

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

REDÜKSİYON KALİTESİ KÖTÜ OLAN ASETABULUM KIRIKLARINDA KALÇA
İNSTABİLİTESİ VARLIĞININ KLİNİK SONUCA ETKİSİ

Dr. TUNCAY BARAN

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANA BİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ

2015

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

REDÜKSİYON KALİTESİ KÖTÜ OLAN ASETABULUM KIRIKLARINDA KALÇA
İNSTABİLİTESİ VARLIĞININ KLİNİK SONUCA ETKİSİ

Dr. Tuncay BARAN

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANA BİLİM DALI

UZMANLIK TEZİ

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Özgür SELEK

Etik Kurul Proje Onay no: KOÜ KAEK 2014/298

Karar No: 22/6

2015

ÖNSÖZ

Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda uzmanlık eğitimim süresince bilgi, beceri, sabır ve hoşgörülerini esirgemeyen, çalışma disiplini ve cerrahi terbiyeyi öğreten, yetişmemde büyük katkıları gördüğüm ve asistanları olarak çalışmaktan gurur duyduğum değerli hocalarım Prof. Dr. Ahmet Yılmaz ŞARLAK'a, Prof. Dr. Ümit Sefa MÜEZZİNOĞLU'na, anabilim dalı başkanımız Prof. Dr. Cumhuriyet KESEMENLİ'ye, Prof. Dr. Levent BULUÇ'a, Doç. Dr. Kaya MEMİŞOĞLU'na, Doç. Dr. Bilgehan TOSUN'a ve tez çalışmamda beni yönlendiren ve her aşamasında destek ve katkıları esirgemeyen tez hocam Yrd. Doç. Dr. Özgür SELEK'e en içten teşekkürlerimi ve minnettarlığımı sunarım.

Ortopedi ve Travmatoloji eğitimim süresince birlikte çalıştığım ortopedi servisi ve ortopedi ameliyathanesi tüm hemşire ve personellerine, servis ve poliklinik sekreterlerine, birlikte çalışmaktan her zaman onur ve gurur duyduğum tüm uzman ağabeylerime ve bu dönemde beraber çalıştığım, her şeyimizi paylaştığımız ve her birini kardeşim olarak gördüğüm tüm asistan arkadaşlarıma teşekkürü borç bilirim.

Bugünlere gelmemde maddi ve manevi hiçbir desteği esirgemeyen dedem, babaannem, annem, babam, abim, yengem ve sevgili yeğenlerime,

Ayrıca asistanlığımın son yılında hayatıma giren, sevgisi ve sabrı ile bu çalışmayı mümkün kılan, çok ama çok sevdiğim eşim Op. Dr. Firdevs Şekerci Baran'a ve doğacak oğlumuzla sonsuz minnettarlığımı sunuyorum.

Dr. Tuncay Baran

Ocak 2015

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

1. GİRİŞ ve AMAÇ	13
2. GENEL BİLGİLER.....	14
2.1. Tarihçe.....	14
2.2. Kalça Eklemi Embriyolojisi	17
2.3. Anatomi.....	18
2.3.1. Kalça Eklemi	18
2.3.2. Labrum.....	19
2.3.3. Kalça Eklem Kapsülü	19
2.3.4. Kaslar.....	19
2.3.5. Nörovasküler yapılar	21
2.4. Asetabulum ön ve arka kolon teorisi.....	23
2.5. Asetabulum Kırıkları.....	25
2.5.1. Epidemiyoloji	25
2.5.2. Etiyoloji	25
2.5.3. Kırık oluş mekanizması.....	25
2.5.4. Klinik Değerlendirme	26
2.5.4.1. Anamnez	27
2.5.4.2. Fizik muayene.....	27
2.5.5. Radyolojik değerlendirme	29
2.5.5.1. Konvansiyonel radyografi.....	29
2.5.5.1.1. Pelvis ön-arka grafisi.....	29
2.5.5.1.2. Obturator oblik grafi.....	31
2.5.5.1.3. İliak oblik grafi.....	32
2.5.5.2. Bilgisayarlı tomografi	34
2.5.6. Asetabulum Kırıklarında Sınıflandırma	35
2.5.6.1. Judet ve Letournel sınıflaması	35
2.5.6.1.1. Posterior duvar kırıkları	37
2.5.6.1.2. Posterior kolon kırıkları	38

2.5.6.1.3. Anterior duvar kırıkları	39
2.5.6.1.4. Anterior kolon kırıkları	40
2.5.6.1.5. Transvers kırıklar	41
2.5.6.1.6. Transvers ve posterior duvar kırığı	42
2.5.6.1.7. T tipi kırıklar	43
2.5.6.1.8. Posterior kolon ve posterior duvar kırıkları	44
2.5.6.1.9. Anterior kolon ve posterior hemitransvers tipi kırık	45
2.5.6.1.10. Çift kolon kırığı	46
2.5.6.2. AO sınıflaması	47
2.5.7. Asetabulum kırıklarının tedavisi	48
2.5.7.1. Konservatif tedavi endikasyonları	48
2.5.7.2. Cerrahi tedavi endikasyonları	49
2.5.7.3. Cerrahi tedavi kontrendikasyonları	49
2.5.8. Cerrahi yaklaşımlar	49
2.5.8.1. Anterior Yaklaşımlar	50
2.5.8.1.1. İlioinguinal yaklaşım	50
2.5.8.1.2. İliofemoral yaklaşım	50
2.5.8.1.3. Genişletilmiş iliofemoral yaklaşım	50
2.5.8.1.4. Medial Stoppa yaklaşımı	50
2.5.8.2. Posterior Yaklaşımlar	51
2.5.8.2.1. Kocher-Langenbeck yaklaşımı	51
2.5.8.2.2. Modifiye Henry yaklaşımı	51
2.5.8.3. Extensil Yaklaşımlar	51
2.5.8.3.1. Triradiate yaklaşım	51
2.5.8.3.2. Modifiye transtrokanterik yaklaşım	51
2.5.8.4. Kombine yaklaşımlar	51
2.5.9. Redüksiyon ve tespit	52
2.5.10. Komplikasyonlar	54
2.5.10.1. Erken dönem komplikasyonlar	54
2.5.10.1.1. Derin ven trombozu (DVT) ve tromboemboli	54
2.5.10.1.2. Nörolojik hasar	54

2.5.10.1.3. Enfeksiyon.....	55
2.5.10.1.4. ‘Subtle Hip İnstability’	55
2.5.10.2. Geç dönem komplikasyonlar	57
2.5.10.2.1. Postravmatik artroz	57
2.5.10.2.2. Heterotopik ossifikasyon.....	57
2.5.10.2.3. Avasküler nekroz.....	58
2.5.11. Ameliyat sonrası rehabilitasyon	58
3. GEREÇ ve YÖNTEM	59
4. BULGULAR	64
5. VAKA ÖRNEKLERİ.....	71
6. TARTIŞMA.....	76
7. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	84
8. ÖZET	85
9. ABSTRACT	86
10. KAYNAKLAR	87

SİMGELER VE KISALTMALAR

A: ARTERİA

ADTK: ARAÇ DIŞI TRAFİK KAZASI

AİTK : ARAÇ İÇİ TRAFİK KAZASI

Ak+Ph : ANTERİOR KOLON POSTERİOR HEMİTRANSVERS

AO: ARBEİTSGEMEİNSCHAFT FÜR OSTEOSYNTHESFRAGEN

AP : ANTEROPOSTERİOR

Ark.: ARKADAŞLARI

AVN: AVASKÜLER NEKROZ

BT : BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ

DVT : DERİN VEN TROMBOZU

GIS : GASTROİNTESTİNAL SİSTEM

GY: GRAY

HO: HETEROTOPIK OSSİFİKASYON

İİ: İLİOİNGUİNAL

K-L: KOCHER LANGENBECK

LİG : LİGAMENTUM

LFCN : LATERAL FEMORAL KUTANEZ SİNİR

M.: MUSKULUS

N.: NERVUS

PE: PULMONER EMBOLİ

Sİ: SAKROİLİAK

SİAİ: SPİNA İLİAKA ANTERİOR İNFERİOR

SİAS: SPİNA İLİAKA ANTERİOR SUPERİOR

3D BT : ÜÇ BOYUTLU BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ

T-O: TRAVMA OPERASYON ARASI SÜRE

Tr+Pd: TRANSVERS+POSTERİOR DUVAR



ÇİZİMLER DİZİNİ

Çizim 1. Robert JUDET 1909-1980.....	16
Çizim 2. Emile LETOURNEL 1927-1994.....	16
Çizim 3. 32. gün insan embriyosu.....	17
Çizim 4. Asetabulum ve kalça eklemi lateral görünümü.....	18
Çizim 5. Sağ uyluk ön yüz kasları. M. sartorius ve m. tensor fascia lata kesilip kaldırılmış.....	20
Çizim 6. Gluteal bölge orta ve derin tabaka kasları. M. Gluteus maximus kesilmiş.....	21
Çizim 7. Sağ kalça vasküler yapıları.....	22
Çizim 8. Siyatik sinir, piriformis kası ve gluteal arter komşuluğu.....	22
Çizim 9. Superior pubik ramus üzerinde eksternal iliak dalı olan inferior epigastrik arter ve obturator arter arasındaki anastomoz olan korona mortis anatomisi.....	23
Çizim 10. Asetabulum “λ” şeklindeki simulasyonu.....	23
Çizim 11. Sağ hemipelviste kolonların görünümü.....	24
Çizim 12. Asetabulumun anterior, posterior, medial (kuadrilateral yüzey) duvarları.....	24
Çizim 13. Asetabulum kırığının tipi ile darbe anındaki femur başı pozisyonu arasındaki ilişki..	26
Çizim 14. Morel-Lavalle lezyonu	28
Çizim 15. AP pelvis grafisinde değerlendirilecek beş bölge.....	30
Çizim 16. İliopektineal ve ilioiskial çizgiden yola çıkarak yapılan kırık değerlendirmesi.....	30
Çizim 17. Obturator oblik grafi.....	31
Çizim 18. Spur sign.....	31
Çizim 19. İliak oblik grafi.....	32

Çizim 20. Tavan ark açısı ölçümü.....	33
Çizim 21. Asetabulum kırıklarının BT ile değerlendirilmesi ve kırık hatlarının yönelimi.....	34
Çizim 22. Letournel'in sınıflamasına göre basit kırıklar.....	36
Çizim 23. Letournel'in sınıflamasına göre kompleks kırıklar.....	36
Çizim 24. Posterior duvar kırığının görünümü.....	37
Çizim 25. Posterior kolon kırığının görünümü.....	38
Çizim 26. Anterior duvar kırığının görünümü.....	39
Çizim 27. Anterior kolon kırığının değişik seviyelerdeki görünümü.....	40
Çizim 28. Transvers kırığın farklı seviyelerdeki görünümü.....	41
Çizim 29. Transvers ve posterior duvar kırığının görünümü.....	42
Çizim 30. T tipi kırığın görünümü.....	43
Çizim 31. Posterior kolon ve duvar kırığının görünümü.....	44
Çizim 32. Anterior kolon ve posterior hemitransvers kırığın görünümü.....	45
Çizim 33. Çift kolon görünümü.....	46
Çizim 34. Asetabulum kırıklarının AO sınıflaması.....	47
Çizim 35. Asetabulum kırıklarının tespitinde kullanılan rekonstrüksiyon plakları ve vidalar.....	52
Çizim 36. Spring plate.....	54
Çizim 37. Postoperatif AP radyografi. Oklar femur başı ve asetabulumun farklı geometrik merkezlerini gösteriyor.....	56
Çizim 38. Redüksiyon kalitesi kötü hastada kalça rotasyon merkezinde proksimale kayma.	56
Çizim 39. Preoperatif disloke kalça AP grafisi.....	71
Çizim 40. Preoperatif pelvis 3D-BT + BT.....	71

Çizim 41. Erken postoperatif pelvis AP grafi.	71
Çizim 42. Postoperatif 54. ay pelvis AP grafi	71
Çizim 43. Postoperatif 54. ay iliak oblik grafi.....	71
Çizim 44. Preoperatif pelvis AP grafisi.....	72
Çizim 45. Preoperatif pelvis 3D-BT+BT.....	72
Çizim 46. Erken postoperatif pelvis AP grafi.	72
Çizim 47. Postoperatif 44. ay pelvis AP grafi.....	72
Çizim 48. Postoperatif 44. ay kalça lateral grafi.....	72
Çizim 49. Preoperatif pelvis AP grafisi	73
Çizim 50. Preoperatif pelvis 3D-BT+BT.....	73
Çizim 51. Erken postoperatif pelvis AP grafi.....	73
Çizim 52. Postoperatif 28. ay pelvis AP grafi	73
Çizim 53. Preoperatif pelvis AP grafisi	74
Çizim 54. Preoperatif pelvis 3D-BT.....	74
Çizim 55. Erken postoperatif pelvis AP grafi.	74
Çizim 56. Postoperatif iliak oblik grafi.....	74
Çizim 57. Postoperatif 88. ay pelvis AP grafi	74
Çizim 58. Preoperatif pelvis AP grafisi	75
Çizim 59. Preoperatif pelvis 3D-BT.....	75
Çizim 60. Erken postoperatif pelvis AP grafi.....	75
Çizim 61. Postoperatif 64. ay pelvis AP grafi	75

Çizim 62. Postoperatif 64.ay oblik grafi.....75



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1. Brooker heterotopik ossifikasyon sınıflaması.....	61
Çizelge 2. Asetabulum kırıklarında klinik skorlama.....	62
Çizelge 3. Asetabulum kırıklarının radyografik değerlendirilmesi.....	63
Çizelge 4. Hastalarımızın kırık tipi ve dağılımı.....	64
Çizelge 5. Hastalarımızda görülen ek yaralanmalar.....	65
Çizelge 6. Kırık tipleri ve ek pelvik yaralanma.....	65
Çizelge 7. Posttravmatik artroz gelişen hastalardaki kırık tipi ve kullanılan insizyon arasındaki ilişki.....	66
Çizelge 8. Hastaların kırık tipi ve kullanılan insizyon dikkate alınarak Matta'nın klinik ve radyolojik skorlamasına göre değerlendirilmesi.....	68
Çizelge 9. 'Subtle hip instability' varlığı, klinik sonuç ilişkisi.....	69

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Asetabulum kırıkları sıklıkla yüksek enerjili travmalar sonucu oluşur. Nüfusla orantılı olarak artan trafik kazaları ve iş kazaları nedeniyle asetabulum kırıkları sayısı da giderek artmaktadır.¹

Asetabulum kırıklarının tedavisi; asetabulumun kompleks anatomisi, kırık bölgesine ulaşmadaki güçlükler, diğer yaralanmalara göre daha nadir görülmesi, cerrahi tekniklerinin zorluğu ve gelişen komplikasyonlar nedeniyle halen önemini koruyan konuların başında gelmektedir.¹ Asetabulum kırıklarında oluşabilecek komplikasyonlar; enfeksiyon, nörolojik yaralanma, ‘subtle hip instability’, heterotopik ossifikasyon (HO), avasküler nekroz (AVN), posttravmatik artroz, derin ven trombozu (DVT), pulmoner emboli (PE) ve mortalitedir.²⁻⁵

Asetabulum kırıklı hastaların fonksiyonel sonuçları, bazıları kontrol edilebilir çeşitli faktörlere bağlıdır. Bu faktörlerden en önemli olanı; cerrahi olarak erken harekete izin veren, anatomik, stabil bir fiksasyon elde etmektir.² Bunu sağlamak için kompleks pelvis anatomisi iyi bilinmeli, tanı doğru şekilde konulmalı ve en uygun cerrahi yaklaşım seçilmelidir.

Deplase asetabulum kırıklarında esas yaklaşım anatomik redüksiyon ve rijit internal fiksasyondur. Yapılan çalışmalarla tüm eklem içi kırıklarda olduğu gibi asetabulum kırıklarında da anatomik redüksiyon, stabil internal fiksasyon ile erken eklem hareketinin sağlanması prensibinin önemli olduğu ve tedavinin sonucunu etkileyen birincil faktörün redüksiyon kalitesi olduğu gösterilmiştir.^{1-4,6-9} Bu nedenle cerrahi tedavi ile asetabulum kırıklarının en önemli geç dönem komplikasyonu olan posttravmatik artrozun önlenmesi amaçlanmaktadır.

Asetabulum kırıklarında redüksiyon kalitesi en önemli prognostik faktör olarak kabul edilmesine rağmen, redüksiyon kalitesi kötü olan tüm hastalarda klinik netice kötü değildir. Bu çalışmamızın amacı; redüksiyon kalitesi kötü olan asetabulum kırığı hastalarında ‘subtle hip instability’ varlığının klinik sonuca etkisini araştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tarihçe

Asetabulum kırıkları ortopedik cerrahlar için hala muammadır (Marvin Tile¹⁰ 2003).

Radyografinin ortopedide kullanımından önce asetabulum kırıklarının kesin tanısı mümkün değildi. Hipokrat'tan Ambroise Pare'ye kadar, asetabulum kırıkları göz önünde bulundurulmadan kalça dislokasyonları için birçok tanım ve sınıflandırma yapılmıştır.¹¹ 908-1037 yılları arasında yaşamış olan İbn-i Sina, Tıp Kanunu isimli eserinde kırık ve çıkıklardan bahsetmiş, 1388-1468 yılları arasında yaşayan Amasya'lı hekim Sabuncuoğlu Şerafettin'de kitabı Cerrahiyetü'l- Hamiye'de kalça için redüksiyon tekniklerini tanımlamıştır.¹¹

Asetabulum kırıkları ile ilgili ilk yayın, Schroeder'e göre 1788'de Callisen tarafından yayınlanan "santral asetabular kırık" başlığı altındaki makaledir.¹² Callisen, üç tanesi kendisine ait olmak üzere 49 vaka toplamıştır. Kadavra üzerinde kurmuş olduğu sistemle büyük trokantele vurarak oluşturduğu asetabulum kırıklarını gözleyerek konuyla ilgili ilk deneysel çalışmayı yapmıştır.¹³

Asetabulum kırığı tedavisindeki ilk açık redüksiyon uygulaması 1912 yılında Vaughn tarafından gerçekleştirilmiştir.¹⁴ Buna rağmen 1940'lı yıllara kadar tedavide sadece konservatif yöntemler kullanılmıştır. 1926'da MacGuire tedavide lateral traksiyon ve proksimal femura yivli pin yerleştirilmesini tanımlamıştır.¹⁵ 1931'de Bergmann ve 1932'de Dyes kalça dislokasyonu sonrası femur başı avasküler nekrozunu tariflemişlerdir.^{16,17} 1934'te Phemister travmatik kalça dislokasyonu olan dört vakada avasküler nekroz tanımlamış ve femur başı çökmesini engellemek için geç yük verilmemesi önermiştir.¹⁸ 1936'da Campbell asetabulum kırığı ile posterior kalça dislokasyonunun tedavisini yayınlamıştır.¹⁹

Özellikle İkinci Dünya Savaşı sırasında askeri araç yaralanmalarına bağlı asetabulum kırığı sayısında artış olmuştur. 1940'da Engel; Smith Peterson'un anterior iliofemoral girişiyle bir asetabulum kırığını redükte ettiğini ve kemik grefti kullandığını bildirmiştir.²⁰ 1943'te Levine, asetabulum kırığında ilk internal fiksasyonu uygulayan ve erken dönem başarılı sonuç bildiren olmuştur.²¹ 1948'de Urist ve arkadaşları 27 posterior duvar kırıklı çıkığı olan Amerika Birleşik Devletleri askeri personelinin cerrahi ile başarılı şekilde tedavi edildiğini bildirmiştir.²² Urist, kalça eklem yüzleri mükemmel şekilde restore edildiğinde fonksiyon kaybının minimal olacağını

bunun da açık redüksiyonla sağlanabileceğini belirtmiştir. Stewart ve Milford 1954 yılında, asetabulum kırığı olan 100 hastanın tedavi sonrası sonuçlarını yayınladılar.²³ Urist'in aksine, posterior kırıklı çıkığı olan hastalarda konservatif tedavi ile %52 mükemmel ve iyi sonuç elde edilirken cerrahi tedavi ile bu oran %30 olarak bulunmuştur.²³ Benzer şekilde, santral kırıklı çıkığı olan hastalarda konservatif tedavi ile yüksek oranda mükemmel ve iyi sonuç elde edilirken, bu oran cerrahi tedavi ile çok daha düşük olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar o dönemde pek çok cerrahın asetabulum kırıklarını konservatif yöntemlerle tedavi etmek yönündeki fikrini güçlendirmiştir.²⁴

Elliot, açık redüksiyon ile pin fiksasyonu uyguladığı dört hastasındaki açık redüksiyon tekniklerini yayınlayan ilk yazardır.²⁰ Knight ve Smith 1958'de yayınladıkları makalede santral asetabulum çıkıklarının açık redüksiyonunda kemik parçaların manüplasyonunu forseps kullanarak yapmayı önermişlerdir.²⁵ Ayrıca kırık paterninin anlaşılması için radyografi kullanılmasını savunmuşlar ancak ön arka radyografinin yeterli olduğunu ve kırıkların detaylı sınıflandırılmasının gerekli olmadığını iddia etmişlerdir. Kırıkları, vertikal (kolon tipi kırıklar) ve horizontal kırıklar (transvers tip kırıklar) olarak tanımlamışlardır. Knight ve Smith asetabulumun "ağırlık taşıyan kubbesinin" uygun restorasyonunu savunmuşlar ayrıca horizontal kırıklarda anterior, vertikal kırıklarda ise posterior yaklaşımı önermişlerdir.²⁵

1960 yılında Pearson ve arkadaşları asetabular kırık oluş mekanizmasını ortaya koymak için kadavra üzerinde büyük trokantere bir sarkaç ucuna asılan ağırlık ile vurarak deneysel yolla asetabulum kırığı oluşturmuştur.²⁶ Bu yayının incelenmesinden, Letournel'in terminolojisine göre, bir posterior hemitransvers komponentli anterior kolon kırığı, bir transvers kırık ve bir anterior kolon yaralanması oluşturulduğu anlaşılmıştır.²

1961'de Rowe ve Lowell travma ile ilişkili faktörleri incelemeyi ve bunları uzun dönem klinik sonuçlarla ilişkilendirmeyi amaçlayan, en az 1 yıl takibi olan 90 vakalık seri ile "Asetabulum Kırıklarında Prognoz" adlı makaleyi yayınlamışlardır.²⁷ Bu makalede iyi bir radyolojik değerlendirme, sınıflandırma ve planlamanın, sonuçların iyileştirilmesi için gerekli olduğu savunulmuş, deplase olmamış kırıklarda konservatif tedaviden iyi sonuç alınacağı, posterior kırıklı çıkık olgularında ise kapalı redüksiyonu takiben posterior duvar kırığının cerrahi tedavi gerektirdiğini belirtmişlerdir.²⁷

1962'de Brav, 264'ü iki yıl takipli 523 kalça çıkığı ve kırıklı çıkığı olan hasta serisini yayınlamıştır.²⁸ Bu makalede erken tanı ile kapalı redüksiyonun zor olmadığını, kapalı redüksiyon başarısızlığında veya eklemde sıkışan kemik fragman varlığında açık redüksiyon yapılmasını, redüksiyon sonrası AP ve lateral grafi çekilmesini önermişlerdir. Anterior dislokasyon ve kırıksız basit çıkıkların redüksiyon sonrası 3 hafta cilt traksiyonunda tutulmasını takiben hastanın yük vermeksizin mobilize edilmesini ancak 12 haftadan sonra ağırlık verilmesini tavsiye etmişlerdir.²⁸ Posterior kırıklı çıkıklarda ise redüksiyon sonrası 6 hafta iskelet traksiyonunda tutulmasını ve 12 ile 16 haftadan önce ağırlık verilmemesini önermişlerdir.²⁸

1964 yılında Judet (Çizim 1) ve Letournel (Çizim 2) ilk defa ön ve arka kolon deyimlerini kullanarak yayınladıkları makalede, bütün deplase asetabulum kırıkları için açık redüksiyon ve internal fiksasyon önermişlerdir.²⁹ 1974 yılında Judet ve Letournel, yayınladıkları kitapta ön ve arka kolon deyimlerini geliştirerek, os koksaya'yı; ön kolon, arka kolon, pubik segment, iliak segment olarak dört parçaya ayırmışlardır.¹⁴ 1980 yılında Letournel ve Judet asetabulumun, "λ" şeklinde tanımlanan iki kemik kolon ve iki duvar tarafından oluşturulduğunu ve desteklendiğini belirtmişlerdir.³⁰ Letournel yazdığı üç kitap, otuzdan fazla makale ve 1984'te Paris'te başlattığı kurslar ile bu konudaki çalışmalarını teşvik etmiştir. Bu görüşlerin kabul görmesiyle asetabulum kırıklarının tedavisinde belirgin gelişme kaydedilmiştir. Letournel'in önerdiği oblik grafiler, sınıflandırma sistemi ve cerrahi tedavi için geliştirdiği yöntem ve yaklaşımlarla yeni bir bakış açısı kazanılmış ve bu günlere kadar gelinmiştir.³¹



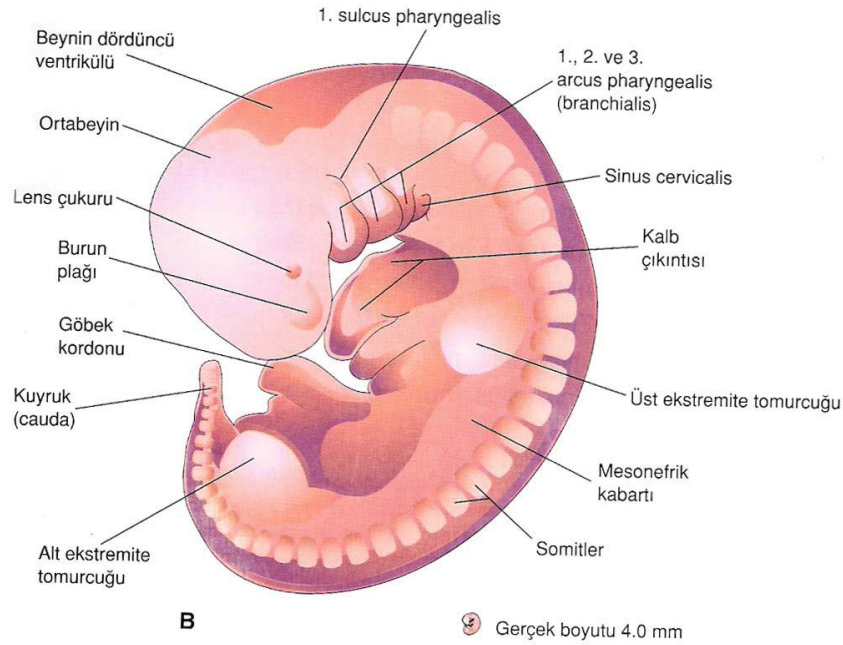
Çizim 1. Robert JUDET 1909-1980



Çizim 2. Emile LETOURNEL 1927-1994

2.2. Kalça Eklemi Embriyolojisi

İntrauterin hayat başlangıç, embriyolojik ve fetal dönem olmak üzere 3 bölüme ayrılmıştır. Başlangıç dönemi, fertilizasyondan sonraki 2 hafta içinde ovumun endometriuma implante olduğu dönem (ovüler faz) olarak bilinen dönemdir. Embriyolojik dönem 2. haftadan 8. hafta sonuna kadar olan dönemdir. Bu dönemde farklılaşmış olan yapılar büyüme ve olgunlaşma ile özellik kazanırlar.³² Asetabulum ve alt ekstremitayı oluşturacak olan alt ekstremita tomurcuğu 6. haftada belirginleşir (Çizim 3).³³



Çizim 3. 32. gün insan embriyosu. Üst ve alt ekstremita tomurukları palet şeklinde ve belirgin³³

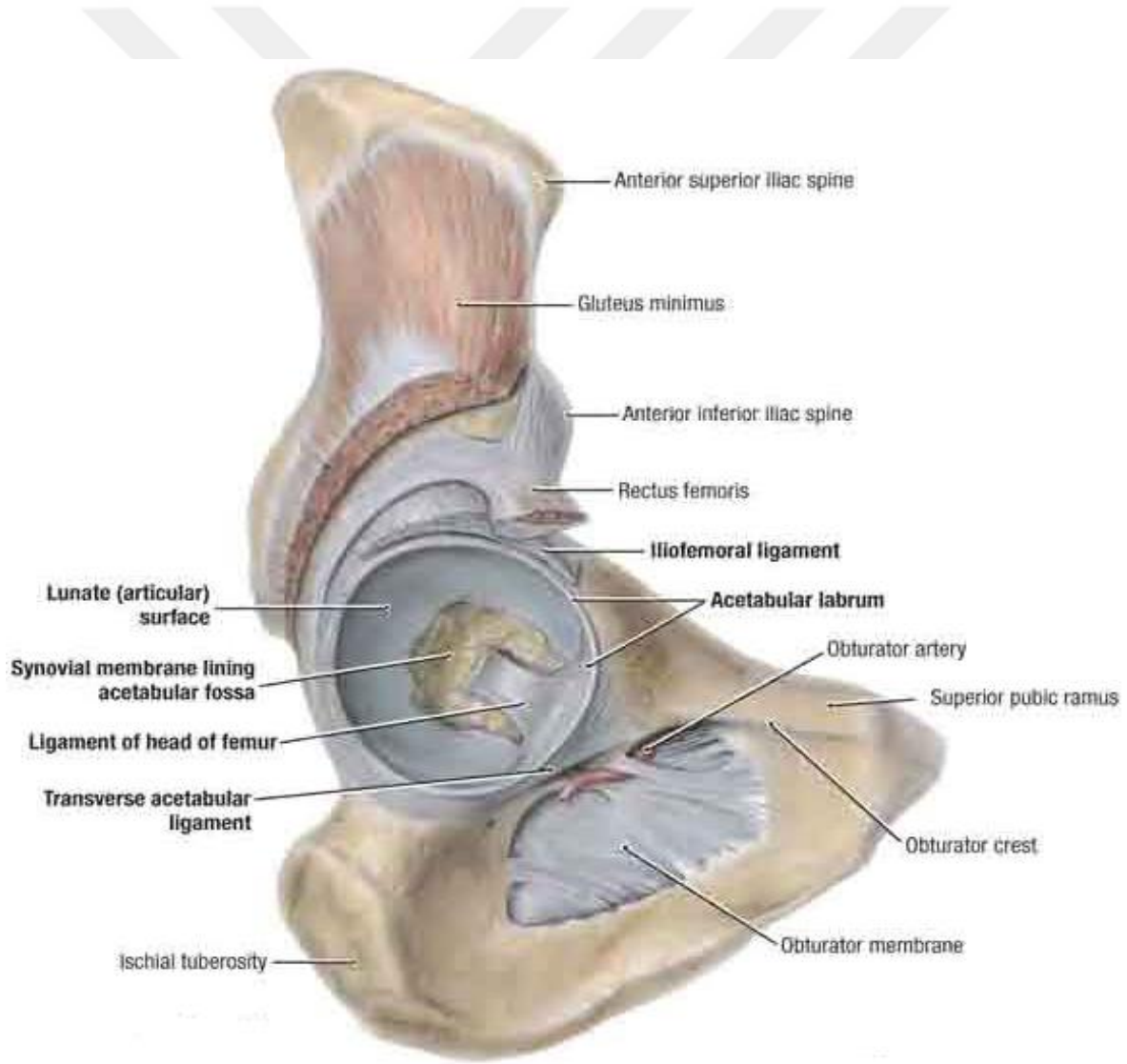
Kalça eklemi gelişimi 7. haftada başlar. Sekiz haftalık olunca asetabulumun erken kıkırdak modeli oluşmaya başlar. Femur, primitif kondroblastların golf sopası şeklinde farklılaşması ile oluşur. İlium, iskion ve pubis de disk şeklinde gelişir.³³

Kalça eklemi kapsülü ligamentum teres, labrum ve transvers asetabular ligament 11. hafta sonunda iyice oluşmuştur.³²

2.3. Anatomi

2.3.1. Kalça Eklemi

Femur başı ile os koksa arasında bulunan kalça eklemi enarthrosis spherica grubundandır. Os koksanın ortasında dış yan yüzde bulunan ve femur başını içine alan çukura asetabulum denir. Asetabulum ters at nalı şeklinde artiküler yüzeyi olan yarım küre şeklinde bir kemiktir (Çizim 4).^{34,35} İlium, ischium, pubis tarafından oluşturulur. 14-16 yaşlarına kadar bu 3 kemik Y kıkırdağı adlı kıkırdak dokusu ile birbirine bağlıdır.³⁶ Erişkin dönemde kıkırdak doku kemikleşir ve asetabulum tek bir çukur şeklinde görünür.



