



**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**MODİFİYE UCU EĞİLMİŞ TEL TEKNİĞİ İLE PERKÜTAN VİDA
UYGULANAN ASETABULUM ANTERİOR KOLON
KIRIKLARININ KLİNİK SONUÇLARI**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Fırat AL

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Okan ASLANTÜRK**

MALATYA-2025



**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**MODİFİYE UCU EĞİLMİŞ TEL TEKNİĞİ İLE PERKÜTAN VİDA
UYGULANAN ASETABULUM ANTERİOR KOLON
KIRIKLARININ KLİNİK SONUÇLARI**

UZMANLIK TEZİ

**Dr. Fırat AL
ORCID ID: 0009-0001-8588-5623**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Okan ASLANTÜRK**

MALATYA-2025

İÇİNDEKİLER

ÖZET	vi
ABSTRACT	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
TABLolar DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Anatomi.....	2
2.2.1. Kalça Eklemi ve Embriyolojisi	2
2.2.2. Kemik Yapı, Eklem Kapsülü ve Ligamentler	3
2.2.3. Kaslar	7
2.2.4. Damarlar.....	8
2.2.5. Sinirler.....	9
2.2.6. Kalça Hareketleri	9
2.2. Kırık Oluşum Mekanizması	10
2.3. Klinik Değerlendirme	11
2.4. Radyolojik Değerlendirme	14
2.4.1. Konvansiyonel Radyografi	14
2.4.2. Bilgisayarlı Tomografi	19
2.4.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme	20
2.5. Sınıflandırma.....	20
2.5.1. AO Sınıflandırması	20
2.5.2. Letournel-Judet Sınıflandırması.....	22
2.5.3. Pelvis Kırıklarının Sınıflandırması	28
2.6. Tedavi.....	30
2.6.1. Konservatif Tedavi.....	31
2.6.2. Cerrahi Tedavi.....	31
2.7. Cerrahi Yaklaşımlar	32
2.7.1. Kocher-Langenbeck Yaklaşımı.....	33
2.7.2. İlioinguinal Yaklaşım.....	33
2.7.3. İlioinguinal Yaklaşımın Stoppa Modifikasyonu	34

2.7.4. Trans-trokanterik Yaklaşım	35
2.7.5. Triradiate Yaklaşım.....	35
2.7.6. Genişletilmiş Iliofemoral Yaklaşım	35
2.7.7. Kombine Girişimler	35
2.7.8. Perkütan Fiksasyon	36
2.8. Tedavi Sonrası Yaklaşım	38
2.9. Komplikasyonlar	39
2.9.1. Siyatik Sinir Hasarı	39
2.9.2. Heterotropik Ossifikasyon	39
2.9.3. Posttravmatik Artroz	39
2.9.4. Venöz Tromboemboli	39
2.9.5. Enfeksiyon	40
2.9.6. Osteonekroz	40
3. MATERYAL VE METOT	41
3.1. Yöntem ve hasta seçimi	41
3.2. Cerrahi teknik.....	46
3.3. İstatistiksel analiz.....	49
4. BULGULAR.....	50
5. TARTIŞMA	59
6. SONUÇ	69
KAYNAKLAR	70
EKLER.....	80
EK-1. Etik Kurul Onayı	80

TEŞEKKÜR

Geçirdiğim uzmanlık eğitimi programı boyunca bana desteklerini ve hoşgörüsünü esirgemeyen, tecrübeleriyle eğitimime katkıları olan saygıdeğer hocalarım, Prof. Dr. Kadir ERTEM, Prof. Dr. Ahmet HARMA, Prof.Dr. Mustafa KARAKAPLAN, Prof. Dr. Reşit SEVİMLİ, Doç. Dr. Emre ERGEN, Doç. Dr. Okan ASLANTÜRK, Doç. Dr. Muhammed KÖROĞLU, Dr. Öğr. Üyesi Dr. Hüseyin Utku ÖZDEŞ ve Dr. Öğr. Üyesi Dr. Hakan ERTEM’e teşekkürü bir borç bilirim.

Uzmanlık eğitimi süresince birlikte çalıştığım ve çalışırken mutlu hissettiğim asistan abilerime ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Klinikte birlikte çalışma fırsatı bulduğum sağlık memurları, hemşireler, tıbbi sekreterlere ve yardımcı sağlık personellerine sağladıkları keyifli ve huzurlu ortam için teşekkür ederim.

Tez çalışmam sürecinde bilgi, tecrübe ve rehberlikleriyle her zaman yanımda olan, akademik olduğu kadar insani yönüyle de bana örnek teşkil eden danışman hocam sayın Doç. Dr. Okan ASLANTÜRK’e en içten teşekkürlerimi sunarım. Kendisine, uzmanlık eğitimim süresince sadece bir akademik danışman olarak değil, aynı zamanda bir abi sıcaklığıyla yanımda olduğu için ayrıca minnettarım.

Hayatım boyunca yanımda olan, koşulsuz sevgileri ve destekleriyle her adımda güç veren canım anneme, canım babama ve her zaman desteğini hissettiğim kardeşlerime içten teşekkür ederim. Onların varlığı, bu çalışmayı tamamlamamda en büyük motivasyon kaynağım olmuştur.

Bu süreç boyunca sabırları, sevgileri ve anlayışlarıyla bana güç veren değerli eşim Dilan ÇAKICI AL ve hayatıma neşe katan canım kızım Mitra Roza’ya en içten teşekkürlerimi sunarım. Varlıkları, en zor anlarda bile yüzümü güldüren en kıymetli destek olmuştur.

ÖZET

Modifiye Ucu Eğilmiş Tel Tekniği İle Perkütan Vida Uygulanan Asetabulum Anterior Kolon Kırıklarının Klinik Sonuçları

Amaç: Asetabulum kırıkları, pelvik halkanın karmaşık ve zor tedavi edilen kırıkları arasında yer alır. Anterior kolon kırıkları, genellikle yüksek enerjili travmalar sonrası meydana gelir ve geleneksel açık cerrahi plak vida ile tespit yöntemine alternatif olarak, yumuşak doku bütünlüğünü korumak ve erken mobilizasyonu sağlamak amacıyla minimal invaziv teknikler son yıllarda ön plana çıkmıştır. Bu çalışmada, asetabulum anterior kolon kırığı nedeniyle modifiye ucu eğilmiş tel tekniği ile perkütan vida uygulanan olgularda, klinik ve radyolojik sonuçları değerlendirilmeyi amaçladık.

Materyal ve Metot: İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında 2021-2024 yılları arasında tedavi edilen asetabulum/pelvis yaralanmalı hastalar tarandı; bunlar arasından asetabulum anterior kolon kırığı olup perkütan vida tekniği ile tedavi edilen hastalar çalışmaya dahil edildi. Hastaların cinsiyeti, yaşı, mesleği, ek hastalıkları, beden kitle endeksleri, yaralanma mekanizmaları, ek ortopedik yaralanmaları, ek diğer sistem yaralanmaları, cerrahiye kadar geçen süre, hastane yatış süresi, tam yük vererek yürütme süresi, komplikasyonlar, cerrahi tespit yöntemi ve kırık sınıflandırmaları kaydedildi. Hastaların güncel ve daha önce elde edilen radyolojik tetkikleri değerlendirilerek kırık kaynama zamanı, cerrahi sonrası redüksiyon derecesi ve Matta değerlendirme ölçeğine göre radyolojik değerlendirmeleri kaydedildi. Hastaların fonksiyonel değerlendirilmeleri modifiye Merle d'Aubigne ve Postel kriterleri, Majeed pelvik skoru ve Harris kalça fonksiyon skoru ile yapılmıştır. Ağrı düzeyini değerlendirmek amacıyla da Visual Analogue Scale (VAS) skoru kullanıldı.

