 ve S2 nöral foramenlerinin en geniş haliyle, bilateral olarak aynı boyutta ve her birinin aynı kesitte görülebileceği bir düzlem oluşturduk (Şekil 37). Biz bunu ‘outlet’ düzlem olarak adlandırdık.



Şekil 37. (A) Outlet düzlem, (B) Outlet düzleminden bir kesit. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi)

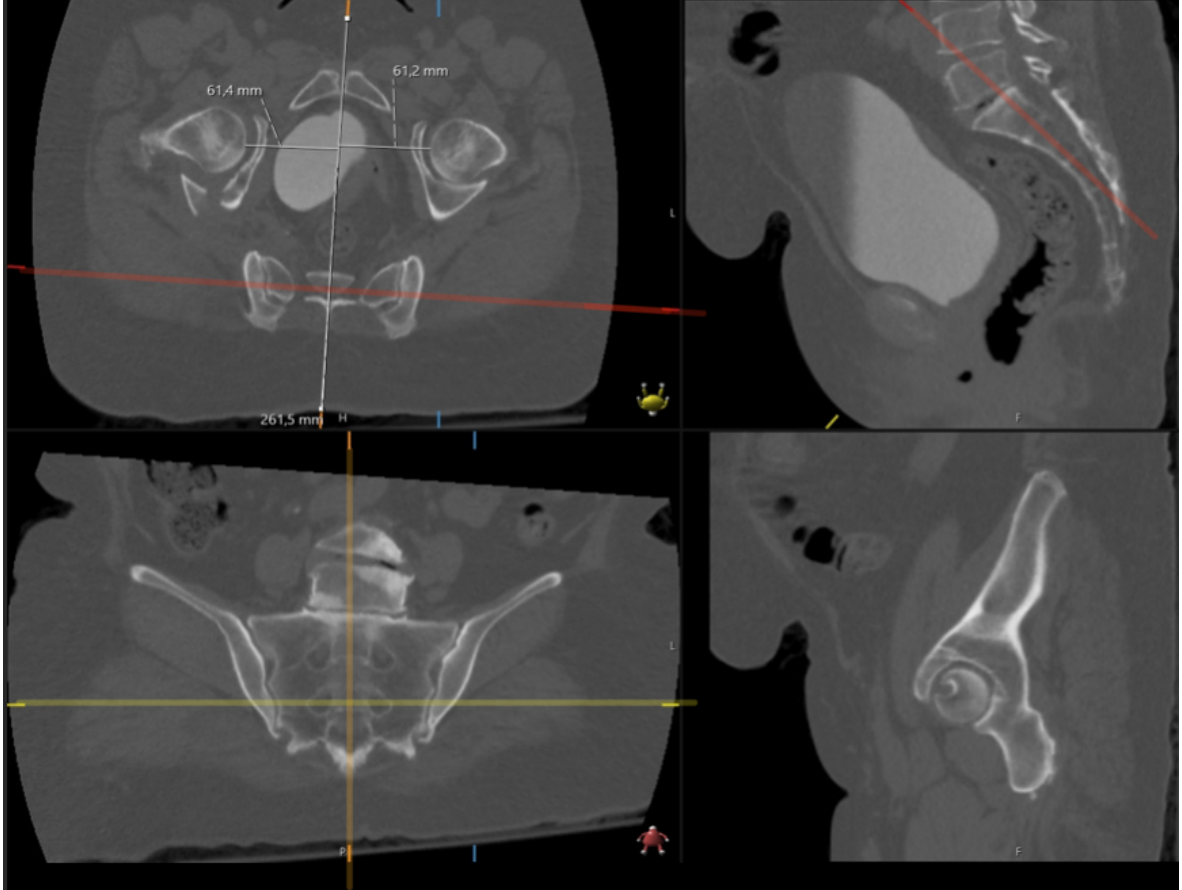
Ardından bu düzlemi dik olarak kesen transvers oblik planda bir düzlem oluşturduk. Biz bunu ‘inlet’ düzlem olarak adlandırdık (Şekil 38 A, B). Outlet düzlemde sakrumu en geniş haliyle gördüğümüz kesitte, sagittal düzlemin sakrumun tam orta noktasından ve sakruma dik geçen kesitini belirledik ve bunu pelvis orta hattı olarak kabul ettik. Bu kesiti ‘M kesiti’ olarak kodladık (Şekil 39 C).



Şekil 38. (A) İnlet düzlem, (B) İnlet düzleminden bir kesit, (C) M kesitini temsil eden turuncu çizgiler. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Aşivi)

İnlet düzlemde kranialden kaudale doğru ilerlerken; her iki femur başını ayrı ayrı en geniş olarak gördüğümüz kesitlerde, femur başının en medialinin, sagittal düzlemde

belirlediğimiz M kesitine olan dik uzaklığını ölçtük (Şekil 39). Kırık olan tarafın mesafesini (b), sağlam olan tarafa (a) oranladık. b/a oranının 1'den küçük olması femur başının mediale deplase olduğunu gösterdi. Her iki kırık tipinde elde ettiğimiz b/a oranlarını istatistiksel olarak karşılaştırdık.



Şekil 39. Olgu üzerinde örnek (a) ve (b) uzaklıklarının MPR görüntüde ölçümü. (Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arşivi)

Çalışmamızda cerrahi endikasyon kriterleri; kırık deplasmanının 2mm'den fazla olması, çatı ark açısının 45°'den az olması, posterior duvarın %30'dan fazlasının kırık olması veya kalça ekleminde instabilite olması, eklem içi serbest fragman bulunması olarak belirlendi. Bunların yanında hastanın yaşı, mevcut ek hastalıkları, ek yaralanmaları ve tedaviden beklentisi de cerrahi tedavi kararı alınırken göz önünde bulunduruldu.

Hastalara DVT profilaksisi için farmakolojik ajan olarak, kontraendikasyon yoksa, hemen düşük molekül ağırlıklı heparin başlandı ve cerrahi tedavi sonrası 4 hafta kullanımına devam edildi. Yatışından itibaren postoperatif 3. aya kadar yine aynı amaçla mekanik profilaksi olarak antitrombotik çorap önerildi. Tüm hastalara ameliyattan 1 saat

önce başlayan, operasyon sırasında 4 saatte bir tekrar eden ve postoperatif. 48. saatte sona erdirilen enfeksiyon profilaksisi uygulandı. Profilaksi amacıyla 1. kuşak sefalosporin olan sefazolin kullanıldı.

Hastanın genel tıbbi durumunun uygun olmasının ardından cerrahi tedavi uygulandı. Tüm ameliyatlar tek bir cerrah tarafında gerçekleştirildi. Preoperatif radyolojik görüntüler incelenerek her hasta için uygun cerrahi yaklaşım belirlendi. Anterior girişim uygun görülen hastalarda ilioinguinal yaklaşım, posterior girişim uygun görülen hastalarda modifiye Henry yaklaşımı tercih edildi. Hem önden hem arkadan cerrahi fiksasyon planlanan hastalarda bu iki kesi kombine edildi.

Ameliyat sonrası redüksiyon ve fiksasyon kalitesi AP pelvis grafi ile incelendi. Bu grafide kırık hattındaki deplasman miktarı ölçülerek, Matta'nın redüksiyon kalitesi kriterlerine göre değerlendirildi.³ Buna göre 0-1 mm deplasman: anatomik, 1-3 mm deplasman: kabul edilebilir, 3 mm üstündeki deplasman: kötü olarak gruplandırıldı (Tablo 2).

Redüksiyon Kalitesi	Deplasman Miktarı
Anatomik	0-1 mm
Kabul edilebilir	2-3 mm
Kötü	>3 mm

Tablo 2. Matta'nın redüksiyon kriterleri.³

Hastaların cerrahi sonrası derhal nörolojik ve vasküler muayenesi yapıldı. Hastaların tamamında cerrahi sonrası erken dönemde pasif kalça ve diz egzersizlerine başlandı. Kalça, diz ve ayak bilek çevresi kas grupları için izotonik ve izometrik güçlendirme egzersizlerine başlandı. Hastalar, klinik durumları uygun olduğunda, postoperatif 1. günden itibaren çift koltuk değneği veya yürüteç ile parmak ucu basarak yük vermeden yürütüldü. Poliklinik kontrollerinde klinik ve radyolojik değerlendirme sonucunda peyderpey yük verme artırılarak 6-12 hafta sonunda tam yük vermeye başlandı.

Postoperatif takip, 1. aya kadar 2 haftada bir, 1-3 ay arasında ayda bir, 3-12 ay arasında 3 ayda bir, 1-2 yıl arasında 6 ayda bir ve 2. yıldan sonra ise yıllık olarak

poliklinikte yapıldı. Hastalarımızın minimum takip süresi 12 aydı. Hastalarımızın son kontrolünde çekilen düz grafileri Matta'nın radyolojik evreleme sistemine göre gruplandırıldı (Tablo 3).³

Sonuç	Radyografik Özellik
Mükemmel	Normal radyografik görünüm
İyi	Küçük osteofitler Minimal daralma (1mm) Minimal skleroz
Orta	Orta büyüklükte osteofitler Eklemde %50'den az daralma Orta derece skleroz
Kötü	Eklemde ileri düzey değişiklikler Büyük osteofitler Eklemde %50'den fazla daralma Ciddi skleroz Femur başında çökme

Tablo 3. Matta'nın radyolojik evreleme sistemi.³

Hastalara, HO insidansını azaltmak amacıyla profilaksi uygulanmadı. Olguların son çekilen düz grafileri HO açısından da değerlendirildi. HO değerlendirmesinde Brooker sınıflaması kullanıldı (Tablo 4).⁹⁰

Tip	Radyografik Bulgu
I	Yumuşak dokuda kemik adacıkları.
II	Karşılıklı yüzeyler arasında 1cm'den fazla mesafe olan ektopik kemik oluşumu
II	Karşılıklı yüzeyler arasında 1cm'den az mesafe olan ektopik kemik oluşumu
IV	Radyolojik olarak köprüleşme ve ankiloz.

Tablo 4. Brooker HO sınıflaması.⁹⁰

İstatistiksel değerlendirme, IBM SPSS 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) paket programı ile yapıldı. Çalışmanın gücünü/örnek hacmini belirlemek amacıyla G*Power version 3.1.9.2 (Kiel University, Kiel, Germany) paket programı kullanıldı. Normal dağılıma uygunluk testi Shapiro Wilk Testi ile değerlendirildi. Nümerik değişkenler medyan (25. - 75. persentil) ve frekans (yüzdelikler) olarak verildi. Gruplar arasındaki farklılık, normal dağılıma sahip olmayan nümerik değişkenler için Mann Whitney U Testi ile karşılaştırıldı. Gruplar arası farklılıkları değerlendirmek amacı ile kategorik değişkenlerde Monte Carlo Kikare testi kullanıldı. $p < 0.05$ iki yönlü testlerde istatistiksel önemlilik için yeterli kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya toplam 53 hasta dahil edildi. 53 hastanın 26'sında transvers (basit transvers veya posterior duvar ile birlikte), 27'sinde çift kolon asetabular kırık mevcuttu. Olguların 16'sı transvers ve posterior duvar kırığı idi. Çalışmaya dahil edilen hastaların 9'u (%17) kadın (K) 44'ü (%83) erkekti (E) (Tablo 5). Hastaların yaşları 18 ile 76 arasında değişmekteydi ve yaş ortalaması 40 idi. Yaralanma mekanizması 15 (%28,3) hastada yüksekten düşme (YD), 24 (%45,3) hastada araç içi trafik kazası (AİTK), 14 (%26,4) hastada ise araç dışı trafik kazası (ADTK) idi. Hastaların 29'unda (%54,7) sağ, 24'ünde (%45,3) sol asetabulum kırığı mevcuttu.