Çizim 4. Asetabulum ve kalça eklemi lateral görünümü³⁷

Asetabulum üst kenarı daha kalın ve sağlam olup dışarıya doğru hafif taşma gösterir, alt kenarı ise çentik şeklinde olup insisura asetabuli adını alır.³⁴ Asetabulumdaki en kalın bölüm ve temel eklem yüzü; açıklığı aşağı bakan, hiyalin kıkırdakla örtülü, yarım ay şeklindeki fasies lunatadır.^{34,35,36} Bu kıkırdakla çevrili yapının orta kısmındaki kıkırdağı olmayan, ince kemik yapılı içi yağ dokusu ile dolu çukura fossa asetabuli adı verilir.³⁶

Asetabulumun inferiorunda ilium, ischium ve pubis kemiklerinin birleşimi ile oluşan foramen obturatum bulunur. Obturator foramen, superiorda; kuadrilateral yüzey, inferiorda; ischion-pubis kolu, anteriorda; pubik ramus, posteriorda ise, ishium ile sınırlanmıştır.³⁶

2.3.2. Labrum

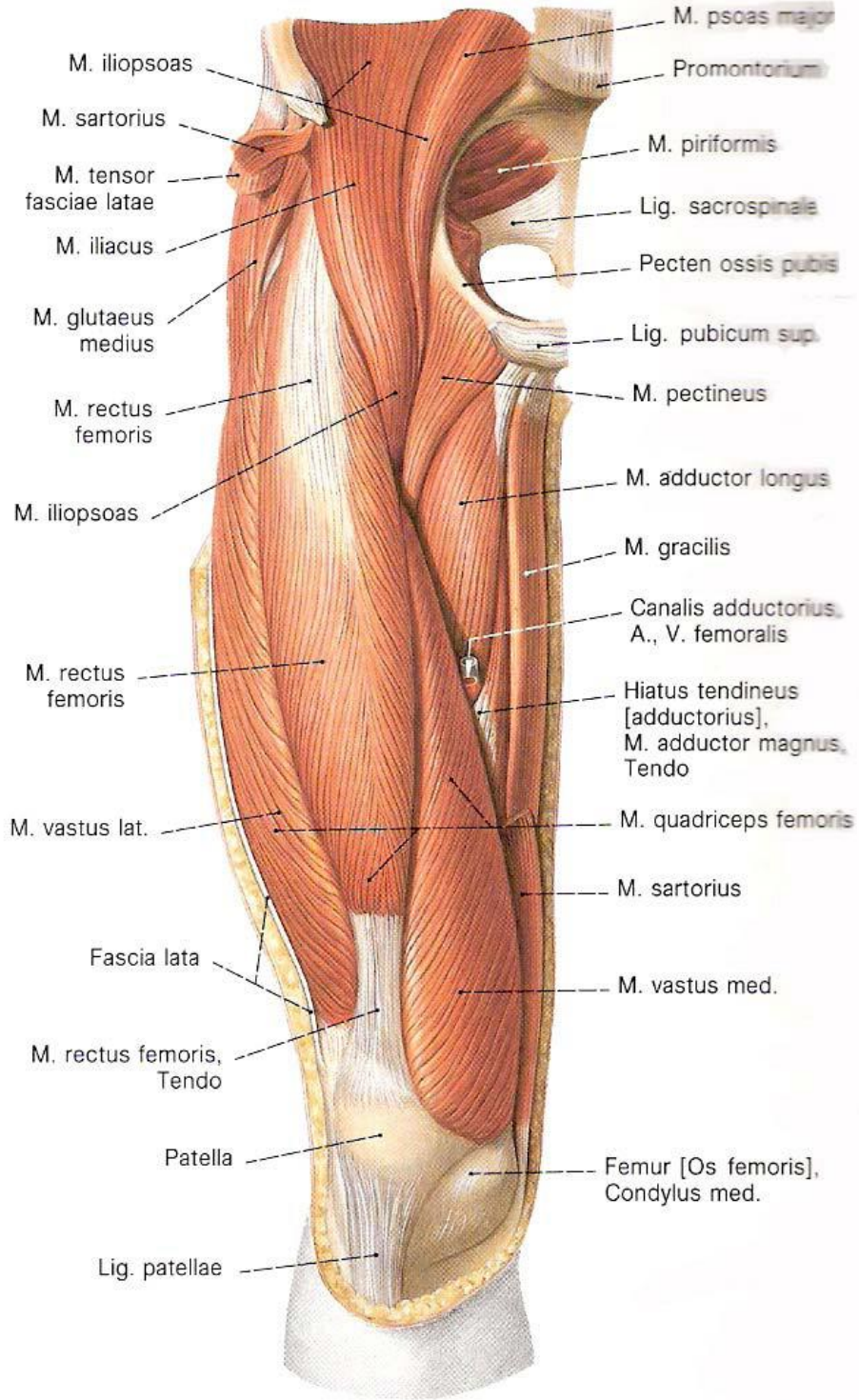
Asetabulumun kenarları labrum asetabulare denilen yaklaşık 5-6 mm'lik fibroz kıkırdak bir halka ile yükseltilmiştir. Bu halka asetabulumun alt kenarında insisura asetabuli üzerinden atlayarak çukuru her taraftan çevreler ve bu sayede asetabulum derinleşerek femur üst eklem yüzünün yarısından fazlasını içine alabilecek duruma gelir. Böylece kalçanın yerinden çıkmasına karşı koyacak negatif basınç oluşur.³⁶

2.3.3. Kalça Eklem Kapsülü

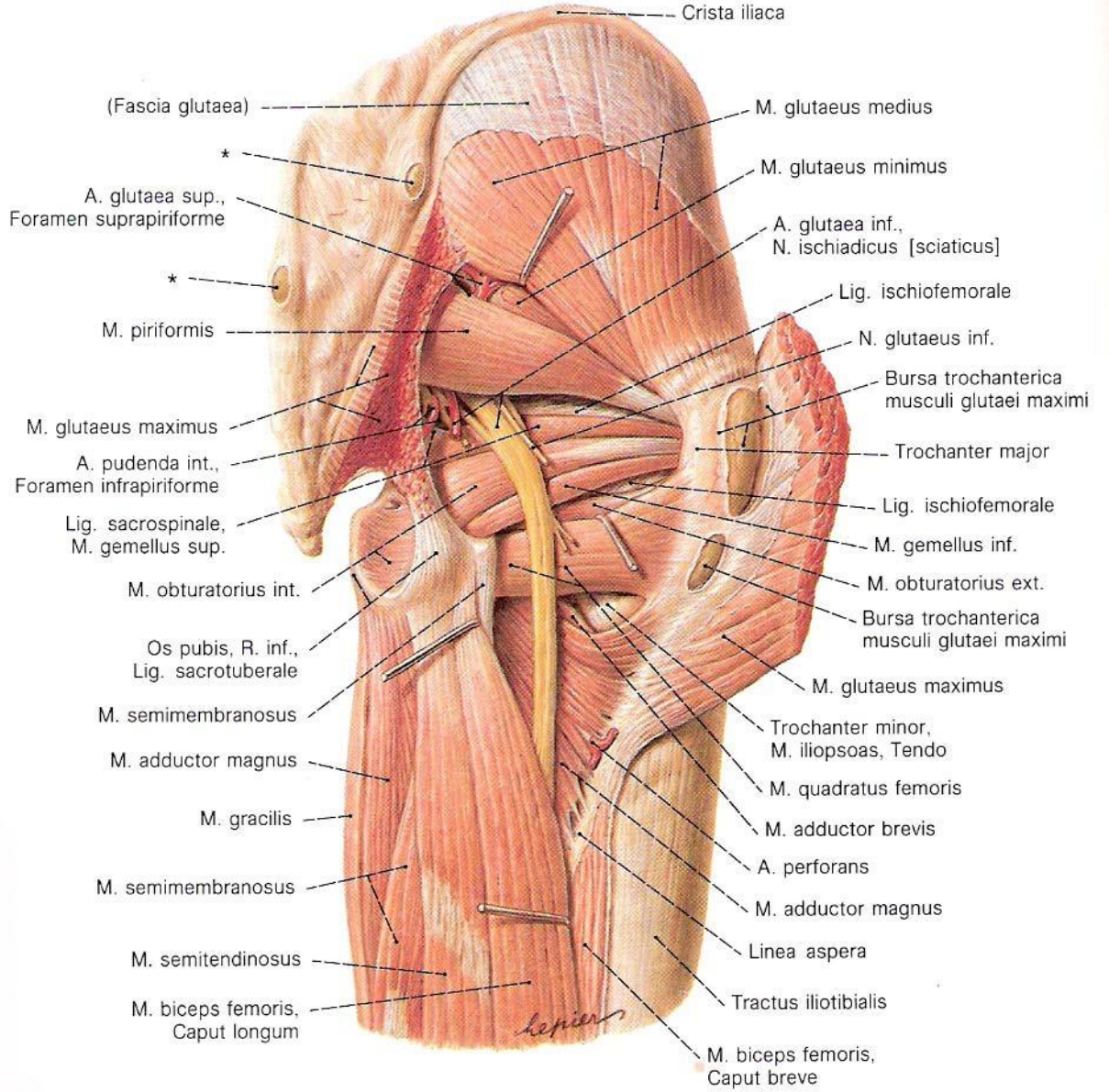
Eklem kapsülü asetabulumun kemik kenarına yapışır böylece labrum asetabulare ve ligamentum transversum eklem boşluğu içinde kalır. Femurda ise önde trokanter major ve linea intertrokanterikaya, arkada krista intertrokanterikanın 1 cm medialine yapışır.³⁴ Kapsül, lig. İliofemorale, lig. Pubofemorale ve lig. İschiofemorale isimli bağlar ile dışarıdan kuvvetlendirilmiştir.³⁴

2.3.4. Kaslar

Kalça ekleminde hareketleri aksiyel iskeletten ve pelvisten başlayarak femur, tibia ve fibulaya giden kaslar sağlar. Fleksör grup, abduktör grup, ekstensör grup, adduktör grup ve dış rotator grup kasları kalça eklem hareketlerini sağlamaktadırlar (Çizim 5, Çizim 6).^{34,36}



Çizim 5. Sağ uyluk ön yüz kasları. M. sartorius ve m. tensor fascia lata kesilip kaldırılmış.³⁸

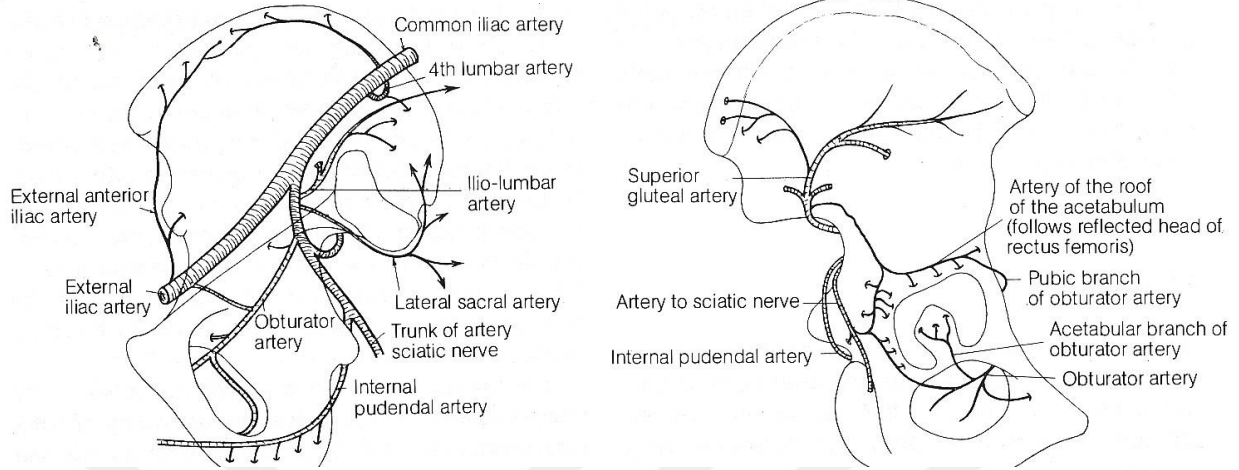


Çizim 6. Gluteal bölge orta ve derin tabaka kasları. M. Gluteus maximus kesilmiş³⁸

2.3.5. Nörovasküler yapılar

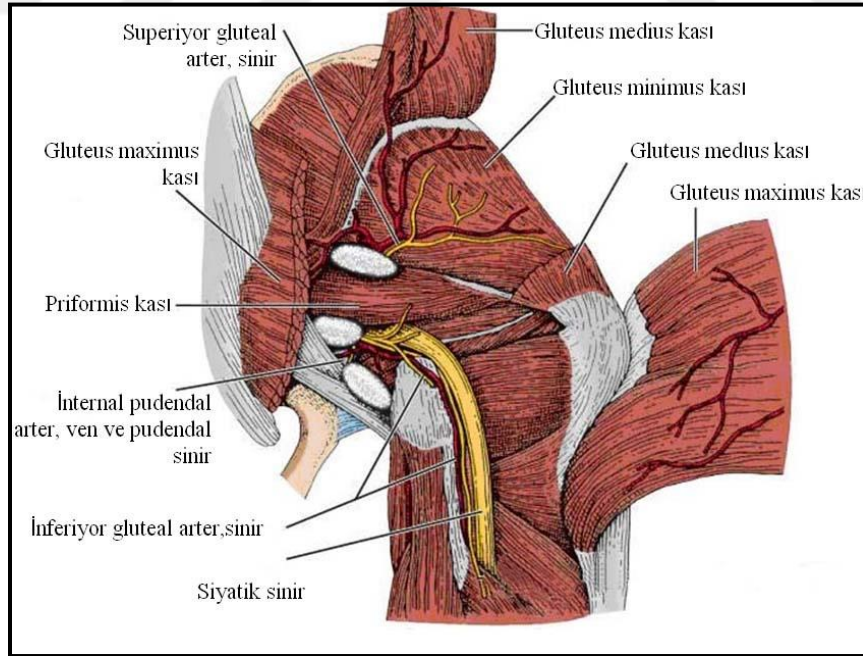
Kalça bölgesinin damarları internal ve eksternal iliak arterlerden gelen superior ve inferior gluteal arter, femoral arter ve obturator arter tarafından oluşturulur (Çizim 7).^{34,35,36}

N. Gluteus Superior, N. Gluteus inferior. N. Femoralis ve N. Ischiadicus bu bölgenin duyu ve motor sinirleridir.³⁶ Bu nörovasküler yapılar travma ve cerrahi girişimler esnasında yaralanma riski altındadır.



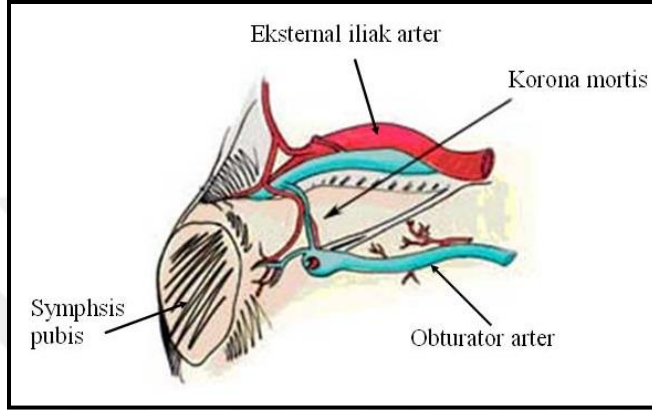
Çizim 7. Sağ kalça vasküler yapıları²

Priformis kası siyatik sinirin üstünde, superior gluteal arter, ven ve sinirin ise altında olacak şekilde siyatik çentigi böler.¹⁴ Özellikle posterior kırıklı çıkık olgularında hem siyatik sinir hem de büyük siyatik çentikten çıkan superior gluteal arter ve ven risk altındadır (Çizim 8).



Çizim 8. Siyatik sinir, priformis kası ve gluteal arter komşuluğu.³⁵

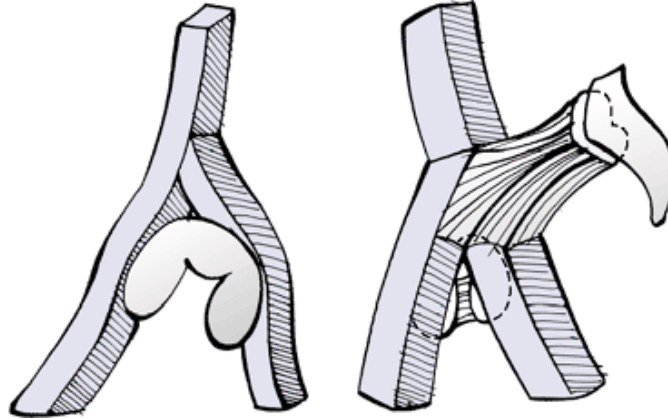
Pelvis içi yapılar olan common iliak ve eksternal iliak arterler ile obturator arter ve sinirin anatomisi bilinmeli ve cerrahi girişimler sırasında korunmalıdır. Dikkat edilmesi ve bilinmesi gereken özel bir anastomoz; inferior epigastrik arter ile obturator arter arasında bulunabilen ve korona mortis olarak adlandırılan anastomozdur (Çizim 9).³⁹



Çizim 9: Superior pubik ramus üzerinde eksternal iliak dalı olan inferior epigastrik arter ve obturator arter arasındaki anastomoz olan korona mortis anatomisi.³⁹

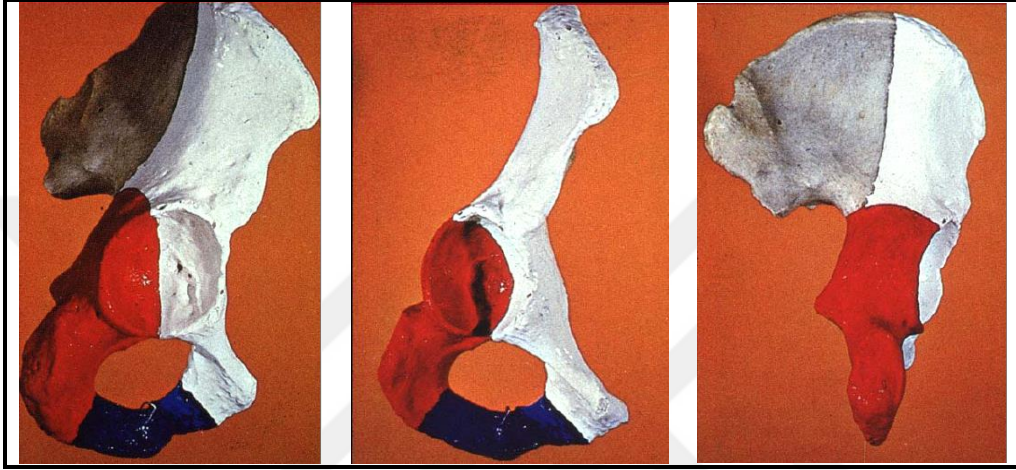
2.4. Asetabulum ön ve arka kolon teorisi

Asetabulum anatomisinde ön ve arka kolon deyimlerini 1964 yılında ilk defa Judet ve arkadaşları kullanmışlardır.²⁹ Asetabulum; uzun bacağı anterior, kısa bacağı posterior kolonu gösteren “λ” şeklindeki iki kemik kolon ve iki duvar tarafından oluşturulur (Çizim 10).⁴⁰ Büyük olan anterior kolonla küçük olan posterior kolon siyatik çentik civarında birleşir ve sakroiliak eklem civarında, kalın bir kemik blok ile aksiyel iskelete bağlanır.⁴¹



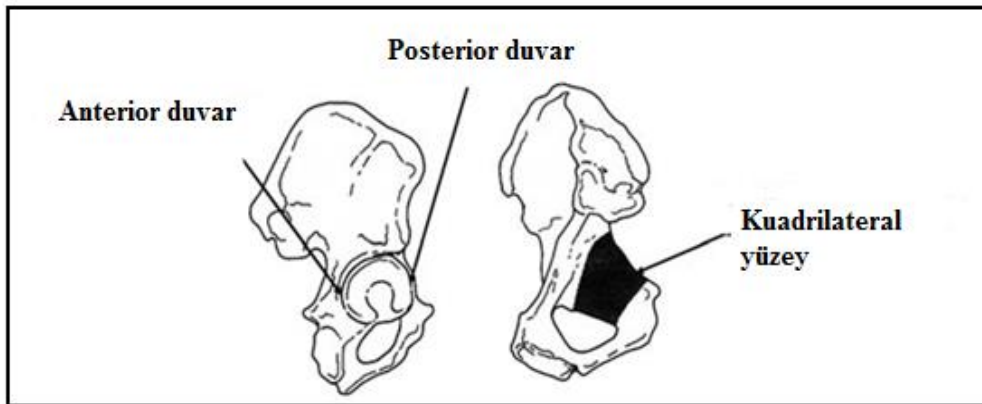
Çizim 10. Asetabulum “λ” şeklindeki simulasyonu.³⁰

Anterior kolon; iliak krista'dan başlar, aşağı, içe ve öne doğru uzanarak asetabulumun anterior bölümü ile superior pubik ramus'u içine alır ve posterior kolonla 60°'lik açı yaparak sonlanır.⁸ Posterior kolon ise; siyatik çentikten başlar ve asetabulum'un posterior kısmı ile iskiumu ihtiva eder (Çizim 11).⁸



Çizim 11. Sağ hemipelviste kolonların görünümü² (Beyaz boyalı kısım anterior kolon, kırmızı boyalı kısım posterior kolon, mavi boyalı kısım pubik segment)

Asetabulumun oluşumuna katkıda bulunan anterior ve posterior duvarların her birinin lateral kısımları asetabular rim'i oluşturur ve kalça ekleminin anterior-posterior yöndeki stabilizasyonuna katkıda bulunurlar. Asetabulum'un medial duvarı ise kuadrilateral yüzey olarak anılır (Çizim 12).



Çizim 12. Asetabulumun anterior, posterior, medial (kuadrilateral yüzey) duvarları.¹⁴

İliak kanat, anterior kolonla birlikte asetabular dome'u oluşturur. Asetabular çatı olarak da anılan bu bölge, asetabulumun yük taşıyan bölgesidir ve femur başını destekler.⁸

2.5. Asetabulum Kırıkları

2.5.1. Epidemiyoloji

Asetabulum kırıklarının gerçek insidansı net olarak bilinmemekle birlikte birinci seviye travma merkezlerinde bu oran %0,5 ile %7,5 arasında bildirilmiştir. Asetabulum kırık tipleri içerisinde ise en sık çift kolon tipi kırıklar ve posterior duvar tipi kırıklar görülmektedir. Erkek kadın oranına bakıldığında bu oran 3/1'dir.⁴²

2.5.2. Etiyoloji

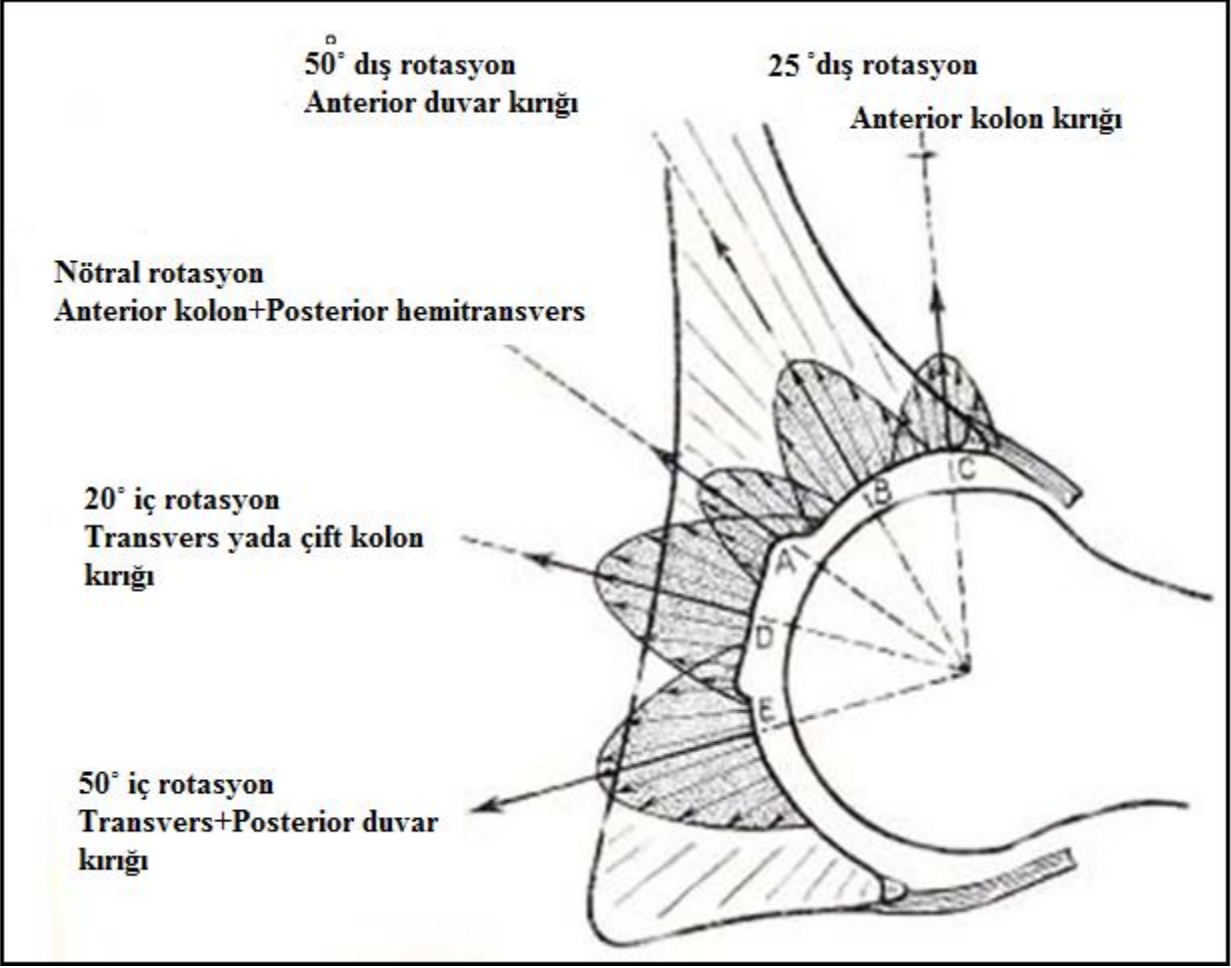
Asetabulum kırıkları yüksek enerjili travmalar sonucu oluşur ve en sık sebebi motorlu araç kazalarıdır. İkinci sıklıkta yüksekte düşmeler gelmektedir. Özellikle yaşlılarda ve/veya osteoporotik hastalarda basit düşme gibi düşük enerjili travmalar sonucu ile de izole asetabulum kırıkları oluşabilir.⁴³

2.5.3. Kırık oluş mekanizması

Asetabulum kırıkları femur başından pelvise uygulanan kuvvet ile oluşur. Asetabulum kırığının tipi, travma esnasındaki kuvvetin gücü ve yönü ile darbenin geldiği andaki femur başının pozisyonuna bağlıdır.

Asetabulum kırıkları oluş mekanizmasına göre direkt ve indirekt olarak ikiye ayrılır. Direkt mekanizmada trokanter major üzerine gelen direkt darbe, indirekt mekanizmada ise yüksekte düşme veya araç kontrol paneline çarpma gibi kalça fleksiyonda iken ayağa veya dize gelen darbe ile kırık oluşumu söz konusudur.⁴⁴

Travmalarda femur başı asetabulumu vuran bir çekiç gibidir. Femur başı iç rotasyonda ise arka kolon kırığı; dış rotasyonda ise ön kolon kırığı oluşur. Aynı mekanizma, kalçanın abduksiyonda olması halinde asetabulumun inferomedial bölgesinde kırık oluştururken, adduksiyonda olması durumunda ise asetabulumun superolateral bölgesinde kırık oluşturur (Çizim 13).⁴⁴



Çizim 13. Asetabulum kırığının tipi ile darbe anındaki femur başının pozisyonu arasındaki ilişki.^{2,44}

Özetle kırığa yol açan travma ile kırık tipi arasında direkt bir ilişki mevcuttur ve bu da kırık tipinin tayininde kazanın oluş mekanizmasının önemini vurgulamaktadır.^{45,46} Dolayısıyla kırık oluş mekanizması göz önüne alınarak, oluşabilecek ek yaralanmalar araştırılmalıdır.

2.5.4. Klinik Değerlendirme

Asetabulum kırıkları yüksek enerjili travmalar sonucu meydana geldiği için hastanın ayrıntılı muayenesi ve tetkiki önemlidir. Eşlik edebilecek batın ve toraks yaralanmaları atlanmamalıdır. Hasta genel olarak değerlendirilip ilgili konsültan hekimlerin görüşleri alınmalıdır.

2.5.4.1. Anamnez

Hastanın bilinç durumu uygunsa, anemnezin hastadan alınması, eğer mümkün değilse (şok, kafa travması vb.) yakınlarından alınması gerekir. Yaralanmaya yol açan kazanın zamanı, travmanın direkt mi indirekt mi olduğu, hastanın kaza yerinden hastaneye ne şekilde nakledildiği ve başka bir merkezde herhangi bir müdahalede bulunulup bulunulmadığı sorgulanmalıdır. Eşlik eden hastalıklar açısından öz geçmiş ve soy geçmişin sorgulanması da önemlidir. Çünkü hastanın medikal durumu ve posttravmatik durumu cerrahi karar açısından önemlidir. Hastanın yaşı, osteoporoz varlığı, genel medikal, kardiak ve respiratuar durumu verilecek kararı belirler.