Bulgular: Çalışmaya 21 hastanın 24 kırığı dahil edildi. Hastaların 11'i kadın, 10'u erkekti ve ortalama yaş 45,3 (aralık=18–71 yaş) idi. Ortalama takip süresi 105,9 haftaydı (25–180 hafta) . Altı hastada ek hastalık bulunmaktaydı. Kırıklar sağ ve sol kalçada eşit sayıda (12'şer) gözlendi. Kırık nedenleri arasında en sık yüksekte düşme (%42,9) yer alırken, trafik kazaları ve enkaz altında kalma gibi diğer nedenler de mevcuttu. Hastaların tamamında asetabulum dışı pelvik yaralanmalar bulunmaktaydı ve 14 hastada (%66,7) alt ekstremitte kırıkları da eşlik etmekteydi. Ek olarak 9 hastada üst

ekstremiteler, toraks, vertebra gibi bölgelerde travmalar da vardı. Kırıkların Judet-Letournel sınıflamasına göre %75'i anterior kolon, %25'i anterior kolon+posterior hemitransvers; Nakatani sınıflamasına göre ise %66,7'si Tip 2, %33,3'ü Tip 3 olarak değerlendirildi. Travma ile cerrahi arasındaki süre ortalama 3,9 gün; hastanede yatış süresi ise ortalama 26,6 gündü. Üç hastada bilateral kırık mevcut olup, tamamı perkütan tekniklerle tedavi edildi. İlk cerrahi girişimde 23 kırıkta antegrad, 1 kırıkta retrograd yöntem kullanıldı. Redüksiyon kalitesi Matta kriterlerine göre değerlendirildiğinde 20 kırıkta (%83,3) anatomik, 4 kırıkta (%16,7) başarılı redüksiyon elde edildi. Ortalama kırık kaynama süresi 12,08 hafta (7–24 hafta), tam yük vermeye geçiş süresi ise ortalama 12,6 haftaydı. Matta'nın radyolojik kriterlerine göre 20 kırık (%83,3) mükemmel ve iyi, Modifiye Merle D'Aubigne-Postel skoruna göre ise 20 kırık (%83,3) mükemmel ve iyi olarak değerlendirildi. Majeed skoru ortalaması 92,3(75-100) ,Harris Kalça Skoru ortalaması 91,83 (76–100 arası) ve VAS ağrı skoru ortalaması 1,63 (0–5) idi. Toplamda 4 hastada (%19) komplikasyon gelişti. Bunlar arasında 2 posttravmatik artroz, 1 pulmoner emboli ve 1 vidanın cut-outa gitmesi yer aldı. Artroz gelişen iki hastada artroz sebebinin sırasıyla femur boyun ve femur baş kırığı olduğu görüldü. Pulmoner emboli gelişen hastada ise komplikasyona enkaz altında uzun süre kalmasının sebep olabileceği düşünüldü. Bir olguda vidanın cut-outa gitmesi nedeniyle revizyon gerekmiş, böylece nihai olarak 22 kırık antegrad, 2 kırık retrograd yöntemle tedavi edilmiş oldu. Hastaların hiç birinde nörovasküler yaralanma görülmedi.

Sonuç: Bu çalışma, anterior kolon asetabulum kırıklarının tedavisinde modifiye ucu eğilmiş kılavuz tel kullanılarak uygulanan perkütan vida fiksasyonunun; güvenli, etkili, düşük komplikasyon oranına sahip ve fonksiyonel sonuçları tatmin edici minimal invaziv bir yöntem olduğunu ortaya koymakta, mevcut literatüre katkı sağlayarak bu tekniğin cerrahi uygulamalarda tercih edilebilirliğini desteklemektedir.

Anahtar Sözcükler: Asetabulum, anterior kolon kırığı, superior pubik ramus kırığı, perkütan fiksasyon

ABSTRACT

Clinical Outcomes of Anterior Column Fractures Treated with Percutaneous Screws Using the Modified Bent Wire Technique

Objective: Acetabular fractures are among the complex and difficult-to-treat fractures of the pelvic ring. Anterior column fractures usually occur after high-energy trauma, and in recent years, minimally invasive techniques have come to the fore as an alternative to the traditional open surgical plate and screw fixation method in order to preserve soft tissue integrity and enable early mobilisation. In this study, we aimed to evaluate the clinical and radiological outcomes in cases where percutaneous screws were applied using the modified bent-tip wire technique for acetabular anterior column fractures.

Materials and Methods: Patients diagnosed with acetabulum/pelvis injuries and treated at the Department of Orthopaedics and Traumatology, Faculty of Medicine, İnönü University between 2021 and 2024 were screened; among these, patients with anterior column fractures of the acetabulum treated with percutaneous screw technique were included in the study. The patients' gender, age, occupation, comorbidities, body mass indices, injury mechanisms, additional orthopaedic injuries, additional injuries to other systems, time to surgery, hospital stay, time to full weight-bearing, complications, surgical fixation method, and fracture classifications were recorded. The patients' current and previously obtained radiological examinations were evaluated, and the fracture healing time, degree of reduction after surgery, and radiological evaluations according to the Matta evaluation scale were recorded. Functional evaluations of the patients were performed using modified Merle d'Aubigne and Postel criteria, the Majeed pelvic score, and the Harris hip function score. Additionally, the Visual Analogue Scale (VAS) score was used to assess pain levels.

Results: The study included 24 fractures in 21 patients. Eleven patients were female and 10 were male, with a mean age of 45.3 (range = 18–71 years). The mean follow-up period was 105.9 weeks (25–180 weeks). Six patients had additional diseases. Fractures were equally distributed between the right and left hips (12 each). The most common cause of fractures was falls from height (42.9%), while other causes included traffic accidents and being trapped under debris. All patients had extra-acetabular pelvic

injuries, and 14 patients (66.7%) also had lower extremity fractures. In addition, 9 patients had trauma to the upper extremities, thorax, vertebrae, and other areas. According to the Judet-Letournel classification, 75% of the fractures were anterior column, 25% were anterior column + posterior hemitransverse; according to the Nakatani classification, 66.7% were Type 2, and 33.3% were Type 3. The average time between trauma and surgery was 3.9 days, and the average hospital stay was 26.6 days. Three patients had bilateral fractures, all of which were treated with percutaneous techniques. In the first surgical attempt, the antegrade method was used in 23 fractures and the retrograde method in 1 fracture. When reduction quality was evaluated according to Matta criteria, 20 fractures (83.3%) were anatomically reduced and 4 fractures (16.7%) were successfully reduced. The average fracture healing time was 12.08 weeks (7–24 weeks), and the average time to full weight-bearing was 12.6 weeks. According to Matta's radiological criteria, 20 fractures (83.3%) were excellent and good, and according to the Modified Merle D'Aubigne-Postel score, 20 fractures (83.3%) were excellent and good. The average Majeed score was 92.3 (75–100), the average Harris Hip Score was 91.83 (76–100), and the average VAS pain score was 1.63 (0–5). Complications developed in a total of 4 patients (19%). These included 2 cases of post-traumatic arthritis, 1 case of pulmonary embolism, and 1 case of screw cut-out. In the two patients who developed arthritis, the cause of arthritis was found to be femoral neck and femoral head fractures, respectively. In the patient who developed pulmonary embolism, it was thought that the complication may have been caused by prolonged exposure to debris. In one case, revision was required due to screw cut-out, resulting in a final treatment of 22 fractures with the antegrade method and 2 fractures with the retrograde method. No neurovascular injuries were observed in any of the patients.

Conclusion: This study demonstrates that percutaneous screw fixation using a modified curved guide wire in the treatment of anterior column acetabular fractures is a safe, effective, minimally invasive method with a low complication rate and satisfactory functional results, contributing to the existing literature and supporting the preference for this technique in surgical applications.