		Çift Kolon (n=27)	Transvers (n=26)
Cinsiyet	K (%)	6 (%22)	3 (%11,5)
	E (%)	21 (%78)	23 (%88,5)
Yaş (yıl)	Aralık	18-76	19-65
	Ortalama	44,7	35,3
Mekanizma	ADTK (%)	8 (%30)	6 (%23)
	AİTK (%)	7 (%26)	17 (%65)
	YD (%)	12 (%44)	3 (%12)
Taraf	Sağ (%)	14 (%52)	15 (%58)
	Sol (%)	13 (%48)	11 (%42)

Tablo 5. Olguların demografik özellikleri.

Travmanın meydana gelişinden asetabulum cerrahisine kadar geçen süre ortalama 5,8 gündü (olgular 1-15 gün aralığında ameliyat edilmişti). Asetabular kırık 19 (%35) hastada izole yaralanma iken, kalan 34 (%65) hastada asetabulum dışı pelvik yaralanmalar, alt veya üst ekstremitte travması, vertebra kırıkları, batin içi yaralanma, torakal ve kranial yaralanmalar gibi eşlik eden yaralanmalarla birlikte görüldü (Tablo 6). Asetabulum

kırığına eşlik eden pelvis yaralanması 11 hastada mevcuttur. Bunların 8 tanesi transvers kırıklı hastalardadır. Çalışmamızda transvers kırıklı hastalarda cerrahi gerektirmeyen pelvis yaralanması insidansı %30'dur. Çift kolon kırıklarında ise %11'dir. Çalışmadaki kırıkların 38'i (%71) modifiye Henry, 11'i (%22) ilioinguinal, 4'ü (%7,5) kombine yaklaşım ile tedavi edilmişti. Yapılan ameliyatlarda ortalama cerrahi süre ve kanama miktarları; modifiye Henry yaklaşımı tercih edilen hastalarda ortalama 110 dk ve 900 cc, ilioinguinal yaklaşım tercih edilenlerde ortalama 140 dk ve 1200cc, kombine yaklaşım tercih edilenlerde ise ortalama 270 dk ve 2000cc idi. Hastaların ortalama takip süresi 37 ay (24-120 ay aralığında) idi.

Eşlik Eden Yaralanma (n=53)	Hasta sayısı (%)
İzole Asetabulum Kırığı	19 (%35)
Diğer Pelvik Yaralanmalar	11 (%20) 3 (%11) çift kolonda, 8 (%30) transverse
Alt veya Üst Ekstremitte Travması	20 (%38)
Vertebra Kırıkları	6 (%11)
Batın İçi Yaralanmalar	3 (%6)
Torakal Yaralanma	8 (%15)
Kranial Yaralanma	5 (%9)

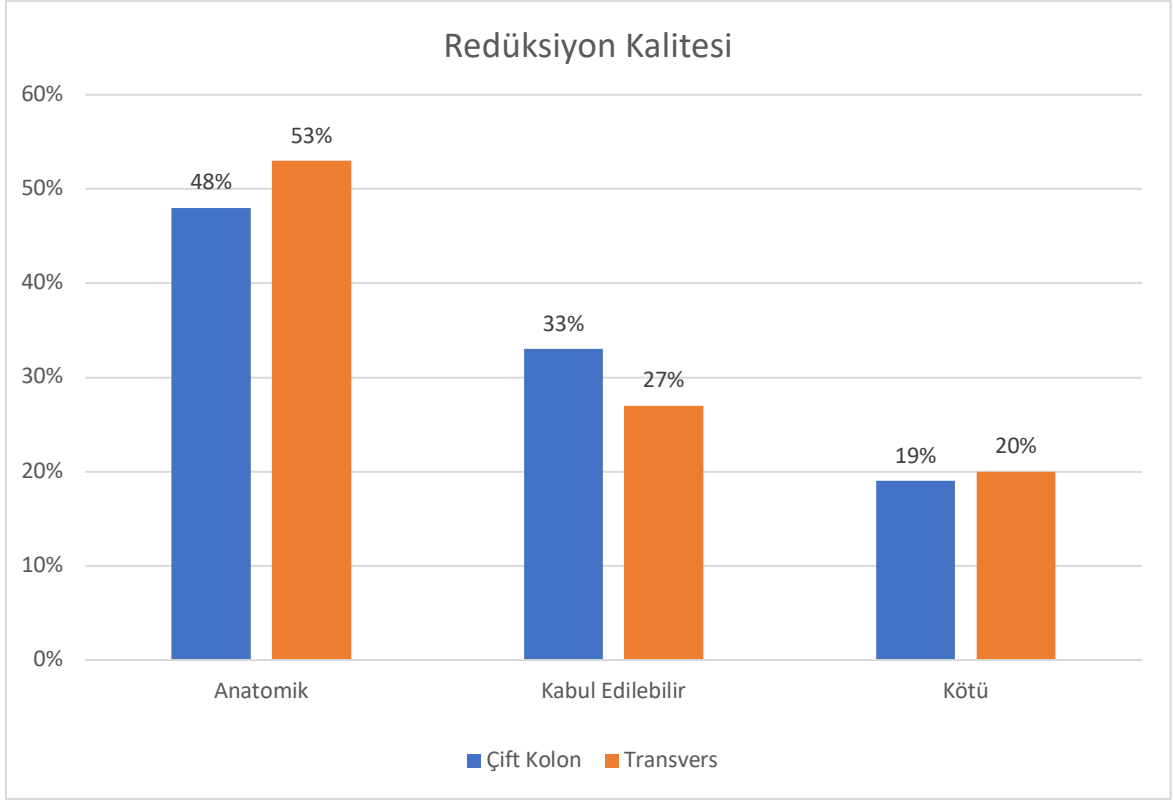
Tablo 6. Olgularımızda asetabulum kırığına eşlik eden yaralanmalar.

Çift kolon kırığı olan olgularda femur başı deplasmanının (b/a) medyan değeri 0,760 (0,65-0,86) idi (Tablo 7). Transvers kırıklı olgularda ise femur başı deplasmanının (b/a) medyan değeri 0,995 (0,97-1,03) idi. Gruplar arasındaki farklılık Mann Whitney U Testi ile değerlendirildiğinde anlamlı bulundu ($p<0,001$).

Grup		Oran (b/a)
Çift Kolon Kırığı	Medyan	0,7600
	Persentiller	25
		75
		0,6500
Transvers Kırık	Medyan	0,9950
	Persentiller	25
		75
		0,9700
		1,0300

Tablo 7. İstatistikler

Hastalarımızın hepsine cerrahi sonrası 1. günde AP pelvis grafisi çekilerek, asetabular redüksiyon kaliteleri ve güvenlikleri değerlendirildi. Matta'nın redüksiyon kalitesi kriterlerine göre çift kolon kırıklarında (n=27); 13 (%48) olgu anatomik, 9 (%33) olgu kabul edilebilir, 5 (%19) olgu kötü olarak değerlendirildi. Transvers kırıklarda (n=26) ise; 14 (%53) olgu anatomik, 7 (%27) olgu kabul edilebilir, 5 (%20) olgu kötü olarak değerlendirildi (Grafik 1). Transvers kırık ve çift kolon kırığı olguları redüksiyon kalitesi açısından karşılaştırıldığında, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü (p=0,934).

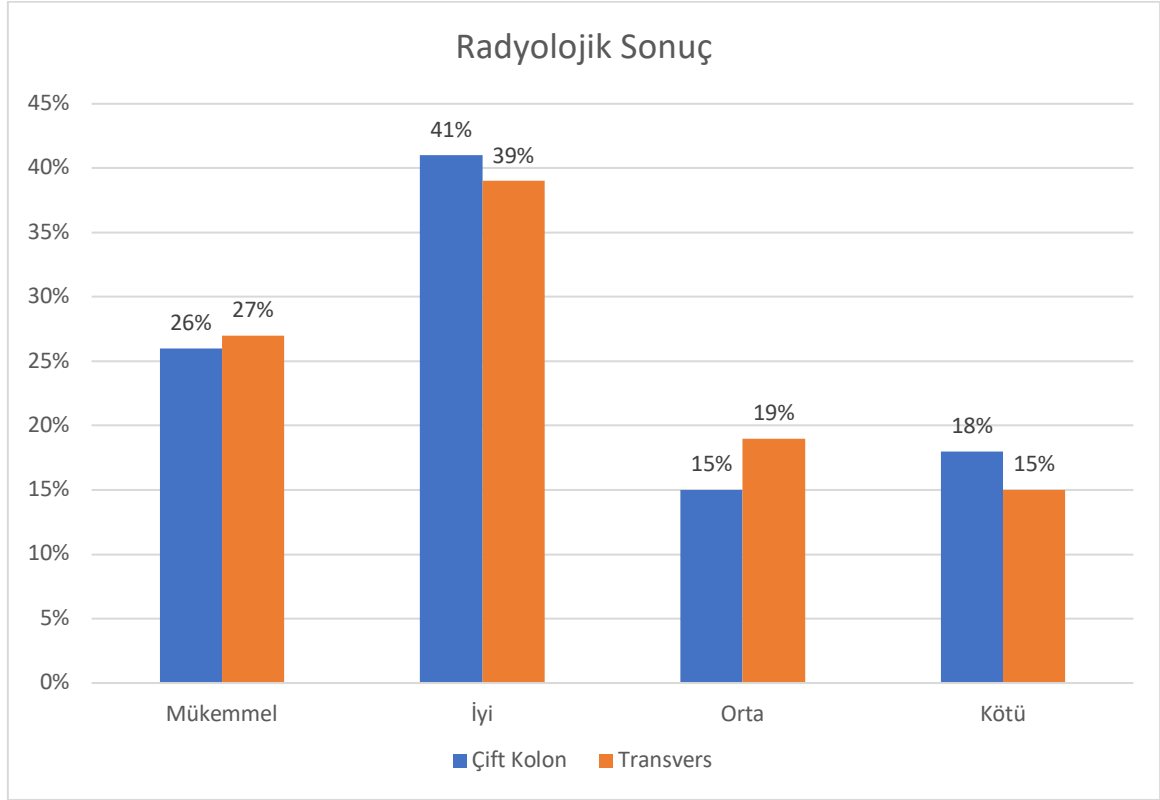


Grafik 1. Matta'nın redüksiyon kalitesi kriterlerine göre kırık tiplerinin karşılaştırılması.

Hastalarımızda gelişen komplikasyonlar incelendiğinde, en sık karşımıza çıkan posttravmatik artroz (n=18, %34) idi. Matta'nın radyolojik evreleme kriterlerine göre orta ve kötü sonuçlar posttravmatik artroz olarak değerlendirildi. Transverse ve posterior duvar kırıklı çıkığı olan 12 hastadan 1'inde peroneal araz mevcuttu. Modifiye Henry yaklaşımı ile opere ettiğimiz 1 hastada iyatrojenik siyatik arazi meydana geldi. Her iki hastanın da takiplerinde tamamen iyileştiği görüldü. Cerrahi sonrası erken dönemde 1 hastada yara yerinde enfeksiyon gelişti. Erken debridman ve parenteral antibiyoterapi ile implantlar korunarak hasta tedavi edildi. Modifiye Henry yaklaşımı ve kombine yaklaşım ile opere ettiğimiz 1'er hastada Brooker sınıflamasına göre evre 3 HO geliştiği görüldü. Kırıklı çıkık ile başvuran ve cerrahisi, sistemik yaralanmalar nedeni ile geciken 1 hastamızda AVN gelişti. Poliklinik takiplerinde şikayetleri giderek artan hastaya total kalça protezi ameliyatı yapıldı.