2.5.4.2. Fizik muayene

Travmalı hastalarda yapılan en önemli hata kırığa yoğunlaşmış ayrıntılı fizik muayene yapılmamasıdır. Ciddi bir travma geçiren hastada atlanılan kafa, göğüs ve batin travması ölümcül olabilir. Bu hastalarda dışarıya kanama ve açık yara bulunup bulunmadığına bakılmalıdır. Hasta hayati fonksiyonlar açısından stabil hale getirildikten sonra lokal muayeneye geçilir. Pelvik halka yaralanmalarında, pelvis içi organ yaralanmaları da bulunabildiğinden bu konuda dikkatli davranılmalıdır. Asetabulum kırığına eşlik eden pelvik yaralanması bulunan hastalar hemoraji, GIS yaralanması ve genitoüriner yaralanma açısından dikkatli bir şekilde değerlendirilmelidir.

Genitoüriner lezyonlar asetabular kırık sonrasında %6–16 sıklığında görülebilir.⁴⁷ Bu lezyonlar genellikle genital ve rektal muayenede veya rutin idrar tetkikinde ortaya çıkmaktadır. Anürik hasta detaylı olarak araştırılmalıdır.⁴⁸

Asetabulum kırığı olan hastalarda nörolojik hasar insidansı % 12–25 arasında olduğundan nörolojik muayene yapılmalıdır.⁴⁶ Yaralanmaya maruz kalan hastada eşlik eden nörovasküler yaralanma olup olmadığını anlamak için nörolojik muayene yapılmalı ve ekstremitenin dolaşımı kontrol edilmelidir. Bacağın iç rotasyonda durmasının arkaya çıkığa, dış rotasyonda durmasının öne çıkığa işaret edebileceği unutulmamalıdır.

Asetabulumda kırık oluşturabilecek kuvvet genellikle dizden veya ayaktan femura ve proksimalde asetabulumu taşınır. Eşlik eden aynı taraftaki ekstremitte yaralanması nadir değildir

ve sıklıkla femur, patella ve tibiada gözlenir. Bu nedenle aynı taraftaki ekstremitte iyi muayene edilmeli ve radyografik olarak iyi araştırılmalıdır.⁴⁹

Açık yara veya cilt altı dokuda yırtılma tarzı yaralanma (Morel-Lavalle) açısından cilt inspeksiyonu asetabular kırığın tedavi modalitesini değiştirebilir (Çizim 14).⁵⁰ Morel-Lavalle yaralanması cilt ve cilt altı dokunun fasyadan travmatik olarak ayrılmasıdır. Letournel ve Judet trokanter majöre darbe alan hastaların %8,3'ünde degloving tarzında yaralanma olduğunu bildirmişlerdir.² Ciltte his kaybı veya ciltte hiper mobilite görülebilir.⁵⁰ Ekimoz gibi travma bulguları bu yaralanma için şüphe uyandırmalıdır. Bu yaralanmada ek yaralanma olmaksızın belirgin kan kaybı görülebilmektedir. Bu lezyon eğer erken debride edilmezse bakteriyel kolonizasyon ve enfeksiyon için kaynak oluşturmaktadır.⁵⁰



Çizim 14. Morel-Lavalle lezyonu

Morel-Lavalle lezyonları operasyon sahasında bulunduğu asetabular kırıklarda genel görüş bu lezyonun ameliyat öncesinde veya ameliyat esnasında debride edilmesi gerektiği şeklindedir. Her iki durumda da cerrahi yaranın kapatılması esnasında sadece fasya kapatılmalıdır. Geniş debridman gerektiği durumlarda yumuşak doku rekonstrüksiyonu gerekebilir.⁵⁰ Morel-Lavalle lezyonları takip edilebilir ve sıklıkla spontan rezorbe olur. Eğer sepsis öngörülürse o zaman lezyon peroperatif aspire edilmelidir.⁵¹

2.5.5. Radyolojik değerlendirme

2.5.5.1. Konvansiyonel radyografi

Asetabulum kırıklarının teşhisinde, tedavi planlamasında ve ameliyat sonrası değerlendirilmesinde radyografik tetkik çok önemlidir. Değerlendirmedeki temel grafi anteroposterior (AP) pelvis grafisidir. Buna Judet ve ark. tarafından tanımlanmış olan oblik graflerin de eklenmesi ile tanı, daha gerçekçi bir hale getirilebilir.²⁹ Bazı yazarlar Rowe ve Lowell'in semiprone kalça grafisi, Penna'nın 35° kaudal ve 35° sefalad AP pelvis grafleri gibi değişik pozisyonlarda grafler önermişse de pek taraftar bulamamışlardır.²⁷ Bir asetabulum kırığını incelemek için AP pelvis grafisine ek olarak; 45° iliak oblik ve 45° obturator oblik grafi ile eşlik eden pelvis kırığı varlığında inlet ve outlet grafler gereklidir.

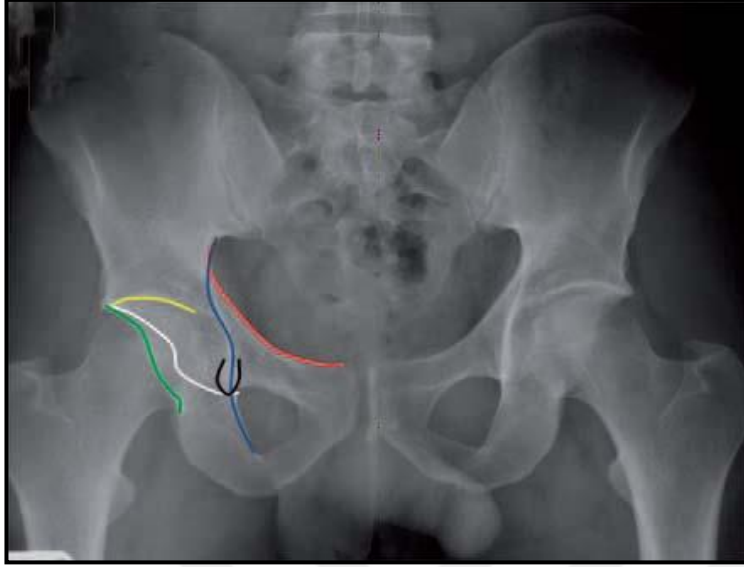
2.5.5.1.1. Pelvis ön-arka grafisi

AP pelvis grafisi incelenirken değerlendirilen oluşumlar; iliopektineal hat, ilioiskial hat, anterior duvar, posterior duvar, asetabular çatı ve gözyaşı damlasıdır (Çizim 15).⁵² AP pelvis grafisinde anterior ve posterior duvar ile iliak kanat ve obturator foramen görülmekle birlikte bu yapıların en iyi görüntüleri oblik graflerle sağlanır.⁴¹

İliopektineal hat; siyatik çentiğin hemen üzerinden başlar, anteriora doğru uzanarak, superior pubik ramus boyunca ilerleyip, simfizis pubis'e ulaşır. İzlediği yol sayesinde de anterior kolon hakkında bilgi verir.^{29,30}

İlioiskial hat; siyatik çentikten başlayıp vertikal olarak ilerler, gözyaşı damlasının hemen lateralinden geçerek obturator foramen'in inferioruna ulaşır ve posterior kolon hakkında bilgi verir. İliopektineal ve ilioiskial çizgiden yola çıkarak kırık değerlendirmesi yapılabilir (Çizim 16).⁴¹

Gözyaşı damlasının lateral duvarı, asetabulum anterior dudağının inferioru, medial duvarı ise kuadrilateral yüzeyin anteroinferioru tarafından oluşturulur. Bu yapının ilioiskial hat ile olan ilişkisinin bozulması, kuadrilateral yüzey kırığı veya pelvis rotasyonu hakkında bilgi verir.⁴¹



Çizim 15. AP pelvis grafisinde değerlendirilecek altı bölge⁴¹

İliopektinal hat **kırmızı**,

İlioiskial hat **mavi**,

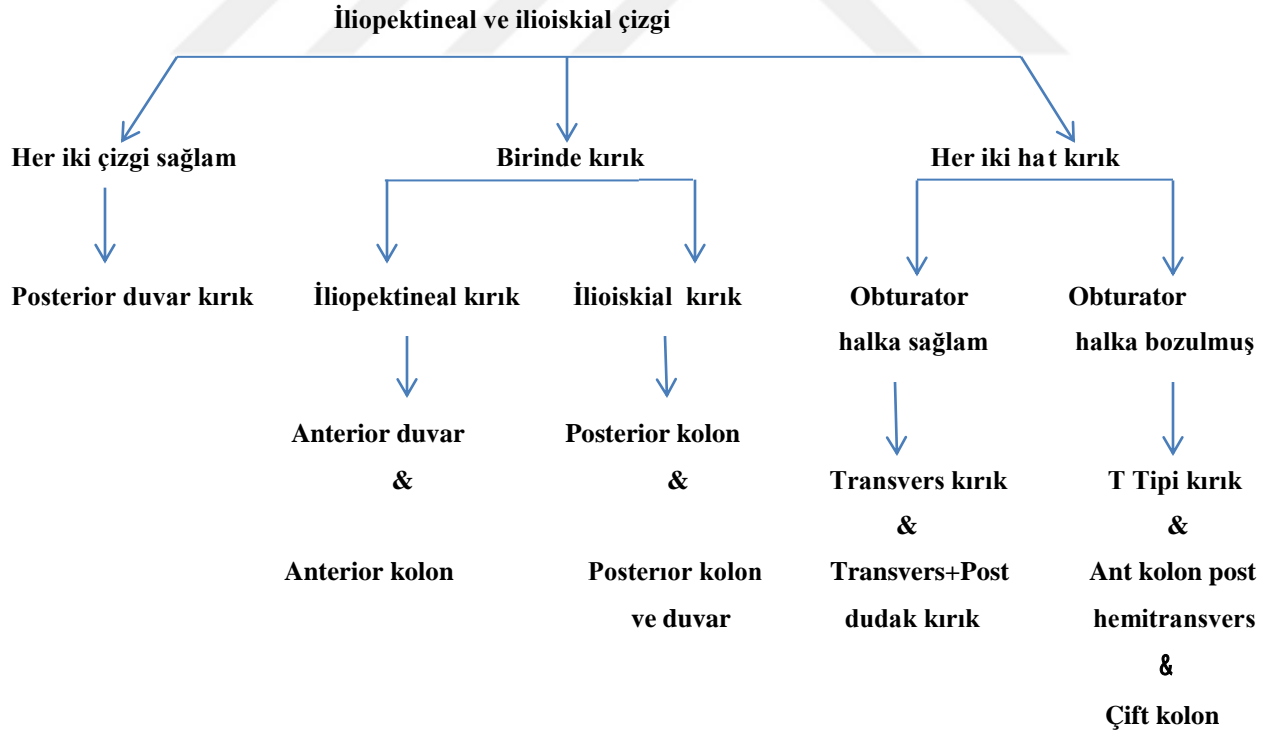
Anterior duvar **beyaz**,

posterior duvar **yeşil**,

Çatı **sarı** renk ile,

Gözyaşı damlası siyah renk

ile gösterilmiştir.

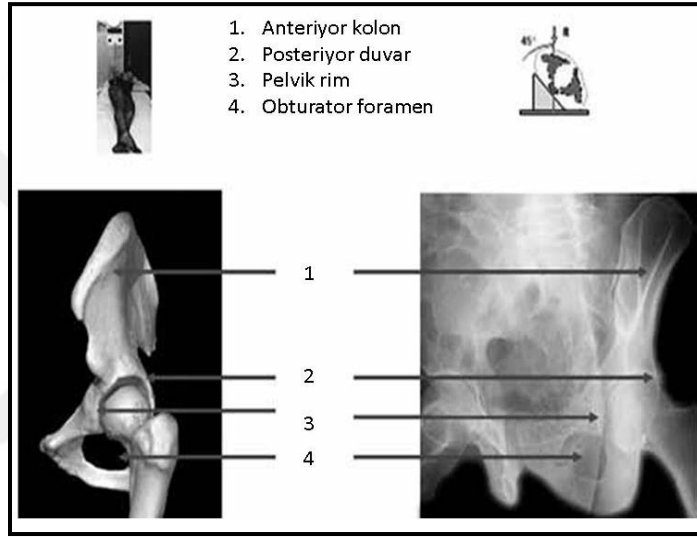


Çizim 16. İliopektineal ve ilioiskial çizgiden yola çıkarak yapılan kırık değerlendirmesi⁴¹

2.5.5.1.2. Obturator oblik grafi

Obturator oblik grafi ile obturator foramen, anterior kolon, posterior duvar ve pelvik rim incelenir (Çizim 17).⁴¹

Bu grafi çekilirken hasta sağlam tarafına doğru dönerken travmatize kalça horizontal düzlemle 45° açı yapacak şekilde yükseltilir ve röntgen tüpü kalçaya dik pozisyonda tutulur. Böylece travmatize hemipelvis iç rotasyona gelir ve obturator foramen tam karşıdan görünür.⁴¹



Çizim 17. Obturator oblik grafi.⁴¹

Deplase ön kolon kırıkları ve arka duvar kırıkları en iyi bu pozisyonda değerlendirilirken, iliak kanadın perpendiküler görünümü elde edilir.^{4,30,53} Spur sign her iki kolonun da kırıldığı, asetabulumun pelvis içine doğru deplase olduğu ve aksiyel iskeletle bağlantısının kesildiği olgularda asetabulumun lateralinde görülür ve ilium'un geride kalan parçasının hala sakruma yapışık olarak yerinde durduğuna işaret eder (Çizim 18).⁵⁴

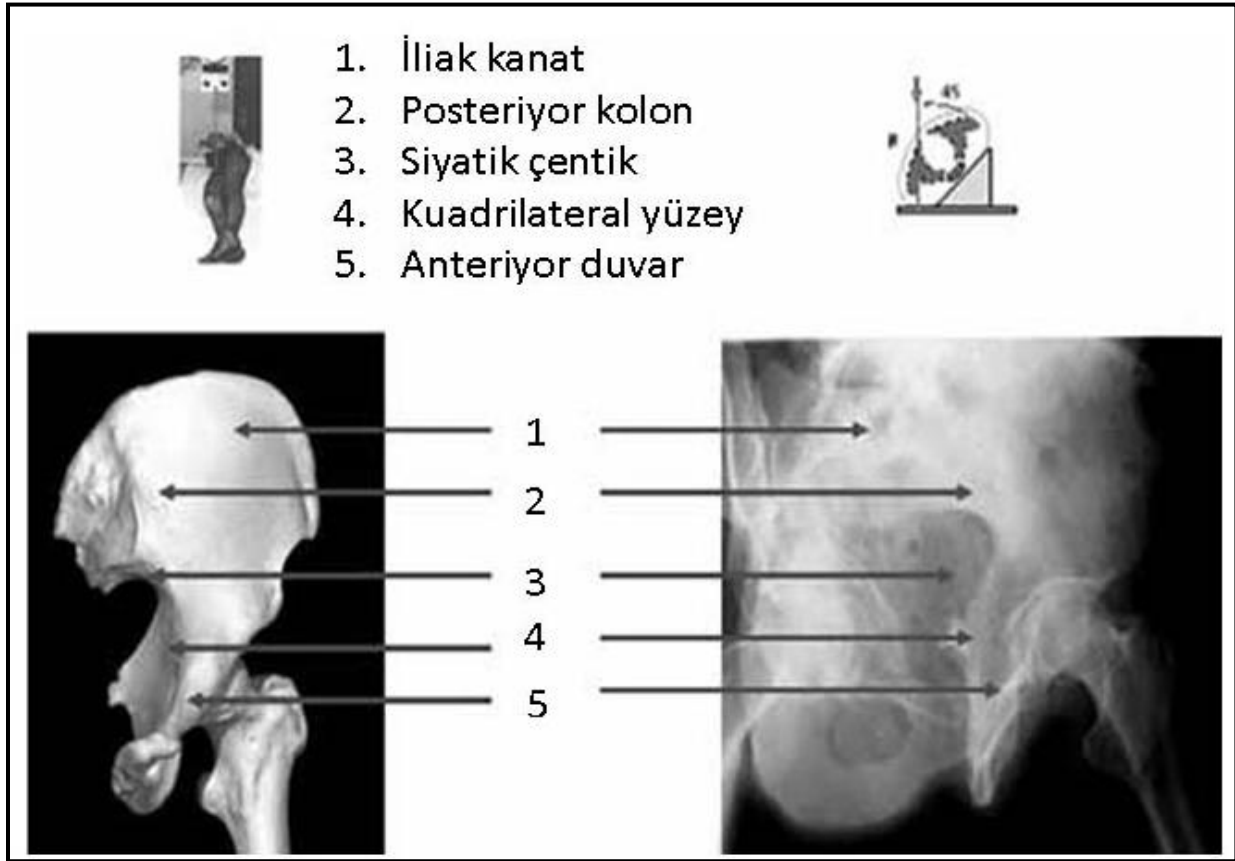


Çizim 18. Spur sign.⁴¹

2.5.5.1.3. İliak oblik grafi

İliak oblik grafi ile iliak kanat, posterior kolon, anterior duvar, siyatik çentik ve kuadrilateral yüzey incelenir (Çizim 19).⁴¹

Bu grafi çekilirken hasta kırık tarafına doğru dönerken sağlam kalça yükseltilerek travmatize kalça 45° dış rotasyona getirilir ve röntgen tüpü kalça eklemine dik olarak spina iliaka anterior superiorum (SIAS) hemen altına odaklanır.^{29,55}

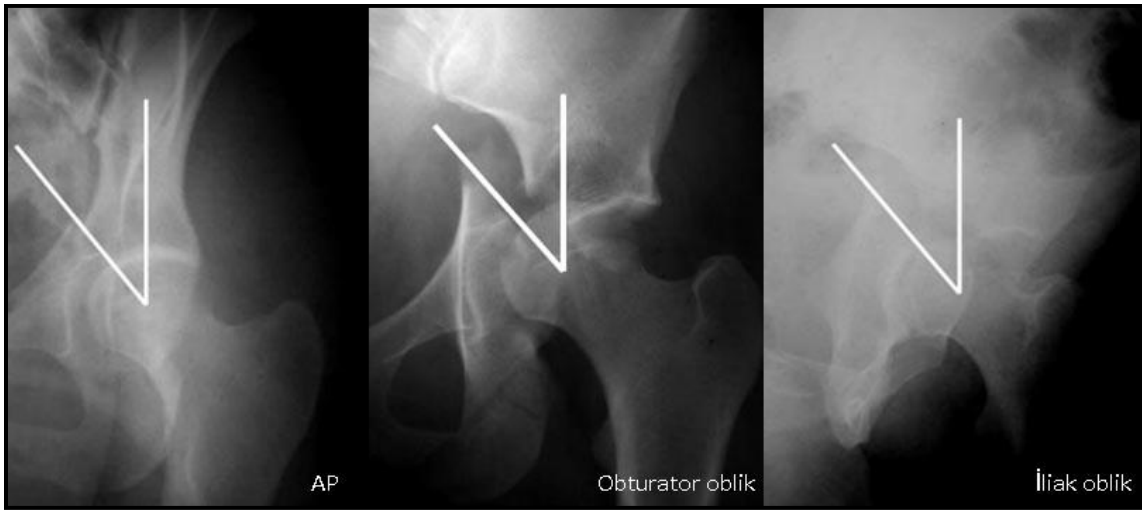


Çizim 19. İliak oblik grafi.⁴¹

Bu pozisyonda iliak kanat iç yüzeyi tam karşıdan görünürken, obturator foramen kaybolur. Bu grafide en iyi spina iskiadika ile birlikte posterior kolon, anterior dudak, ilioiskial hat, iliak kanadın iç yüzeyi, büyük ve küçük siyatik çentikler görüntülenir.^{4,30,53}

Oblik grafiilerin yorumlanmasındaki temel sorun grafi çekilirken hastaya ve röntgen tüpüne verilen pozisyondan kaynaklanır. Mevcut problemler nedeniyle hastaya oblik pozisyon vermek yerine, hasta supin pozisyonunda yatırılır ve röntgen tüpü 45° açlandırılır ise grafiilerdeki anatomik yapılar normalden büyük ve şekilleri bozulmuş olarak izlenir.⁴¹ Doğru pozisyonda çekilmiş grafiilerde koksiks alt ucu femur başının hemen üzerinde görülmelidir.⁵⁶

Asetabular yaralanmalı hastada, değerlendirilmesi gereken diğeri bir anatomik yapı asetabular çatıdır. Konservatif veya cerrahi olarak tedavi edilen asetabulum kırıklarının uzun dönem sonuçları üzerinde etkin olan en önemli faktörün, anatomik olarak rekonstrükte edilmiş asetabular çatı ile femur başının konsantrik redüksiyonu olduğu bilinmektedir.⁴¹ Asetabular çatı; AP pelvis grafisi ve Judet'nin oblik grafiilerinde görülebilmekle birlikte, subkondral kemik, X ışınlarının teğet geçmesine bağılı olarak, 2-3 mm. genişlikte ve eklemin yük taşıma yüzeyinin küçük bir bölümüymüş gibi görülür.⁴¹ Tedaviyi olumsuz yönde etkileyebilecek böylesi bir yanılığın önüne geçilebilmesinin en iyi yolu, Matta tarafından tanımlanan tavan-ark açısı ölçümünün yapılarak, çatının ne kadarının sağlam kaldığına gösterilmesidir.⁵⁷ Buna göre; AP pelvis grafisinde asetabulum merkezinden geçen dik bir çizgi ile kırık hattının çatıyı kestığı yerden asetabulum merkezine doğru uzatılan ikinci çizgi arasındaki açıdır. Bu işlem obturator ve iliak oblik grafiilerde de tekrarlanır. Bu ölçümlerden herhangi biri 45°den küçük ise kırığın yük taşıyan alanda olduğu ve cerrahi tedavi endikasyonu olduğu kabul edilir (Çizim 20).⁴¹



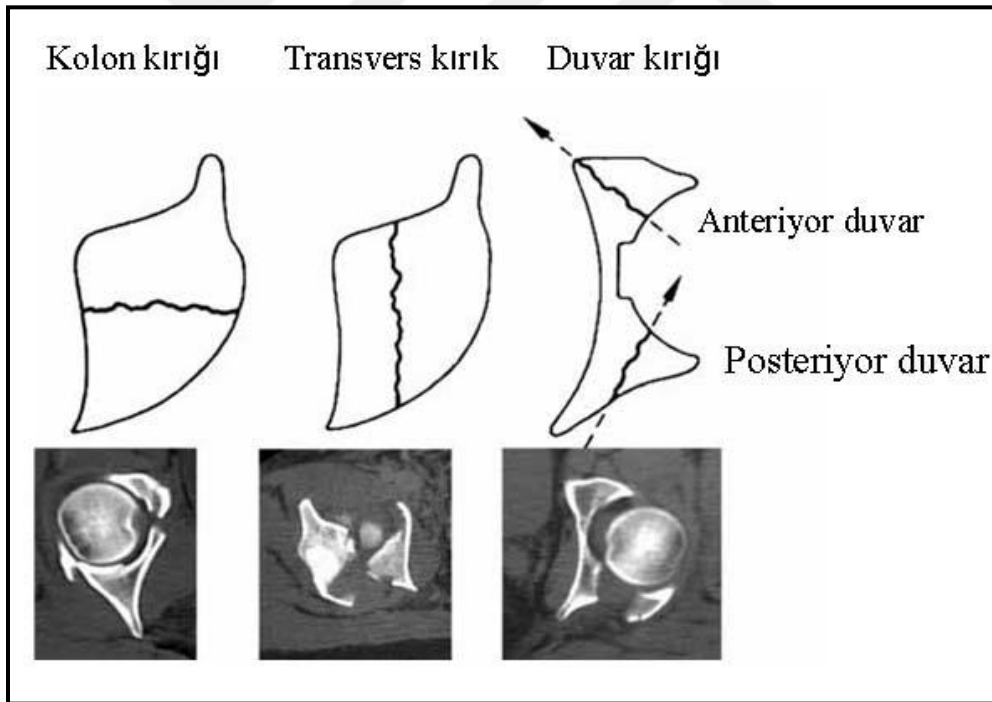
Çizim 20. Tavan ark açısı ölçümü.⁴¹

2.5.5.2. Bilgisayarlı tomografi

Asetabular kırıkların tanısının konulması aşamasında önemli bir yeri olan bilgisayarlı tomografi (BT) medial deplasman, marjinal impaksiyon, eklem içi fragman varlığı ile posterior instabilite derecesinin saptanmasının yanında eşlik eden pelvik ve sakral kırıkların gösterilmesinde de direkt grafiye kıyasla önemli üstünlükleri bulunan bir yöntemdir.⁵⁸

Bu değerlendirmelerin yapılabilmesi için bilgisayarlı tomografi kesitlerinin uygun şekilde alınması gerekir.⁵⁴ Kırık fragmanın gözden kaçmasını engellemek ve karşı pelvisle kıyaslamak için tüm pelvis görüntülenmelidir.

Bilgisayarlı tomografide asetabular duvar kırıkları oblik kırık hatları oluştururken, kolon kırıkları koranal veya sagittal kırık hatları oluştururlar. Kolon kırıkları; kuadrilateral yüzeye veya obturator foramen'e doğru uzanırken, duvar kırıkları, genellikle, kuadrilateral yüzeye paralel olarak uzanırlar (Çizim 21).⁵⁹



Çizim 21. Asetabulum kırıklarının BT ile değerlendirilmesi ve kırık hatlarının yönelimi.^{41,60}

Günümüzde birçok merkezde üç boyutlu bilgisayarlı tomografi (3D BT) görüntüleri kullanılır hale gelmiştir. Fakat tanı aşamasında üç boyutlu tomografinin bilgisayarlı tomografiye önemli bir üstünlüğü olmadığı bilinmektedir. BT ile 3D BT'nin bir arada değerlendirilmesi, radyolojik anatominin daha çabuk kavranmasına yardım eder.⁴¹

2.5.6. Asetabulum Kırıklarında Sınıflandırma

Asetabulum kırıklarında birçok farklı sınıflama yapılmıştır. İyi bir sınıflamanın; basit olması yanında, hem farklı metotlarla tedavi edilen benzer hasta grupları arasında mukayese imkânı sağlaması hem de hekime hastası için en uygun tedavi yönteminin seçimi konusunda yardımcı olması gerekir.³⁰

Beaule ve arkadaşları 2003 yılında yaptıkları çalışmada, en deneyimli araştırmacıların dahi ameliyat öncesi sınıflandırma ile ilgili yüksek oranda yanlış değerlendirme yaptıklarını belirtmişlerdir.⁶¹ Asetabulum kırıklarının doğru değerlendirilmesi ve sınıflandırılması için uygun pozisyonda çekilmiş AP pelvis, iliak ve obturator oblik grafiler ile bilgisayarlı tomografi görüntüleri gereklidir.⁶² Asetabulum kırıklarında en çok kabul gören iki sınıflama vardır.

2.5.6.1. Judet ve Letournel sınıflaması

Treatment should not be commenced until a full understanding of the fracture is achieved.