Keywords: Acetabulum, anterior column fracture, superior pubic ramus fracture, percutaneous fixation

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

3D BT	: Üç boyutlu tomografi
ADTK	: Araç dışı trafik kazası
AİTK	: Araç içi trafik kazası
AO/ASIF	: Association for Osteosynthesis / Association for the Study of Internal Fixation
AP	: Anteroposterior
ATLS	: Advanced Trauma Life Support
BT	: Bilgisayarlı tomografi
DMAH	: Düşük moleküler ağırlıklı heparin
DVT	: Derin ven trombozu
EMG	: Elektromyografi
ESIN	: Elastic Stable Intramedullary Nailing
İİ	: İlioinguinal
KL	: Kocher-Langenbeck
MRG	: Manyetik rezonans görüntüleme
PE	: Pulmoner emboli
SIAS	: Spina iliaca anterior superior
TEN	: Titanyum elastik çiviler
VAS	: Visual Analogue Scale

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa No
Şekil 2.1. Pelvis primer ossifikasyon merkezleri: iskium, ilium ve pubis	3
Şekil 2.2. Kalça eklemine lateralden görünümü	4
Şekil 2.3. Asetabulumun şematik olarak “λ” görünümü ve kolonların şematizasyonu	6
Şekil 2.4. Uyluk ön ve arka yüz anatomisi.	8
Şekil 2.5. Kırık oluşum mekanizmasına çeşitli örnekler.	11
Şekil 2.6. AP pelvis grafisinde değerlendirilebilecek noktalar; a: İliopektineal hat; b: İlioiskial hat; c: Anteriyör duvar; d: Posteriyör duvar; e: Asetabuler çatı; f: Tear drop	16
Şekil 2.7. Matta’nın tanımladığı tavan ark açısı ölçümü.....	17
Şekil 2.8. Obturator oblik grafi ve değerlendirilebilecek noktalar	17
Şekil 2.9. Obturator oblik grafide spur sign görünümü	18
Şekil 2.10. İliak oblik grafi ve değerlendirilebilecek noktalar.	18
Şekil 2.11. Bilgisayarlı tomografide kırık hatlarının yönelimi.....	19
Şekil 2.12. AO Sınıflaması	21
Şekil 2.13. Letournel – Judet Sınıflaması A. Posterior duvar kırığı B. Posterior kolon kırığı C. Anterior duvar kırığı D. Anterior kolon kırığı E. Transvers kırık F. Posterior kolon + Posterior duvar kırığı G. Transvers + Posteriyör duvar kırığı H. T tipi kırık I. Anterior kolon posterior hemitransvers kırık J. Her iki kolon kırığı	22
Şekil 2.14. Mart Kanadı Görüntüsü.....	23
Şekil 2.15. Anterior Duvar Kırıkları	24
Şekil 2.16. Anterior kolon kırıklarının farklı seviyelerdeki görüntüsü.	25
Şekil 2.17. Posterior duvar ve kolon kırığının görüntüsü.....	26
Şekil 2.18. Transvers ve posterior duvar kırığının görüntüsü.	26
Şekil 2.19. a. Anterior Duvar + Posterior Hemitransvers Kırık b. Anterior Kolon + Posterior Hemitransvers Kırık.....	27
Şekil 2.20. T tipi kırıkların görüntüsü	28
Şekil 2.21. Tile sınıflaması	29
Şekil 2.22. Young Burgess Sınıflaması	30

Şekil 2.23. Kocher-Langenbeck yaklaşımı	33
Şekil 2.24. İlioinguinal yaklaşım	34
Şekil 2.25. İlioinguinal Yaklaşımın Stoppa Modifikasyonu	35
Şekil 2.26. Nakatani Sınıflaması: Bölge I, obturator foramenin mediali; Bölge III, obturator foramenin laterali; Bölge II, Bölge I ve III arası	37
Şekil 2.27. Nakatani sisteminde Obturator foramenin sınıflaması	37
Şekil 3.1. a.Pelvis AP grafisi b.İliak oblik grafi c.Obturator oblik grafi	42
Şekil 3.2. a. Cerrahi yer işaretleri b. K-teli giriş aralığının belirlenmesi.....	46
Şekil 3.3. a.K-telinin giriş noktasından ilerletilmesi b.Drill işleminin gerçekleştirilmesi c.Eğim verilmiş K-teli d.Eğim verilmiş K-telinin drill içerisine yerleştirilmesi	47
Şekil 3.4. a. K-telinin drillden geçirildikten sonraki skopi görüntüsü b. K-telinin maniüpülasyonla yönlendirilmesi c. K-telinin istenilen seviyeye ilerletilmesi d. K-teli üzerinden uygun vida boyu alınması	48
Şekil 3.5. a. Uygun boydaki vidanın tel üzerinden ilerletilmesi b. Vidanın son hali	48
Şekil 4.1. Kırıkların oluşma mekanizması.....	51
Şekil 4.2. Matta redüksiyon kriterine göre kırıkların dağılımı	52
Şekil 4.3. Matta radyolojik değerlendirme kriterleri ve modifiye Merle D'Aubigne ve Postel fonksiyonel değerlendirme kriterine göre kırıkların dağılımı	53

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo No	Sayfa No
Tablo 2.1. Konvansiyonel radyografiden elde edilen bilgiler.....	15
Tablo 2.2. AO Sınıflaması	21
Tablo 3.1. Matta modifiye Merle D'Aubigne ve Postel kriterleri	42
Tablo 3.2. Majeed pelvik skor formu.....	43
Tablo 3.3. Harris kalça skor formu	44
Tablo 3.4. Matta kriterlerine göre radyolojik evreleme	45
Tablo 4.1. Hastaların demografik ve klinik özellikleri	50
Tablo 4.2. Kırıkların Judet-Letournel ve Nakatani sınıflamalarına göre dağılımı.....	51
Tablo 4.3. Demografik ve klinik özelliklerin Majeed skoru, Harris kalça skoru ve VAS skoru ile ilişkisi	54
Tablo 4.4. Demografik ve klinik özelliklerin kırık kaynama zamanı ile ilişkisi.....	55
Tablo 4.5. Klinik ve fonksiyonel değişkenler arasındaki ilişkilerin korelasyon tablosu	56
Tablo 4.6. Matta radyolojik değerlendirme skorlarına göre klinik ve demografik değişkenlerin karşılaştırması	56
Tablo 4.7. Merle D'Aubigne ve Postel değerlendirme kriterine göre klinik ve demografik değişkenlerin karşılaştırılması	57

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Asetabulum kırıkları, pelvisin yapısal bütünlüğünü bozan kas-iskelet sisteminin ciddi yaralanmaları arasında yer alır (1). Ciddi fonksiyonel kısıtlılıklara yol açan bu kırıklar için multidisipliner bir yaklaşım gerekir. Daha nadir görülen anterior kolon kırıkları ise özellikle osteoporotik kemik yapısına sahip yaşlı hastalarda izole olarak veya kompleks kırık paternleri içerisinde ortaya çıkabilir. Anterior kolon kırıkları pelvisin yük taşıyıcı yapısında önemli bir rol oynadığı için stabilizasyonu zorunlu hale gelmektedir. Cerrahi tedavinin başarısını doğrudan etkileyen iki temel unsur redüksiyonun kalitesi ve fiksasyon yönteminin uygunluğudur (2,3).

Geleneksel açık cerrahi yöntemlerin yumuşak doku hasarına yol açması ve yüksek morbidite riski taşıması nedeniyle son yıllarda daha az invaziv yaklaşımlar tercih edilmeye başlanmıştır. Yumuşak doku hasarının az olması, hastanede yattık süresinin daha kısa olması ve komplikasyon oranlarının daha düşük olması sebebiyle perkütan vida teknikleri daha sık tercih edilmeye başlanmıştır. Anterior kolon kırıklarının perkütan fiksasyonu için literatürde farklı teknikler tanımlanmış olup, her bir teknik cerrahi güçlükleri aşmaya yönelik çözümler sağlamaktadır. Bununla birlikte, mevcut tekniklerin bazı yetersizlikleri klinik uygulamada çeşitli zorluklara sebep olabilmektedir.