Hastaların son poliklinik kontrollerinde çekilen pelvis AP grafileri Matta'nın radyolojik evreleme sistemine göre değerlendirildi. Buna göre çift kolon kırıklarında (n=27); 7 (%26) olgu mükemmel, 11 (%41) olgu iyi, 4 (%15) olgu orta, 5 (%18) olgu kötü

sonuç olarak değerlendirildi. Transvers kırıklarda (n=26) ise; 7 (%27) olgu mükemmel, 10 (%39) olgu iyi, 5 (%19) olgu orta, 4 (%15) olgu kötü sonuç olarak değerlendirildi (Grafik 2). Çift kolon kırığı ve transvers kırık olguları radyolojik sonuç açısından karşılaştırıldığında, iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığı görüldü (p=1).



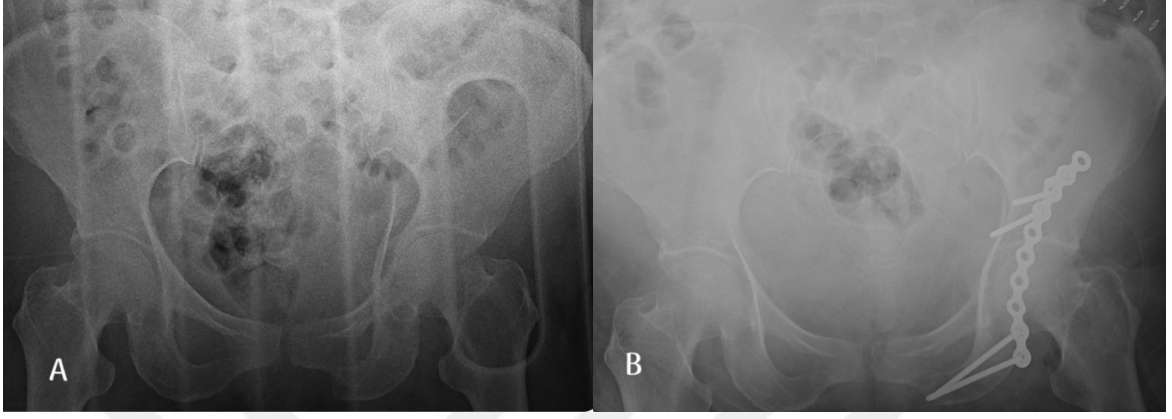
Grafik 2. Matta'nın radyolojik evreleme sistemine göre kırık tiplerinin karşılaştırılması.

Yaptığımız güç analizi, çalışmanın gücünün 0.97 ($\alpha=0,05$, effect size: 1,1) olduğunu gösterdi.

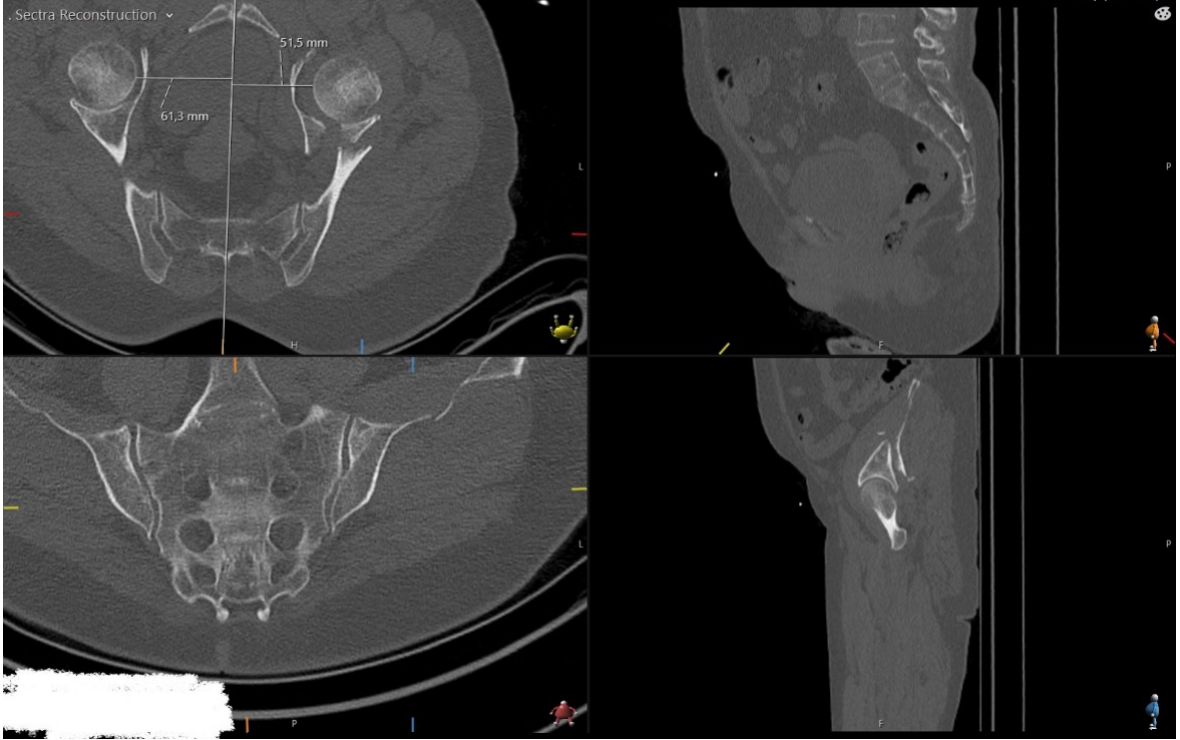
5. OLGU ÖRNEKLERİ

OLGU 1.

BK, 58K, YD, Çift kolon kırığı, ek pelvik patoloji yok.



Şekil 40. Pelvis AP grafisi, sol asetabulum çift kolon kırığı. (A) Preoperatif görüntü, (B) postoperatif görüntü.

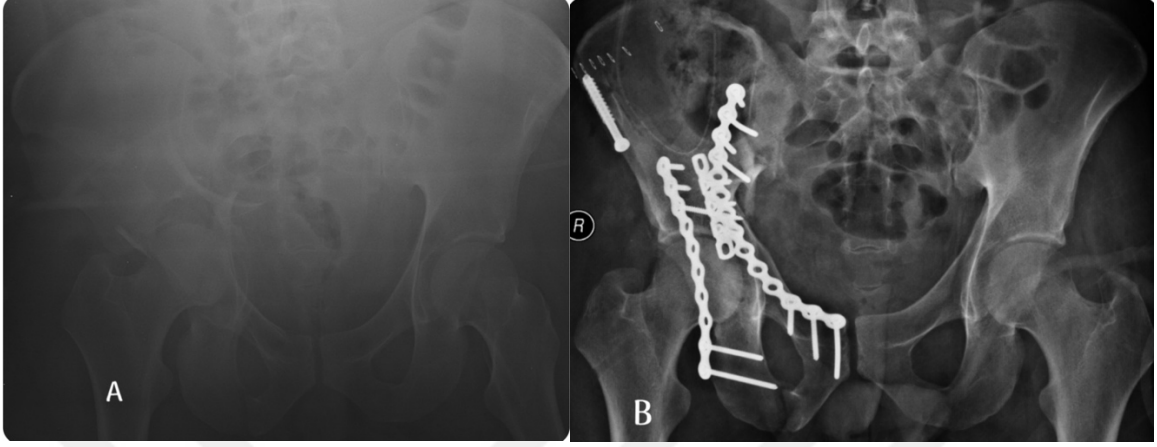


Şekil 41. MPR görüntüde (b) ve (a) uzaklıklarının ölçümü.

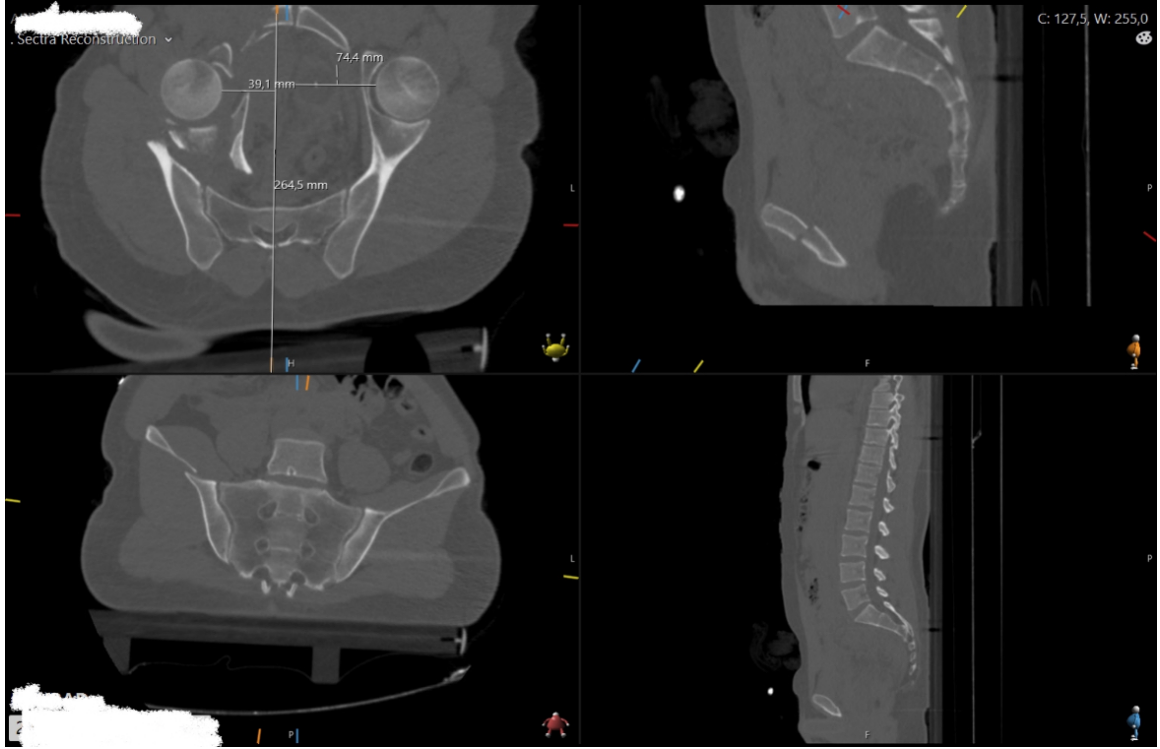
Örnek sol asetabulum çift kolon kırığı; olgumuzda b/a oranı 0,84 çıkmıştır. Buna göre femur başı medialize olmuştur.

OLGU 2.

BA, 27E, ADTK, Çift kolon kırığı, ek pelvik patoloji yok.



Şekil 42. Pelvis AP grafisi, sağ asetabulum çift kolon kırığı. (A) Preoperatif görüntü, (B) postoperatif görüntü.