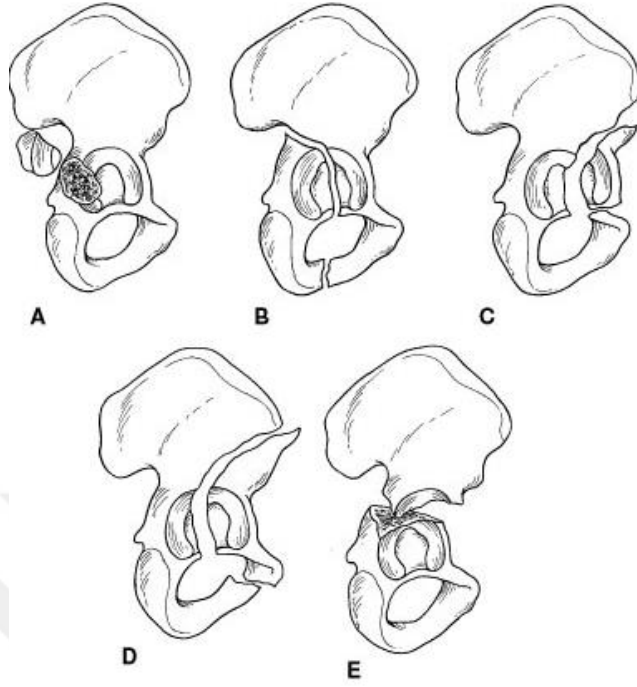
‘Emile Letournel’

1964 yılında Judet ve Letournel pelvis radyografileri yardımıyla asetabulum kırıklarının ilk kapsamlı ve yaygın kullanılan sınıflamasını yapmıştır.^{29,30} Bu sınıflamada gözlemcinin kendi içindeki uyumu ve gözlemciler arası uyumu sorgulanmaktadır. Birçok çalışmada direkt radyografik görüntüler kullanılarak yapılan Judet - Letournel sınıflamasının oldukça güvenilir ve kullanışlı olduğu belirtilmiştir.^{61,63,64,65}

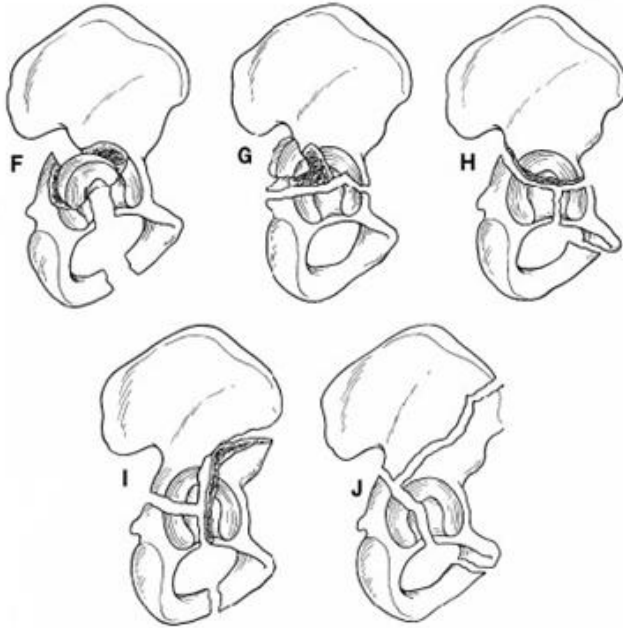
Judet - Letournel sınıflaması, kırıkları her biri beş ayrı kırık tipinden oluşan, tek kırık düzleminin olduğu basit ve birden fazla kırık düzleminin olduğu kompleks kırıklar olmak üzere iki ana gruba ayırır.³⁰

Basit kırıklarda tek bir majör kırık hattı mevcuttur. Arka duvar kırıkları, arka kolon kırıkları, ön duvar kırıkları, ön kolon kırıkları ve transvers kırıklar olmak üzere 5 grupta incelenir (Çizim 22).³⁰

Kompleks kırıklar ise iki veya daha fazla kırık hattı içerir. Arka kolon+duvar, transvers+arka duvar, posterior hemitransvers + ön kolon veya duvar kırıkları, T tipi kırıklar ve çift kolon kırıkları olmak üzere 5 alt grupta incelenir (Çizim 23).³⁰



Çizim 22. Letournel'in sınıflamasına göre basit kırıklar.⁶⁶ A-Arka duvar kırıkları, B- Arka kolon kırıkları, C- Ön duvar kırıkları D- Ön kolon kırıkları, E- Transvers kırıklar

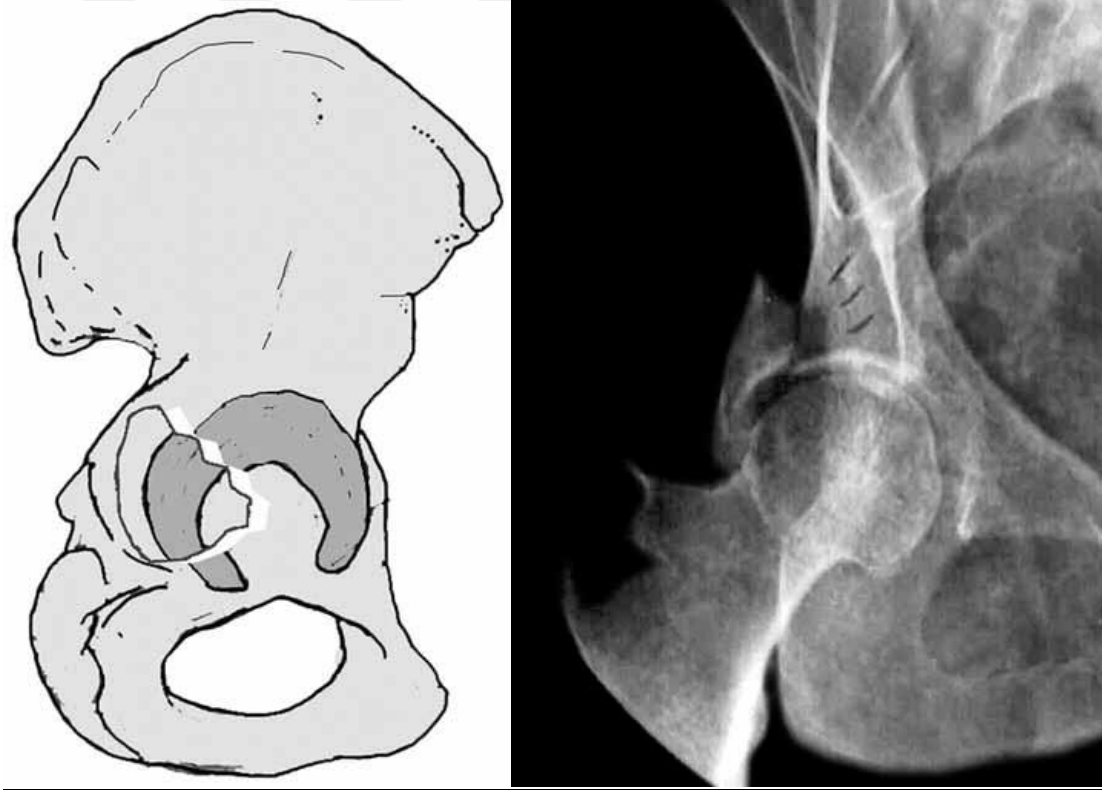


Çizim 23. Letournel'in sınıflamasına göre kompleks kırıklar⁶⁶ F: Arka kolon ve arka duvar kırıkları G: Transvers ve arka duvar kırıkları H: "T" şeklinde kırıklar, I: Arka hemitransvers kırıkla birlikte ön kolon veya ön duvar kırıkları J: Çift kolon kırıkları

2.5.6.1.1. Posterior duvar kırıkları

Asetabulum kırıklarının %23,6'sını oluşturur.⁶⁷ Sıklıkla travmatik kalça çıkığıyla birlikte olup, femur başının asetabulumun posterior duvarından parça ayırmasıyla oluşur. En iyi obturator oblik grafi ile görülmekle birlikte, deplasmanın belirgin olduğu durumlarda AP grafi de, tanı için yeterli olabilir ancak deplasman miktarının tespiti için mutlak obturator oblik grafiye ihtiyaç duyulur. Kırık fragmanın superior ve mediale yer değiştirmesiyle oluşan “martı kanadı” şeklindeki görünüm bu kırıklar için tipiktir.⁶⁸

Posterior duvar kırığına posterior kolon kırığının eşlik ettiği durumlarda ilioiskial hat kesintiye uğrar (Çizim 24).^{9,30,69}

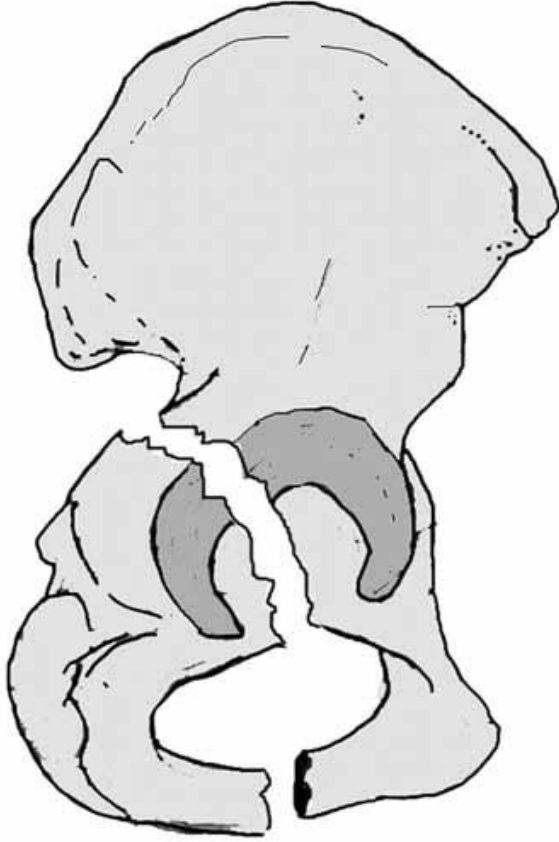


Çizim 24. Posterior duvar kırığının görünümü.^{14,30}

Posterior duvar kırığında, duvar bütünlüğünün %50'den azının korunduğu durumlarda kalça stabilitesinin bozulacağı ve cerrahi tedavi ihtiyacı olacağı kabul edilir.⁷⁰

2.5.6.1.2. Posterior kolon kırıkları

Kırık hattı siyatik çentikte değişik seviyelerden başlayıp, asetabular çatıyı geçip obturator foramende sonlanır. Kırık düzlemi genellikle inferior pubik ramus veya iskiuma uzanır (Çizim 25). Tüm asetabulum kırıklarının % 3,5'ini içerir.⁶⁷



Çizim 25. Posterior kolon kırığının görünümü.^{14,30}

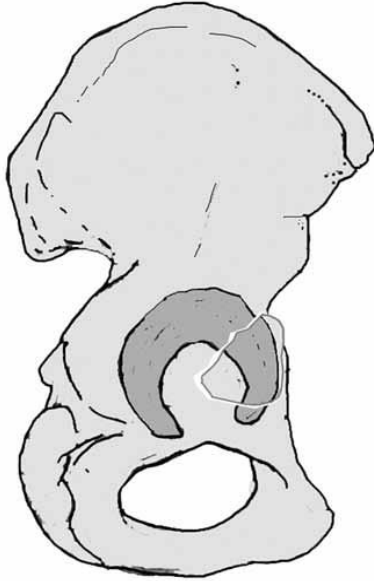
Posterior kolonun sınırını oluşturan en önemli anatomik yapı gözyaşı damlasından geçen ilioiskial hat'tır. İlioiskial hat, normalde olduğu yerden gözyaşı damlası hattının medialine kaymıştır. Grafilerde ilioiskial hat ile gözyaşı damlasının üst üste örtüşmemeleri posterior kolon kırığına işaret eder.

2.5.6.1.3. Anterior duvar kırıkları

Sıklıkla femur başının anterior ve mediale çıkığıyla oluşan anterior dudak ile beraber anterior kolonun da bir kısmının ayrıştığı kırıklardır. En iyi iliak oblik grafide görülmekle birlikte, AP grafide, iliopektineal hattın asetabulum medial kenarı hizasında kırılmış olması ile de tanı konur (Çizim 26). Tüm asetabulum kırıklarının %1,7'sini oluşturur.⁶⁷

Bu kırıkların görüldüğü hastalar osteoporotik hastalardır. Genellikle düşük enerjili travmalar ile oluşurlar.

Anterior duvar kırıklarında, posterior kolonun ana işaret noktaları olan asetabulumun posterior dudağı ve ilioiskial hat sağlamdır.⁴¹



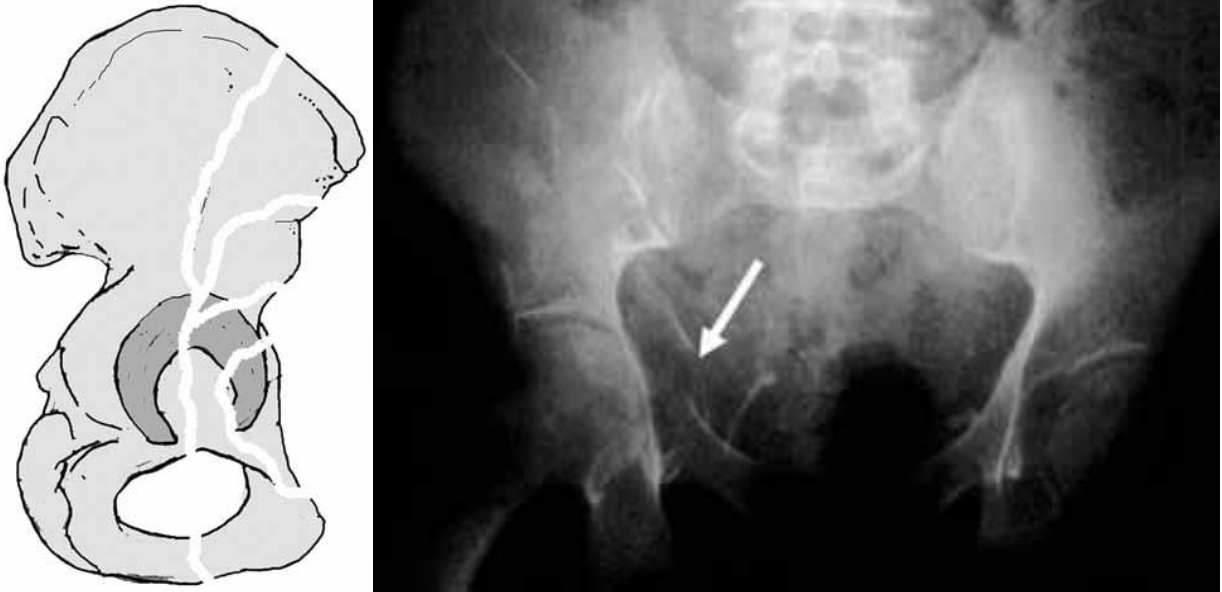
Çizim 26. Anterior duvar kırığının görünümü.^{14,30}

Dikkat edilmesi gereken diğer nokta anterior fragman transvers veya longitudinal olarak ayrılabilir ve çatının iç kısmından bir parça bu fragmana katılabilir.³⁰

2.5.6.1.4. Anterior kolon kırıkları

Kırık hattı superior ve inferior pubik ramustan başlayıp anterior asetabulumu içine alarak asetabular çatının hemen üzerinden iliak kreste uzanır. İliak kanat, anterior kolonun bir parçası olarak kabul edildiğinden dolayı iliak kanat kırığı varlığında anterior kolonun da etkilenebileceği düşünülmelidir. En iyi obturator oblik grafide görülmekle birlikte AP grafide bozulmuş iliopektineal hat görüntüsü ile de tanı konulabilir. Tüm asetabulum kırıklarının % 3,9'unu oluşturur.⁶⁷

Anterior kolon kırıkları proksimaldeki kırık hattının uzanımına göre yüksek, orta, alçak ve çok alçak kırıklar olarak alt gruplara ayrılır. Proksimal kırık çizgisi, çok alçak anterior kolon kırıklarında anterior asetabulum duvarına; alçak kırıklarda psoas kas oluşu hizasına; orta kırıklarında spina iliaca anterior inferior ve superior arasına, yüksek kırıklarda ise spina iliaca anterior superioru geçerek iliak krestin 2/3 anterioruna uzanır (Çizim 27).^{30,69,71.}

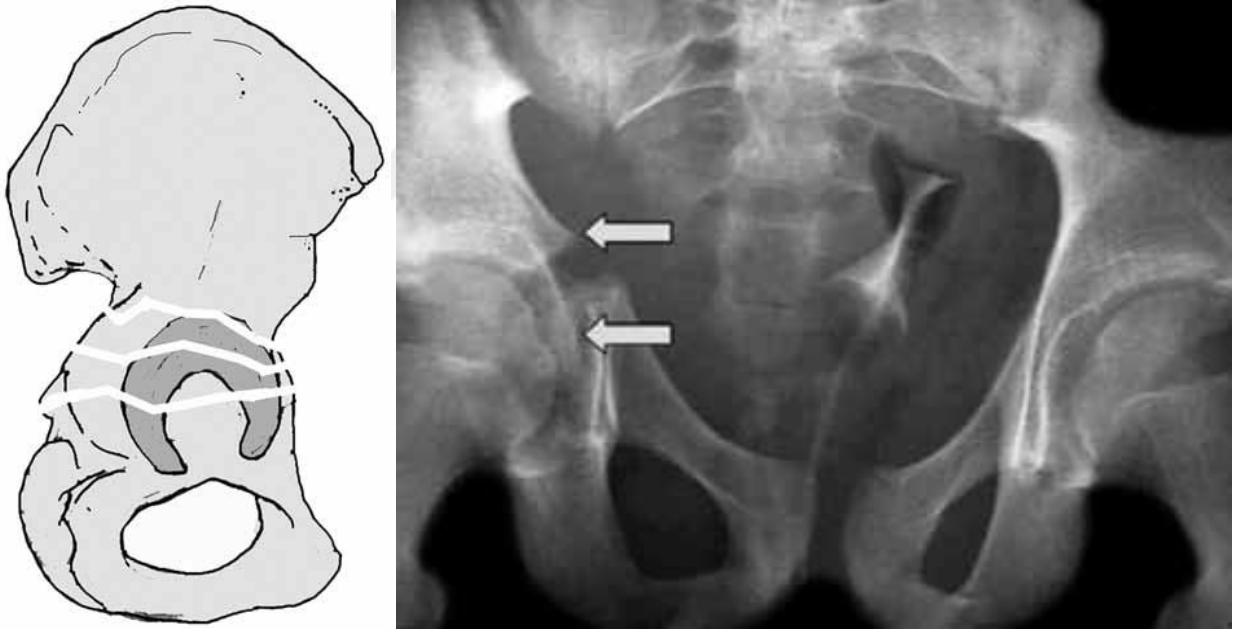


Çizim 27. Anterior kolon kırığının değişik seviyelerdeki görünümü.^{14,30}

2.5.6.1.5. Transvers kırıklar

İzole transvers kırıkta asetabulum horizontal planda iliak segment ve iskiopubik segment olarak ikiye ayrılır. Her iki kolon da etkilendiği için AP ve oblik grafilerde ilioiskial ve iliopektineal hatların kırıldığı, obturator foramenin ise sağlam kaldığı gözlenir. Tüm asetabulum kırıklarının %8,3'ünü oluşturur.⁶⁷

Transvers kırıklar kırık hattının eklem seviyesindeki yerleşimine göre transtektal (çatıdan geçen), jukstatektal (çatı ile kotiloid fossa arasından geçen) ve infratektal (kotiloid fossadan geçen) kırıklar olmak üzere üçe ayrılır (Çizim 28).^{14,30}

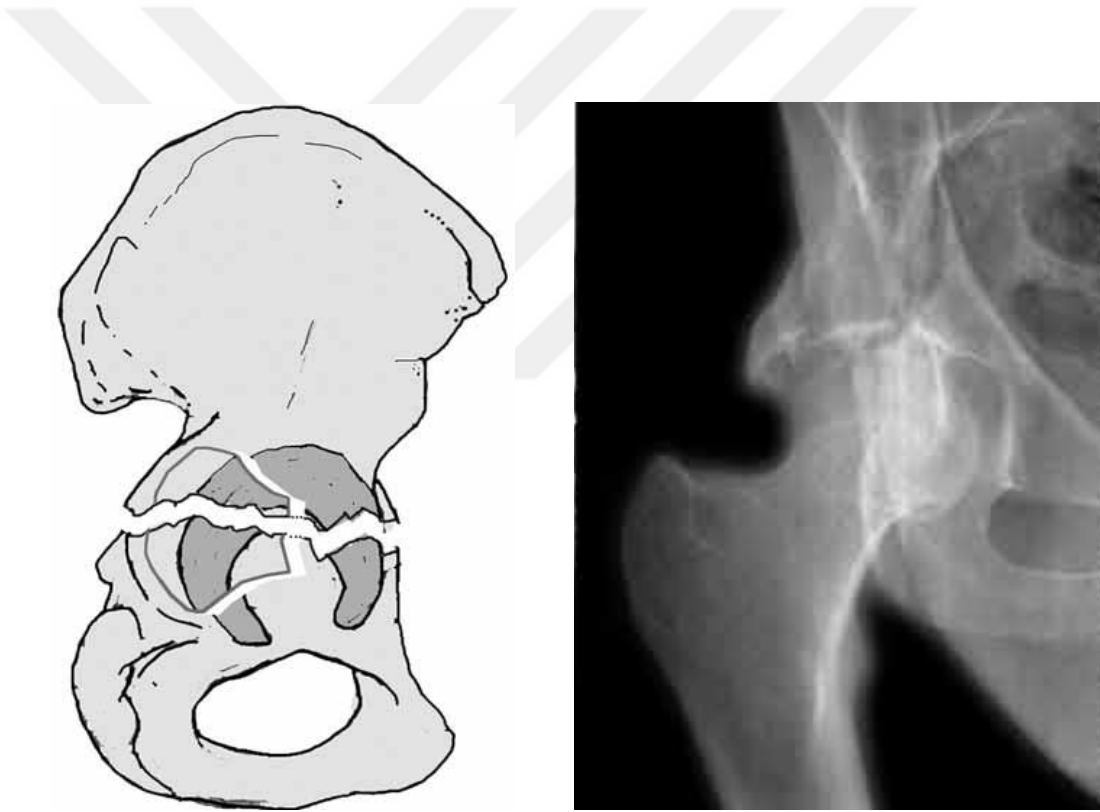


Çizim 28. Transvers kırığın farklı seviyelerdeki görünümü.^{14,30}

BT'de AP planda, medialden laterale doğru uzanan kırık çizgisi görünümü tanıya yardımcı olur. Transvers kırık ile posterior duvar kırığı birlikteliği çok sık karşılaşılan bir durum olması nedeniyle transvers kırık saptanması durumunda obturator oblik grafide posterior duvar kırığı dikkatli şekilde araştırılmalıdır.

2.5.6.1.6. Transvers ve posterior duvar kırığı

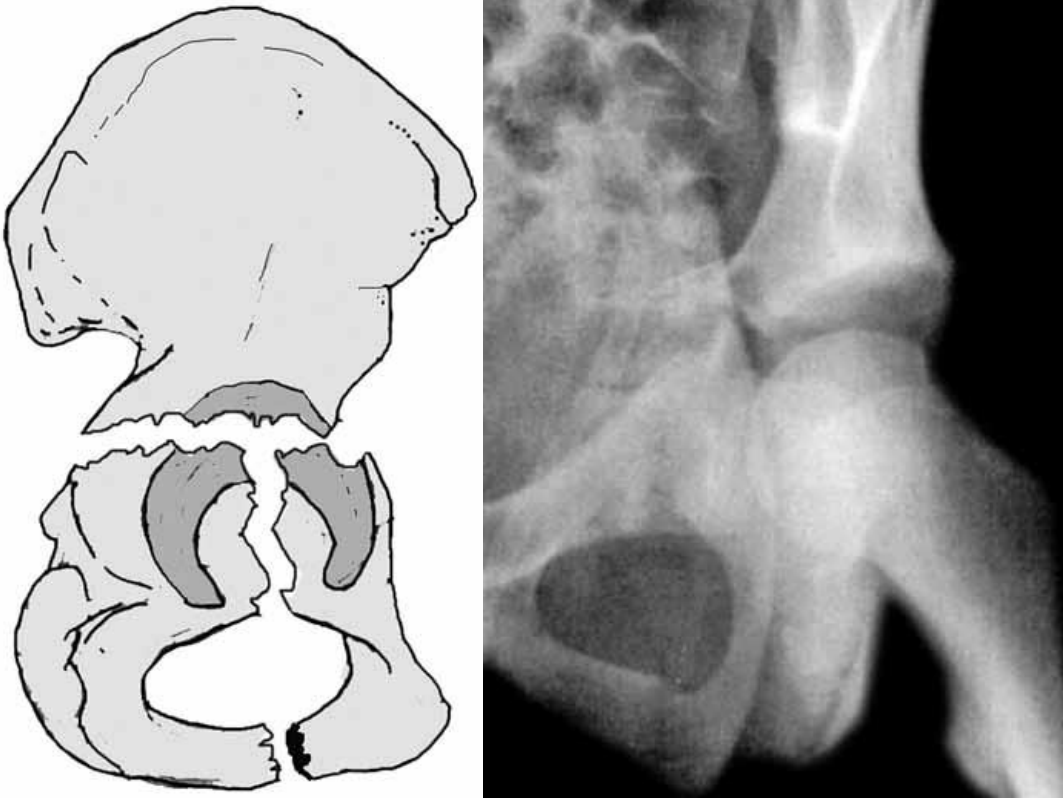
Tüm kırıklar içerisinde sıklığı %17,4 tür.⁶⁷ Her iki kırık komponentin de özelliklerini içerir. Genelde posterior duvar kırığının transvers komponente göre daha fazla yer değiştirdiği durumlarda posterior kalça çıkığının, transvers komponentteki ayrılmanın posterior duvara göre daha fazla olduğu durumlarda ise santral çıkığın eşlik etmesi beklenir. Çıkıklarla birlikteliği nedeniyle siyatik sinir lezyonu ve avasküler nekroz görülme olasılığı da yüksektir. AP ve oblik grafilerde ilioiskial ve iliopektineal hatların kırıldığı, obturator foramenin sağlam kaldığı gözlenir (Çizim 29).^{72,73}



Çizim 29. Transvers ve posterior duvar kırığının görünümü.^{14,30}

2.5.6.1.7. T tipi kırıklar

Asetabulumu superior ve inferior olmak üzere ikiye ayıran transvers kırık hattına inferiordaki parçayı anterior ve posterior olarak ayıran obturator foramen veya inferior pubik ramusa uzanan vertikal kırık hattı eşlik eder (Çizim 30). Tüm asetabulum kırıklarının %9,3'ünü oluşturur.⁶⁷

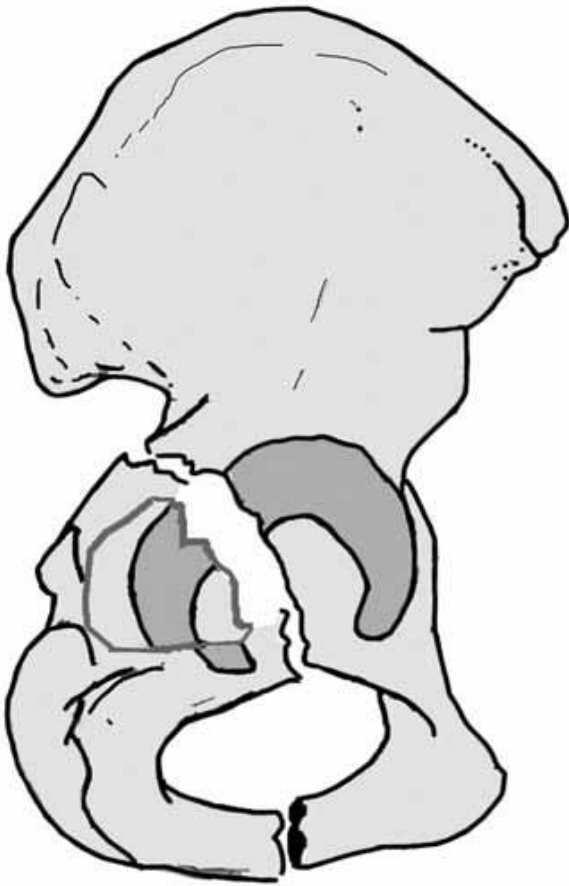


Çizim 30. T tipi kırığın görünümü.^{14,30}

T tipi kırıklar sıklıkla çift kolon kırıkları ile karıştırılırlar. T tipi kırıklarda; asetabular çatının üzerinde bulunduğu kemik bloğun sakrum eklemi ile bağlantısı varken çift kolon kırıklarında; asetabular eklem yüzünün bulunduğu kemik blok serbest ve yüzer tarzdadır. Böylece iki kırığın ayrımındaki en önemli parametre olan spur sign belirtisi oluşur.

2.5.6.1.8. Posterior kolon ve posterior duvar kırıkları

Genelde posterior kolon kırığındaki deplasman azdır ama posterior duvar kırığı belirgin yer değiştirmiştir. AP grafide ilioiskial hatta bozulma ve posterior duvar kırığı görülse de mutlaka obturator oblik grafi ile posterior duvar kırığı, iliak oblik grafi ile de posterior kolon kırığı ayrı ayrı değerlendirilmelidir (Çizim 31). Tüm asetabulum kırıklarının %5,7'sini oluşturur.⁶⁷

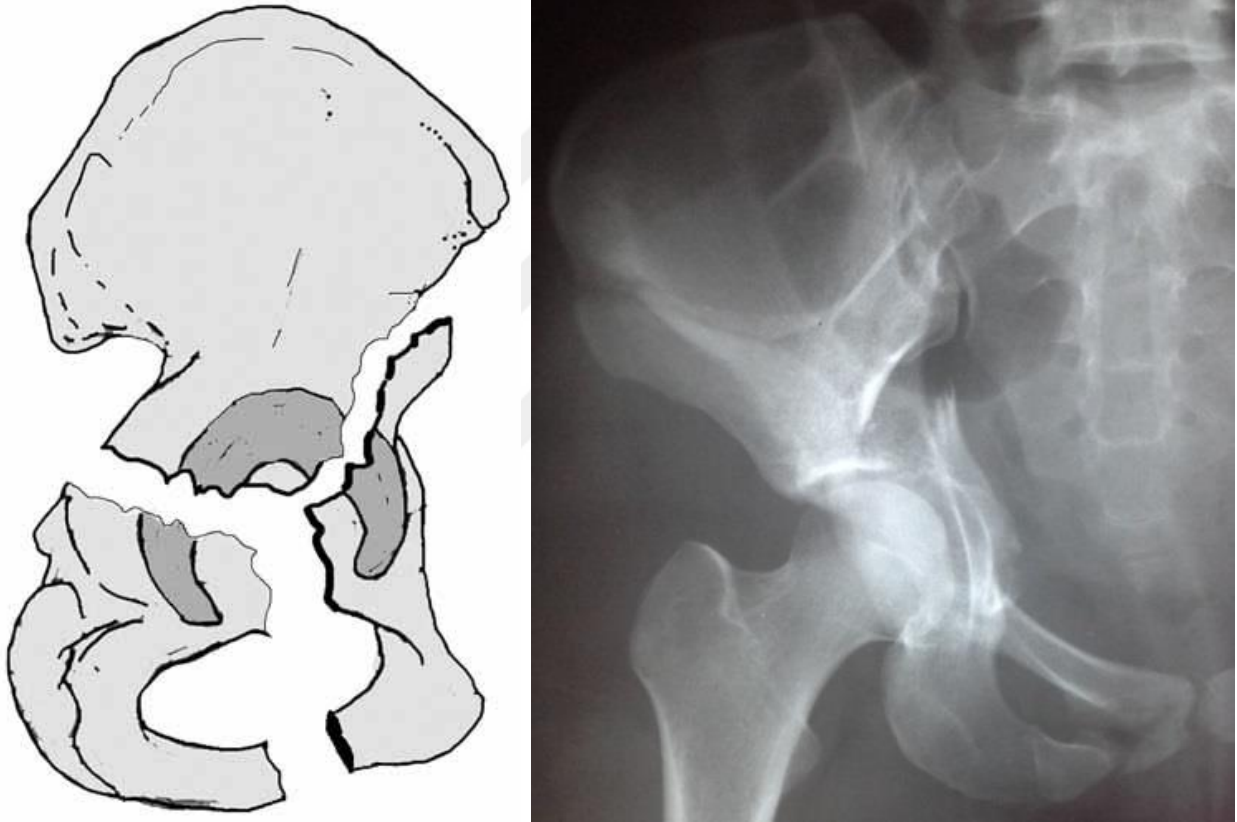


Çizim 31. Posterior kolon ve duvar kırığının görünümü^{14,30}

Posterior duvar kırıklarında olduğu gibi bu kırıklarda da dizin araç içinde ön tarafa çarpmasıyla femur başında posteriora çıkık olabilmektedir. Böyle yaralanmalarda aynı zamanda diz ekleminin de detaylı değerlendirilmesi gerekir.⁸

2.5.6.1.9. Anterior kolon ve posterior hemitransvers tipi kırık

Transvers kırığa eşlik eden anterior kolon kırığı vardır. Sıklığı %5 tir.⁶⁷ Transvers olan kısım genelde alt bölgede ve deplase olmamıştır. Sıklıkla T tipi kırıklarla karışabilmekle beraber, farklı olarak anterior kolon kırıklarının proksimal uzanımları farklı seviyelerdedir (Çizim 32).

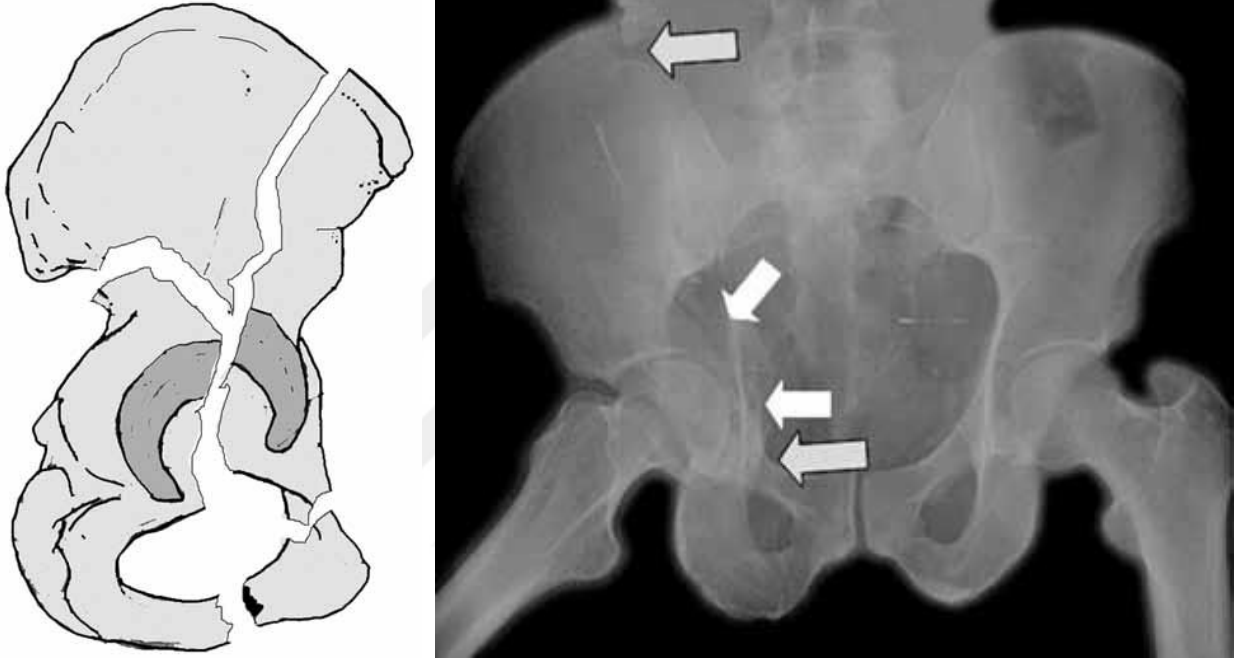


Çizim 32. Anterior kolon ve posterior hemitransvers kırığın görünümü.^{14,30}

AP ve obturator oblik grafide kırığın anterior komponentini gösteren iliopektineal hatta bozulma gözlenirken, iliak oblik grafide posterior komponenti oluşturan transvers kırık hattı gözlenir.⁴⁴

2.5.6.1.10. Çift kolon kırığı

Tüm asetabulum kırıkları içerisinde sıklığı %21.7'dir. Asetabulum kırıklarının en komplike örneğini oluşturur.⁶⁷ Anterior ve posterior kolondaki kırıkların, superiorda iliak kemikte, inferiorda iskiopubik kolda uzanımları görülür (Çizim 33).