Çalışmamızda, literatürde tanımlanmış bazı yöntemlerin temel prensiplerinin birleştirilmesiyle tarafımızca geliştirilen modifiye ucu eğilmiş kılavuz tel yardımıyla uygulanan perkütan vida fiksasyonu tekniği ile anterior kolon kırıklı hastaların klinik ve radyolojik sonuçları retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Geliştirdiğimiz bu cerrahi yaklaşımın, güvenli, etkili ve maliyet açısından avantajlı bir alternatif tedavi seçeneği sunabileceği düşünülmektedir.

Bizim bu çalışmadaki amacımız, anterior kolon kırıklarının tedavisinde kullanılan modifiye ucu eğilmiş kılavuz tel yardımıyla gerçekleştirilen perkütan vida uygulamasının etkinliğini ve güvenilirliğini literatürdeki mevcut tekniklerle karşılaştırmak ve bu minimal invaziv yaklaşımın klinik pratikteki yerini tartışmaktır.

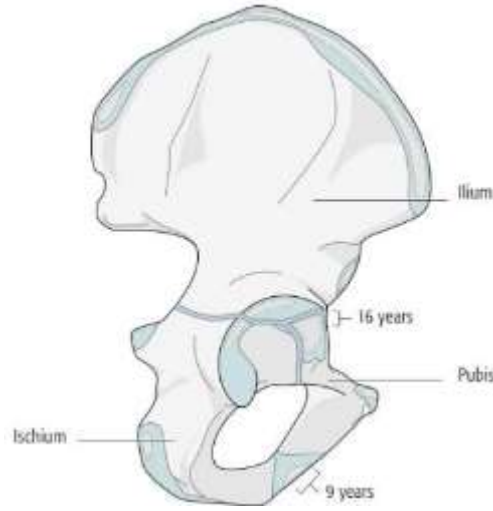
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Anatomi

2.2.1. Kalça Eklemi ve Embriyolojisi

Kalça eklemi, çok eksenli, top ve yuva şeklinde sinoviyal bir eklemdir (4). Enarthrosis spherica grubundan olan kalça eklemi os koksa ve femur başı arasında bulunur. Geniş hareket açıklığı, yüksek stabilite düzeyi ve neredeyse sürtünmesiz bir kayma mekanizmasına sahip olması kalça ekleminin başlıca özelliklerindendir (5). Eklem yüzleri, bağ ve kas yapılarının ortak birlikteliği eklemdaki güçlü stabiliteyi sağlar (4).

Kalça ekleminin gelişimi embriyolojik dönemin 4. haftası civarında başlar ve 16.hafta civarında da tamamlanır. Femur başı ve asetabulum primitif kondroblastların meydana getirdiği birbirine geçmiş bir yapıdan oluşur. Kıkırdak hücrelerinin apoptozisi sonrası oluşan artıklar ile eklem boşluğu meydana gelir. Sekizinci haftanın sonunda eklem arter ve venöz sistemleri oluşup olan kalçanın kanlanması tamamen sağlanır. Onaltıncı haftanın sonlarında iskium, ilium ve pubis kemiklerinin ossifikasyonları görülüp triradiat kıkırdak meydana gelir. Kalça ekleminin gelişimi fetal hayatın kalan döneminde de devam eder fakat bebeklik dönemine kadar başka morfolojik değişikliklere uğramaz. Asetabulum ve labrumun gelişimi bebeklik ve çocukluk döneminde devam eder. Sonunda pelvisin üç innominat kemiğinin birleşmesi olarak oluşan asetabulum, doğumda tamamen kıkırdak yapıdadır ve bu kıkırdak yapı özellikle ilk bir yaşta değişikliğe uğramaz. Innominat kemikler arasında kıkırdaklı T şeklinde triradiat kıkırdak asetabulumun ön duvarı, arka duvarı, kubbesi ve asetabular derinliğini oluşturur (Şekil 2.1). Ayrıca triradiat kıkırdak, merkezde hiyalin kıkırdaktan ve periferde fibrokartilajdan oluşan büyüme tamamlandığında olgun asetabulumun çoğunu oluşturacak çevresel yapıyı meydana getirir. Os asetabuli 7 yaşından sonra oluşur ve büyümesini tamamlayıp 9 yaşından önce kapanır. Triradiat kıkırdak 14–16 yaşlarda kapanır, ancak asetabular epifizler 18 yaşa kadar açık kalabilir (6,7).



Şekil 2.1. Pelvis primer ossifikasyon merkezleri: iskium, ilium ve pubis (8).

2.2.2. Kemik Yapı, Eklem Kapsülü ve Ligamentler

Os koksa ilium, ischium ve pubis adlı üç kemiğin birleşiminden oluşur. 14-16 yaşlarına kadar bu kemikler, Y kıkırdığı adı verilen kıkırdak dokusu ile birbirine bağlı olup erişkin dönemde kıkırdak tamamen kemikleşir ve tek çukur haline gelir, bu çukura asetabulum adı verilir.

Os İlium

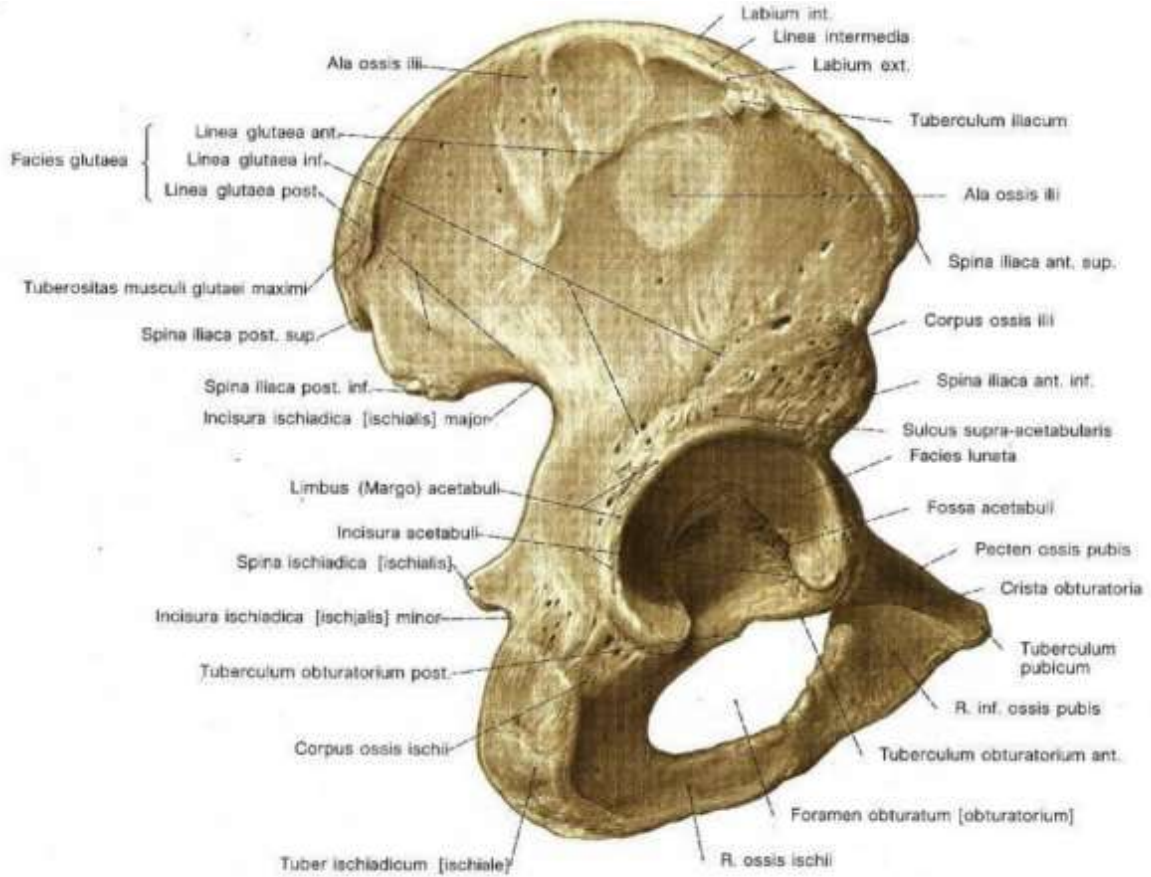
Pelvik halkanın üst kısmını oluşturan os iliumun alt parçası kalın, üst parçası ince ve geniştir. Corpus Osis İlii adı verilen kalın parçası asetabulumda Os Pubis ve Os İschii ile birleşir. Sakrumdan kalça kemiklerine gelen vücut ağırlığı alt parça aracılığıyla asetabulumda oradanda femura iletilir. Oturur pozisyondayken ise yük tuber iskiadikum'a iletilir. Ala Osis İlii Os İlium'un geniş ve ince parçasına denir. Bu parça arkaya ve yana eğik yapısı sayesinde pelvis boşluğunun geniş yukarı parçasını yandan sınırlar (9,10) (Şekil 2.2).