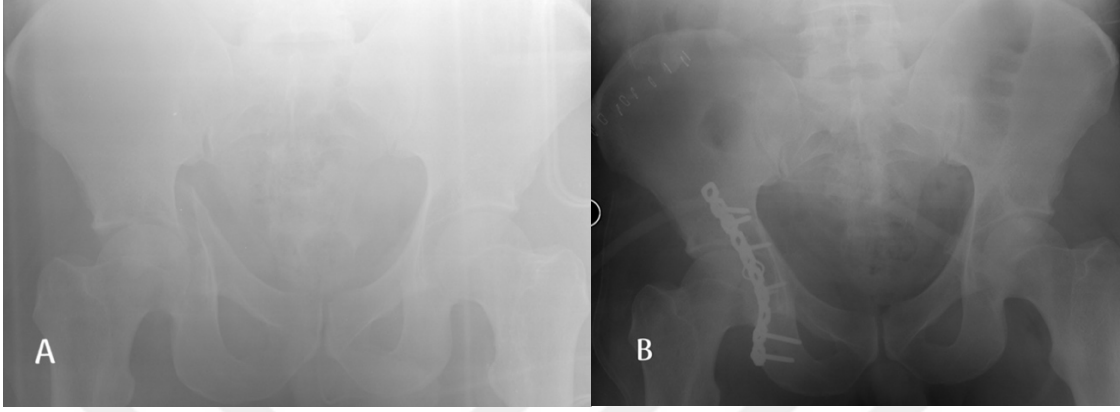


Şekil 43. MPR görüntüde (b) ve (a) uzaklıklarının ölçümü.

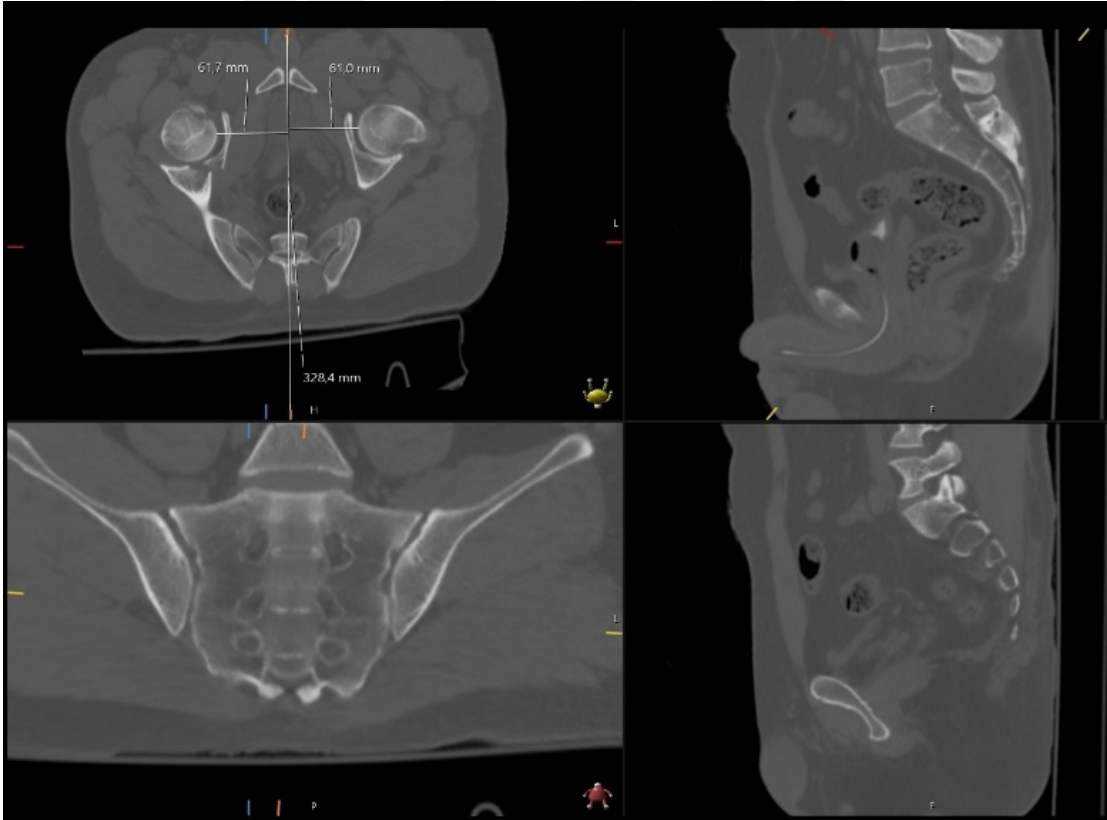
Örnek sağ asetabulum çift kolon kırığı; olgumuzda b/a oranı 0,52 çıkmıştır. Buna göre femur başı medialize olmuştur.

OLGU 3.

TT, 36E, AİTK, Transvers ve posterior duvar kırığı, ipsilateral minimal sakroiliak ayrışma.



Şekil 44. Pelvis AP grafisi, sağ asetabulum transvers ve posterior duvar kırığı. (A) Preoperatif görüntü, (B) postoperatif görüntü.

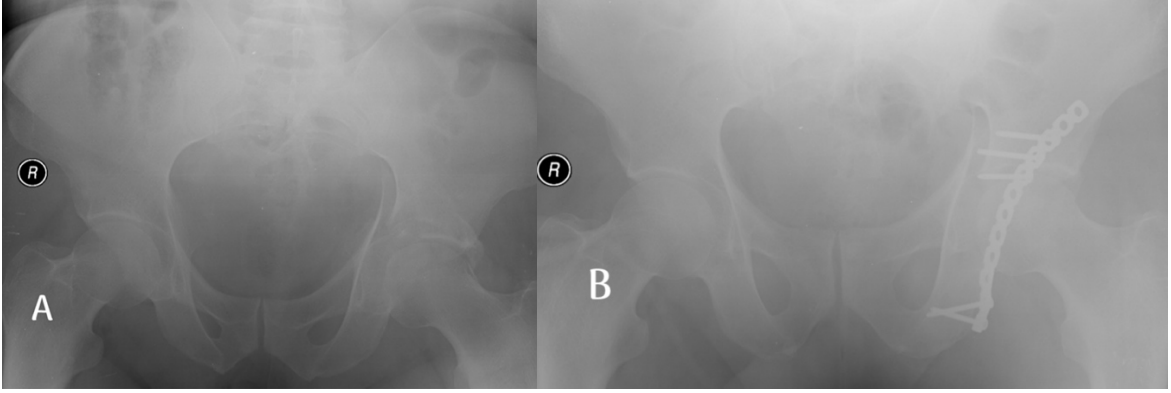


Şekil 45. MPR görüntüde (b) ve (a) uzaklıklarının ölçümü.

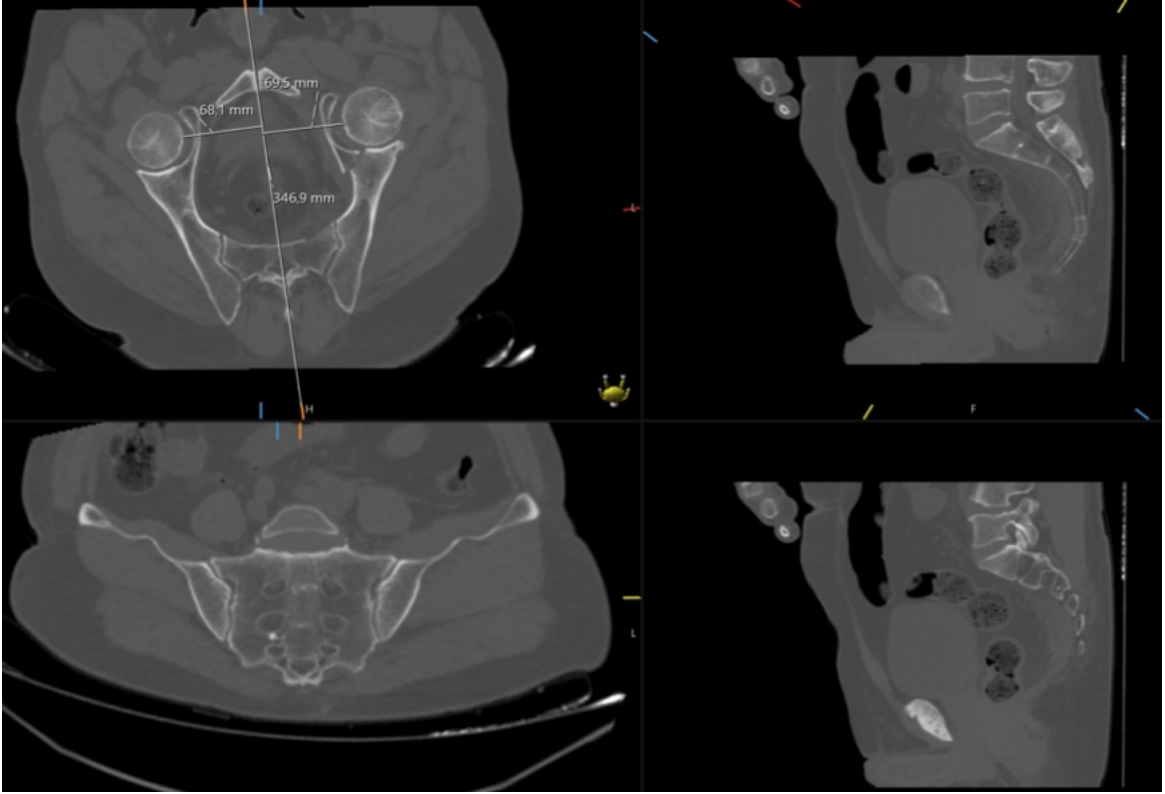
Örnek sağ asetabulum transvers ve posterior duvar kırığı; olgumuzda b/a oranı 1,01 çıkmıştır. Buna göre femur başı medialize olmamıştır.

OLGU 4.

AK, 45E, AiTK, Transvers kırık, ek pelvik patoloji yok.



Şekil 46. Pelvis AP grafisi, sol asetabulum transvers kırık. (A) Preoperatif görüntü, (B) postoperatif görüntü.



Şekil 47. MPR görüntüde (b) ve (a) uzaklıklarının ölçümü.

Örnek sol asetabulum transvers kırık; olgumuzda b/a oranı 1,02 çıkmıştır. Buna göre femur başı medialize olmamıştır.

6. TARTIŞMA

Judet⁵ ve Letournel¹⁹ tarafından yapılan klasik çalışmadan önce asetabulum kırıklarının anatomisi ve cerrahi tedavisi hakkında çok az bilgi vardı. Sınıflandırma şemalarının ve yeni cerrahi yaklaşımların benimsenmesiyle birlikte, son otuz yılda redüksiyon tekniklerinde ve kullanılan implantlarda iyileşmeler görüldü ve bu da daha iyi klinik sonuçlara yol açtı.⁹⁰⁻⁹³ Bununla birlikte, bu kırıkların tedavisi hala zorlu bir problem olmaya devam etmektedir.