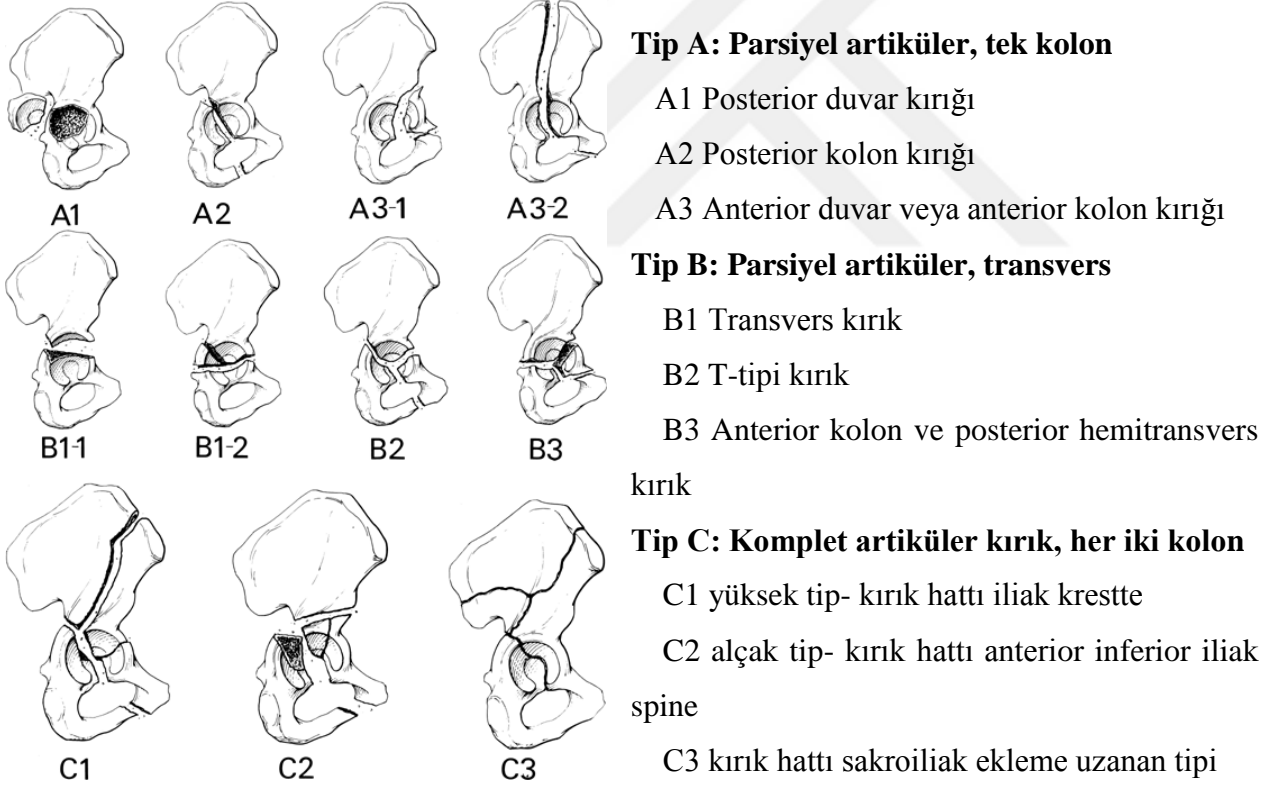
Çizim 33. Çift kolon görünümü.^{14,30}

Çift kolon kırığında iliak kemikle devamlılığı olan asetabular eklem yüzeyi kalmamıştır. Dolayısıyla asetabular eklem yüzünün bulunduğu kemik blok serbest ve yüzer tarzdadır.⁵⁴ Sakroiliak ekleme devamlılığı olan sağlam iliak kanadın kırık ucunun obturator oblik grafide görülmesiyle oluşan ve spur sign belirtisi olarak adlandırılan bu görüntü çift kolon kırığı için patognomiktir.

Asetabulum kırıklarının en karmaşık şeklini oluşturan bu kırıklarda ön ve arka kolonlar ayrı ayrı kırılmışlardır. Bu kırıklar için yüzen asetabulum (floating acetabulum) tabiri kullanılır. Bunun sebebi eklem yüzeyinin aksiyal iskeletle devamlılığının ortadan kalkmasıdır. Yüksek enerjili yaralanmalar ile oluşurlar ve sıklıkla santral çıkık, ilium ve asetabulumda fragmentasyon mevcuttur.¹⁰

2.5.6.2. AO sınıflaması

AO grubu asetabulum kırıklarında alfanümerik bir sınıflama sistemi yapmıştır.⁷⁴ Asetabulum kırıklarının AO' nun alfanumerik sınıflandırmasına göre kod numarası 62'dir. Bu sınıflandırmaya göre Tip A kırıklar sadece bir duvar ya da kolon kırığını içerir, Tip B kırıklar ön ve arka kolonları ilgilendirir (transvers ve T-şekilli), Tip C kırıklar ise ön ve arka kolonu içerir fakat çatının da içinde olduğu tüm eklemle ilgili segmentler geride kalan sağlam iliumdan ayrılmıştır. Tip C kırıklar Letournel ve Judet sınıflamasında çift kolon kırıkları olarak sınıflandırılan kırıklardır. Her tip kırık, 1, 2 ve 3 şeklinde (A1, A2, A3 gibi) kırığın karakterlerine göre alt tiplere ayrılır (Çizim 34).



Çizim 34. Asetabulum kırıklarının AO sınıflaması⁷⁴

2.5.7. Asetabulum kırıklarının tedavisi

Asetabulum kırıklarının tedavisinde, diğer kırıklarda olduğu gibi, eşlik eden yaralanmalarla birlikte, hastanın yaşına ve genel durumuna, kemiğin kalitesine, kırığın tipine ve deplasmanına bağlı olarak konservatif veya cerrahi tedavi seçeneklerinden biri uygulanır.

2.5.7.1. Konservatif tedavi endikasyonları

Olson ve Matta'ya göre konservatif tedavi kriterleri şunlardır.⁴

- a. Süperior asetabulum sağlam, BT 'de subkondral arkta 10 mm den az etkilenme
- b. AP, iliak oblik ve obturator oblik grafide traksiyon yapılmaksızın femur başı ile süperior asetabulum arasındaki uyumun devam etmesi.
- c. Posterior instabilitenin bulunmaması
- d. Cerrahi tedavinin kontrendike olduğu durumlar.

Ayrıca internal fiksasyon için yeterli kemik stoğu olmayan ciddi osteopenik yaşlı hastalar ve metabolik kemik hastalığı olan hastalarda da başlangıç tedavisi olarak konservatif tedavi düşünülebilir.

Posterior kalça çıkığı ile beraber olan veya olmayan posterior duvar kırıklarının BT incelemelerinde posterior duvar bütünlüğünün %50'sinden azının korunmuş olması instabilite olarak kabul görmesine rağmen, duvar bütünlüğünün %80'inin korunduğu durumlarda da instabilite gözlenebilmektedir.⁷⁰ Tornetta karar verilemediğinde floroskopi altında değişik yönlerde kuvvet uygulanarak farklı görüntü açılarıyla eklem uyumunun değerlendirilmesiyle daha güvenli bir şekilde konservatif tedavi kararı verilebileceğini bildirmiştir.⁷⁵

Asetabulum kırıkları sıklıkla ek yaralanmalarla birliktelik gösterirler ve genellikle eşlik eden yaralanmaların tedavi önceliği vardır.⁵⁹

2.5.7.2. Cerrahi tedavi endikasyonları

Cerrahi tedavi deplase asetabular kırıklar için erken fonksiyon kazandırmak ve posttravmatik artroz oranını azaltmak için endikedir.

Cerrahi tedavi endikasyonları şunlardır:^{4,70}

a) Kalça çıkığı sonrası kapalı redüksiyon yapılan hastalarda asetabulumda sıkışmış fragman bulunması durumunda.

b) Hastanın veya ekstremitenin bir an önce mobilize edilmesi gerekli olan çoklu travma veya aynı taraf yaralanmalarında,

c) Femur başında kırık olması,

d) Klinik instabilitenin olması,

e) Ağırlık taşıyan kubbenin sağlam olmaması (anterior çatı ark açısı 45°'den büyükse sağlam kabul edilir.)

f) Kırık hattında 3 mm den fazla deplasman varlığı.

2.5.7.3. Cerrahi tedavi kontrendikasyonları

Cerrahi kontrendikasyonlar, lokal ve sistemik infeksiyonlar, ciddi osteoporoz ve ciddi sistemik hastalık veya politravmaya sekonder multiorgan yetmezliği tablosunu içerir. Relatif kontrendikasyonlar ise yaş, medikal durum ve beraberinde olan yumuşak doku ve vasküler yaralanmaları içerir.¹⁰

2.5.8. Cerrahi yaklaşımlar

Tüm asetabulum kırıkları için tek bir ideal cerrahi insizyon yoktur. Radyolojik analiz ve kırık sınıflamasından sonra, cerrah bir model üzerinde kırık konfigürasyonunu belirlemelidir. Preoperatif değerlendirme ile kırık konfigürasyonu anlaşılmalı ve doğru cerrahi yaklaşım seçilmelidir.

2.5.8.1. Anterior Yaklaşımlar

2.5.8.1.1. İlioinguinal yaklaşım

1960 yılında Letournel tarafından kadavralar üzerinde tanımlandıktan sonra, özellikle 1965'ten sonra yaygın olarak uygulanmaya başlanmıştır.⁷⁶ Bu yaklaşım ile asetabulumun ön bölümünü ilgilendiren anterior kolon veya duvar, çift kolon, anterior kolon ve posterior hemitransvers, ön kolon komponenti fazla ayrılmış T tipi kırıklar ile bazı transvers kırıklar tedavi edilebilir.^{2,3,6,9,77} Kas kesisinin az olmasına bağlı erken rehabilitasyona izin vermesi, heterotopik ossifikasyon ve enfeksiyon gibi komplikasyonların daha az sıklıkta görülmesi avantajları olarak sayılabilir.

2.5.8.1.2. İliofemoral yaklaşım

Smith Peterson girişinin modifikasyonudur. Bu giriş yoluyla iliak fossa, sakroiliak eklemden eminensia iliopectinea'ya kadar eksplere edilir.

2.5.8.1.3. Genişletilmiş iliofemoral yaklaşım

Bu giriş primer olarak os koksanın dış yüzüne yöneliktir. Aynı anda hem ön hem de arka kolonu görmek mümkündür. Bu yaklaşımın en önemli endikasyonlarını transtekal transvers kırıklar, T tipi kırıklar, posterior duvar kırığı ile birlikte olan çift kolon kırıkları oluşturmaktadır.^{2,63,77,78}

2.5.8.1.4. Medial Stoppa yaklaşımı

Bu yaklaşım ile asetabulumun medial duvarı, kuadrilateral yüzey ve sakroiliak eklemin anterioruna ulaşmak mümkündür.⁷⁹ Hasta supin pozisyonda yatar. Cerrah kırığın karşı tarafında durur. İpsilateral bacak serbest bırakılır. Simfisis pubis 2 cm proksimalinden horizontal insizyon yapılır. Mesane, eksternal iliak arter ve femoral sinir korunmalıdır. Kalça fleksiyona getirilerek iliopsoas rahatlatılır ve pelvis iç yüzeyine ulaşılır.

2.5.8.2. Posterior Yaklaşımlar

2.5.8.2.1. Kocher-Langenbeck yaklaşımı

1876 yılında Kocher tarafından tanımlanan kesi ile 1904 yılında Langenbeck tarafından tanımlanan kesinin 1958 yılında Judet ve Lagrange tarafından birleştirilmesi ile ortaya çıkmıştır.^{2,76,80}

Bu yaklaşım ile tüm retroasetabular yüzeye, büyük ve küçük siyatik çentiğe, iskial çıkıntıya ulaşılabilir. Kesinin en belirgin endikasyonları posterior kolon, posterior duvar kırıkları ile bazı transvers kırıklar, T tipi kırıklar, transvers ve posterior duvar kırıkları olarak sayılabilir.^{2,81}

2.5.8.2.2. Modifiye Henry yaklaşımı

Asetabulum kırıklarında posterior yaklaşımda seçilecek diğer bir yöntemdir. Özellikle posterior duvar ve kolon kırıkları için mükemmel görüş sağlar.⁸² Bu yaklaşımda Kocher-Langenbeck yaklaşıma göre M.Gluteus Maximus'a verilebilecek iatrojenik hasar riski ortadan kaldırılmıştır ve asetabulum posterosüperioru daha iyi görüntülenir.⁸²

2.5.8.3. Extensil Yaklaşımlar

2.5.8.3.1. Triradiate yaklaşım

Bu yaklaşım ile asetabulumun her iki kolonu, iliak kanadın iç ve dış yüzü ile sakroiliak eklemin ön yüzüne ulaşmak mümkündür. Letournel ve Judet triradiat yaklaşımı ilk tercih olarak kullanmadıklarını ancak Kocher-Langenbeck yaklaşımının yetersiz kaldığı durumlarda bu yaklaşımı kullandıklarını belirtmişlerdir.²

2.5.8.3.2. Modifiye transtrokanterik yaklaşım

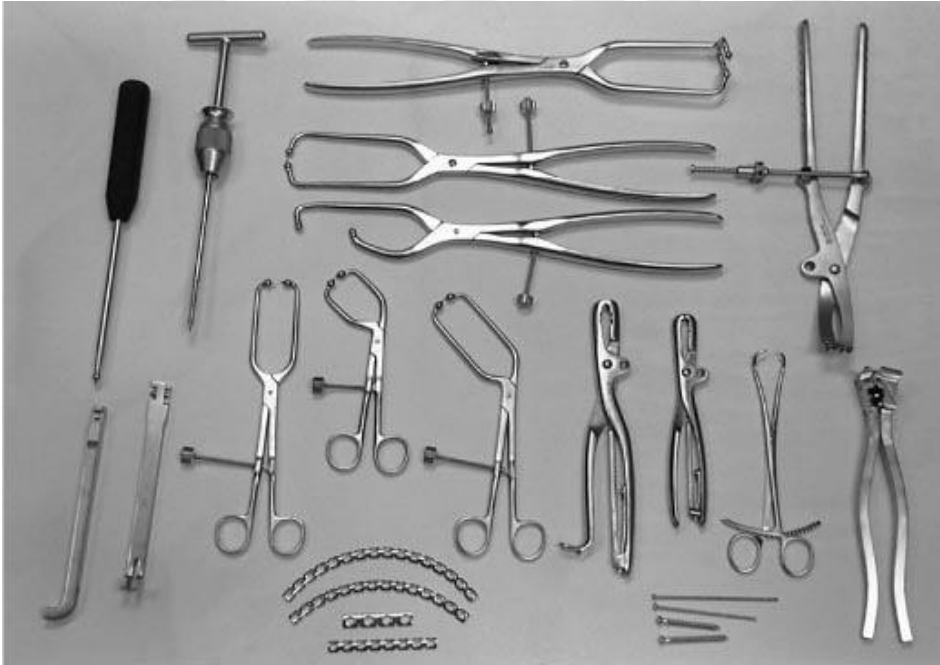
Posterior kolon ve duvarın değerlendirilmesine izin verir. Trokanterik osteotomi yapılması ve rektus femorisin spina iliaca anterior inferior'dan (SİAİ) ayrılması ile anterior kolonu değerlendirmek kolaylaşır.⁸³

2.5.8.4. Kombine yaklaşımlar

Kombine yaklaşım, tek bir sınırlı yaklaşımla redükte olması mümkün olmayan kırığa Kocher- Langenbeck ve İlioinguinal gibi iki sınırlı yaklaşımın aynı anda uygulanması ile ortaya çıkan yaklaşım biçimidir.²

2.5.9. Redüksiyon ve tespit

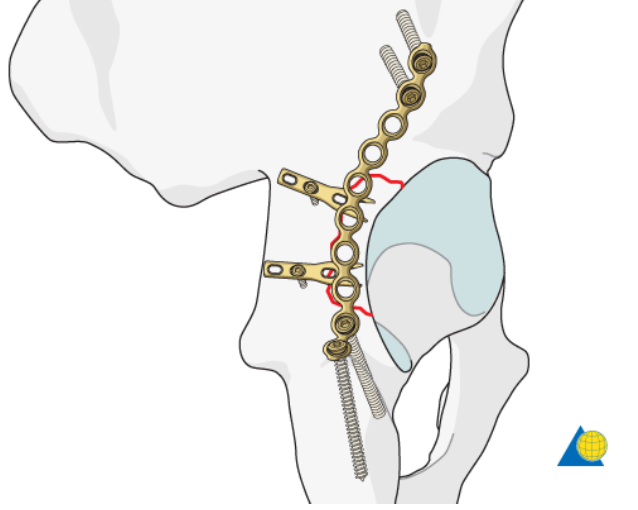
Kırık tipine göre doğru yaklaşım seçildikten sonra çeşitli yöntemlerle kırık redükte edilebilir. Redüksiyonu sağlamak için değişik klemler önerilmiştir (Çizim 35). İlioinguinal yaklaşımda ilk olarak iliak kanattaki kırıklar çektirme vidaları veya pelvis plakları ile anatomik olarak redükte edilmelidir. İliopsoasın laterale, arter ven paketinin mediale ekarte edilmesiyle açılan orta pencereden ön kolon redükte edilir. Redüksiyonun bozulmaması için Weber klembi veya Matta pelvik klembi yardımıyla da kırık fragmanlar tutulurken şekillendirilmiş rekonstrüksiyon plağı lateral pencereden (iliak fossadan) iliopsoasın altından geçirilerek medial pencerede superior pubik ramusun kolu boyunca uzatılır. Skopi ile plağın pozisyonunun uygunluğu kontrol edildikten sonra ilk olarak en distalindeki vida superior pubik kola koyulur ve lateral pencereden tekrar plak pozisyonu kontrol edilerek en proksimaldeki vida yerleştirilir. Orta pencereden ekleme girme riski nedeniyle vida koymaktan kaçınılarak kalan vidalar uygun şekilde yerleştirilir.



Çizim 35. Asetabulum kırıklarının tespitinde kullanılan redüksiyon klemleri.

Posterior yaklaşımlarda kırık hattına ulaşıldıktan sonra uygulanacak klemler indirekt redüksiyona yardımcı olur. Tüberkulum iskiadikuma şanz vidası gönderilerek posterior kolonun iskiyal komponenti manipüle edilebilir veya kırığın her iki yanına gönderilen vidalara pelvik klemp uygulaması redüksiyonda kolaylık sağlayabilir.⁸⁴ Trokanterik osteotomi yapılan

hastalarda baş bir tirbuşon yardımı ile aralıklı olarak disloke edilip redüksiyon eklem içinden de değerlendirilebilir.⁸⁵ Redüksiyon sağlandıktan sonra kırık hatlarının kirschner telleri ve klemler yardımıyla geçici olarak tespitini takiben 3,5 mm'lik veya 4,5 mm'lik lag vidaları ve plaklar ile kalıcı tespit sağlanır. Bu aşamada vidalar eklemden uzağa gönderilmeli ve intra-artikuler olmadığından emin olunmalıdır. Eklem içi vidaların femur başı kırıkta aşınma, asetabulumda kondroliz yapacağı unutulmamalıdır.⁸⁵ Marjinal impaksiyon varlığında parçalar eleve edilip altları greftle desteklenmelidir.^{80,86} Kapsül veya labruma bağlı küçük posterior duvar kırıklarının tespiti için 1/3 tübüler plaklardan hazırlanan 'spring plate' kullanılabilir (Çizim 36). Ancak bu plak hiçbir zaman yalnız başına kullanılmamalı; üzerine onu çaprazlayan ikinci bir rekonstrüksiyon plağı ilave edilmelidir.



Çizim 36. Spring plate

Kırıkların lag vidaları ile tespiti sonrası nadir durumlar dışında mutlaka plakla desteklenmesi gerekmektedir.^{2,4,86} Posterior duvar kırığının vida ile tespiti sonrası koyulacak plağın uygulanacak yüzeyden daha az eğimde olması vidaların çekme etkisiyle plağın kemiğe daha fazla bası yapmasını sağlayacaktır.⁸⁶ Ön kolona doğru uzanan kırık hattı varlığında posteriorndan uygulanan bu bası anteriorda distraksiyona sebep olur, bu nedenle posteriorndan koyulacak plağın uygulanacak yüzeyden biraz daha fazla eğimde olması karşı taraftaki kırık hattının da kapanması sağlar.⁸⁶

Erken postoperatif dönemde çekilen asetabular seri grafileri ile eklem yüzeyi deplasmanı milimetre cinsinden ölçülerek redüksiyon kalitesi Matta'nın kriterlerine göre değerlendirilebilir. Buna göre 0-1 mm ayrılma anatomik redüksiyon, 1-3 mm ayrılma yeterli redüksiyon, 3 mm ve üstü ayrılma kötü redüksiyon olarak kabul edilir.

2.5.10. Komplikasyonlar

2.5.10.1. Erken dönem komplikasyonlar

2.5.10.1.1. Derin ven trombozu (DVT) ve tromboemboli

Derin ven trombozu (DVT) ve bunun bir sonucu olan pulmoner emboli (PE), profilaksi olmadan tedavi edilen asetabulum kırıklarının; yaşamı tehdit edebilen bir komplikasyonudur. Geerts ve ark. profilaksi uygulanmayan pelvik yaralanma sonrasında %61 oranında DVT insidansı bildirmişlerdir.⁸⁷ Pelvik yaralanması olan ve profilaksi uygulanan hastalarda yapılan çalışmalarda ise %10 ile %34 arasında DVT bildirilmiştir.^{88,89} Literatürde asetabulum kırıklarında cerrahi tedavi sonrası DVT ve PE'ye bağlı hastane ölüm oranı % 2.3 olarak bildirilmiştir.^{90,91}

Düşük molekül ağırlıklı heparin veya warfarin sodyum ile kemoprofilaksi, özellikle mekanik profilaksi ile birlikte kullanıldığında tromboembolik hastalık insidansını azaltabilir. Ameliyat süresince mekanik, ameliyat sonrası süreçte de kemoprofilaksi uygulamaları ile %3 oranında venöz tromboz, %1 oranında PE görülebilmektedir.⁹²

2.5.10.1.2. Nörolojik hasar

Asetabulum kırıkları ile birlikte görülen siyatik sinir yaralanmaları ya ilk yaralanma esnasında ya da cerrahi girişim esnasında oluşur. Asetabulum kırıklarında siyatik sinir hasarı insidansı %16,1 iken, kırıklı çıkıklarda bu oran %30'dur.^{46,93} Cerrahi tedavi sonrası iatrojenik yaralanma hastaların %2 ile %15'inde bildirilmiş olup, bunların çoğu posterior yaklaşım sonrası gelişmiştir.^{46,94} Sinir yaralanması olan olgularda radikülopatiden düşük ayağa kadar çok geniş bir yelpazede değişik bulgularla karşılaşılabilir. Siyatik sinirin en sık tutulan kısmı peroneal demetidir. İatrojenik sinir hasarı görülme sıklığını azaltan en önemli etken cerrahi ekibin deneyimidir.² Ayrıca cerrahi tedavisinde 3 hafta ve üzerinde gecikme olan hasta grubunda da iatrojenik sinir yaralanma riski artmaktadır.⁹⁵

Asetabulum kırığının ilioinguinal yaklaşımı sonrasında en sık lateral femoral kutanöz (LFCN) sinir hasarı görülür.⁹⁶ Klinik olarak LFCN dağılım alanının duyu muayenesinde kutanöz anestezi mevcuttur, zamanla semptomlar gerileyerek ortadan kalkar. Nadiren femoral sinir hasarı da görülebilir.⁹³

2.5.10.1.3. Enfeksiyon

Asetabulum cerrahisi sonrası enfeksiyon görülme oranı en yüksek %19 olarak bildirilse de ortalama oran %4 ile %5 arasındadır.^{4,97,98} Morel-Lavalle lezyonu, yanık cilt ve obezite gibi preoperatif etkenler enfeksiyon riskini arttırmaktadır. Yapılan çalışmalarda enfeksiyon riskini azaltmak için intraoperatif antibiyotik profilaksisi, yumuşak dokulara saygılı davranılması ve boşluklara dren konulması önerilmiştir.² HO gelişiminin giderilmesi için postoperatif uygulanan radyoterapi sonrası enfeksiyon sıklığında artma izlenmiştir.⁹⁹

Asetabular cerrahi sonrası enfeksiyon sekeli bir bakıma cerrahi yaklaşıma bağlıdır. Posterior ve genişletilmiş iliofemoral yaklaşım gibi eklem direkt görüntülediği yaklaşımlar sonrası oluşan enfeksiyon eklem içi yerleşimli ise sonuçlar kötüdür. Anterior yaklaşımda ise eklem doğrudan görüntülenemediği için oluşan enfeksiyonların çoğu eklem dışı yerleşimlidir ve eklem enfeksiyondan etkilenmeyebilir.^{4,97,98} Erken enfeksiyon tedavisinde mevcut implantlar korunarak, yeterli debridman ve kültüre dayalı ampirik antibiyotik kullanılır. Geç enfeksiyon tedavisinde bunlara ek olarak implantlar çıkarılır.

2.5.10.1.4. ‘Subtle Hip İnstability’

‘Subtle hip instability’, tanım olarak asetabulum ve femur başı geometrik merkezlerinin farklı olmasıdır. Ölçüm, femur başı geometrik rotasyon merkezi ile asetabulum geometrik merkezi arası mesafe değerlendirilerek yapılır. Normal şartlarda her iki merkezin aynı noktada olması gerekir. ‘Subtle hip instability’ varlığı kalça eklemine femur başına binen yükü arttırarak erken dönem posttravmatik artroz gelişimine sebep olmaktadır (Çizim 37).¹⁰⁰

Standart pelvis radyografisinde kalça eklemi rotasyon merkezi lokasyonunu bulmak için birçok metod tariflenmiştir.¹⁰¹ Pelvis grafisinde birçok anatomik nokta tarif edilmiştir. Sıklıkla etkilenen taraf ile etkilenmeyen kalça eklemi karşılaştırması yapılmaktadır. Fakat her iki kalçanın da etkilendiği pelvik asimetri yada travma durumlarında farklı yöntemler kullanmak gerekmektedir.¹⁰¹ Ölçümlerde intersakroiliak çizgi ile göz yaşı damlası arası mesafe, Koehler çizgisi, femur başı merkezinin göz yaşı damlasına uzaklığı, sakroiliak eklem inferior köşesinin gözyaşı damlasına uzaklığı kullanılan ölçüm yöntemlerinden bazılarıdır (Çizim 38).^{101,102} Ölçümlerde, femur başı geometrik merkezlerinin orta hatta olan uzaklıkları ile medial ve lateral deplasman miktarı, izdüşümlerinin orta hat üzerindeki uzaklıkları ile de karniokaudal deplasmanı hesaplanmıştır.



Çizim 37. Postoperatif AP radyografi. Oklar femur başı ve asetabulumun farklı geometrik merkezlerini gösteriyor.¹⁰⁰



Çizim 38. Redüksiyon kalitesi kötü hastada kalça rotasyon merkezinde proksimale kayma¹⁰²

2.5.10.2. Geç dönem komplikasyonlar

2.5.10.2.1. Postravmatik artroz

Asetabulum kırığı sonrasında görülen en sık komplikasyon postravmatik artrozdur. Postravmatik artroz eklem içi redüksiyonun kötü olması durumunda daha fazla gözlenir.^{2,4,103,104} Cerrahi olarak uygun redüksiyon sağlansa da, yer değiştiren eklem içi kırıkların %40'ında 15-20 yıl içinde kırıkda hasarına bağlı olduğu düşünülen osteoartroz bulguları radyografik olarak gözlenmektedir.⁹⁸ Anatomik redüksiyon sonrası gelişen postravmatik artrozun kötü redüksiyon sonrası gelişene göre daha geç dönemde bulgu vermesi ve yavaş ilerlemesi beklenir.² Postravmatik artroz bazı olgularda yıllarca cerrahi girişime gerek duyulmadan tolere edilebilir.^{29,98} Asetabulum kırığı sonrası semptomatik artroz genellikle artroplasti ile tedavi edilse de artrodez ve osteotomi de diğer tedavi seçenekleri arasındadır.

2.5.10.2.2. Heterotopik ossifikasyon

Heterotopik ossifikasyon yaralanma veya cerrahi yaklaşıma bağlı olarak, yumuşak doku hasarının derecesi ile ilişkili olarak görülür. Kafa travması, uzamış mekanik ventilasyon süresi ve erkek cinsiyet heterotopik ossifikasyon (HO) gelişiminde rol alan diğer faktörlerdir.^{105,106} Kas disseksiyon miktarına bağlı olarak heterotopik ossifikasyon ihtimali genişletilmiş yaklaşımlarda yüksekken, ilioinguinal yaklaşımda ise en azdır.

Heterotopik ossifikasyon için proflaktik tedavide 6 hafta süresince indometazin, cerrahi sonrası birkaç gün içinde tek doz eksternal radyoterapi (700 GY) veya bu iki tedavinin kombine kullanımı önerilmektedir.^{105,106} Matta'nın indometazin proflaksisi alan ve almayan hastaları karşılaştırdığı çalışmasında, proflaksi alan 57 hastanın 4'ünde, proflaksi almayan 44 hastanın bir tanesinde Brooker evre 2 ve zeri HO geliştiği bulunmuştur.¹⁰⁷ Rath ve arkadaşları, Kocher Langenbeck yaklaşımında gluteus minimus kasının debridmanının proflaksi uygulanmaksızın HO insidansını %10 azalttığını belirtmişlerdir.¹⁰⁸

2.5.10.2.3. Avasküler nekroz

Asetabular kırık cerrahisi sonrası avasküler nekroz (AVN) görülme oranı %3 ile %9 arasındadır. En sık posterior kalça çıkığı olan hastalarda görülür.^{109,110} Bu olguların çoğu, yaralanma sonrası 3 ile 18 ay arasında ortaya çıkmaktadır. Ancak kazadan sonra 5 yıl içinde ortaya çıkan vakalar da bildirilmiştir.¹¹¹

AVN riskinin azaltılması için posterior kalça çıkıklarının erken redüksiyonu önerilmektedir.⁴⁴ Ayrıca cerrahi tedavi sırasında quadratus femoris kası üzerinde disseksiyondan kaçınarak femur başı kan dolaşımı korunmalı ve kırık fragmanlar devaskülarize edilmemelidir.^{112,113}

2.5.11. Ameliyat sonrası rehabilitasyon

Asetabulum kırığı cerrahisi sonrası rehabilitasyon hastanın yaşına, uyumuna, aktivite düzeyine, kırık tipine ve kırığın tespit şekline göre düzenlenmelidir. Eğer hasta genç, kemik kalitesi yüksek ve internal tespit stabil ise rehabilitasyona cerrahi sonrası hemen başlanabilir. Hasta, ileri yaşta ve kemik kalitesi yetersiz ise internal tespitin stabilitesine fazla güvenilmemelidir.