Os İskii

Pelvisin posteroinferiorunda bulunur. Küçük pelvisin yan duvarında bulunan ve foramen obturatorium denilen büyük deliği alttan ve arkadan sınırlar. Corpus Osis İskii yukarıda bulunup asetabulumun yapısına katılan en kalın parçasıdır. Kemiğin posterior yüzeyi siyatik çentiğin alt kenarını sınırlar. Spina iskiadika siyatik çentiği insusura iskiadika minör ve insusura iskiadika majör olmak üzere iki bölüme ayırır. Oturma pozisyonunda gövdenin destek noktasını oluşturur. Ramus Osis İskii, tuber iskiadikum'dan öne ve yukarıya uzanarak Os Pubis ile birleşen parçasına verilen isimdir.

Os Pubis

Pelvik halkanın anteriorunda yer alıp akrşı taraftaki pubik kemik ile Simfizis Pubis’ de eklemleşir. Asetabulum ile eklemleşen parçasına korpus adı verilir. Buradan öne ve içeriye uzanan parçaya ise Ramus Ossis Pubis denir. İnferior ramus Ramus Ossis İskii ile birleşerek İskionpubik kolu oluşturur.



Şekil 2.2. Kalça eklemine lateralden görünümü (9).

Os Acetabuli

Asetabulum, os koksa'nın ortasında dış yan yüzde bulunan; ters at nalı şeklinde artiküler yüzeyi olan facies lunata ile eklem yüzü olmayan cotyloid fossa ile kaplı yarım küre şeklinde bir yapıdır. Hyalin kıkırdak ile kaplı olan facies lunata aksiyel yüklenmeyi femur başına ilettiği için asetabulumun en kalın ve en sağlam yeridir. Asetabulumun alt kenarı ise çentik şeklindedir ve incisura acetabuli adını alır. Asetabulumun arkasında ilioiskiadik çentik, önünde iskiopubik çentik bulunur (9–11).

Asetabulum kenarları yaklaşık 5-6 mm'lik fibröz kıkırdaktan oluşan 'labrum acetabulare' denilen bir halka ile çevrelenmiştir. Labrum asetabulumun alt bölümünde bulunan incisura acetabuli üzerinden atlayara ve çukuru çepeçevre sarar ve

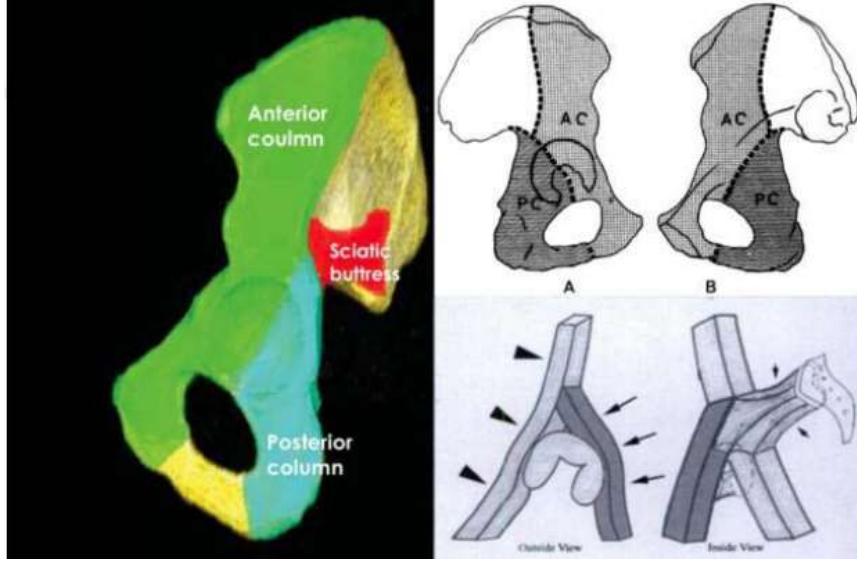
asetabulumun derinleşmesinde rol oynar. Labrumun sağlamış olduğu bu derinlik sayesinde eklemdaki temas yüzeyi arttırılmış, çıkık meydana gelme olasılığı azaltılmış olur.

1964 yılında ilk defa Judet ve arkadaşları asetabulum anatomisinde anterior ve posterior kolon terimlerini kullanmışlardır (12). 1980’de ise Letournel ve Judet asetabulumun “λ” sembolü şekline benzer yapıda olduğu, iki adet kemik kolon ve iki adet duvar yapıdan oluştuğu ve desteklendiğini belirtmişlerdir (13) (Şekil 2.3). Anterior kolon büyük, posterior kolon ise daha küçüktür. Her iki kolon siyatik çentik çevresinde birleşir ve sakroiliak eklem aracılığıyla aksiyel iskelete bağlanır (14). Anterior kolonu oluşturan yapılar iliak kanat, iliak çıkıntılar, asetabulumun ön yarısı ve pubisdir. Anterior kolon posterior kolonla 60°’lik açı yapar. Posterior kolonu ise iskium, iskial çıkıntı, asetabulumun arka yarısı ve siyatik çentiği oluşturan sert kemik oluşturur. Posterior kolon siyatik çentiğin üst kısmı ile ön kolonun kesiştiği yerde sonlanır (15). Anterior duvar, pubisle direkt bağlantılıdır ve önde pubik kemiğin medial kısmının anterioruna uzanır. Posterior duvar, anterior duvara göre daha büyük olup daha lateraldir. Asetabulumun en çok yaralanan kısmıdır. İki kolon medialde birleşir ve kuadrilateral yüzey adını alır, bu da asetabulumun iç korteksini yapar. Medial duvar, asetabular fossanın lateral tarafını ve kuadrilateral bölgenin medialini içermektedir (16).

Asetabular rim anterior ve posterior duvarların lateral kısımları tarafından oluşturulur ve kalçanın anterior–posterior yöndeki stabilitesine katkıda bulunur.

İliak kanatlar ve obturator foramenler anatomik olarak öneme sahip diğer yapılardandır. İliak kanat, anterior kolonla birlikte asetabulumun yük taşıyan kısmı olan asetabular çatıyı meydana getirir. Kırık tedavisindeki asıl amaç asetabular çatının anatomik restorasyonu ve femur başı ile konsantrik uyumunun sağlanmasıdır. Obturator foramen, inferiorda; iskion-pubis kolu, süperiorda; kuadrilateral yüzey, posteriorda; iskium, anteriorda ise pubik ramus ile sınırlanmıştır (14).

Asetabulum 40 ila 48 derece inklinasyon ve 18 ila 21 derece asetabular anteversiyon açısına sahiptir.



Şekil 2.3. Asetabulumun şematik olarak “λ” görünümü ve kolonların şematizasyonu (15).

Eklem kapsülü ve Ligamentler

Eklem kapsülü fibröz yapıda olup asetabulumu, kenarlarının yaklaşık 5 mm medialinden itibaren çevreler. Anteriorda intertrokanterik lineaya, posteriorda krista intertrokanterikanın 1 cm süperomedialine, süperiorda femoral boyna ve inferiorda trokanter minörün yakınında olacak şekilde femoral boyna yapışır. Kapsül, ligamentum iliofemorale, ligamentum pubofemorale ve ligamentum ischiofemorale isimli bağlar ile dışarıdan kuvvetlendirilmiştir (9–11).