Günümüzde deplase asetabulum kırıklarının neredeyse tamamı cerrahi olarak tedavi edilmektedir. Cerrahi tedavinin amacı; artrit gelişimini engellemek veya geciktirmekle beraber fonksiyonel bir eklem oluşturmak için stabil bir pelvis ve uyumlu bir eklem elde etmektir. Klinik sonuçlar ve radyolojik posttravmatik artrit başlamanın eklem redüksiyonunun kalitesi ile ilişkili olduğu gösterilmiştir.^{33,91}

Asetabulum kırıklarının tedavisinde karar vermek zordur. Cerrahi veya konservatif tedavi kararı almak, tercih cerrahi ise yaklaşıma karar vermek, doğru redüksiyon manevralarını ve fiksasyonu planlamak için kırığın radyolojisinin ve sınıflandırmasının anlaşılması çok önemlidir. Bu amaçla kırık öncelikle düz grafi ile incelenmelidir. Tecrübeli bir cerrah düz grafi ile kırık sınıflamasını doğru olarak yapabilir.⁴⁹ Bunun yanında çok düzlemli ince kesit BT ve 3 boyutlu rekonstrüksiyon asetabulum kırıklarının daha detaylı değerlendirilmesini sağlamakta ve değerlendiriciler arasındaki güvenilirliği artırmaktadır.^{92,93} Biz de çalışmamızda, transvers kırıkların patoanatomisini detaylandırmak adına, MPR görüntüde transvers kırıklar ile çift kolon kırıklarını karşılaştırarak femur başının medializasyonunu inceledik.

Transvers tip asetabulum kırıklarında, kırık hattı asetabulumu üst ve alt parça olarak ikiye ayırır. Bunlar; üst tarafta süperior iliak parça ve alt tarafta iskiopubik parçadır.⁵ Transvers kırıklar, her iki kolona kırık hattının uzandığı tek basit kırık tipidir. Klasik yayınlar iskiopubik parçanın simfizis pubis rotasyon merkezi olacak şekilde içeri döndüğünü ve bu parçanın süperior iliak parçadan daha fazla yer değiştirdiğini söylemektedir.^{5,33} Femur başının da bu parça ile birlikte hareket ederek merkeze disloke olduğu kabul edilmektedir.^{5,6} Çift kolon asetabular kırıklarda ise 3 ana fragman mevcuttur. Bunlar; posterior iliak fragman, iliopubik fragman ve iskial fragmandır.⁵ Çift kolon kırıklarında asetabulumun aksiyel iskelet ile ilişkisi tamamen kesildiği için bazı yazarlar

tarafından ‘yüzen asetabulum’ olarak adlandırılmaktadır.³¹ Femur başı bu serbest asetabular parçalar ile birlikte mediale hareket eder.^{5,94} Asetabulumun mediale yer değiştirmesi ile birlikte ‘spur sign’ oluşur.³¹ Bu, çift kolon kırıkları için patognomoniktir.

Literatür incelendiğinde asetabulum kırıklarında femur başının ne kadar medialize olduğuna dair eskiden objektif bir ölçüm metodu olmadığını görmekteyiz. Dickson ve ark.⁹⁵ AP grafide pelvik kırıklı hastalarda iç rotasyon arttıkça iskiyumun genişliğinin arttığını göstermişlerdir. Selek ve ark.⁹⁶ yaptıkları çalışmada çift kolon ve transvers kırıklarındaki iskiyum rotasyonunu ölçmüşler ve çift kolon kırıklarında daha fazla iç rotasyon olduğunu ve transvers kırıklarda anlamlı bir iç rotasyon olmadığını göstermişlerdir. Yine bu çalışmada Selek ve ark.⁹⁶ transvers kırıklı hastaların %40’ında ipsilateral posterior pelvis yaralanma olduğunu göstermişlerdir. Suzuki ve ark.⁸² ise 82 tane kombine pelvis ve asetabulum kırığını inceledikleri çalışmalarında, asetabular kırık paterninin %61,2 oranında transvers kırık olduğu göstermişlerdir. Çalışmada transvers asetabulum kırığına çoğunlukla ipsilateral anterior sakroiliak eklem ayrışması eşlik etmektedir.⁸² Bu çalışmalara göre transvers kırıklarda iskiopubik segmentin hareketi minimaldir, süperior iliak parça daha fazla hareket göstermektedir. Bizim hipotezimize göre; düz grafide femur başının medialize olmuş gibi görünmesinin sebebi, iskiopubik parça ile birlikte femur başının hareketi değil, sakroiliak eklem anteriorundaki ayrışmadır. Selek ve ark.⁹⁶ çalışmalarında AP grafide yaptıkları ölçümlerde femur başının çift kolon kırıklarında medialize olduğunu fakat transvers kırıklarda olmadığını göstermişlerdir. Bizim çalışmamızda; MPR BT görüntüsünde yaptığımız ölçümlerde, femur başı çift kolon asetabulum kırıklarında anlamlı derece medializasyon gösterirken, transverse kırıklarda medialize olmamıştır. Selek ve ark.⁹⁶ çalışması 2 boyutlu bir ölçüm metodu içerirken bizim çalışmamız 3 boyutlu BT ölçümüne dayanmaktadır.

Transvers kırıkların, trokanter majör ve proksimal femur üzerinden iletilen lateral kompresyon (LK) kuvveti ile veya kalça fleksiyon ve abdüksiyondayken femur aksı boyunca iletilen kuvvet ile oluştuğu kabul edilmekteydi.^{5,33} Çift kolon kırıklarında ise yaralanma şiddetli LK kuvveti ile meydana gelmektedir.^{31,33} Osgood ve ark.⁹⁷ pelvis ve asetabulum kırıklarının mekanizmalarını inceledikleri 40 vakalık seride transvers kırığın anteroposterior kompresyon (APK) veya LK ile oluşabileceğini bulmuşlardır.⁹⁷ Güncel çalışmalar, eskilerden farklı olarak transvers kırık mekanizmasında APK’nin LK kadar

rolü olabileceğini göstermektedir.^{82,97} Bu çalışmalarda APK'nin etkisi ve anterior sakroiliak ayrışmanın sıklığı bizim çalışmamızı destekler niteliktedir.

Asetabulum kırıklarının irdelendiği birçok yayında; posterior kolon, anterior kolon, transvers, T tipi, transvers ve posterior duvar, anterior kolon ve posterior hemitransvers, çift kolon asetabulum kırıklarında femur başının medialize olduğundan bahsedilmiştir.^{5,6,31,33} Tüm bu kırık tiplerinde, transvers kırık hariç, kırık hattı obturator foramene uzanmış ve iskiopubik parça bölünmüş ve femur başı medialize olmuştur. Biz, transvers kırıklarda obturator foramene uzanan bir kırık hattı olmadığından ve iskiopubik parça bütün halinde kaldığından dolayı femur başının medialize olmadığını düşünüyoruz.

Asetabulum kırıklarının redüksiyon manevralarından bahsederken medialize olan kırık tipleri için lateral traksiyonun gerekliliği vurgulanmıştır.³¹ Hastanın cerrahi sırasındaki pozisyonu açısından da transvers kırıklarda posterior yaklaşımlar tercih edilecekse lateral dekübit pozisyon önerilmemektedir. Lateral dekübit pozisyonda zaten medialize olan femur başının yer çekimi etkisiyle redüksiyonu zorlaştıracığı söylenmektedir.³¹ Çalışmamıza göre transvers kırıklarda femur başında medializasyon olmadığından redüksiyon için lateral traksiyon gerekliliği olmadığı kanısındayız. Kırık redüksiyonu için iskiüm koluna bir pin yerleştirip rotasyon yapmak yerine iskiopubik parçadan süperior iliak parçanın olabildiği kadar anterioruna bir redüksiyon klembi koyarak redüksiyon yapmayı tercih ettik.

Asetabulum kırıklarında diğer eklem içi kırıklarda olduğu gibi anatomik redüksiyon tedavideki ana hedeftir. Eklem redüksiyon kalitesi klinik sonuca direkt olarak etki etmektedir. Bhandari ve ark.⁹¹ 109 tane asetabular kırık ve posterior çıkıklı hastada yaptıkları çalışmada, radyolojik ve klinik sonuç açısından tek yol gösterici kriterin redüksiyon kalitesi olduğunu raporlamışlardır. Çalışmamızda redüksiyon kalitesini değerlendirmede Matta'nın redüksiyon kalitesi kriterlerini kullandık.³ Çift kolon kırıklarında (n=27); 13 (%48) olgu anatomik, 9 (%33) olgu kabul edilebilir, 5 (%19) olgu kötü olarak değerlendirildi. Transvers kırıklarda (n=26) ise; 14 (%53) olgu anatomik, 7 (%27) olgu kabul edilebilir, 5 (%20) olgu kötü olarak değerlendirildi. Transvers ve çift kolon kırıkları basit kırık tiplerine göre redüksiyonu, radyolojik ve klinik sonucu daha kötü olan kırık tipleridir. Redüksiyon sonuçlarımız mevcut yayınlar ile paralellik göstermektedir.^{3,98-100} Postoperatif değerlendirmede rutin olarak düz grafinin yanında BT

de kullandık. BT, asetabulum kırıklarının redüksiyonun, eklem içi fragman veya implant varlığının değerlendirmesinde altın standart olarak kabul edilmektedir.¹⁰¹⁻¹⁰³ Moed ve ark.¹⁰¹ düz grafinin sınırlılıklarını yaptıkları çalışmada göstermişlerdir. Düz grafide 94 olgudan 92'sini anatomik redükte olarak değerlendirdikleri olguların, 59 tanesini BT ile değerlendirmişler ve %15 oranında 2mm'den fazla eklem içi step ve %75 oranında 2mm'den fazla boşluk tespit etmişlerdir. Biz cerrahi sonrası değerlendirmenin BT ile yapılmasının gerekli olduğunu düşünüyoruz.

Radyolojik sonuca ve klinik sonuca negatif etki eden faktörler yaş, cerrahide gecikme ve kötü redüksiyon kalitesidir.⁹⁸ En önemli pozitif prognostik faktör ise iyi redüksiyon kalitesidir.³ Posttravmatik osteoartriti olan hastalarda primer osteoartritten farklı olarak, klinik sonuç radyolojik sonuca kıyasla daha iyi seyretmektedir. Hastalarımızın radyolojik sonucunu poliklinikte çektiğimiz son AP grafileri üzerinden Matta'nın radyolojik evreleme sistemine göre değerlendirdik.³ Çift kolon kırıklarında (n=27); 7 (%26) olgu mükemmel, 11 (%41) olgu iyi, 4 (%15) olgu orta, 5 (%18) olgu kötü sonuç olarak değerlendirildi. Transvers kırıklarda (n=26) ise; 7 (%27) olgu mükemmel, 10 (%39) olgu iyi, 5 (%19) olgu orta, 4 (%15) olgu kötü sonuç olarak değerlendirildi. Çalışmamızda elde ettiğimiz radyolojik sonuçlar mevcut yayınlarla paralellik göstermiştir.^{3,104,105}

Asetabulum kırıklarında cerrahi zamanlama, hastanın eşlik eden yaralanmalarının stabilizasyonuna, doğru planlama için gerekli olan görüntüleme yöntemlerinin tamamlanmasına, gerekli teknik hazırlıkların yapılmasına ve tecrübeli bir cerrahın hazır bulunmasına bağlıdır. Genellikle akut bir açık redüksiyon ve internal fiksasyon gerekli değildir. Buna istisna olarak kapalı redükte edilemeyen çıkıklı vakalar, çıkığı redükte olan fakat instabil vakalar, çıkık redüksiyonu sonrası siyatik sinir arazi gelişen vakalar, açık kırıklar ve femoral arter yaralanması olan vakalar sayılabilir. Cerrahi için optimal zaman 3-5 gün arasındır.³¹ Cerrahide 14 güne kadar olan gecikme küçük problemlerle atlatılabilir, mümkünse ilk 1 haftada yapılmalıdır.^{3,33,62,106} 14 günden sonraya kalan cerrahi müdahalede kallus dokusu, organize hematoma ve granülasyon dokusu nedeniyle kırığın redüksiyonu çok zorlaşır ve mümkün olmayabilir.^{19,58,107,108} Çalışmamızda başvurudan cerrahiye kadar geçen süreyi ortalama 5,8 gün olarak tespit ettik. Örneklemimizin çoğunluğu kompleks tip kırıklar ve dolayısı ile daha yüksek enerjili travmalar olduğu düşünüldüğünde, hastaların stabil hale getirilip cerrahiye alınması için geçen süre literatür ile uyumluluk içindedir.