Yumuşak doku ve kemik onarımının ortalama zamanına dayanarak düzenlenen rehabilitasyonun dört fazı vardır.¹⁴

Faz 1 (0-6 hafta) : Kas ve eklem komşuluğunun mobilizasyonu

Faz 2 (6 hafta- 3 ay) : Germe egzersizleri ile birlikte progressif 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

Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde Ocak 2001 - Ocak 2012 tarihleri arasında deplase asetabulum kırığı tanısıyla cerrahi tedavi uygulanan 196 olgunun dosyaları retrospektif olarak incelendi. Erken postoperatif grafide redüksiyon kalitesi Matta'nın kriterlerine göre kötü olarak değerlendirilen ve verileri eksiksiz toplanan 41 hastadan 31 tanesi çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil edilmeme kriteri olarak uzun dönem klinik sonucu etkileyebilecek femur başı yaralanması (1 hasta), posterior kalça çıkığı sonrası nörolojik arazi olması (2 hasta), derin enfeksiyon gelişmesi (2 hasta), aynı taraf alt ekstremitte majör yaralanması olması (1 hasta), avasküler nekroz gelişmesi (2 hasta) ve evre 3/evre 4 heterotopik ossifikasyon (2 hasta) varlığı belirlendi ve bu hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Tüm hastalarda Judet'in tanımladığı üçlü asetabular seri grafilerinden (AP pelvis, 45° obturator oblik ve 45° iliak oblik grafiler) yararlanıldı. Bu grafilere ek olarak 2 mm kesit aralığında pelvis BT incelemesi ve 2006 yılı sonrası 3 boyutlu tomografi rekonstrüksiyonu yapıldı. Pelvis maketleri üzerinde preop kırık konfigürasyonlarının çizimi yapıldı.

Bizim çalışmamızda asetabulum kırıklarının değerlendirilmesinde Judet - Letournel sınıflaması kullanıldı.

Posterior kalça çıkıklı 11 hastadan ikisinde siyatik sinir peroneal dalında nörolojik hasar mevcuttu. Bu iki hasta çalışma dışı bırakıldı. Posterior kalça çıkığı eşlik eden asetabulum kırıkları (9 hasta, %29,0), erken dönemde anestezi altında kapalı redükte edildi. Redüksiyon işlemini takiben cilt traksiyonu uygulandı ve redüksiyon radyolojik olarak kontrol edildi.

Travma sonrası cerrahiye kadar geçen süre 0-7 gün, 8-14 gün ve 15-28 gün olarak gruplandırıldı ve klinik sonuca etkileri değerlendirildi.

Çalışmamızda asetabulum kırıklarında cerrahi endikasyon olarak; kırık deplasmanının 3 mm'den fazla olması, ön-arka ve oblik grafilerin birinde çatı ark açısının 45°'den az olması, intakt posterior duvar parçası %50'den az olması veya %50'den fazla olup kalça eklemının instabil olması, eklem içi serbest fragman olması ve 3 mm'den fazla marjinal impaksiyon olması olarak belirlendi.

Tüm hastalara tromboemboli riskine karşı düşük moleküler ağırlıklı heparin subkutan olarak başlandı ve postoperatif 4. haftaya kadar uygulandı. Hastalara operasyon öncesi ve operasyon sonrası 3.aya kadar antitrombotik çorap kullanıldı.

Tüm hastalara ameliyattan 12 saat önce başlayan, ameliyat sırasında 4 saatte bir tekrarlayan ve ameliyat sonrası 3. güne kadar devam eden günde 3 doz 1. kuşak intravenöz Sefalosporin ile enfeksiyon profilaksisi uygulandı.

Ameliyat öncesinde çekilen direkt grafiler ve BT görüntüleri incelenerek her hasta için uygun olan insizyon ve cerrahi teknik belirlendi. Cerrahi girişimler, anterior, posterior veya kombine kesilerle yapıldı. Kullanılan insizyonlar İlioinguinal (İİ), Modifiye Henry, Kocher-Langenbeck ve kombine kesiler idi. Kombine yaklaşım, İlioinguinal yaklaşım ve posterior yaklaşımlardan biri beraber kullanılarak uygulandı. Hastanın genel tıbbi durumunun cerrahi için uygun olmasını takiben cerrahi tedavi uygulandı. Redüksiyon ve fiksasyonun kalitesi peroperatif X ray görüntüleri ile değerlendirildi.

Erken postoperatif dönemde çekilen asetabular seri grafileri ile eklem yüzeyi deplasmanı milimetre cinsinden ölçüldü ve Matta'nın kriterlerine göre değerlendirildi. Buna göre 0-1 mm kırık deplasmanı anatomik redüksiyon, 1-3 mm deplasman yeterli redüksiyon, 3 mm ve üstü deplasman kötü redüksiyon olarak kabul edildi.

Postoperatif erken grafilerde asetabulum ve femur başı geometrik merkezleri esas alınarak 'subtle hip instability' varlığı değerlendirildi. Ayrıca postoperatif grafilerde kalça rotasyon merkezi değerlendirilmesi yapılarak, karşı kalça eklemi ile olan değişim miktarı vertikal ve horizontal olarak (femur başı rotasyon merkezinin orta hatta olan uzaklığı ve orta hat üzerinde vertikal değişim miktarları) belirlendi. Değişim miktarı milimetre cinsinden ölçüldü. 3 mm ve üzeri değişim miktarı olan ve 3 mm'den az rotasyon merkezi değişimi olan iki grup belirlendi. Rotasyon merkezi değişiminin klinik sonuç üzerine etkisi değerlendirildi.

Olguların tamamında postoperatif erken dönemde pasif kalça egzersizlerine, izotonik (kalça fleksör, abduktor) ve izometrik güçlendirme egzersizlerine (kalça adduktör ve diz ekstensör kas gruplarına) başlandı. Sürekli pasif hareket cihazı kalça eklem hareket kısıtlılığı olan tüm hastalara uygulandı. Tüm hastalar 6 ila 12 hafta süre çift koltuk değneği veya yürüteç ile parmak ucu basarak yürütüldü.

İnsizyon hattında yüzeysel enfeksiyon bulgusu saptanması halinde kültür alınarak ampirik antibiyotik tedavisi başlandı.

Cerrahi girişim sonrası erken dönemde hastaların hemogram, hematokrit ve biyokimyasal incelemeleri ile nöromusküler muayenesi yapılarak nörolojik defisit varlığı değerlendirildi.

Hastalar postoperatif 1. aya kadar 2 haftada bir, 1. ay - 3. ay arasında aylık, 3. ay -1. yıl arasında 3 ay da bir, 1. yıl - 2.yıl arasında 6 ayda bir, 2. yıldan sonra ise yılda bir defa olmak üzere poliklinikte takip edildi.

Geç dönemde klinik ve radyolojik olarak avasküler nekroz düşünülen hastalarda radyografik takip yapıldı. AVN tanısı alan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Operasyon sonrası heterotopik ossifikasyon insidansını azaltmak için 75 mgr indometazin 6 hafta süreyle verildi. Heterotopik ossifikasyon'un (HO) değerlendirilmesinde Brooker sınıflaması kullanıldı (Çizelge 1). Uzun dönem takipte klinik sonucu etkileyebilecek evre 3/evre 4 HO olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

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

Çizelge 1. Brooker heterotopik ossifikasyon sınıflaması

Redüksiyon kalitesi kötü olarak değerlendirilen 31 hasta klinik sonuçlarına göre mükemmel-iyi, orta-kötü şeklinde iki grup olarak kategorize edildi ve klinik sonuca etkili faktörler iki grup arasında karşılaştırmalı değerlendirildi.

Literatürde belirtilen geç dönem klinik sonuca etkili faktörlerden travma sonrası cerrahiye kadar geçen süre, ek pelvik patoloji varlığı, iatrojenik nörolojik hasar olması, kalça dislokasyon varlığı, cerrahi sonrası enfeksiyon gelişmesi, heterotopik ossifikasyon varlığı, osteoartroz varlığı ve erken dönem 'subtle hip instability' varlığı araştırıldı. Bu faktörlerin klinik sonuca etkileri istatistiksel olarak değerlendirildi.

Postoperatif takipte klinik ve radyolojik olarak osteoartroz gelişen hastalardan dört tanesinde total kalça protezi operasyonu yapıldı. Bu hastaların takip süreleri olarak cerrahi sonrası total kalça protezi yapılana kadar geçen zaman alındı.

Klinik değerlendirmede Matta tarafından modifiye edilen Merle D'Aubigne kalça değerlendirme skoru kullanıldı (Çizelge 2). Radyolojik değerlendirmede Matta'nın belirlediği radyografik değerlendirme yöntemi kullanıldı (Çizelge 3).

Ağrı	Puan	Ambulasyon	Puan	Hareket sınırları (%)	Puan
Yok.....	6	Normal.....	6	100.....	6
Çok hafif veya aralıklı ağrı... 5		Bastonsuz yürüyor fakat hafif topallıyor.....	5	80-95.....	5
Dinlenmeyle geçen hareketle artan aralıklı ağrı.....	4	Koltuk değneği / bastonla uzun mesafe yürüyor.....	4	70-80.....	4
Hareketi sınırlayan orta derecede ağrı.....	3	Kısa mesafe yürüyor.....	3	60-70.....	3
Hareketle ortaya çıkan ciddi ağrı.....	2	Yardımla sınırlı yürüyor.....	2	40-50.....	2
Hareketi önleyen ciddi ağrı.....	1	Hareketsiz.....	1	≤40.....	1
				<u>Klinik derece</u>	<u>Toplam puan</u>
				Mükemmel.....	18
				İyi.....	15-17
				Orta.....	12-14
				Kötü.....	≤12

Çizelge 2. Asetabulum kırıklarında klinik skorlama (Matta 1985).

Mükemmel	Normal radyografi
İyi	Küçük spur formasyonu Hafif eklem daralması (1mm) Minimal skleroz
Orta	Femur başında hafif beneklenme Femur başında hafif subluksasyon Femur başında veya asetabulumda orta derecede spur formasyonu Kalça ekleminde orta derecede daralma (< 50 %) Orta derecede skleroz
Kötü	Femur başında kollaps Subkondral kistler Femur başında orta – ciddi düzeyde beneklenme Femur başında orta- ciddi subluksasyon Femur başında veya asetabulumda ciddi derecede spur formasyonu Kalça ekleminde ileri derecede daralma (> 50 %) İleri derecede skleroz

Çizelge 3. Asetabulum kırıklarının radyografik değerlendirilmesi (Matta 1985).

Çalışmadan elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel değerlendirme, IBM SPSS 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) paket programı ile yapıldı. Nümerik değişkenler Ortalama +/- standart, kategorik değişkenler frekans (yüzdeler) olarak verildi. Gruplar arasındaki farklılık Monte Carlo Kikare Analizi ve Fisher's Exact Kikare analizi ile değerlendirildi. $p < 0.05$ istatistiksel olarak önemlilik için yeterli kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen redüksiyon kalitesi kötü olan 31 hastanın 26'sı erkek, 5'i kadındı. Hastaların yaşları 20 ile 79 yaş arasında değişmekte olup, yaş ortalaması 40 idi. Takip süresi 2 yıl ile 12 yıl arasında değişmekte olup ortalama takip süresi 64 ay idi. 17 hastada sol ve 14 hastada sağ asetabulum kırığı mevcut olup, bu kırıkların 15 tanesi araç içi trafik kazası (AİTK), 10 tanesi araç dışı trafik kazası (ADTK) ve 6 tanesi de yüksekten düşmeye bağlı oluşmuştu.

Çalışmamızda sadece redüksiyon kalitesi kötü olan hasta grubu değerlendirilmiş olup, istatistikler bu grup içerisinde klinik sonucu iyi olan ve klinik sonucu kötü olan hastalar şeklinde gruplandırılarak yapılmıştır. Asetabulum kırıklı 196 hastamız klinik neticeyle korele olabilecek cerrahiye kadar geçen süre, posterior dislokasyon, femur başı hasarı, avasküler nekroz, nörolojik araz varlığı, kanama miktarı, enfeksiyon varlığı, heterotopik ossifikasyon varlığı ve osteoartroz varlığı açısından değerlendirildiğinde mevcut bulguların literatür ile uyumlu olduğu görüldü.

Travma ile operasyon arasındaki ortalama süre (T-O süresi) 7,7 gündü (1- 20). Travma cerrahi arası süre 19 hastada 0-7. gün arası, 7 hastada 8-14. gün arası ve 5 hastada ise 15-28. gün arasında idi. Çalışmadaki kırıkların 25'ini (%80,6) kompleks kırık tipleri oluştururken, 6'sını (%19,4) transvers tip kırık oluşturmaktaydı. Kompleks kırıklar arasında en sık görülen kırık tipi çift kolon kırığı idi (11 hasta, %35,4)(Çizelge 4). Kırık tipine göre 10 hastada posterior yaklaşım, 10 hastada ilioinguinal yaklaşım ve 11 hastada kombine yaklaşım yapıldı. Çalışmaya dahil edilen hastaların ortalama operasyon süreleri ve kanama miktarları; ilioinguinal kesi yapılan hastalarda ortalama 155 dk ve 1400 cc, posterior yaklaşım yapılan hastalarda ortalama 125 dk ve 1000 cc, kombine yaklaşım yapılan hastalarda ise ortalama 305 dk ve 2100 cc idi.

Hastalarımızın kırık tipi ve dağılımı.

Kırık Tipi	Olgu sayısı	%
Transvers kırıklar	6	19,3
Transvers + posterior duvar kırıkları	7	22,5
T tipi kırık	5	16,1
Anterior kolon+ posterior hemitransvers	2	6,4
Çift kolon kırıkları	11	35,4

Redüksiyon kalitesi kötü olan 31 hastanın 14'ünde (%45,1) izole asetabulum kırığı mevcut iken, 17'sinde (%54,9) asetabulum kırığına eşlik eden yaralanmalar bulunmaktaydı. Posterior kalça çıkıklı 11 hastadan ikisinde peroneal araz mevcuttu. Bu iki hasta çalışma dışı bırakılarak 9 (%29) hasta çalışmaya alındı. Hastalarımızda görülen ek yaralanmalar ve yüzdeleri Çizelge 5'te gösterilmiştir.

Hastalarımızda görülen ek yaralanmalar.

Ek yaralanma	Hasta sayısı	%
Diğer ekstremitte travması	10	%32,2
Kalça çıkığı	9	%29,0
Kafa travması	2	%6,4
Batın travması	3	%9,6
Göğüs travması	2	%6,4
Vertebra kırığı	1	%3,2
Ek pelvik yaralanma	8	%25,8

8 hastada (%25,8) ek pelvis yaralanması vardı. Ek pelvis yaralanmaları sakrum kırığı, sakroiliak ayrışma ve karşı taraf pubik-iskial kol kırıklarını içermekte idi. Mevcut ek pelvik yaralanmalar ve kırık tipleri Çizelge 6'da verilmiştir.

Kırık tipleri ve ek pelvik yaralanma

Kırık Tipleri	Sayı	Ek pelvik patoloji
Transvers	2	Pubik+İskial kol kırığı (karşı taraf)
Tr+Pd	3	Sİ Seperasyon
	1	Pubik+İskial kol kırığı (karşı taraf)
Çift kolon	1	Sİ Seperasyon+iskial kol kırığı (karşı taraf)
T Tipi	1	Sakrum kırığı

Sİ:Sakro iliak Tr+Pd:Transvers+Posterior Duvar

Çalışmaya dahil edilen hastalarda en sık komplikasyon posttravmatik artroz (26 hasta,%83.8) olup diğer komplikasyonlar; enfeksiyon ve heterotopik ossifikasyon idi. Takip süresince Matta'nın radyolojik değerlendirme kriterlerine göre 26 hastada (%83,8) orta ve kötü derecede posttravmatik artroz saptandı. 5 hastanın (%16,2) ise radyolojik sonucu iyi olarak saptandı. Transvers kırığı olan 6 hastanın ve transvers+posterior duvar kırığı olan 7 hastanın tamamında, T tipi kırığı olan 5 hastanın 4'ünde (%80) ve çift kolon kırığı olan 11 hastanın 9'unda (%81,8) orta ve kötü derecelerde posttravmatik artroz saptandı. Posttravmatik artroz saptanan 26 hastanın 9 tanesinde posterior yaklaşım, 7 tanesinde ilioinguinal yaklaşım ve 10 tanesinde kombine yaklaşım uygulanmıştı. Posttravmatik artroz gelişen hastalardaki kırık tipi ve kullanılan insizyon arasındaki ilişki Çizelge 7'de gösterilmiştir.

Posttravmatik artroz gelişen hastalardaki kırık tipi ve kullanılan insizyon arasındaki ilişki

Kırık Tipleri	Sayı	İnsizyon
Transvers (n=6)	1	İİ
	3	Posterior
	2	Kombine
Transvers+posterior duvar	3	İİ
	4	Posterior
T tipi (n=4)	1	Posterior
	3	Kombine
Çift kolon (n=9)	5	Kombine
	4	İİ
Toplam	26	

İİ: İlioinguinal, Kombine: Posterior+İİ

Hastalar Matta'nın klinik skorlamasına göre değerlendirildiler. Redüksiyon kalitesi kötü olup postoperatif uzun dönem takipleri yapılan 31 hastanın 11 tanesinde klinik sonuç iyi ve

mükemmel olarak değerlendirildi. Klinik sonucun iyi ve mükemmel olarak değerlendirildiği hasta grubunda ortalama takip süresi 67,2 ay iken, klinik sonucun orta ve kötü olduğu grupta ortalama takip süresi 60,8 ay idi. 11 hastanın 7 tanesinde ağrısız kalça eklemi, normal ambulasyon ve tam hareket genişliği varken, diğer 4 hastada hafif ağrı, hafif topallama ve tama yakın eklem hareket açıklığı mevcuttu. Klinik sonuçları iyi ve mükemmel olarak değerlendirilen 11 hastanın radyolojik olarak değerlendirilmesinde ise 5 hastada iyi sonuç varken 6 hasta da ise orta ve kötü derecede radyolojik sonuç vardı. Klinik sonucu orta ve kötü olan 20 hasta da ise değişik derecelerde ağrı, eklem hareket açıklığında azalma ve ambulasyonda kısıtlılık mevcuttu. Hastaların kırık tipi ve kullanılan insizyon dikkate alınarak Matta'nın klinik ve radyolojik skorlamasına göre değerlendirilmesi Çizelge 8'de gösterilmiştir.

Radyolojik sonuçlar kötüleştikçe klinik sonuçlar da kötüleşmekteydi. Hastalarımızda klinik sonuç ile radyolojik sonuç arasında anlamlı bir ilişki bulundu ($p = 0,031$). Klinik sonucu mükemmel-iyi olan hastaların %45,4'ünde radyolojik olarak iyi sonuç, klinik sonucu orta-kötü olanların %100'ünde radyolojik olarak orta-kötü sonuç elde edildi.

Hastaların kırık tipi ve kullanılan insizyon dikkate alınarak Matta'nın klinik ve radyolojik skorlamasına göre değerlendirilmesi.

Kırık tipi	İnsizyon	Sayı	Klinik değerlendirme				Radyolojik değerlendirme			
			Mükemmel	İyi	Orta	Kötü	Mükemmel	İyi	Orta	Kötü
Transvers	Posterior	3	1	1	1	-	-	1	2	-
	Kombine	2	-	-	2	-	-	-	2	-
	İİ	1	-	-	1	-	-	-	1	-
Tr+Pd	İİ	3	-	-	-	3	-	-	-	3
	Posterior	4	1	-	-	3	-	1	-	3
T tipi	Posterior	2	2	-	-	-	-	1	1	-
	Kombine	3	-	-	-	3	-	-	1	2
Ak+Ph	İİ	2	1	1	-	-	-	1	-	1
Çift kolon	İİ	4	2	-	1	1	-	1	1	2
	Kombine	6	-	1	1	4	-	-	3	3
	Posterior	1	-	1	-	-	-	-	-	1
Toplam	-	31	7	4	6	14	-	5	11	15

İİ:İlioinguinal, Kombine:Posterior+İİ, Tr+Pd:Transvers+Posterior Duvar Ak+Ph:Anterior kolon+Posterior Hemitransvers

Hastalarımızda klinik sonuç ile ‘subtle hip instability’ varlığı arasında anlamlı bir ilişki saptandı (p =0,021). Klinik sonucu mükemmel-iyi olan 11 hastanın 3 (%27,2) tanesinde ‘subtle hip instability’ saptandı. Klinik sonucu mükemmel-iyi olan ve ‘subtle hip instability’ olmayan 8 (%72,7) hasta saptandı. Klinik sonucu orta-kötü olan 20 hastanın 16 (%80,0) tanesinde ‘subtle hip instability’ mevcut iken 4 (%20) hastada ‘subtle hip instability’ saptanmadı (Çizelge 9). Erken dönem ‘subtle hip instability’ varlığının klinik sonucu kötü yönde etkilediği görüldü. Çalışmamızda posttravmatik artroz ve ‘subtle hip instability’ varlığı arasındaki ilişki istatistiksel olarak incelendi. ‘Subtle hip instability’ olan 19 hastanın tamamında posttravmatik artroz mevcuttu. ‘Subtle hip instability’ olmayan 5 hasta da artroz yok, ancak 7 hastada ise orta- kötü

derecede artroz vardı. Posttravmatik artroz ve ‘subtle hip instability’ varlığı arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı saptandı ($p = 0,005$).

Çizelge 9. ‘Subtle hip instability’ varlığı, klinik sonuç ilişkisi

		Klinik sonuç		
		Mükemmel/iyi	Orta/kötü	Total
Subtle hip instability	Var	3	16	19
	Yok	8	4	12
	Total	11	20	31

Vertikal ve horizontal kalça rotasyon merkezleri hesaplanarak 3 mm’ye kadar değişim olanlar ile 3 mm ve üzeri değişim olan hastalar 2 grup olarak kategorize edildi. Klinik sonucu iyi olan 11 hastanın 5 tanesinde 3 mm ve üzeri değişim mevcutken, 6 hastada 3 mm’ye kadar değişim mevcuttu. Klinik sonucu kötü olan 20 hastanın 13 tanesinde 3 mm ve üstü değişim mevcutken, 7 hastada 3 mm’ye kadar değişim mevcuttu. Kalça rotasyon merkezi değişim miktarının klinik sonuç üzerine istatistiksel olarak anlamlı etkisi bulunmadı. ($p=0,449$)

Hastalarımızda klinik sonuç ile ek pelvik patoloji varlığı arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı ($p = 1$). Klinik sonucu mükemmel-iyi olan 11 hastanın 3 (%27,3) tanesinde ek pelvik patoloji saptandı. Klinik sonucu orta-kötü olan 20 hastanın 6 (%30) tanesinde ek pelvik patoloji saptandı. Hastalarımızın 9’unda (%29) posterior çıkık bulunmaktaydı. Posterior çıkık ile klinik sonuç arasındaki ilişki incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı veri saptanmadı ($p = 0,32$). Kalça dislokasyonu varlığının klinik sonucu etkilemediği görüldü.

Hastalarımız travma-cerrahi arası süre 0-7 gün, 8-14 gün, 15-28 gün olarak kategorize edilerek incelendiğinde grupların klinik sonuçlara istatistiksel olarak anlamlı etkileri olmadığı

izlendi (p =0,56). 0-7 günde opere olanların %54,5'inde, 8-14 günde opere olanların %18,2'sinde, 15-28 günde opere olanların %27,3'ünde klinik sonuç mükemmel-iyi bulundu.

6 hafta 75 mgr 3x1 indometazin profilaksisine rağmen 10 (%32,2) hastada Brooker sınıflamasına göre evre 1- 2 arasında değişen HO olduğu gözlemlendi. HO izlenen 10 hastadan 6'sı evre 1, 4'ü evre 2 idi.

Hastalarımızda klinik sonuç ile evre 1-2 heterotopik ossifikasyon varlığı arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı (p =0,24). Klinik sonucu mükemmel-iyi olan 11 hastanın 2 (%18,2) tanesinde heterotopik ossifikasyon saptandı. Klinik sonucu orta-kötü olan 20 hastanın 9 (%45,0) tanesinde heterotopik ossifikasyon saptandı.

Hastalarımızda ek pelvik patoloji varlığı ile erken dönem 'subtle hip instability' varlığı arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı (p =1). Ek pelvik patolojisi olan 9 hastanın 6 (%66,7) tanesinde 'subtle hip instability' saptandı. Ek pelvik patolojisi olmayan 22 hastanın 13 (%59,1) tanesinde 'subtle hip instability' saptandı.

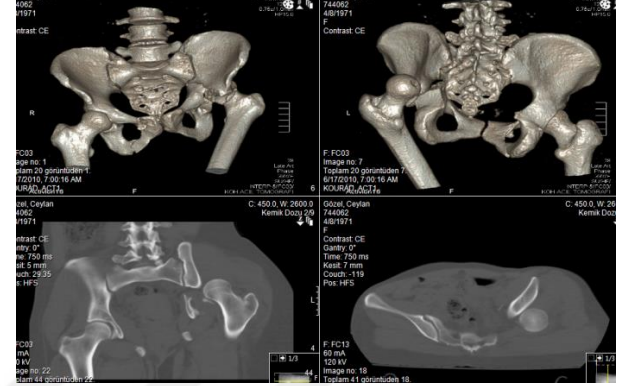
2 hastada yüzeysel enfeksiyon gelişti. Yüzeysel enfeksiyon gelişen hastalarda debridmana ihtiyaç duyulmaksızın ortalama iki haftalık antibiyotik tedavisi sonrasında enfeksiyonun gerilediği görüldü.

5. VAKA ÖRNEKLERİ

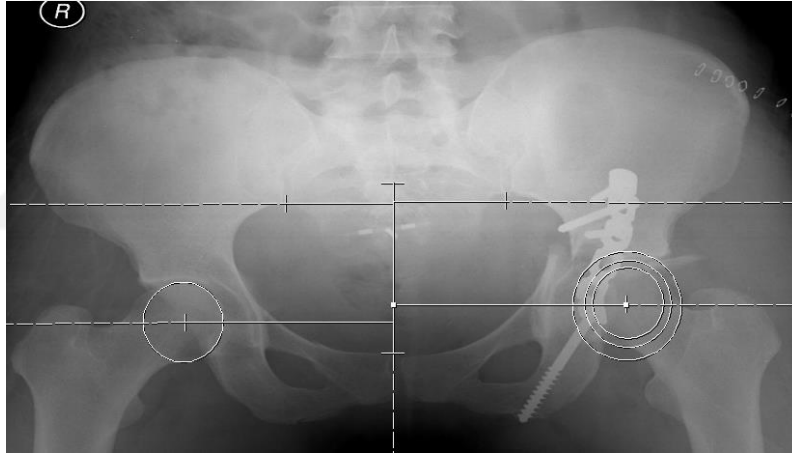
VAKA 1. CG, 39/K, AİTK , Transvers tip kırık, dislokasyon mevcut.



Çizim 39. Preoperatif disloke kalça AP grafisi



Çizim 40. Preoperatif pelvis 3D-BT + BT



Çizim 41. Erken postoperatif pelvis AP grafisi. 'Subtle hip instability' yok.



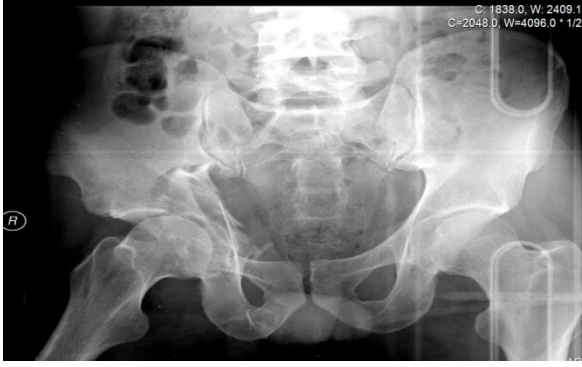
Çizim 42. Postoperatif 54. ay pelvis AP grafisi



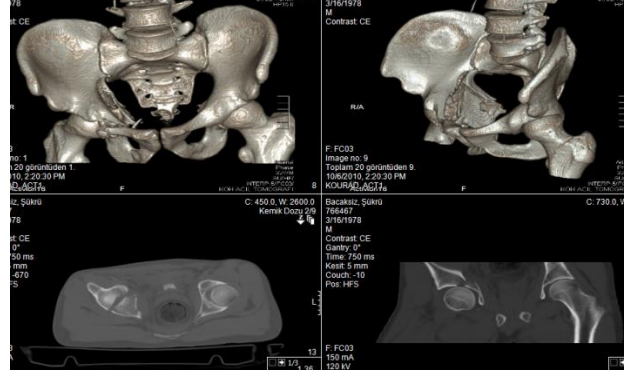
Çizim 43. Postoperatif 54. ay iliak oblik grafisi

Hasta aktif çalışıyor. Ambulasyonu normal. Çok hafif, aralıklı ağrı oluyor. Ağrı kesici kullanmıyor. Eklem hareket açıklığı tam. Klinik sonuç iyi olarak değerlendirildi.

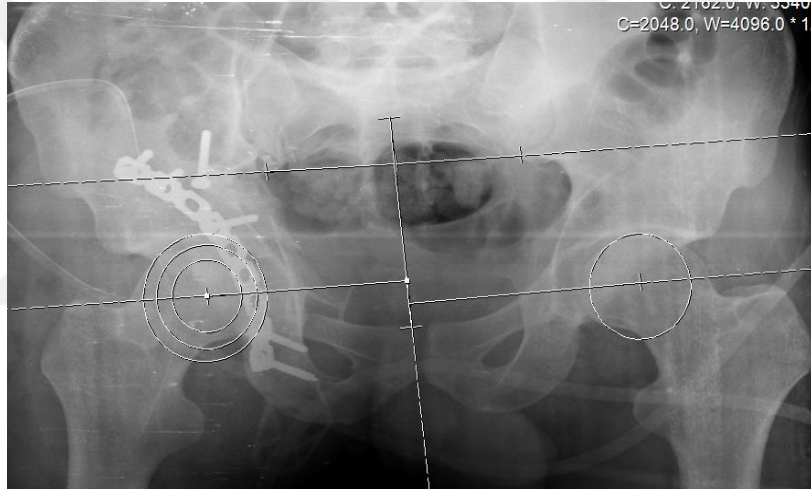
VAKA 2. ŞB, 32/E, ADTK, T Tipi kırık



Çizim 44. Preoperatif pelvis AP grafisi



Çizim 45. Preoperatif pelvis 3D-BT+BT



Çizim 46. Erken postoperatif pelvis AP grafi. 'Subtle hip instability' yok.