Lig. Capitis Femoris, kalça eklemine iç bağı olup insusura asetabuli'nin dış kenarından başlar ve femur başında fovea capitis'e yapışır. Eklem içinde bulunmasına rağmen facies lunata'nın altındaki çentikten geçtiğinden dolayı eklem yüzeyine girmez ve eklem hareketini engellemez. Adduksiyon ve dış rotasyon hareketlerini stabilize eder. Bu bağı içinden arteria obturatoria'nın ramus asetabularis dalı geçer ve femur başının bir bölümünü kanlandırır.

Ligamentum transversum asetabulumun alt kısmındadır. Asetabuler çentiğin alt kenarını kapatarak onun bir foramene dönüşmesini sağlar.

Lig. iliofemorale, lig. pubofemorale ve lig. ischiofemorale ismi verilen üç ayrı bağ eklem kapsülünü dışarıdan kuvvetlendirir.

Ligamentum iliofemorale uyluğun ve pelvisin fazla arkaya gitmesine engel olarak dengenin sağlanmasında rol oynar.

Ligamentum pubofemorale uyluğun aşırı ekstansiyon ve adduksiyon hareketlerini frenlerken femur başını da önden destekler.

Ligamentum ischiofemorale femurun fazla arkaya gitmesini engelleyip ve aşırı iç rotasyonu engeller.

2.2.3. Kaslar

Kalça eklemi hareketleri, yumuşak dokuların özel fizyolojik sınırlamaları ile fleksiyon, ekstansiyon, abdüksiyon, addüksiyon ve rotasyonlardan oluşur. Kalça eklemindeki hareketleri aksiyel iskeletten ve pelvis halkasından başlayıp femura, tibiya ve fibulaya giden kas grupları sağlar.

Fleksiyonu hamstring kas grubu sınırlarken ekstansiyonu kapsülün bağsal kalınlaşması ile kısıtlar. Abdüksiyon, addüktör kas grubu, addüksiyon, abdüktör kaslar, tensor fasya lata kası ile rotasyonlar ise fibröz kapsüler lifler ile sınırlanır.

Kalça ekleminin kasları beş gruba ayrılırlar (9–11) (Şekil 2.4).

Fleksör Kas Grupları

İliopsoas grubu, İliakus ve Psoas kaslarından oluşur. İliak fossadan ve lomber spinalardan başlarlar. Anteromedialde L2-4 seviyelerinden gelen sinirler ile innerve olurlar.

Anterior grup, Rektus Femoris ve Sartorius kaslarından oluşur. İliumun anterior kısmından başlarlar. Rektus Femoris Patella aracılığıyla tibianın proksimalinde sonlanırken Sartorius tibianın medial kondilinde sonlanır. Her iki kası da femoral sinir innerve eder.

Abduktor Kas Grubu

Gluteus medius, gluteus minimus ve tensor fasia lata bu gruptadır. Tensor fasia latanın abduksiyona katkısı daha az diğer akslara nazaren daha azdır. Her üç kas da İliumdan başlar. Gluteus medius ve minimus trochanter major'da sonlanırken Tensor fasia lata ise fibulada sonlanır. Bu kasları superior ve inferior gluteal sinir innerve eder.

Ekstansör Kas Grupları

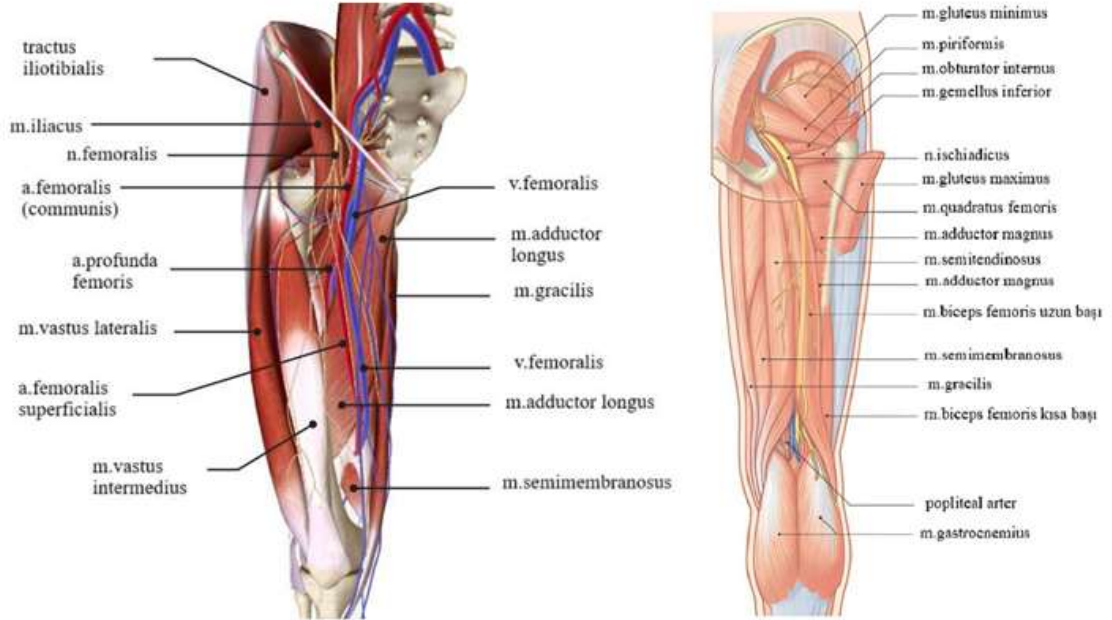
Gluteus Maksimus, Hamstring kasları, Biceps Femoris'in uzun başı ve Adduktor Magnusun posterior parçası kalça eklemine ekstansiyon yaptıran kaslardır. Gluteus Maksimus superior ve inferior gluteal sinirden innerve olurken diğer kalça ekstansör kaslarının inervasyonunda tibial sinir görev alır.

Adduktor Kas Grubu

Adduktor Magnus'un anterior parçası, Adduktor Longus, Adduktor Brevis ve Gracilis kalça ekleminin adduktor kas grubunu oluştururlar ve tamamının innervasyonu Obturator sinir tarafından sağlanır.

Dış Rotatorlar

Dış rotator kas grubunda Piriformis, Superior Gemellus, Inferior Gemellus, Obturator İnternus ve Obturator Eksternus kasları bulunur. Obturator eksternus'u obturator sinir innerve ederken diğer dış rotator kaslar sakral pleksustan gelen dallarla innerve olurlar.



Şekil 2.4. Uyluk ön ve arka yüz anatomisi.

2.2.4. Damarlar

Pelvisin içinden geçen damar sinir paketleri hem travma zamanı hem de cerrahi tedavi sırasında risk altındadırlar. Bu nedenle ameliyatı yapan cerrah tarafından ilgili bölgenin anatomisi bilinmeli ve cerrahi girişimler esnasında nörovasküler yapıların korunması sağlanmalıdır.

Kalça bölgesinin kanlanması internal ve eksternal iliak arterlerin dalları tarafından sağlanır (9–11).

Superior Gluteal Arter internal iliak arterin posterior trunkusunun dalı olup Superior Gluteal Sinir ile birlikte büyük siyatik foramenin suprapiriformis kısmından pelvisi terk eder.

Inferior Gluteal Arter, internal iliak arterin anterior trunkusunun bir dalıdır. Pelvik kaviteyi inferior gluteal sinir, pudental sinir ve siyatik sinir ile birlikte foramen infrapiriformeden çıkarak terk eder. Gluteus Maksimus'a kalçanın dış rotatorlarına, hamstring grubuna ve kalça eklemine dallar verir.