Siyatik sinir hasarı, pelvik kırıklara travma nedeniyle veya iyatrojenik olarak sıklıkla eşlik eden bir yaralanmadır. Genellikle hasar nöropraksi boyutunda olup, kendiliğinden sinirin fonksiyonu tam olarak veya önemli ölçüde geri dönmektedir.^{109,110} Preoperatif siyatik sinir hasarı çoğunlukla posterior çıkığın eşlik ettiği olgularda görülmektedir.³³ Preoperatif siyatik sinir hasarı insidansı çeşitli yayınlarda %12-31 arasında değişmektedir.^{33,75,109} Çalışmamıza katılan 53 hastanın 1'inde (%1,8) preoperatif siyatik sinir hasarına rastladık. Bu sonucun literatürden ayrışmasını çalışmamızdaki 53 olgudan sadece 12'sinin posterior çıkığı olan hasta olmasına bağlıyoruz. İyatrojenik siyatik sinir hasarı ise posterior yaklaşım ile gerçekleştirilen cerrahilerde görülmektedir. Yapılan çalışmalarda bu oran %0-16 arasında değişmektedir.^{5,111-113} Çalışmamızda modifiye Henry posterior yaklaşımını kullandığımız 42 hastadan 1'inde (%2,3) iyatrojenik siyatik sinir hasarı meydana gelmiştir. Hem preoperatif hem de postoperatif siyatik sinir hasarı olan 1'er hastamız da postoperatif takiplerinde tamamen iyileşmiştir. Çalışmamız bu anlamda mevcut yayınları desteklemektedir. İyatrojenik sinir hasarında kaçınmak için operasyon sırasında dizin fleksiyonda tutulması, ekartörlerin dikkatli yerleştirilmesi ve nöromonitörizasyon önerilmektedir.^{75,114} Biz posterior yaklaşımların tercih edilmesi durumunda rutin olarak siyatik sinirin eksplere edilip korumaya alınmasını öneriyoruz.

HO asetabulum kırıklı hastalarda sık karşımıza çıkan ve iyi tanımlanmış bir komplikasyondur. HO sıklığı; genişletilmiş yaklaşımlarda, erkek cinsiyette, kafa travması olan hastalarda, gecikmiş cerrahi sonrasında ve şiddetli yumuşak doku hasarı olduğunda artmaktadır.^{115,116} HO insidansının %3-69 oranında değiştiği raporlanmıştır.^{117,118} Bizim çalışmamızda HO insidansı %3,7 olarak bulunmuştur. HO gelişimini önlemek amacıyla literatürde birçok yayında indometazin ve radyoterapi uygulamaları tartışılmıştır. Bu konuda, birinin veya her ikisinin profilakside etkili olduğu veya plasebodan farklı olmadığı yönünde yayınlar mevcuttur.^{33,87,115,119} Biz hiçbir hastamızda HO profilaksisi uygulamadık. HO oranımızın düşük olmasını hiçbir hastada genişletilmiş yaklaşım kullanmamamıza, cerrahi tecrübemizin yüksek olmasına, cerrahi sırasında yumuşak dokuya saygılı davranılmasına bağlıyoruz.

Asetabulum kırıklarında postoperatif cerrahi alan enfeksiyonu eski çalışmalarda %10 gibi yüksek oranlarda görülmekteydi.^{98,120} Perioperatif antibiyotik kullanımının rutin olarak yapıldığı çalışmalarda enfeksiyon oranları %0-4 arasında görülmektedir.^{33,109,117} Cerrahi alan enfeksiyonlarını arttıran faktörler arasında tecrübesiz cerrahi ekip nedeniyle

uzayan cerrahi süre, obezite, Morel-Lavallee lezyonu gibi cilt problemleri ve hematoma oluşumu sayılabilir. Biz, çalışmamızda sadece 1 (%1,8) hastada cerrahi alan enfeksiyonu ile karşılaştık. Yara yeri debridmanı ve etkene yönelik antibiyoterapi ile implant çıkarma gereksinimi olmadan enfeksiyon tedavi edildi. Enfeksiyon oranımızın düşük olmasını rutin perioperatif antibiyoterapi kullanımı, tecrübeli cerrahi ekip ile kısalan ameliyat süreleri, hematoma oluşumunu önlemek için diren kullanımı ve cilt sorunu olan bölgeden cerrahi yaklaşım yapmamamıza bağlıyoruz.

AVN asetabulum kırıklarında özellikle posterior çıkıklı vakalarda karşımıza daha çok çıkmaktadır. Bildirilen AVN oranları %2-10 arasındadır.^{120,121} AVN'nin gecikmiş kalça redüksiyonu ile ilişkili olabileceği gösterilmiştir.¹²² Rommens'e¹²³ göre, klasik Kocher-Langenbeck yaklaşımında femur başının kanlanması sağlayan medial sirkümfleks arter zarar görebileceğinden dolayı, bu yaklaşım sonrası AVN gelişimi olasıdır. Modifiye Henry yaklaşımında ise dış rotatör kaslar korunduğundan AVN gelişim riskinin dramatik oranda azaldığı bildirilmiştir.⁶⁸ Biz serimizde minimum bir yıllık takipte 1 (%1,8) olguda AVN komplikasyonu ile karşılaştık. Hastanın AVN zemininde gelişen osteoartrit bağı şikayetleri belirginleşince, hastaya total kalça artroplastisi ameliyatı yaptık. Bu hastadaki AVN gelişimini, başka merkezde kalçasının çıkık olarak takip edilmesinden dolayı geciken redüksiyona bağlıyoruz. AVN gelişimini önlemek için çıkık ile gelen hastaları en kısa sürede redükte ettik. Posterior yaklaşım kullandığımız 42 hastanın tamamını kalça dış rotatör kaslarını koruduğumuz modifiye Henry yaklaşımı ile opere ettik.

Çalışmamızın kısıtlılıkları arasında çalışmanın retrospektif olarak tasarlanması, ölçümlerin tek gözlemci tarafından yapılması, görece vaka sayısının az olması sayılabilir. Ölçüm yöntemimiz, cerrahi gerektiren karşı taraf sakroiliak ayrışması ve simfizis pubis ayrışması olan hastalarda kullanılamamaktadır.

Sonuç olarak transvers tip asetabular kırıklarda femur başı anlamlı derecede medialize olmamaktadır. Çift kolon asetabulum kırıklarında ise net bir medializasyon vardır. İki kırık tipi için cerrahi planlama yapılırken bu fark göz önünde bulundurulmalı, farklı anatomik yaklaşımlar ve farklı redüksiyon teknikleri gerekebileceği akılda tutulmalıdır.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Transvers tip asetabulum kırıklarında, posterior duvar kırık eşlik etsin veya etmesin, femur başında anlamlı bir medializasyon olmamaktadır.

2. Çift kolon tipi asetabulum kırıklarında ise femur başının medialize olduğu görülmüştür.

3. Transvers ve çift kolon asetabulum kırıklarının cerrahi tedavisinde; farklı cerrahi yaklaşımlar ve stratejiler, farklı redüksiyon manevraları kullanmak gerekmektedir.

4. Transvers kırıkların oluşum mekanizması hakkında daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir.

5. Tüm asetabulum kırıklarında femur başının pozisyonunu ortaya koymak için olgu sayısının daha fazla olduğu ve tüm kırık tiplerinin dahil edildiği çalışmalar yapılmalıdır.

6. Bulduğumuz ölçüm yöntemi tüm asetabulum kırık tiplerinde femur başının pozisyonunu ölçmede kullanılabilir. MPR görüntüde 3 boyutlu olarak yaptığımız ölçümün son derece tutarlı ve objektif bir yöntem olduğunu düşünmekteyiz.

7. Asetabulum kırıklarının patoanatomisini tam olarak anlamak, doğru cerrahi tedavi planlaması yapmak için, artık rutin haline gelen ince kesit 3 boyutlu BT kullanılarak yapılacak yeni sınıflandırmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz. Günümüzde cerrahlar arasında düz grafiğin değerlendirilmesinde ortak bir dil olsa da BT değerlendirmesinde ortak bir dil bulunmamaktadır.

8. ÖZET

ASETABULUM KIRIKLARINDA FEMUR BAŞI POZİSYONUNUN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ GÖRÜNTÜLERİ ÜZERİNDEN RETROSPEKTİF DEĞERLENDİRİLMESİ

Giriş ve Amaç: Asetabulum kırıkları anatomik redüksiyon gerektiren eklem içi kırıklardır. Doğru redüksiyon manevralarını yapmak ve cerrahide başarıya ulaşmak için kırığın patoanatomisini tam olarak anlamak gereklidir. Bizim çalışmadaki amacımız, çift kolon kırıklarında femur başının medialize olduğunu, fakat transvers kırıklarda çoğunlukla medialize olmadığını göstermekti.

Gereç ve Yöntem: Tarafımızca cerrahi tedavi yapılan 53 hastanın bilgisayarlı tomografi görüntüleri retrospektif olarak incelendi. Çalışmaya cerrahi tedavi gerektiren kontralateral sakroiliak ve simfizis pubis ayrışması olan hastalar dahil edilmedi. Bilgisayarlı tomografi kesitleri MultiPlanar Reformat görüntüde düzenlendi. Aksiyel iskelet ile ilişkisi bozulmamış olan sakrum ölçümlerde referans alındı. Sagittal düzlemde sakrumu tam ortadan ve dik olarak kesen kesit (M kesiti) pelvis orta hattı olarak belirlendi. Kırık taraf femur başının M kesitine olan mesafesi (b) ve sağlam taraf femur başının M kesitine olan mesafesi (a) ölçüldü. Çıkan sonuçların birbirine oranı (b/a), femur başının yer değiştirmesini gösterdi.

Bulgular: Transvers kırıklı hastalarda (n=26) femur başı deplasmanının (b/a) medyan değeri 0,9950 (0,9700-1,0300) idi. Çift kolon kırıklı hastalarda (n=27) femur başı deplasmanının (b/a) medyan değeri 0,7600 (0,6500-0,8600) idi. Ölçüm sonuçlarına göre iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Sonuç: Transvers tip asetabulum kırıklarında klasik olarak bilinen tanımlamanın tersine, femur başı çoğunlukla medializasyon göstermemektedir. Bu yanlış sanılanın aksine, transvers kırıklarda süperior iliak parçanın iskiopubic parçadan daha hareketli olmasından kaynaklanmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Asetabulum kırıkları, femur başı medializasyonu, kalça dislokasyonu, Letournel sınıflandırması, pelvis kırıkları

9. ABSTRACT

EVALUATION OF THE FEMORAL HEAD POSITION IN ACETABULUM FRACTURES BY COMPUTERIZED TOMOGRAPHY IMAGES RETROSPECTIVELY

Introduction and Aim: Acetabulum fractures are intra-articular fractures that require anatomical reduction. It is necessary to fully understand the pathoanatomy of the fracture in order to perform the correct reduction maneuvers and to be successful in surgery. Our aim was to show that the femoral head is medialized in both column fractures, but mostly not medialized in transverse fractures.