Çizim 47. Postoperatif 44. ay pelvis AP grafisi



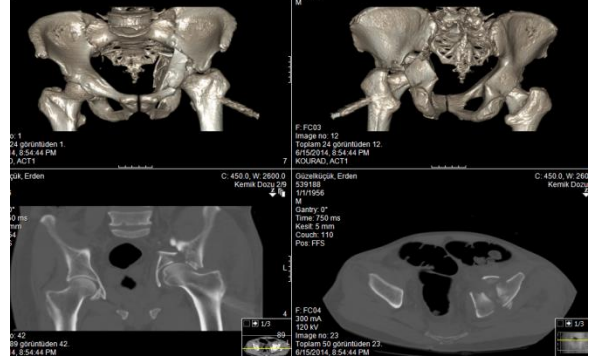
Çizim 48. Postoperatif 44. ay kalça lateral grafisi

Hasta aktif çalışıyor. Ambulasyonu normal. Ağrı yok. Eklem hareket açıklığı tam. Klinik sonuç mükemmel olarak değerlendirildi.

VAKA 3. EG, 60/E, AİTK, Çift kolon tipi kırık



Çizim 49. Preoperatif pelvis AP grafisi



Çizim 50. Preoperatif pelvis 3D-BT+BT



Çizim 51. Erken postoperatif pelvis AP grafî. 'Subtle hip instability' var.



Çizim 52. Postoperatif 28. ay pelvis AP grafî Tek değnekle mobilize. Eklem hareket açıklığı % 50. Ağrı kesici kullanıyor. Klinik sonuç kötü olarak değerlendirildi.

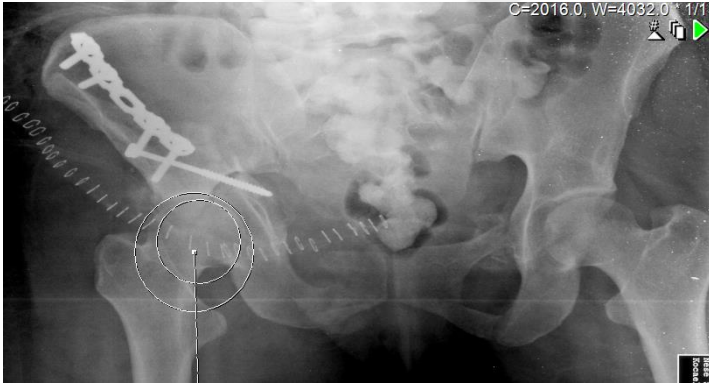
VAKA 4. NŞ, 36/K, Aitk, Çift kolon tipi kırık



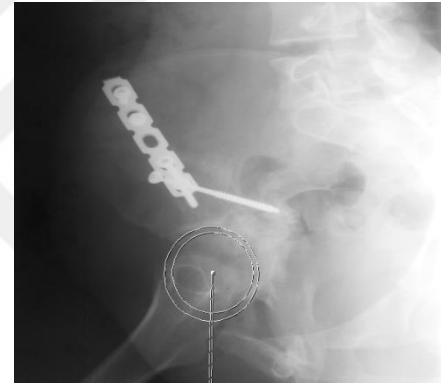
Çizim 53. Preoperatif pelvis AP grafisi



Çizim 54. Preoperatif pelvis 3D-BT



Çizim 55. Erken postoperatif pelvis AP grafi.



Çizim 56. Postoperatif iliak oblik grafi

‘Subtle hip instability’ yok.



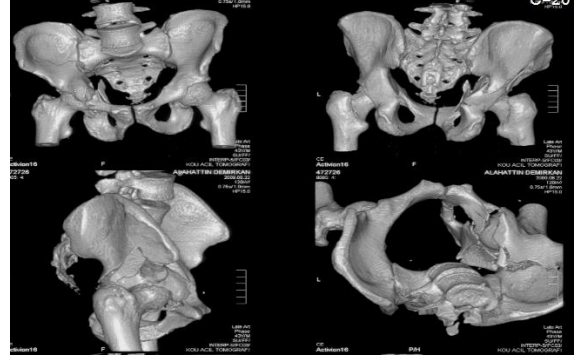
Çizim 57. Postoperatif 88. ay pelvis AP grafisi

Hasta aktif çalışıyor. Ambulasyon hafif topallama. Ağrı yok. Eklem hareket açıklığı minimal kısıtlı. Klinik sonuç iyi olarak değerlendirildi.

VAKA 5. AD, 44/E Yüksekten düşme, çift kolon frk



Çizim 58. Preoperatif pelvis AP grafisi



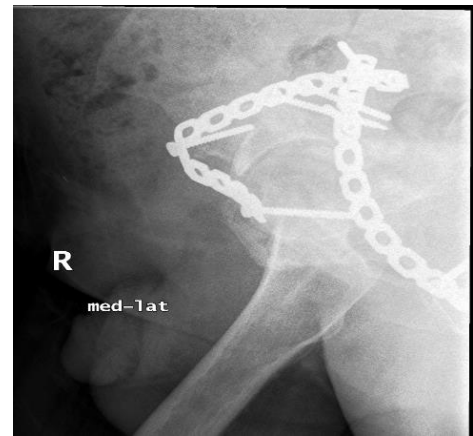
Çizim 59. Preoperatif pelvis 3D-BT



Çizim 60. Erken postoperatif pelvis AP grafisi. 'Subtle hip instability' var.



Çizim 61. Postoperatif 64. ay pelvis AP grafisi



Çizim 62. Postoperatif 64.ay oblik grafisi

Hasta bastonla yürüyor. Hergün ağrı kesici kullanıyor. Eklem hareket açıklığı minimal kısıtlı. Klinik sonuç kötü olarak değerlendirildi.

6. TARTIŞMA

Asetabulum kırıklarında redüksiyon kalitesinin önemi ve bunun klinik sonuç ile olan ilişkisi birçok yazar tarafından kuvvetle vurgulanmıştır.^{114,115} Tüm eklem içi kırıklarda olduğu gibi asetabular kırıklarda da amaç anatomik redüksiyon ve stabil internal fiksasyon elde etmek olmalıdır.¹¹⁴ Posttravmatik artroz eklem içi redüksiyonun kötü olması durumunda daha fazla gözlenir.^{2,4,103,104} Özellikle yük binen asetabular çatının restorasyonu, asetabulum kırıklarının en önemli prognostik faktörü olarak belirtilmiş ve bu bölgenin anatomik redüksiyonunun öneminden bahsedilmiştir.^{30,114,116} Radyolojik sonuç ve klinik sonucun birbirleri ile olan korelasyonu birçok çalışmada bildirilmiştir.^{30,114,116} Redüksiyon kalitesi; klinik fonksiyonel sonuç, radyolojik sonuç ve osteoartroz gelişiminde en önemli belirleyici faktördür.¹¹⁷ Fakat redüksiyon kalitesi kötü olan tüm hastalarda, klinik sonucun kötü olmadığı akıldan çıkartılmamalıdır.

Asetabulum kırıkları sonrası fonksiyonel sonucu etkileyen faktörler; ek hastalıkların varlığı, kırığın tipi, kalça çıkığı birlikteliği, femur başı hasarı, eşlik eden ek yaralanmalar, cerrahinin zamanlaması, cerrahi yöntem, lokal ve sistemik komplikasyonlar, avasküler nekroz gelişmesi, heterotopik ossifikasyon gelişimi, instabilite varlığı ve redüksiyonun kalitesidir.⁶⁷ Bunlardan bazıları, kontrol edilebilir faktörler grubundadır.

Asetabulum kırık cerrahisinde öncelikle hastanın stabilizasyonunun sağlanması ve travma ile operasyon arası belirli bir sürenin beklenmesi önerilmektedir.⁶⁷ Travma sonrası cerrahiye kadar geçen süre kontrol edilebilir faktörler arasındadır. Kompleks tip kırıklar ilk 5 gün içerisinde fikse edilmelidir. Fakat basit tip kırıkların fiksasyonu 15. güne kadar geciktirilebilir.¹¹⁸ Bu sürenin dışında başarı oranı düşmektedir. 15 günden daha uzun bir bekleme süresi, bu bölgede granülasyon dokusunun çabuk oluşması nedeniyle redüksiyonu güçleştirecektir.^{119,120} Üç haftanın üstünde, yumuşak dokuda skar artmakta, kırık uçları rezorbe olmakta ve buna bağlı redüksiyon ve stabilizasyon zorlaşmaktadır.⁴ Çalışmamızda travma ile operasyon arası süre ortalama 7,7 gündü. Hastalar stabilizasyonu takiben cerrahiye alındılar. Travmaya kadar geçen süreler incelendiğinde 19 hasta ilk 7 günde, 7 hasta 8-14 günde ve 5 hasta ise 15-28. günler arasında opere edildi. Travma sonrası operasyona kadar geçen sürenin klinik sonuca etkisi anlamlı görülmedi.

Asetabulum kırık cerrahisi uzun ve kanama miktarı yüksek bir cerrahidir. Matta; K-L yaklaşımında, ortalama kanama miktarını 900 cc, operasyon süresini 2,5 saat, ilioinguinal yaklaşımda ise aynı verileri 2200 cc ve 4 saat olarak bildirmiştir.¹¹⁴ Helfet ve Schmeling; K-L insizyonda ortalama operasyon süresini 4,8 saat ve ortalama kanama miktarını 1400 cc, ilioinguinal yaklaşımda operasyon süresini ortalama 5,2 saat ve kanama miktarını 1500 cc olarak bildirmiştir.⁹ Çalışmamızda; posterior yaklaşım kullanıldığında ortalama operasyon süresi 125 dakika, kanama miktarı 1000 cc, anterior yaklaşımda operasyon süresi 155 dakika, kanama miktarı ortalama 1400 cc, kombine yaklaşımda operasyon süresi 305 dakika, kanama miktarı ortalama 2100 cc olarak bulundu. Gerek ameliyat süreleri gerekse kanama miktarları arasındaki farklar hastaya ve hekime göre değişiklik göstermekle birlikte elde ettiğimiz veriler ve literatür bilgileri asetabulum kırığına yönelik cerrahi girişimlerin uzun süreli ve kanama miktarının yüksek olduğunu ortaya koymaktadır.

Travmaya bağlı siyatik sinir yaralanmaları asetabulum kırıklarının %12-15'inde görülür.⁸⁵ Giannoidis'in yirmi makaleyi derlediği meta-analizinde 1824 kırıktan 299 tanesinde (%16,4) nörolojik araz bildirilmiştir.⁶⁷ Bu hastalardan sadece 2 tanesinde femoral araz bildirilmiştir. Bu oran posterior kalça dislokasyonu eşlik eden hasta grubunda %40,3 olarak bulunmuştur. İatrojenik sinir hasarı aynı çalışmada ortalama %8 olarak bildirilmiştir. Helfet ve Vrahas iatrojenik siyatik sinir paralizisinin çoğunlukla uzun süreli traksiyon ve yanlış ekartasyona bağlı geliştiğini bildirmişlerdir.⁹⁴ İatrojenik yaralanma olan grubun %60'tan fazlasını siyatik araz oluşturmaktadır.⁶⁷ Çalışmamızda opere edilen 31 hastanın hiç birinde iatrojenik sinir hasarı görülmedi. Biz iatrojenik sinir hasarı görülmemesini, posterior yaklaşımda kullandığımız modifiye Henry yaklaşımında siyatik sinirin diseke edilerek korunmasına, dizin fleksiyonda çalışılmasına ve cerrahi deneyimin yüksek olmasına bağlıyoruz.

Posterior kalça dislokasyonunun varlığı birçok çalışmada prognoza etkili faktör olarak gösterilmiştir. Şahin ve ark. posterior kalça kırıklı çıkığı olan 57 hastayı incelemişler ve %70 oranında iyi klinik sonuç bildirmişlerdir.¹²¹ Takipte 10 hastada (%17,5) artroz, 5 hastada ise avasküler nekroz gelişmiştir. Kalça redüksiyon zamanını klinik sonuca etkili faktör olarak değerlendirmişlerdir.¹²¹ Moed ve ark. 94 kalça kırıklı çıkığında 5 yıllık takip sonrası %85 iyi ve mükemmel sonuç bildirmişlerdir.¹²² Moed redüksiyon zamanının 12 saatten uzun olmasını kötü prognostik faktör olarak belirtmiştir.¹²² Letournel ve Judet ise kalça çıkıklarında redüksiyonun ilk 6 saat yada 3 gün arasında yapılmasında AVN gelişimi açısından anlamlı fark

oluşturmadığını ve bu grupta geç dönemde ortalama %7,5 oranında AVN geliştiğini bildirmişlerdir.² Çıkık sonrası AVN gelişiminde etkili faktörün medial sirkumfleks arterde olan gerginlik olduğu düşünülmektedir. Bunun ise izole dislokasyonlarda çok daha fazla olması öngörülmektedir. Posterior duvarın kırık olması, arterdeki gerginliğin femur başı istirahat pozisyonundakine yakın gerginlikte olmasına sebep olur.¹¹⁷ Çalışmaya alınan 31 hastanın 9 tanesinde posterior kalça çıkığı mevcuttu. Bu hastaların tamamı ilk 24 saat içerisinde anestezi altında redükte edildi. Kalça dislokasyonu varlığının klinik sonuca etkisi istatistiksel olarak anlamlı saptanmadı.

Asetabulum kırıklarının cerrahi tedavisinden sonra enfeksiyon gelişme oranı %4 ile %19 arasında bildirilmiştir.^{4,97,98} İlioinguinal yaklaşımda suprapubik katater olması, Morel-Lavalle lezyonunun olması, aşırı şişmanlık, uzun ameliyat süresi ve postoperatif heterotopik ossifikasyonu azaltmak için kullanılan radyasyon gibi bazı faktörler enfeksiyon riskini arttırlar.^{99,123} Matta enfeksiyon oranını %5 olarak bildirmiştir.⁴ Letournel'nin 672 vakalık geniş serisinde %3,8 olarak bildirilmiştir.² Letournel ameliyat sonrası enfeksiyon gelişimini öğrenme döneminde yanlış insizyon seçimi, uzun süre redüksiyonla uğraşılması, profilaktik antibiyotik kullanılmaması ve yetersiz hematoma drenajına bağlamaktadır.² Giannoudis ve ark.'ın yapmış olduğu meta analitik bir çalışmada enfeksiyon sıklığının kaydedildiği 19 çalışmanın derlemesinde oran %4,4 olarak saptanmıştır.⁶⁷ Çalışma dahilindeki olgularımızda 2 (%6,4) hastada görülen yüzeysel enfeksiyon debridman gerekmezsin iki hafta süreyle kullanılan 1. kuşak sefalosporin ile eradike edildi.

Heterotopik ossifikasyon (HO), görülme sıklığı değişik faktörlere bağlı olmakla beraber, farklı serilerde %15 ile %50 arasındadır.^{106,124,125} Kalça eklem hareketini engelleyen önemli HO insidansı ise (Brooker tip III ve tip IV) %7'dir.¹²⁴ HO oluşumu için risk faktörleri; major yumuşak doku hasarı oluşturan travmalar, kafa travması, gluteal kasların eksternal iliak fossadan aşırı sıyrılması, iri yapılı hasta, geniş yaklaşımlarla birlikte abduktör mekanizmanın aşırı travmatizasyonu, ameliyatın geciktiği durumlar ve uzamış mekanik ventilasyon süresi şeklinde sıralanabilir.¹²⁵ Mc Laren, Johnson, Kay ve Dorey ile Moed, asetabular kırık sonrasında indometazin kullanımının HO gelişimini önemli derecede engellediğini göstermişlerdir.^{106,126} Matta ve Siebenrock'un prospektif çalışmasında ise indometazin her hangi bir etkisinin olmadığı ileri sürülmüştür.¹⁰⁷

Slawson ve arkadaşları ile Bosse ve arkadaşları; düşük doz radyasyonun, heterotopik kemikleşme insidansını azaltmakta etkinliğinin olduğunu, Moed ve Letournel ise her iki rejimin kombine kullanılmasının, her birinin etkinliğini arttırıcı bir etkiye sahip olduğunu göstermişlerdir.^{91,124,127} Burd ve ark. indometazin ve radyoterapinin etkinliğini karşılaştırdıkları çalışmalarında; sadece indometazin verilen grupta hastaların %11'inde evre 3-4 HO gelişirken, RT verilen hastaların %4'ünde evre 3-4 HO geliştiğini rapor etmişlerdir.¹²⁸ Matta; spesifik profilaktik tedavi verilmeyen serilerde, posterior KL %8, ekstensil iliofemoral %20 ve ilioinguinalde ise %2 oranında HO bildirmiştir.¹⁰⁷ Kendi olgularımızda, rutin 6 hafta indometazin profilaksisi uygulanmasına rağmen 10 hastada Brooker sınıflamasına göre evre 1- 2 arasında değişen HO geliştiği gözlemlendi. Kalça eklem hareketini engelleyen HO varlığı olan 2 hasta çalışma dışı bırakıldı. HO en sık çift kolon ve transvers+post duvar kırığı olan grupta görüldü.

Redüksiyon kalitesi kötü olan hastalarda posttravmatik artroz oranı oldukça yüksektir. Osteoartroz sıklığının redüksiyon kalitesi ile ilişkisini bildiren birçok çalışma yapılmıştır.^{30,122,129,130,131,132} Giannoudis, 2005 yılında deplase asetabulum kırıkları cerrahi tedavisi meta-analiz sonuçları yayınında, redüksiyon kalitesinin başarılı (≤ 2 mm) kabul edildiği vakalarda ortalama 60 aylık (18-120) takip süresi sonrası osteoartroz gelişme oranını %13,2, redüksiyon kalitesinin başarısız kabul edildiği (> 2 mm) vakalarda ise osteoartroz oranını %43,5 olarak bildirmiştir.⁶⁷ Pennal ise yayınında, asetabulum kırığı sonrası redüksiyon kalitesi kabul edilemez grubunda eklemde osteoartroz gelişme oranını %72 olarak bildirmiştir.¹³³

Letournel, 582 asetabulum kırıklı hastada elde ettiği anatomik redüksiyon oranlarını yayınlamıştır. Hastalarda ortalama %72,9 oranında anatomik redüksiyon elde edilmiş olup, klinik olarak %75,7 mükemmel ve iyi sonuç sağlanmıştır.³⁰ Letournel ve Judet, redüksiyonun yeterli olduğu olguların %50'sinde 10-25 yıl içinde, yetersiz redüksiyon uygulanan olguların %80'inde 10 yıl içinde artroz gelişeceğini belirtmişlerdir.²

Matta ise cerrahi tedavi ettiği 262 hastanın %71'inde anatomik redüksiyon elde etmiştir. Matta, anatomik redüksiyon elde edilen hastalarda %83 oranında mükemmel ve iyi sonuç alırken, yetersiz redüksiyonda bu oranı %50 olarak bildirmiştir.¹³⁴ Matta, iyi redüksiyonun her zaman mükemmel fonksiyonu garanti etmediğini vurgulamaktadır. Yazara göre bunun sebebi, "mükemmel anatomik redüksiyon" teriminin genellikle radyolojik görüntülere bağlı olarak kullanılması ve bunun da çoğunlukla yanılmalara neden olmasıdır.^{3,134}

Matta 10 yıllık takip sonrası redüksiyon kalitesi kötü olan hastalarda posttravmatik artroz oranını %80 olarak bildirmiştir.^{2,133} Bizim hastalarımızda da bu oran %83,8 olarak saptandı. Bu oran literatür ile uyumlu bulunmuştur. Posttravmatik artrozun tedavi seçenekleri arasında artrodez ve total kalça protezi vardır. Takip süresince hastalarımızdan toplam 4 tanesine total kalça artroplastisi yapılmıştı. Yüksek osteoartroz oranına rağmen düşük sayıda kalça artroplastisi yapılmış olmasının, hastaların travma sonrası gelişen artroza toleranslarının primer osteoartroza olandan daha fazla olmasına bağlanabileceği görüşündeyiz.

Asetabulum kırıkları cerrahisi sonrası redüksiyon kalitesinin belirlenmesinde kullanılan yöntemler radyolojik olarak farklı metodlarla değerlendirilebilir. Bu metodlar arasında en yaygın kullanılanı Matta'nın^{4,57} postoperatif radyografilerde yaptığı ölçüm yöntemidir. Buna göre 0-1 mm ayrılma anatomik redüksiyon, 1-3 mm ayrılma yeterli redüksiyon, 3 mm ve üstü ayrılma kötü redüksiyon olarak kabul edilir.⁴ Matta bu kriterleri ilk olarak AP ve 45° oblik grafilerde tanımlamış ve deplasman miktarının asetabulum kırık hattında ayrışmanın veya basamaklanmanın en fazla olduğu yerden ölçülmesini önermiştir. Ancak daha sonraları bu kriterlere asetabulum çatısının femur başı ile uyumu, özellikle yük taşıyan alandaki deplasman miktarı, Letournel'in tariflediği 6 asetabular referans çizgisindeki en fazla deplasman miktarı gibi kavramlar eklenmiştir. Özellikle çift kolon kırıklarında redüksiyonu değerlendirirken bu kriterlerin dışında sekonder uyuma bakmanın da doğru olabileceği belirtilmiştir. Yapılan biomekanik çalışmalar göstermiştir ki kırık hattında aynı miktardaki ayrışma veya basamaklanma ekleme farklı yüklenmelere neden olmaktadır.¹³⁵ Bu nedenle asetabulum kırıkları sonrası prognozu belirlemek için kullanılan redüksiyon kalitesi ölçümlerinde ayrışma ve basamaklanmanın etkileri farklıdır. Malkani ve ark. Matta'nın önerdiği bu değerlendirme yöntemini kullanarak oluşturdukları deneysel kadavra modelinde eklem yüzeyinde basamaklanma oluşturmuşlardır. 1 mm'ye kadar ki basamaklanma durumunda eklem yüzeyine binen ortalama tepe basıncında %20 lik bir artış olurken bu istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Ancak 2 mm ve üzeri basamaklanmalarda ekleme binen ortalama tepe basıncı %50 oranında artmış ve bu istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.¹³⁵

Uyum kavramı kalça ekleminde femur başı ile asetabuler çatı arası paralelliğin devam etmesidir. Briffa asetabulum kırıkları cerrahi tedavisi sonrası uzun dönem sonuçlarını yayınladığı çalışmasında, redüksiyonu Matta'nın ölçüm yöntemlerine göre değerlendirmiş ancak anatomik

redüksiyon dışında yeterli ve kötü redüksiyon kavramlarının yerine, uyumlu ve uyumsuz eklem kavramlarının kullanılmasının daha uygun olduğunu göstermiştir.¹³⁶ Redüksiyon sonrası uyumlu eklemlerin klinik olarak iyi sonuçlara sahip olduğu, uyumsuz eklemlere ise genellikle kötü klinik sonuçların eşlik ettiğini bildirmiştir.¹³⁶ Eklem uyumunu değerlendirirken kırık asetabulumun karşı normal eklem anatomisi ile kıyaslanmasını önermiştir. Ancak postoperatif grafilerde eklemde ayrışma, basamaklanma veya uyumun değerlendirilmesi mevcut implantlar ve postoperatif çekilen grafilerdeki uygunsuzluk nedeni ile her zaman mümkün değildir.

Redüksiyon kalitesinin değerlendirilmesinde kullanılacak bir diğer yöntem kalça rotasyon merkezinin hesaplanmasıdır.¹⁰¹ Sıklıkla etkilenen taraf ile etkilenmeyen kalça eklemi karşılaştırması yapılmaktadır. Fakat her iki kalçanın da etkilendiği travma yada pelvik asimetri durumlarında farklı yöntemler kullanmak gerekmektedir.¹⁰¹ İntersakroiliak çizgi ile göz yaşı damlası arası mesafe, Koehler's çizgisi, femur başı merkezinin göz yaşı damlasına uzaklığı, sakroiliak eklem inferior köşesinin gözyaşı damlasına uzaklığı ölçüm yöntemlerinde kullanılan referans noktalarından bazılarıdır.^{101,102} Shi ve ark.¹⁰² 127 hastada postoperatif radyografilerde kalça rotasyon merkezini hesaplamışlar ve horizontal planda ortalama 2,8 mm ve vertikal planda ise 2,2 mm kayma saptamışlardır. Bu değişim nedeni ile kalça biyomekaniğinin bozulduğunu ve bunun da kalça eklemine binen yükün artmasına sebep olduğunu belirtmişlerdir. Kalça rotasyon merkezinin 2 cm'lik proksimal ve mediale yer değişiminin abduktör gücü %44, fleksör gücü ise %27 azalttığını bildirmişlerdir.¹⁰² Bizim hastalarımızda klinik sonucu iyi olan 11 hastanın 5 tanesinde 3 mm ve üzeri değişim mevcutken, 6 hastada 3 mm'ye kadar değişim mevcuttu. Klinik sonucu kötü olan 20 hastanın 13 tanesinde 3 mm ve üstü değişim mevcutken, 7 hastada 3 mm ye kadar değişim mevcuttu. İki grup arasında kalça rotasyon merkezi 3 mm ve üzeri değişim miktarının klinik sonuç üzerine istatistiksel olarak anlamlı etkisi bulunmadı.

Xi-gong Li, 40 hastayı kapsayan deplase transtekal transvers asetabulum kırığı serisinde ortalama 88,6 aylık takip sonrası başarısız klinik sonuca sebep olan risk faktörlerini yayınlamıştır.¹⁰⁰ Bu faktörleri; cerrahi sonrası 2 mm den fazla deplasmanın devam etmesi, yük binen sahada parçalı kırık olması, femur başı kırıkta hasarı olması ve 'subtle hip instability' varlığı olarak belirtmiştir.¹⁰⁰

‘Subtle hip instability’ cerrahi sonrası dönemde kalça uyumunu objektif olarak gösteren bir yöntemdir. Ölçüm, femur başı geometrik rotasyon merkezi ile asetabular çatıyı referans alarak bulunan asetabular geometrik merkezin kesişip kesişmediğinin değerlendirilmesi ile yapılır. Normal şartlarda her iki merkezin aynı noktada olması gerekir. Bu iki merkezin farklı olması kalça eklemine binen yükün arttığının göstergesidir.¹⁰⁰ Mevcut implantların değerlendirmeyi etkilememesi ve objektif değerlendirmeye olanak vermesi yöntemin avantajıdır. Biz çalışmamızda postoperatif redüksiyon kalitesini değerlendirmek için Matta tarafından önerilen yöntemi kullandık. Çalışmamızda redüksiyon sonrası 3 mm ve üzerinde deplasman olan hastaları değerlendirdik. Fakat 31 hastadan oluşan bu grubu incelediğimizde redüksiyon kalitesi kötü olan bu hastalarda, klinik sonucun 11 hastada iyi ve mükemmel olduğu, 20 hastada ise orta ve kötü olduğunu saptadık. Retrospektif olarak cerrahi sonrası erken grafilerde ‘subtle hip instability’ değerlendirmesi yaparak, bunun klinik sonuca etkisini istatistiksel olarak değerlendirdik. Klinik sonucu iyi olan 11 hastamızdan 8 tanesinde ‘subtle hip instability’ yokken, 3 hastada mevcuttu. Ancak klinik sonucu kötü olan 20 hastanın 16’sında ‘subtle hip instability’ varken, sadece 4 hastada yoktu. İstatistiksel olarak anlamlı değerlendirilen bu bulgu redüksiyon kalitesi kötü hastalarda ‘subtle hip instability’ yokluğunun iyi prognostik faktör olarak kullanılabileceğini göstermiştir. Matta kriterlerine göre redüksiyon kalitesinin kötü olarak belirlendiği hastalarımızda, asetabular çatı devamlılığı ile femur başı rotasyon merkezleri bakılarak hesaplanan ‘subtle hip instability’ nin, redüksiyon kalitesi belirlenmesinde kullanılabilir bir prognostik faktör olduğu saptandı. Ayrıca Matta kriterlerine göre yapılan sınıflamada araştırmacılar arası ölçüm farkları nedeniyle ‘subtle hip instability’ nin daha objektif bir değerlendirme yöntemi olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda sadece redüksiyon kalitesi kötü hastaları almamız nedeni ile hasta sayımız 31 ile sınırlı kaldı. Bu nedenle redüksiyon sonrası ‘subtle hip instability’, her kırık tipi için ayrı ayrı değerlendirilememiş ve istatistiksel sonuç çıkartılamamıştır. Çalışmamızda klinik sonucu etkileyebilecek kalça çevresi kas gücü analizi yapılmamıştır. Aynı zamanda hastaların psikososyal durumları hakkında bir değerlendirmede bulunulmamıştır. Mevcut klinik durumlarının iş yerlerinde çalışma hayatları üzerine etkilerine bakılmamıştır.

Çalışmamız retrospektif yapılan bir çalışmadır. Bundan sonraki süreçte redüksiyon sonrası hastalarımızda erken postoperatif stabilite kavramı değerlendirilerek prognoza etkisi prospektif olarak gözlemlenecektir.

Tüm eklem içi kırıklarda olduğu gibi asetabulum kırıklarında da tedavide amaç, eklem anatomik redüksiyonu ve stabil fiksasyonudur. Ancak asetabulum kırıklarının tedavisinde; asetabulumun kompleks anatomisi, kırık bölgesine ulaşmadaki güçlükler, diğer yaralanmalara göre daha nadir görülmesi, cerrahi tekniklerinin zorluğu ve gelişen komplikasyonlar nedeniyle istenilen düzeyde mükemmel sonuca ulaşamamıştır. Bu nedenlerle her zaman anatomik redüksiyon mümkün olamamaktadır ve kötü redüksiyon kabul edilmektedir. Bu çalışmada, asetabulum kırıklarında klinik sonucu kötü yönde etkilediği bilinen faktörler çalışma dışı bırakılarak 'subtle hip instability' varlığının prognostik önemi araştırılmıştır. Sonuç olarak redüksiyon kalitesi kötü hastalarda 'subtle hip instability' yokluğunun iyi prognostik faktör olarak kullanılabileceği kanısındayız. Asetabulum kırıkları cerrahi tedavisi sonrası, öncelikle asetabular merkez ve femur başı merkezinin bulunarak uyumun değerlendirilmesinin redüksiyon kalitesi belirlenmesinde Matta kriterlerine göre daha objektif olarak yapılabildiği ve klinik sonuca etkisinin çok daha yüksek olduğunu düşünmekteyiz.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Asetabulum kırıklarının yüksek enerjili travmalar olduğu bilinmeli ve ek yaralanma riskinin yüksek olduğu unutulmamalıdır. Bu nedenle tüm sistemlerin ayrıntılı muayenesi gereklidir.
2. Tüm eklem içi kırıklarda olduğu gibi asetabular kırıklarda da amaç anatomik redüksiyon ve stabil internal fiksasyon elde etmek olmalıdır.
3. Asetabulum kırıklarının tedavisinde istenilen düzeyde mükemmel sonuca ulaşılammıştır. Cerrahide her zaman anatomik redüksiyon mümkün olamamaktadır ve kötü redüksiyon kabul edilmektedir. Fakat redüksiyon kalitesi kötü olan hastalarda klinik sonuç iyi olabilmektedir.
4. Redüksiyon kalitesi kötü hastalarda 'subtle hip instability' yokluğunun iyi prognostik faktör olarak kullanılabileceği kanısındayız.
5. Asetabulum kırıkları cerrahi tedavisi sonrası, öncelikle asetabular merkez ve femur başı merkezinin bulunarak uyumun değerlendirilmesinin redüksiyon kalitesi belirlenmesinde Matta kriterlerine göre daha objektif olarak yapılabildiği ve klinik sonuca etkisinin çok daha yüksek olduğunu düşünmekteyiz.