Obturator arter internal iliak arterin anterior trunkusunun bir diğer dalıdır. Obturator forameniden geçerek pelvisten çıkar. Ligamentum teres arteri obturator arterin dalıdır.

Ligamentum İnguinaleyi geçtikten sonra eksternal iliak artere femoral arter ismi verilir. Profunda femoris, femoral arterin bir dalıdır. Profunda femoris arteri medial ve lateral femoral sirkumfleks dallarını verir.

Pelvis içi damar yapılar arasında çok dikkat edilmesi gereken özel bir anastomoz bulunur. İnférieur epigastrik arter veya eksternal iliak arter ile obturator arter arasında bulunabilen anastomoz “korona mortis” olarak adlandırılır (17).

2.2.5. Sinirler

N. Gluteus Superior, superior gluteal damarla birlikte seyredip pelvisi büyük siyatik foramenin suprapiriformis kısmından terkeder. Gluteus Medius, Gluteus Minimus ve Tensor Fasias Lata kaslarının innervasyonundan sorumludur (9–11).

N. Gluteus İnférieur, pelvisi infragluteal damarlar ve siyatik sinir ile birlikte Foramen İnfirapiriformis kısmından terk eder. Gluteus Maksimus kasının innervasyonunu sağlar.

N. İskiadikus insan vücudunun en kalın siniri olup foramen infrapiriformisten çıkarak pelvisi terk eder. Popliteal fossanın üst köşesinde N. Tibialis ve N. Peroneus Komminis olmak üzere iki dala ayrılır.

N. Tibialis uylukta M. Biceps Femoris ‘in kısa başı dışında bütün fleksör kasların ve Adduktor Magnus’un bir parçasının motor innervasyonundan sorumludur. Peroneal sinir ise ayağın bütün ekstensörlerini ve pronator kaslarını innerve eder.

2.2.6. Kalça Hareketleri

Kalça eklemi hareketlerinin transvers, sagittal ve vertikal olmak üzere üç temel ekseninde gerçekleştirir. Femur transvers eksen etrafında 120° fleksiyon 20° derece ekstansiyon hareketi yapar. Sagittal ekseninde 40 ° abduksiyon ve 40 ° adduksiyon yapar. Vertikal ekseninde ayakta iken 15 ° dış, 35° iç rotasyon hareketi yapar. Bu üç ekseninde gerçekleşen hareketlerin tümü birleşerek sirkümdiksiyon denilen dönme hareketinin gerçekleşmesini sağlar.

2.2. Kırık Oluşum Mekanizması

Asetabulum kırıklarının etyolojisine bakınca diz üzerine düşme, otomobilde dizin ön torpidoya çarpması (dashboard tipi travma), büyük trokantere direkt darbe, ayak tabanından veya sakroiliak bölgeden gelen direk darbeler, epilepsi krizi, elektrokonvulsif tedaviler ve kemik stoğunun yetersiz kaldığı hastalarda düşük enerjili travmaların rol oynadığı görülür. En sık nedenler arasında motorlu araç kazaları ve yüksekten düşme görülür.

Araç içi trafik kazalarında kalça ve dizin 90° fleksiyonda olduğu ve dizin aracın ön tarafına çarpması ile kalçaya aktarılan kuvvet sonucu asetabulum posterior duvar kırığı ve çoğunlukla buna eşlek eden kalça çıkığı oluşması dashboard tipi travma olarak tarif edilir. Dashboard travmalarda asetabulum kırığı ile dizin arkaya çıkığı, patella kırığı ve ön-arka çapraz bağ yaralanması olabileceği de mutlaka akılda bulundurulmalıdır (Şekil 2.5).

Asetabulum kırıklarının oluşumunda kırığı meydana getiren kuvvet ve femur başının asetabulumdaki konumu oluşacak kırık paternini belirler. Ayakta ya da oturur pozisyonda olmak, kalçanın abduksiyon ya da adduksiyonu, iç ya da dış rotasyonu, fleksiyon veya ekstansiyon pozisyonları kırık tipini değiştirmektedir (18).

Asetabuler fraktürü meydana getiren kuvvet trokanter majore, kalça fleksiyonda iken dize, diz ve kalça ekstansiyonda iken ayağa ve pelvis posterioruna olmak üzere dört ayrı bölgeye uygulanabilir; Uygulanan kuvvetin büyüklüğü ve yaralanma anında kasların cevabı kırık deplasmanın derecesini belirler.

Asetabulum kırıkları, oluşum mekanizmasına göre direkt ve indirekt olmak üzere iki gruba ayrılır.

Direkt mekanizmada trokanter major üzerine gelen darbe sonrası femur başından asetabulumu aktarılan kuvvet sonucu asetabulumda kırık oluşur. Kalçanın travma esnasındaki konumu asetabulum kırığının tipini belirler. Genel olarak femur başının dış rotasyonda olması anterior kolon kırıklarına, iç rotasyonda olması ise posterior kolon kırıklarına sebep olur. Bu perspektiften hareketle, gelen travma kalça abduksiyonda iken asetabulumun inferomedial bölgesinin kırılmasına neden olurken, kalçanın adduksiyonda olması süperolateral bölge kırıklarının oluşmasına neden olur (19).

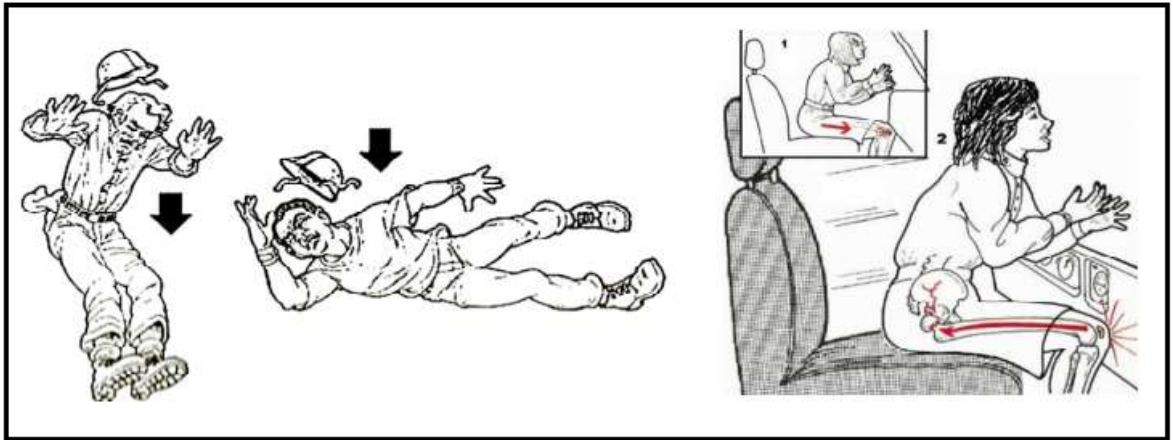
Asetabulum kırıklarında, femur başında bir kırık olup olmadığı mutlaka değerlendirilmelidir. İndirekt mekanizmalarda asetabulum kırığına yol açan kuvvetler kalça ve dizin 90° fleksiyonda olduğu yüksekten düşmelerde, ayağa veya araç kontrol

paneline çarpma tipi yaralanma esnasında asetabulum kırığı ile beraber patella kırığı, dizin arkaya çıkığı ve arka çapraz bağ yırtığı da oluşabilir (20).

Bu yaralanma şeklinde değişik tiplerde posterior duvar kırıklarına arka kolon kırıkları ve transvers kırıklar eşlik edebilir. Kalçanın fleksiyonda olduğu yaralanmalarda, asetabulumun arka kenar kırığı ile birlikte ya da olmadan kalçanın klasik posterior çıkığı meydana gelebilir (21).

Düşük enerjili travmalar izole kırık oluşumuna sebep olurken, daha yüksek enerjili travmalar daha fazla iskelet veya diğer sistem yaralanmalarına sebep olurlar. Kemiğin yoğunluğu da kırık oluşumunda rol oynayan etkenlerden biridir. Osteopenisi olan hastalarda düşük enerjili travmalar bile ciddi parçalı kırıklara ve eklem yüzeyinde çökmelere neden olabilmektedir (21,22).