Materials and Methods: Computerized tomography images of 53 patients who underwent surgical treatment by us were retrospectively analyzed. Patients with contralateral sacroiliac and symphysis pubis separation which requires surgical treatment were not included in the study. Computerized tomography sections were arranged in the MultiPlanar Reformat image. The sacrum, whose relationship with the axial skeleton was intact, was taken as a reference in the measurements. The section (M-section) that cuts the sacrum in the sagittal plane exactly in the middle and perpendicularly was determined as the midline of the pelvis. The distance of the fracture side femoral head to the M section (b) and the distance of the intact side femoral head to the M section (a) were measured. The ratio of the results (b/a) showed the displacement of the femoral head.

Results: The median value of femoral head displacement (b/a) in patients with transverse fractures (n=26) was 0.9950 (0.9700-1.0300). The median value of femoral head displacement (b/a) in patients with both column fractures (n=27) was 0.7600 (0.6500-0.8600). According to the results, the difference between the two groups was statistically significant.

Conclusion: In contrary to the classical definition of transverse type acetabular fractures, the femoral head usually does not show medialization. This misconception results from the superior iliac part being more mobile than the ischiopubic part in transverse fractures, contrary to popular belief.

Key Words: Acetabular fractures, medialization of the femoral head, hip dislocation, Letournel classification, pelvic fractures

10. KAYNAKÇA

1. Laird A, Keating JF. Acetabular fractures: a 16-year prospective epidemiological study. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87(7):969-973.
2. Kinik H, Armangil M. Extensile triradiate approach in the management of combined acetabular fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2004;124(7):476-482.
3. Matta JM. Fractures of the acetabulum: accuracy of reduction and clinical results in patients managed operatively within three weeks after the injury. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78(11):1632-1645.
4. Mears DC, Velyvis JH, Chang CP. Displaced acetabular fractures managed operatively: indicators of outcome. *Clin Orthop.* 2003;(407):173-186.
5. 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;46:1615-1646.
6. Bastian JD, Giannoudis PV. Central acetabular fracture dislocations: are existing classifications comprehensive? *Injury.* 2014;45(12):1807-1815.
7. Homer K. *The Iliad, Reissue Edition.* New York: Penguin Classics; 1998.
8. Pare A. *Oeuvres Copletes. Ed. Malgaigne J.F. Vol. 2.* Paris: 1840.
9. Prevezas N. Evolution of pelvic and acetabular surgery from ancient to modern times. *Injury.* 2007;38(4):397-409.
10. Brockbank W, Griffiths DL. Luxations of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1950;32B(2):274-278.
11. Schroeder W. Fracture of the acetabulum with displacement of the femoral head into the pelvic cavity. 11. Basım. *Q Bull Northwest Univ Med Sch;* 1909:9-42.
12. Cimerman M, Kristan A, Jug M, et al. Fractures of the acetabulum: from yesterday to tomorrow. *Int Orthop.* 2021;45(4):1057-1064.
13. Urist MR. Fracture-dislocation of the hip joint; the nature of the traumatic lesion, treatment, late complications and end results. *J Bone Joint Surg Am.* 1948;30A(3):699-727.
14. Elliott RB. Central fractures of the acetabulum. *Clin Orthop.* 1956;7:189-202.

15. Knight RA, Smith H. Central fractures of the acetabulum. *J Bone Joint Surg Am.* 1958;40A(1):1-16
16. Rowe Cr LJ. Prognosis of fracture of the acetabulum. *J Bone Joint Surg Am.* 1961;43A(1):30-59.
17. Judet R, Judet J, Letournel E. Fractures associated with the 2 columns of the acetabulum. *Presse Med.* 1963;71:1291-1293.
18. Judet R, Judet J, Letournel E. Fractures of the acetabulum. *Acta Orthop Belg.* 1964;30:285-293.
19. Letournel E. Acetabulum fractures: classification and management. *Clin Orthop.* 1980;(151):81-106.
20. Tannast M, Najibi S, Matta JM. Two to twenty-year survivorship of the hip in 810 patients with operatively treated acetabular fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94(17):1559-1567.
21. Watanabe RS. Embryology of the human hip. *Clin Orthop.* 1974;(98):8-26.
22. Ponseti IV. Growth and development of the acetabulum in the normal child. Anatomical, histological, and roentgenographic studies. *J Bone Joint Surg Am.* 1978;60(5):575-585.
23. Scheinfeld MH, Dym AA, Spektor M, et al. Acetabular fractures: what radiologists should know and how 3D CT can aid classification. *Radiogr Rev Publ Radiol Soc N Am Inc.* 2015;35(2):555-577.
24. Ekşioğlu MF, Açar Hİ, Tekdemir İ. Kalça ekleminin fonksiyonel anatomisi. *TOTBİD Derg.* 2011;10(1):32-37.
25. Dere F. Anatomi Ders Kitabı. 2. Basım. Adana. 1990:206-225.
26. Odar İV. Anatomi Ders Kitabı. 12. Basım. Ankara. 1980:104-110.
27. April EW. Anatomy (National Medical Series for Independent Study). Williams and Wilkins; 1990.
28. Paulsen F, Waschke J. Sobotta Atlas of Human Anatomy. 15. Basım. Philadelphia: Elsevier; 2011:248-289.

29. Philippon MJ, Michalski MP, Campbell KJ, et al. An anatomical study of the acetabulum with clinical applications to hip arthroscopy. *JBJS*. 2014;96(20):1673-1682.
30. Tornetta P, Hochwald N, Levine R. Corona mortis. Incidence and location. *Clin Orthop*. 1996;(329):97-101.
31. Tile M, Helfet DL, Kellam JF, et al. *Fractures of the Pelvis and Acetabulum (AO): Principles and Methods of Management*. 2. Basım. Stuttgart: Thieme. 2015:425-938
32. Charles M. CB, James D. H, Margaret M. M, et al. *Rockwood and Green's Fractures in Adults*. 8. Basım. Philadelphia:Wolters Kluwer Health; 2015:1891-1982.
33. Letournel E, Judet R. *Fractures of the Acetabulum*. 2. Basım. Heidelberg: Springer-Verlag; 1993.
34. Vailas JC, Hurwitz S, Wiesel SW. Posterior acetabular fracture-dislocations: fragment size, joint capsule, and stability. *J Trauma*. 1989;29(11):1494-1496.
35. Azar FM, Beaty JH. *Campbell's Operative Orthopaedics*. 14. Basım. Philadelphia: Elsevier; 2021:2973-3011.
36. Epstein HC. Posterior fracture-dislocations of the hip; long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Am*. 1974;56(6):1103-1127.
37. Fassler PR, Swiontkowski MF, Kilroy AW, et al. Injury of the sciatic nerve associated with acetabular fracture. *J Bone Joint Surg Am*. 1993;75(8):1157-1166.
38. Porter SE, Schroeder AC, Dzugas SS, et al. Acetabular fracture patterns and their associated injuries. *J Orthop Trauma*. 2008;22(3):165-170.
39. Schmidt GL, Sciulli R, Altman GT. Knee injury in patients experiencing a high-energy traumatic ipsilateral hip dislocation. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87(6):1200-1204
40. Baran T. *Redüksiyon Kalitesi Kötü Olan Asetabulum Kırıklarında Kalça İnstabilitesi Varlığının Klinik Sonuca Etkisi*. Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı; Kocaeli. 2015.
41. Hak DJ, Olson SA, Matta JM. Diagnosis and management of closed internal degloving injuries associated with pelvic and acetabular fractures: the Morel-Lavallée lesion. *J Trauma*. 1997;42(6):1046-1051.
42. Özdemir H, Dabak TK. Asetabulum kırıklarında radyolojik değerlendirme.

TOTBİD Derg. 2012;11(2):120-132.

43. Scott WW, Fishman EK, Magid D. Acetabular fractures: optimal imaging. *Radiology.* 1987;165(2):537-539.

44. Matta JM, Mehne DK, Roffi R. Fractures of the acetabulum. Early results of a prospective study. *Clin Orthop.* 1986;(205):241-250.

45. Yüksel HY, Pepe M, Akşahin E. Asetabulum kırıklarının sınıflandırılması. *TOTBİD Derg.* 2012;11(2):133-142.

46. Magid D. Computed tomographic imaging of the musculoskeletal system. Current status. *Radiol Clin North Am.* 1994;32(2):255-274.

47. Harris JH, Coupe KJ, Lee JS, et al. Acetabular fractures revisited: part 2, a new CT-based classification. *AJR Am J Roentgenol.* 2004;182(6):1367-1375.

48. Griffiths HJ, Standertskjöld-Nordenstam CG, Burke J, et al. Computed tomography in the management of acetabular fractures. *Skeletal Radiol.* 1984;11(1):22-31.

49. Beaulé PE, Dorey FJ, Matta JM. Letournel classification for acetabular fractures. Assessment of interobserver and intraobserver reliability. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85(9):1704-1709.

50. Saks BJ. Normal acetabular anatomy for acetabular fracture assessment: CT and plain film correlation. *Radiology.* 1986;159(1):139-145.

51. Thompson VP, Epstein HC. Traumatic dislocation of the hip; a survey of two hundred and four cases covering a period of twenty-one years. *J Bone Joint Surg Am.* 1951;33A(3):746-778.

52. Visutipol B, Chobtangsin P, Ketmalasiri B, et al. Evaluation of Letournel and Judet classification of acetabular fracture with plain radiographs and three-dimensional computerized tomographic scan. *J Orthop Surg Hong Kong.* 2000;8(1):33-37.

53. Moed BR, WillsonCarr SE, Watson JT. Results of operative treatment of fractures of the posterior wall of the acetabulum. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84(5):752-758.

54. Karabuğa E. Asetabulum Kırıklarının Cerrahi Tedavisinde Klinik ve Radyolojik Sonuçlarımız. Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı; Antalya. 2008.

55. Fracture and dislocation compendium. Orthopaedic trauma association committee for coding and classification. *J Orthop Trauma*. 1996;10(1):1-154.
56. Olson SA, Bay BK, Hamel A. Biomechanics of the hip joint and the effects of fracture of the acetabulum. *Clin Orthop*. 1997;(339):92-104.
57. Swanson SA, Freeman MA, Day WH. Contact pressures in the loaded cadaver human hip. *Ann Rheum Dis*. 1975;34(2):114.
58. Matta JM, Merritt PO. Displaced acetabular fractures. *Clin Orthop*. 1988;(230):83-97.
59. Miller MD, Stephen RT. *Miller's Review of Orthopaedics*. 8. Basım. Philadelphia: Elsevier; 2020:746-754.
60. Tornetta P. Non-operative management of acetabular fractures. The use of dynamic stress views. *J Bone Joint Surg Br*. 1999;81(1):67-70.
61. Templeman DC, Olson S, Moed BR, et al. Surgical treatment of acetabular fractures. *Instr Course Lect*. 1999;48:481-496.
62. Tornetta P. Displaced acetabular fractures: indications for operative and nonoperative management. *J Am Acad Orthop Surg*. 2001;9(1):18-28.
63. Kumar A, Shah NA, Kershaw SA, et al. Operative management of acetabular fractures. A review of 73 fractures. *Injury*. 2005;36(5):605-612.
64. Letournel E. The treatment of acetabular fractures through the ilioinguinal approach. *Clin Orthop*. 1993;(292):62-76.
65. Matta JM. Operative treatment of acetabular fractures through the ilioinguinal approach: a 10-year perspective. *J Orthop Trauma*. 2006;20(1):20-29.
66. Griffin DB, Beaulé PE, Matta JM. Safety and efficacy of the extended iliofemoral approach in the treatment of complex fractures of the acetabulum. *J Bone Joint Surg Br*. 2005;87(10):1391-1396.
67. Cole JD, Bolhofner BR. Acetabular fracture fixation via a modified Stoppa limited intrapelvic approach. Description of operative technique and preliminary treatment results. *Clin Orthop*. 1994;(305):112-123.
68. Ceylan H. *Modifiye "2 Portal" Henry Yaklaşımı Ile Ameliyat Yaıplan Asetabulum*

Kırıklı Hastaların Değerlendirilmesi. Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı; Kocaeli. 2012.