8. ÖZET

Giriş ve Amaç: Asetabulum kırıklarının tedavisi; asetabulumun kompleks anatomisi ve gelişen komplikasyonlar nedeniyle halen önemini koruyan konuların başında gelmektedir. Asetabulum kırıklarında redüksiyon kalitesi en önemli prognostik faktör olarak kabul edilmesine rağmen, redüksiyon kalitesi kötü olan tüm hastalarda klinik netice kötü değildir. Çalışmamızın amacı; redüksiyon kalitesi kötü olan asetabulum kırığı hastalarında ‘subtle hip instability’ varlığının klinik sonuca etkisini araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Redüksiyon kalitesi kötü olarak değerlendirilen 31 hasta çalışmaya alındı. Klinik değerlendirmede Merle D’Aubigne kalça değerlendirme skoru kullanıldı. Redüksiyon kalitesi kötü olan hastalar klinik sonuçlarına göre iyi ve kötü olarak iki gruba ayrıldı. Klinik sonuca etkili faktörlerden travma sonrası cerrahiye kadar geçen süre, ek pelvik patoloji varlığı, iatrojenik nörolojik hasar olması, kalça dislokasyon varlığı, cerrahi sonrası enfeksiyon gelişmesi, heterotopik ossifikasyon varlığı, osteoartroz varlığı ve erken dönem ‘subtle hip instability’ varlığı araştırıldı. Bu faktörlerin klinik sonuca etkileri istatistiksel olarak değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 31 hastanın 26’sı erkek, 5’i kadındı. Hastaların yaş ortalaması 40, ortalama takip süresi 64 aydı. Travma ile cerrahi arasında geçen süre ortalama 7,7 gündü. 14 hastada izole asetabulum kırığı mevcut iken, 17’sinde asetabulum kırığına eşlik eden yaralanmalar bulunmaktaydı. Hastalarda en sık komplikasyon posttravmatik artroz idi. 31 hastanın 11 tanesinde klinik sonuç iyi ve mükemmel, 20 hasta da ise klinik sonuç orta ve kötü olarak bulundu. Erken dönem ‘subtle hip instability’ varlığının klinik sonucu kötü yönde etkilediği görüldü.

Sonuç: Redüksiyon kalitesinin kötü olarak belirlendiği hastalarımızda, ‘subtle hip instability’ nin, redüksiyon kalitesi belirlenmesinde kullanılabilir bir prognostik faktör olduğu saptandı. Ayrıca Matta kriterlerine göre yapılan sınıflamada araştırmacılar arası ölçüm farkları nedeniyle ‘subtle hip instability’ nin daha objektif bir değerlendirme yöntemi olduğunu düşünmekteyiz.

Anahtar sözcükler: asetabulum kırığı; redüksiyon kalitesi; subtle hip instability

9. ABSTRACT

Introduction and Aim: The treatment of the acetabular fractures is still an important topic of orthopaedic surgery because of complex anatomy of the acetabulum and serious complications. Although the reduction quality of acetabular fractures is accepted as the most important prognostic factor, the clinical outcome is not always poor in patients with poor reduction quality. The purpose of the present study is to analyze the prognostic effects of subtle hip instability on clinical results after poor reduction of acetabular fractures.

Patients and Methods: A total of 31 patients were recruited to the study with poor reduction quality after acetabular fracture surgery. The clinical outcome was assessed according to modified Merle D'Aubigne hip scoring. The patients were divided into two groups as good and poor outcome. The time interval between trauma and surgery, associated hip dislocation or pelvic injury, iatrogenic nerve injury, infection, heterotrophic ossification, osteoarthritis and subtle hip instability were assessed, whether these factors effected the clinical outcome or not.

Results: Twenty-six of the 31 patients were male. The mean age was 40 years and the mean follow-up period was 64 months. The mean time interval between trauma and surgery was 7,7 days. 14 patients had isolated acetabular fractures while there were associated injuries in remaining 17 patients. Posttraumatic arthritis was the most common complication in this study. The clinical outcome was good in 11 of 31 patients and poor in remaining 20 patients. It was seen that, subtle hip instability affected the clinical outcome negatively.

Conclusion: We showed that, subtle hip instability would be a useful prognostic factor for determination of reduction quality. Also we suggested that, subtle hip instability is a more objective method for assessment of reduction quality due to interobserver variability in classification according to Matta criteria.

Keywords: Acetabular fracture, reduction quality, subtle hip instability

10. KAYNAKLAR

1. Kinik H, Armangil M. Extensile triradiate approach in the management of combined acetabular fractures. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery 2004; 124(7): 476-82. Epub 2004/05/29.
2. Letournel E, Judet R. Fractures of the acetabulum. 2nd ed. Heidelberg: Springer-Verlag 1993.
3. Matta JM. Operative treatment of acetabular fractures through the ilioinguinal approach. A 10-year perspective. Clinical Orthopaedics and Related Research 1994; 305: 10-9. Epub 1994/08/01.
4. Matta JM. Fractures of the acetabulum: accuracy of reduction and clinical results in patients managed operatively within three weeks after the injury. The Journal of Bone and Joint Surgery American 1996; 78(11): 1632-45. Epub 1996/11/01.
5. Stannard JP, Alonso JE. Controversies in acetabular fractures. Clinical Orthopaedics and Related Research 1998; 353: 74-80. Epub 1998/09/05.
6. Letournel E. The treatment of acetabular fractures through the ilioinguinal approach. Clinical Orthopaedics and Related Research 1993; 292: 62-76. Epub 1993/07/01.
7. Alonso JE, Davila R, Bradley E. Extended iliofemoral versus triradiate approaches in management of associated acetabular fractures. Clinical Orthopaedics and Related Research 1994; 305: 81-7. Epub 1994/08/01.
8. Tile M. Fracture of the acetabulum. In: Rockwood CA, editor. Rockwood and Green's fractures in adults. 4 th ed. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers 1996; 259-304.
9. Helfet DL, Schmeling GJ. Management of complex acetabular fractures through single nonextensile exposures. Clinical Orthopaedics and Related Research 1994; 305: 58-68. Epub 1994/08/01.
10. Tile M, Helfet DL, Kellam JF. Fractures of the pelvis and acetabulum, 3rd ed., Lippincott Williams & Wilkins; 2003
11. Pare A. Oeuvres Copletes. Ed. Malgaigne J.F. Vol. 2, Paris; 1840

12. Carnesale PG, Stewart MJ, Barnes SN. Acetabular disruption and central fracture-dislocation of the hip. A long-term study. *The Journal of Bone and Joint Surgery American* 1975; 57(8): 1054-9. Epub 1975/12/01.
13. Schroeder WE. Fracture of the acetabulum with displacement of the femoral head into the pelvic cavity, vol 2. *Quarterly Bulletin of the Northwestern University Medical School*; 1909. p. 29—42.
14. Karabuğa E. Asetabulum Kırıklarının Cerrahi Tedavisinde Klinik ve Radyolojik Sonuçlarımız. Uzmanlık Tezi, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Antalya 2008.
15. MacGuire CJ. Fracture of the acetabulum. *Ann Surg* 1926; 83: 718–1926.
16. Dyes O. Huft kopfnekrosen nach traumatische huftgelenk luxccrium. *Arch F Klin Chirg* 1932; 172: 339–59.
17. Bergmann E. Uber kielherde im huftkopf. *Deutsche Zeitschr Chir* 1931; 233: 252–61.
18. Phemister DB. Fractures of neck of femur, dislocations of hip and obscure vascular disturbances producing aseptic necrosis of head of femur. *Surg Gyn and Obstet* 1934; 59: 415–40.
19. Campbell WC. Posterior dislocation of the hip with fracture of the acetabulum. *J Bone Joint Surg* 1936; 18(4):842–850.
20. Elliott RB. Central fractures of the acetabulum. *Clinical Orthopaedics* 1956; 7: 189-202. Epub 1956/01/01.
21. Levine MA. A treatment of central fractures of the acetabulum. *J Bone Joint Surg* 1943; 25(4): 902–6.
22. Urist MR. Fracture-dislocation of the hip joint; the nature of the traumatic lesion, treatment, late complications and end results. *The Journal of Bone and Joint Surgery American* 1948; 30A(3): 699-727. Epub 1948/07/01.
23. Stewart MJ, Milford LW. Fracture-dislocation of the hip; an end-result study. *The Journal of Bone and Joint Surgery American* 1954; 36(A:2): 315-42. Epub 1954/04/01.

24. Olson SA. Diagnosis and Treatment of Acetabular Fractures: Historic Review. In: Smith WR, Ziran BH, Morgan SJ, editors. Informa Health Care New York: Informa Healthcare USA 2007; 127-40.
25. Knight RA, Smith H. Central fractures of the acetabulum. *The Journal of Bone and Joint Surgery American* 1958; 40-A(1): 1-16 passim. Epub 1958/01/01.
26. Pearson JR, Hargadon EJ. Fractures of the pelvis involving the floor of the acetabulum. *The Journal of Bone and Joint Surgery British* 1962; 44-B: 550-61. Epub 1962/08/01.
27. Rowe CR, Lowell JD. Prognosis of fractures of the acetabulum. *The Journal of Bone and Joint Surgery American* 1961; 43-A(1): 30-59. Epub 01/01/1961.
28. Brav EA. Traumatic dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg* 1962; 44-A(6): 1115-34.
29. Judet R, Judet J, Letournel E. Fractures of the Acetabulum: Classification and Surgical Approaches for Open Reduction. Preliminary Report. *The Journal of Bone and Joint Surgery American* 1964; 46: 1615-46. Epub 1964/12/01.
30. Letournel E. Acetabulum fractures: classification and management. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1980; 151: 81-106. Epub 1980/09/01.
31. Kregor PJ, Templeman D. Associated injuries complicating the management of acetabular fractures: review and case studies. *The Orthopedic Clinics of North America* 2002; 33(1): 73-95, viii. Epub 2002/02/08.
32. Watanabe, R.S.: Embryology of the human hip. *Clin Ortho*.281:69-74, 1992.
33. Moore K.L., Persaud T.V.N. *Human Embryology* 2002; 433-450.
34. Dere F.: *Anatomi Ders Kitabı*.206-225;Adana,1990.
35. April,E.W.: *Anatomy.National Medical Series for Independent Study,Williams and Wilkins*.1990
36. Odar,İ,V. *Anatomi Ders Kitabı* .12. Baskı.104-110,1980.
37. *Grants Atlas Of Anatomy Twelfth Edition*. 2009 Lippincott Williams & Wilkins
38. *Sobotta Atlas of Human Anatomy 15th Edition* 115-116, 2009

39. Tornetta P, 3rd, Hochwald N, Levine R. Corona mortis. Incidence and location. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1996; 329: 97-101. Epub 1996/08/01.
40. Brandser E, Marsh JL. Acetabular fractures: easier classification with a systematic approach. *AJR American Journal of Roentgenology* 1998; 171(5): 1217-28. Epub 1998/11/03.
41. Özdemir H, Dabak TK. Asetabulum kırıklarında radyolojik değerlendirme. *TOTBİD Dergisi* 2012; 11(2): 120-32. Epub 08/06/2011.
42. Laird A., Keating JF 2005. Acetabular fractures. A 16 year prospective epidemiological study. *Journal of Bone & Joint Surgery* 87B: 969-73
43. Epstein HC. Posterior fracture-dislocations of the hip; long-term follow-up. *The Journal of Bone and Joint Surgery American* 1974; 56(6): 1103-27. Epub 1974/09/01.
44. Ağalarov A. Asetabulum kırıkları. Uzmanlık Tezi, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İstanbul 1996.
45. Vrashas MS, Tile M. Fractures of the acetabulum. In: Bucholz WR, editor. *Rockwood and Green's fractures in adults* 5th ed. Philadelphia: Lipincott-Raven Publishers 2001; 1513-45.
46. Helfet DL, Schmeling GJ. Somatosensory evoked potential monitoring in the surgical treatment of acute, displaced acetabular fractures. Results of a prospective study. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1994; 301: 213-20. Epub 1994/04/01.
47. Hammit MD, Cole PA, Kregor PJ. Massive perineal wound slough after treatment of complex pelvic and acetabular fractures using a traction table. *J Orthop Trauma* 2002; 16(8):601-605.
48. Tile, M. *Fractures of the Pelvis and Acetabulum*. Baltimore, Williams and Wilkins, 1984
49. Baumgaerther MR. Fractures of the Posterior Wall of the acetabulum. *J Am Acad Orthop Surg* 1999;7:54-65
50. Şarlak AY, Buluç L, Alici T, Alponat A. Degloving injury of pelvis treated by internal fixation and omental flap reconstruction. *The Journal of Trauma, Injury, Infection and Critical Care* , 61, 749-751, (2006)

51. 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 Jun;42(6):1046-51
52. Kınık H. Asetabulum kırıkları. *TOTBİD Dergisi* 2002; 1(2): 45-59.
53. Magid D. Computed tomographic imaging of the musculoskeletal system. Current status. *Radiologic Clinics of North America* 1994; 32(2): 255-74. Epub 1994/03/01.
54. Harris JH Jr, Coupe KJ, Lee JS, Trotscher T. Acetabular fractures revisited: part 2, a new CT-based classification. *AJR American Journal of Roentgenology* 2004; 182(6): 1367-75. Epub 2004/05/20.
55. Olson SA, Bay BK, Chapman MW, Sharkey NA. Biomechanical consequences of fracture and repair of the posterior wall of the acetabulum. *The Journal of Bone and Joint Surgery American* 1995; 77(8): 1184-92. Epub 1995/08/01.
56. Scott WW Jr, Fishman EK, Magid D. Acetabular fractures: optimal imaging. *Radiology* 1987; 165(2): 537-9. Epub 1987/11/01.
57. Matta JM, Mehne DK, Roffi R. Fractures of the acetabulum. Early results of a prospective study. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1986; 205: 241-50. Epub 1986/04/01.
58. Martinez CR, Di Pasquale TG, Helfet DL, Graham AW, Sanders RW, Ray LD. Evaluation of acetabular fractures with two- and three-dimensional CT. *Radiographics : a review publication of the Radiological Society of North America Inc* 1992; 12(2): 227-42. Epub 1992/03/01.
59. Canale ST, editor. *Campbell's operative orthopaedics*. 10th ed. Philadelphia: Mosby; 2003. Arazi M, Durak K. Asetabulum ve pelvis kırıkları. Çeviri editörleri: Akgün I, Kezmezacar N. *Campbell's*
60. Canale ST, editor. *Campbell's operative orthopaedics*. 10th ed. Philadelphia: Mosby; 2003. Arazi M, Durak K. Asetabulum ve pelvis kırıkları. Ceviri editorleri: Akgun I, Kesmezacar N. *Campbell's operative orthopaedic*. İstanbul: Hayat Tıp Kitapçılık; 2007. s. 2939

61. Beaulé PE, Dorey FJ, Matta JM. Letournel classification for acetabular fractures. Assessment of interobserver and intraobserver reliability. *The Journal of Bone and Joint Surgery American* 2003; 85-A(9): 1704-9. Epub 2003/09/05.
62. Borrelli J Jr, Goldfarb C, Catalano L, Evanoff BA. Assessment of articular fragment displacement in acetabular fractures: a comparison of computerized tomography and plain radiographs. *Journal of Orthopaedic Trauma* 2002; 16(7): 449-56; discussion 56-7. Epub 2002/08/13.
63. Thompson VP, Epstein HC. Traumatic dislocation of the hip; a survey of two hundred and four cases covering a period of twenty-one years. *The Journal of Bone and Joint Surgery American* 1951; 33-A(3): 746-78; passim. Epub 1951/07/01.
64. Visutipol B, Chobtangsin P, Ketmalasiri B, Pattarabanjird N, Varodompun N. 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): 33-7. Epub 2002/12/07.
65. Saks BJ. Normal acetabular anatomy for acetabular fracture assessment: CT and plain film correlation. *Radiology* 1986; 159(1): 139-45. Epub 1986/04/01.
66. S.Terry Canale Campbell's operative orthopaedics 10th edition
67. Giannoudis P V, Grotz MRV, Papakostidis C, Dinopoulos H. Operative treatment of displaced fractures of the acetabulum a meta-analysis. *J Bone Joint Surg [Br]* 2005; 87-B:2-9
68. Yüksel H, Pepe M, Akşahin E. Asetabulum kırıklarının sınıflandırılması. *TOTBİD Dergisi* 2012; 11(2): 133-42
69. Potok PS, Hopper KD, Umlauf MJ. Fractures of the acetabulum: imaging, classification, and understanding. *Radiographics: a review publication of the Radiological Society of North America Inc* 1995; 15(1): 7-23; discussion -4. Epub 1995/01/01.
70. Tornetta P 3rd. Displaced acetabular fractures: indications for operative and nonoperative management. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 2001; 9(1): 18-28. Epub 2001/02/15.

71. Adams SA, Hak DJ. Classification of acetabular fractures. In: Smith W, Ziran BH, Morgan SJ, editors. New York: Informa Healthcare USA 2007; 141-57.
72. Saterbak AM, Marsh JL, Turbett T, Brandser E. Acetabular fractures classification of Letournel and Judet-a systematic approach. The Iowa Orthopaedic Journal 1995; 15: 184-96. Epub 1995/01/01.
73. Perry DC, DeLong W. Acetabular fractures. The Orthopedic Clinics of North America 1997; 28(3): 405-17. Epub 1997/07/01.
74. Fracture and dislocation compendium. Orthopaedic Trauma Association Committee for Coding and Classification. J Orthop Trauma. 1996;10:1-154
75. Tornetta P 3rd. Non-operative management of acetabular fractures. The use of dynamic stress views. The Journal of Bone and Joint Surgery British 1999; 81(1): 67-70. Epub 1999/03/06.
76. Arazi M. Asetabulum ve pelvis kırıklarının tedavisinde cerrahi yaklaşımlar. TOTBİD Dergisi 2012; 11(2): 150-60.
77. Kumar A, Shah NA, Kershaw SA, Clayson AD. Operative management of acetabular fractures. A review of 73 fractures. Injury 2005; 36(5): 605-12. Epub 2005/04/14.
78. Griffin DB, Beaulé PE, Matta JM. Safety and efficacy of the extended iliofemoral approach in the treatment of complex fractures of the acetabulum. The Journal of Bone and Joint Surgery British 2005; 87(10): 1391-6. Epub 2005/09/29.
79. Cole JD, Bolhofner BR. Acetabular fracture fixation via a modified Stoppa limited intrapelvic approach. Description of operative technique and preliminary treatment results. Clinical Orthopaedics and Related Research 1994; 305: 112-23. Epub 1994/08/01.
80. Kınık H. Kocher-Langenbeck yaklaşımı ile kırık redüksiyonu ve tespit. TOTBİD Dergisi 2012; 11(2): 167-71.
81. Guyton JL, Perez EA. Fractures of acetabulum and pelvis. In: Canale TS, Beaty JH. Campbell's Operative Orthopaedics. 11th ed. Philadelphia: Mosby 2008; 3309-34.
82. Sarlak, Ahmet Y., et al. "Management of acetabular fractures with modified posterior approach to spare external hip rotators." Injury 45.4 (2014): 732-737.

83. McDowell S, Mullis B, Knight BS, Dahners LE. Modified Ollier transtrochanteric approach for the treatment of acetabular fractures. *Orthopedics* 2012; 35(2): 132-6. Epub 2012/02/09.
84. Moed BR. Acetabular fractures: the Kocher-Langenbeck approach. In: Wiss DA, editor. *Master Techniques in Orthopaedic Surgery: Fractures*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins 2006; 686-709.
85. Kınık H. Asetabulum kırıkları. *TOTBİD Dergisi* 2002; 1(2): 45-59.
86. Ziran BH, Schlatterer DR, Harris RH. Acetabular reconstruction: fixation methods in associated fracture patterns. In: Smith WR, Ziran BH, Morgan SJ, editors. *Informa Health Care New York: Informa Healthcare Publishers* 2007; 225-62.
87. Geerts WH, Code KI, Jay RM, Chen E, Szalai JP. A prospective study of venous thromboembolism after major trauma. *The New England Journal of Medicine* 1994; 331(24): 1601-6. Epub 1994/12/15.
88. 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. *Journal of Orthopaedic Trauma* 1997; 11(5): 330-6. Epub 1997/07/01.
89. Borer DS, Starr AJ, Reinert CM, Rao AV, Weatherall P, Thompson D, 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. *Journal of Orthopaedic Trauma* 2005; 19(2): 92-5. Epub 2005/01/29.
90. Fishmann AJ, Greeno RA, Brooks LR, Matta JM. Prevention of deep vein thrombosis and pulmonary embolism in acetabular and pelvic fracture surgery. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1994; 305: 133-7. Epub 1994/08/01.
91. Moed BR, Letournel E. Low-dose irradiation and indomethacin prevent heterotopic ossification after acetabular fracture surgery. *The Journal of Bone and Joint Surgery British* 1994; 76(6): 895-900. Epub 1994/11/01.
92. Slobogean GP, Lefavre KA, Nicolaou S, O'Brien PJ. A systematic review of thromboprophylaxis for pelvic and acetabular fractures. *Journal of Orthopaedic Trauma* 2009; 23(5): 379-84. Epub 2009/04/25.

93. Baumgaertner MR, Wegner D, Booke J. SSEP monitoring during pelvic and acetabular fracture surgery. *Journal of Orthopaedic Trauma* 1994; 8(2): 127-33. Epub 1994/01/01.
94. Vrahas M, Gordon RG, Mears DC, Krieger D, Sclabassi RJ. Intraoperative somatosensory evoked potential monitoring of pelvic and acetabular fractures. *Journal of Orthopaedic Trauma* 1992; 6(1): 50-8. Epub 1992/01/01.
95. Issack PS, Helfet DL. Sciatic nerve injury associated with acetabular fractures. *HSS journal: the Musculoskeletal Journal of Hospital for Special Surgery* 2009; 5(1): 12-8. Epub 2008/12/18.
96. de Ridder VA, de Lange S, Popta JV. Anatomical variations of the lateral femoral cutaneous nerve and the consequences for surgery. *Journal of Orthopaedic Trauma* 1999; 13(3): 207-11. Epub 1999/04/17.
97. Suzuki T, Smith WR, Hak DJ, Stahel PF, Baron AJ, Gillani SA, et al. Combined injuries of the pelvis and acetabulum: nature of a devastating dyad. *Journal of Orthopaedic Trauma* 2010; 24(5): 303-8. Epub 2010/04/27.
98. Matta JM, Letournel E, Browner BD. Surgical management of acetabular fractures. *Instructional Course Lectures* 1986; 35: 382-97. Epub 1986/01/01.
99. Haas ML, Kennedy AS, Copeland CC, Ames JW, Scarboro M, Slawson RG. Utility of radiation in the prevention of heterotopic ossification following repair of traumatic acetabular fracture. *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics* 1999; 45(2): 461-6. Epub 1999/09/16.
100. Xi-gong Li MD, Tian-si Tang MD, Jun-ying Sun MD Results after surgical treatment of transtectal transverse acetabular fractures *Acta Orthop Belg.* 2010; 76, 479-485
101. Markus D. Schofer, Thomas Pressel, Thomas J. Hey Se, Jan Schmitt, Ulrich Boutriot Radiological determination of the anatomic hip centre from pelvic landmarks *Acta Orthop. Belg.*, 2010, 76, 479-485

102. Hong-fei Shi, Jin Xiong, Yi-xin Chen Radiographic analysis of the restoration of hip joint center following open reduction and internal fixation of acetabular fractures: a retrospective cohort study. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2014, 15:277
103. Mayo KA. Open reduction and internal fixation of fractures of the acetabulum. Results in 163 fractures. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1994; 305: 31-7. Epub 1994/08/01.
104. Romness DW, Lewallen DG. Total hip arthroplasty after fracture of the acetabulum. Long-term results. *The Journal of Bone and Joint Surgery British* 1990; 72(5): 761-4. Epub 1990/09/01.
105. Ghalambor N, Matta JM, Bernstein L. Heterotopic ossification following operative treatment of acetabular fracture. An analysis of risk factors. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1994; 305: 96-105. Epub 1994/08/01.
106. Johnson EE, Kay RM, Dorey FJ. Heterotopic ossification prophylaxis following operative treatment of acetabular fracture. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1994; 305: 88-95. Epub 1994/08/01.
107. Matta JM, Siebenrock KA. Does indomethacin reduce heterotopic bone formation after operations for acetabular fractures? A prospective randomised study. *The Journal of Bone and Joint Surgery British* 1997; 79(6): 959-63. Epub 1997/12/11.
108. Rath EM, Russell GV Jr, Washington WJ, Routt ML Jr. Gluteus minimus necrotic muscle debridement diminishes heterotopic ossification after acetabular fracture fixation. *Injury* 2002; 33(9): 751-6. Epub 2002/10/16.
109. Baumgaertner MR. Fractures of the posterior wall of the acetabulum. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 1999; 7(1): 54-65. Epub 1999/01/23.
110. Siebenrock KA, Gautier E, Ziran BH, Ganz R. Trochanteric flip osteotomy for cranial extension and muscle protection in acetabular fracture fixation using a Kocher-Langenbeck approach. *Journal of Orthopaedic Trauma* 1998; 12(6): 387-91. Epub 1998/08/26.
111. Aktuğlu K, Özkayın N. Asetabulum kırıklarında komplikasyonların önlenmesi ve tedavisi. *TOTBİD Dergisi* 2012; 11(2): 195-200.

112. Sarlak, Ahmet Y., et al. "Management of acetabular fractures with modified posterior approach to spare external hip rotators." *Injury* 45.4 (2014): 732-737.
113. Tornetto III P, Tempelman D. Pelvis and acetabulum: Trauma, In: Koval KJ, editor. *Orthopaedics Knowledge Update, home study syllabus 7*. Illions: American Academy of Orthopaedic Surgeons 2002, 395-405.
114. Matta JM. Surgical treatment of acetabular fractures. *Brown- Jupiter, Skeletal Trauma*, NB Saunders Co 1992; 889-922.
115. Routt ML Jr, Swiontkowski MF. Operative treatment of complex acetabular fractures. Combined anterior and posterior exposures during the same procedure. *The Journal of Bone and Joint Surgery American* 1990; 72(6): 897-904. Epub 1990/07/01.
116. Tipton WW, D'Ambrosia RD, Ryle GP. Non-operative management of central fracture-dislocations of the hip. *The Journal of Bone and Joint Surgery American* 1975; 57(7): 888-93. Epub 1975/10/01.
117. M. Bhandari, J. Matta, T. Ferguson. 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-B:1618-24.
118. Madhu R, Kotnis R, Al-Mousawi A, et al. Outcome of surgery for reconstruction of fractures of the acetabulum: the time dependent effect of delay. *J Bone Joint Surg [Br]* 2006;88-B:1197-203.
119. Johnson EE, Matta JM, Mast JW, Letournel E. Delayed reconstruction of acetabular fractures 21-120 days following injury. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1994; 305: 20-30. Epub 1994/08/01.
120. Nixon JR. Late open reduction of traumatic dislocation of the hip. Report of three cases. *The Journal of Bone and Joint Surgery British* 1976; 58(1): 41-3. Epub 1976/02/01.
121. Sahin V, Karakas ES, Aku S, et al. Traumatic dislocation and fracture-dislocation of the hip: a long-term follow-up study. *J Trauma* 2003;54:520-9.
122. Moed BR, Willson Carr SE, Watson JT. Results of operative treatment of fractures of the posterior wall of the acetabulum. *J Bone Joint Surg [Am]* 2002;84-A:752-8.

123. Hak DJ, Olson SA, Matta JM. Diagnosis and management of closed internal degloving injuries associated with pelvic and acetabular fractures: the Morel-Lavallee lesion. *The Journal of Trauma* 1997; 42(6): 1046-51. Epub 1997/06/01.
124. Bosse MJ, Poka A, Reinert CM, Ellwanger F, Slawson R, McDevitt ER. Heterotopic ossification as a complication of acetabular fracture. Prophylaxis with low-dose irradiation. *The Journal of Bone and Joint Surgery American* 1988; 70(8): 1231-7. Epub 1988/09/01.
125. Ghalambar N, Matta JM, Bernstein L. Heterotopic Ossification Following Operative Treatment of Acetabular Fractures. An analysis of risk factors. *Clin Orthop* 1994; 96-105.
126. McLaren AC. Prophylaxis with indomethacin for heterotopic bone. After open reduction of fractures of the acetabulum. *The Journal of Bone and Joint Surgery American* 1990; 72(2): 245-7. Epub 1990/02/01.
127. Slawson RG, Poka A, Bathon H, Salazar OM, Bromback RJ, Burgess AR. The role of post-operative radiation in the prevention of heterotopic ossification in patients with post-traumatic acetabular fracture. *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics* 1989; 17(3): 669-72. Epub 1989/09/01.
128. Burd TA, Lowry KJ, Anglen JO. Indomethacin compared with localized irradiation for the prevention of heterotopic ossification following surgical treatment of acetabular fractures. *The Journal of Bone and Joint Surgery American* 2001; 83-A(12): 1783-8. Epub 2001/12/13.
129. Chiu FY, Chen CM, Lo WH. Surgical treatment of displaced acetabular fractures: 72 cases followed for 10 (6-14) years. *Injury* 2000;31:181-5.
130. 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;305:112-23.
131. Pantazopoulos T, Nicolopoulos CS, Babis GC, Theodoropoulos T. Surgical treatment of acetabular posterior wall fractures. *Injury* 1993;24:319-23.

132. Stöckle U, Hoffmann R, Sudkamp NP, Reindl R, Haas NP. Treatment of complex acetabular fractures through a modified extended iliofemoral approach. *J Orthop Trauma* 2002;16:220-30.
133. Pennal G, Davidson J, Garside H, Plewes A. Results of treatment acetabular fractures. *Clin Orthop*.1980;151:115–123.
134. Matta JM, Anderson LM, Epstein HC, Hendricks P. Fractures of the acetabulum. A retrospective analysis. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1986; 205: 230-40. Epub 1986/04/01.
135. Arthur L. Malkani, MD, Michael J. Voor, PhD, Greg Rennert, MD. Increased Peak Contact Stress after Incongruent Reduction of Transverse Acetabular Fractures: A Cadaveric Model *J Trauma*. 2001;51:704 –709.
136. Briffa N, Pearce R, Hill AM, Bircher M. Outcomes of acetabular fracture fixation with ten years' follow-up. *J Bone Joint Surg Br*. 2011 Feb;93(2):229-36.