69. McDowell S, Mullis B, Knight BS, et al. Modified Ollier transtrochanteric approach for the treatment of acetabular fractures. *Orthopedics*. 2012;35(2):132-136.
70. Geerts WH, Code KI, Jay RM, et al. A prospective study of venous thromboembolism after major trauma. *N Engl J Med*. 1994;331(24):1601-1606.
71. Borer DS, Starr AJ, Reinert CM, et al. The effect of screening for deep vein thrombosis on the prevalence of pulmonary embolism in patients with fractures of the pelvis or acetabulum: a review of 973 patients. *J Orthop Trauma*. 2005;19(2):92-95.
72. Montgomery KD, Potter HG, Helfet DL. The detection and management of proximal deep venous thrombosis in patients with acute acetabular fractures: a follow-up report. *J Orthop Trauma*. 1997;11(5):330-336.
73. Bogdan Y, Tornetta P, Jones C, et al. Neurologic injury in operatively treated acetabular fractures. *J Orthop Trauma*. 2015;29(10):475-478.
74. Baumgaertner MR, Wegner D, Booke J. SSEP monitoring during pelvic and acetabular fracture surgery. *J Orthop Trauma*. 1994;8(2):127-133.
75. Helfet DL, Schmeling GJ. Somatosensory evoked potential monitoring in the surgical treatment of acute, displaced acetabular fractures. Results of a prospective study. *Clin Orthop*. 1994;(301):213-220.
76. Vrahas M, Gordon RG, Mears DC, et al. Intraoperative somatosensory evoked potential monitoring of pelvic and acetabular fractures. *J Orthop Trauma*. 1992;6(1):50-58.
77. Issack PS, Helfet DL. Sciatic nerve injury associated with acetabular fractures. *HSS J Musculoskelet J Hosp Spec Surg*. 2009;5(1):12-18.
78. de Ridder VA, de Lange S, Popta JV. Anatomical variations of the lateral femoral cutaneous nerve and the consequences for surgery. *J Orthop Trauma*. 1999;13(3):207-211.
79. Mayo KA. Open reduction and internal fixation of fractures of the acetabulum. Results in 163 fractures. *Clin Orthop*. 1994;(305):31-37.
80. Teague DC, Graney DO, Routt ML. Retropubic vascular hazards of the ilioinguinal exposure: a cadaveric and clinical study. *J Orthop Trauma*. 1996;10(3):156-159.

81. Matta JM, Letournel E, Browner BD. Surgical management of acetabular fractures. *Instr Course Lect.* 1986;35:382-397.
82. Suzuki T, Smith WR, Hak DJ, et al. Combined injuries of the pelvis and acetabulum: nature of a devastating dyad. *J Orthop Trauma.* 2010;24(5):303-308.
83. Salles M, Junior W, Santos F, et al. Patient and surgical predisposing factors for surgical acetabular fractures infection. *Orthop Proc.* 2015;97-B(16):44-44.
84. Romness DW, Lewallen DG. Total hip arthroplasty after fracture of the acetabulum. Long-term results. *J Bone Joint Surg Br.* 1990;72(5):761-764.
85. Ghalambor N, Matta JM, Bernstein L. Heterotopic ossification following operative treatment of acetabular fracture. An analysis of risk factors. *Clin Orthop.* 1994;(305):96-105.
86. Johnson EE, Kay RM, Dorey FJ. Heterotopic ossification prophylaxis following operative treatment of acetabular fracture. *Clin Orthop.* 1994;(305):88-95.
87. Matta JM, Siebenrock KA. Does indomethacin reduce heterotopic bone formation after operations for acetabular fractures? A prospective randomised study. *J Bone Joint Surg Br.* 1997;79(6):959-963.
88. Baumgaertner MR. Fractures of the posterior wall of the acetabulum. *J Am Acad Orthop Surg.* 1999;7(1):54-65.
89. Siebenrock KA, Gautier E, Ziran BH, et al. Trochanteric flip osteotomy for cranial extension and muscle protection in acetabular fracture fixation using a Kocher-Langenbeck approach. *J Orthop Trauma.* 2006;20(1):52-56.
90. Slone HS, Walton ZJ, Daly CA, et al. The impact of race on the development of severe heterotopic ossification following acetabular fracture surgery. *Injury.* 2015;46(6):1069-1073.
91. Bhandari M, Matta J, Ferguson T, et al. Predictors of clinical and radiological outcome in patients with fractures of the acetabulum and concomitant posterior dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88(12):1618-1624.
92. Falchi M, Rollandi GA. CT of pelvic fractures. *Eur J Radiol.* 2004;50(1):96-105.
93. Garrett J, Halvorson J, Carroll E, et al. Value of 3-D CT in classifying acetabular

fractures during orthopedic residency training. *Orthopedics*. 2012;35(5):615-620.

94. Pierannunzii L, Fischer F, Tagliabue L, et al. Acetabular both-column fractures: essentials of operative management. *Injury*. 2010;41(11):1145-1149.

95. Dickson KF, Matta JM. Skeletal deformity after anterior external fixation of the pelvis. *J Orthop Trauma*. 2009;23(5):327-332.

96. Selek O, Sarlak AY. The central dislocation of femoral head in the transverse and both column acetabular fractures: is it really medialized? *Hip Pelvis*. 2017;29(3):182-186.

97. Osgood GM, Manson TT, O'Toole RV, et al. Combined pelvic ring disruption and acetabular fracture: associated injury patterns in 40 patients. *J Orthop Trauma*. 2013;27(5):243-247.

98. Briffa N, Pearce R, Hill AM, et al. Outcomes of acetabular fracture fixation with ten years' follow-up. *J Bone Joint Surg Br*. 2011;93(2):229-236.

99. Josten C, Trabold O. Modified "2-portal" kocher-langenbeck approach: a minimally-invasive procedure protecting the short external rotator muscles. *J Orthop Trauma*. 2011;25(4):250-257.

100. Ziran N, Soles GLS, Matta JM. Outcomes after surgical treatment of acetabular fractures: a review. *Patient Saf Surg*. 2019;13:16.

101. Moed BR, Carr SE, Watson JT. Open reduction and internal fixation of posterior wall fractures of the acetabulum. *Clin Orthop*. 2000;(377):57-67.

102. O'Toole RV, Cox G, Shanmuganathan K, et al. Evaluation of computed tomography for determining the diagnosis of acetabular fractures. *J Orthop Trauma*. 2010;24(5):284-290.

103. Ebraheim NA, Savolaine ER, Hoeflinger MJ, et al. Radiological diagnosis of screw penetration of the hip joint in acetabular fracture reconstruction. *J Orthop Trauma*. 1989;3(3):196-201.

104. Triantaphilopoulos PG, Panagiotis T, Panagiotopoulos EC, et al. Long-term results in surgically treated acetabular fractures through the posterior approaches. *J Trauma*. 2007;62(2):378-382.

105. Chiu FY, Chen CM, Lo WH. Surgical treatment of displaced acetabular fractures -

- 72 cases followed for 10 (6-14) years. *Injury*. 2000;31(3):181-185.
106. Giannoudis PV, Grotz MRW, Papakostidis C, et al. Operative treatment of displaced fractures of the acetabulum. A meta-analysis. *J Bone Joint Surg Br*. 2005;87(1):2-9.
107. Johnson EE, Matta JM, Mast JW, et al. Delayed reconstruction of acetabular fractures 21-120 days following injury. *Clin Orthop*. 1994;(305):20-30.
108. Dean DB, Moed BR. Late salvage of failed open reduction and internal fixation of posterior wall fractures of the acetabulum. *J Orthop Trauma*. 2009;23(3):180-185.
109. Helfet DL, Schmeling GJ. Management of complex acetabular fractures through single nonextensile exposures. *Clin Orthop*. 1994;(305):58-68.
110. Tile M. Fractures of the acetabulum. *Orthop Clin North Am*. 1980;11(3):481-506.
111. Wey J, DiPasquale D, Levitt L, et al. Operative treatment of acetabular fractures through the extensile Henry approach. *J Trauma*. 1999;46(2):255-260.
112. Middlebrooks ES, Sims SH, Kellam JF, et al. Incidence of sciatic nerve injury in operatively treated acetabular fractures without somatosensory evoked potential monitoring. *J Orthop Trauma*. 1997;11(5):327-329.
113. Haidukewych GJ, Scaduto J, Herscovici D, et al. Iatrogenic nerve injury in acetabular fracture surgery: a comparison of monitored and unmonitored procedures. *J Orthop Trauma*. 2002;16(5):297-301.
114. Arrington ED, Hochschild DP, Steinagle TJ, et al. Monitoring of somatosensory and motor evoked potentials during open reduction and internal fixation of pelvis and acetabular fractures. *Orthopedics*. 2000;23(10):1081-1083.
115. Daum WJ, Scarborough MT, Gordon W, et al. Heterotopic ossification and other perioperative complications of acetabular fractures. *J Orthop Trauma*. 1992;6(4):427-432.
116. McLaren AC. Prophylaxis with indomethacin for heterotopic bone. After open reduction of fractures of the acetabulum. *J Bone Joint Surg Am*. 1990;72(2):245-247.
117. Goulet JA, Bray TJ. Complex acetabular fractures. *Clin Orthop*. 1989;(240):9-20.
118. Mears DC, Rubash HE, Sawaguchi T. Fractures of the acetabulum. *The Hip*. Published online 1985:95-113.

119. Moed BR, Letournel E. Low-dose irradiation and indomethacin prevent heterotopic ossification after acetabular fracture surgery. *J Bone Joint Surg Br.* 1994;76(6):895-900.
120. Matta JM, Anderson LM, Epstein HC, et al. Fractures of the acetabulum. A retrospective analysis. *Clin Orthop.* 1986;(205):230-240.
121. Routt ML, Swiontkowski MF. Operative treatment of complex acetabular fractures. Combined anterior and posterior exposures during the same procedure. *J Bone Joint Surg Am.* 1990;72(6):897-904.
122. Matta JM. Fractures of the acetabulum: accuracy of reduction and clinical results in patients managed operatively within three weeks after the injury. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78(11):1632-1645.
123. Rommens PM. The Kocher-Langenbeck Approach for the Treatment of Acetabular Fractures. *Eur J Trauma.* 2004;30(4):265-273.