Sonuç olarak travmanın şekli ve meydana getirdiği kırık tipi arasında sıklıkla direkt bir ilişki mevcuttur. Asetabulum kırıkları sıklıkla yüksek enerjili travmalar sonucu olduğundan dolayı tüm hastalar ilerletilmiş travma yaşam desteği (Advanced Trauma Life Support-ATLS) protokolüne göre izlenmeli ve uygun tedavi planı yapılmalıdır (23).



Şekil 2.5. Kırık oluşum mekanizmasına çeşitli örnekler (24).

2.3. Klinik Değerlendirme

Asetabulum kırıkları genellikle yüksek enerjili travmalar sonucu meydana gelir. Yüksek enerjili travma hastalarda multiple yaralanmaya sebep olabileceğinden ötürü hastaların ayrıntılı muayenesi ve detaylı tetkiklerin istenmesi tedavinin doğru planlanması için elzemdir. Bu sayede eşlik edebilecek batin ve toraks yaralanmaları dahil diğer lezyonların eksiksiz ortaya konması sağlanacaktır (25).

Matta, geniş bir hasta serisi üzerinde yaptığı çalışmada asetabulum kırıklarına %35 ekstremitte yaralanması, %19 kafa travması, %18 toraks yaralanması, %13 sinir yaralanması, %8 abdominal yaralanma, %6 genitoüriner yaralanma ve %4 omurga yaralanması eşlik edebileceğini bildirmiştir (26). Asetabulum kırıklarında da yüksek enerjili yaralanmalarda olduğu gibi ileri travma yaşam desteği (ATLS) protokolü izlenmelidir.

1-Anamnez

Klinik değerlendirme anamnezle başlar. Şok ve kafa travması gibi nedenlerden dolayı şuuru kapalı hastalardan anamnez alınamayacağından dolayı hasta yakınları veya olayı gören kişilerden anamnez alınmalıdır. Anamnezde hastanın ek hastalıkları, daha önce aldığı tedaviler, düzenli kullandığı ilaçlar, yaralanmanın ne zaman ve nasıl olduğu, hastaneye nasıl getirildiği ve başka herhangi bir merkezde tedavi alıp almadığı mutlaka öğrenilmelidir.

2-Fizik Muayene

Hasta ve hasta yakınlarından alınan detaylı anamnezin akabinde fizik muayene yapılmalıdır. Asetabulum kırıkları genellikle yüksek enerjili travmalarla meydana geldiğinden tamamen kırığa odaklanılmamalı, olası diğer sistemik yaralanmalar da göz önünde bulundurulmalıdır. İlk olarak vital bulgular gözden geçirilip kafa, göğüs ve batin yaralanmaları açısından değerlendirilmelidir. Hastada aktif kanama varlığı ve açık yaralanma bulunup bulunmadığına bakılmalı ve hastanın stabilizasyonu sağlandıktan sonra multisistem yaralanmaların öncelik sırasına göre tedavisine başlanılmalıdır. İstisnai birkaç durum dışında asetabulum kırıklarının tedavisi elektif olarak yapılmaktadır (27).

Bu tarz pelvik halka yaralanması olan hastalarda, pelvis içi organ yaralanmalarının da eşlik edebileceği mutlaka unutulmamalı ve hastada hematüri varlığı kontrol edilmelidir.

Muayenede ayrıntılı nörovasküler değerlendirme mutlaka yapılmalıdır. Yaralanan ekstremitte siyatik sinir lezyonu, posterior diz çıkığı ve patella kırığı açısından değerlendirilmelidir. Muayene esnasında travmaya maruz kalan bacağın iç rotasyonda durması posterior kalça çıkığı olabileceğini veya abduksiyon-dış rotasyonda durması anterior kalça çıkığı olabileceğini hekime işaret eder. Kalça çıkığı varlığında travmatik sinir hasarının olabileceği unutulmamalıdır. Kalça çıkığının olmadığı asetabulum kırıklarında travmatik sinir hasarı yaklaşık %15 civarındayken, kalça çıkığı olan asetabulum kırıklarında bu oranın %40'lara ulaştığı bilinmektedir. En sık siyatik

sinir etkilenmektedir (28). Hekim çıkık meydana gelen kalçayı acil şartlarda veya genel anestezi altında kapalı redüksiyonunu sağladıktan sonra stabilitesini mutlaka muayene etmelidir.

Asetabuler kırık durumunda kalçada veya kasık bölgesinde ağrı meydana gelir. Travmanın meydana geldiği ekstremitte tıpkı kalça çıkığında görüldüğü gibi kısa ve eksternal rotasyonda durur. Bu tarz net klinik deformitesi olmayan veya şüpheli hastalarda bir çok asetabuler fraktür travma sonrasında çekilen antero-posterior pelvis grafisinde görülür.

Asetabulum kırıklarında arteriyel kanama nadir gözükmesine rağmen literatürde arteriyel yaralanmanın eşlik ettiği vaka bildirimleri mevcuttur. Kanama olması durumunda kanamanın kontrolü için eksternal fiksator ile acil stabilizasyon veya acil kırık redüksiyonu endikasyonu yoktur. Deplase her iki kolon kırıklarında hipogastrik arter yaralanması, anterior kolon kırıklarında femoral ven veya iliofemoral arter yaralanması görülebilir. Ayrıca siyatik notchu etkileyen kırıklarda da arteriyel yaralanma riski yüksektir. Başka bir kanama odağının dışlandığı veya aktif kanaması olan hastalarda arteriografi ve embolizasyon ile tedavi düşünülmelidir.

Asetabulum kırığı olan hastalarda sinir yaralanması görülme oranı % 12–25 arasında olduğundan nörolojik muayene mutlaka yapılmalıdır (29). En sık etkilenen siyatik sinirken siyatik sinirin peronal dalı tibial dalına oranla daha sık yaralanır. İliopsoas kası tarafından korunan femoral sinir daha az risk altındadır. Quadriceps kasının güç muayenesi de mutlaka yapılmalıdır. Obturator sinir felci nadir görülürken daha çok anterior duvar veya anterior kolon kırıklarında risk altındadır (30).

Açık yara veya cilt altı dokuda yırtılma tarzı yaralanma (Morel-Lavale lezyonlar) açısından cilt inspeksiyonu asetabuler kırığın tedavi modalitesini değiştirebilir. Cilt ve cilt altı dokunun fasyadan travmatik olarak ayrılmasına Morel-Lavale yaralanması denir. Vücutta Morel-Lavale yaralanması veya açık yara olması tedaviyi etkilemektedir. Letournel ve Judet çalışmalarında trokanter majöre darbe alan hastaların %8,3'ünde degloving tarzında yaralanma olduğunu bildirmişlerdir (12,31). Bu bölge radyolojik inceleme esnasında bilgisayarlı tomografide görülebilecek kadar geniş bir lezyondur. Ciltte hipermobilité olması veya his kaybı, ekimoz gibi travma bulguları Morel-Lavale lezyonu düşündürmelidir. Morel-Lavale lezyonlar belirgin kan kaybına sebep olmakla birlikte eğer erken dönemde debride edilmezse bakteriyel kolonizasyona ve enfeksiyona sebep olur. Şayet Morel-Lavale lezyonları cerrahi insizyon alanında bulunuyorsa genel görüş bu lezyonun cerrahi esnasında veya öncesinde debride edilmesi gerektiği ve yara

kapatılması sırasında sadece fasyanın kapatılması gerektiği yönündedir. Ayrıca Morel-Lavalle lezyonları takip edilebilir ve sıklıkla kendiliğinde rezorbe olabilirler.

Asetabular kırık sonrasında genitoüriner lezyonun %6-16 oranında görülebileceği unutulmaması gereken noktalardan biridir (32). Bu durumdan dolayı hekim yapmış olduğu muayeneye genital ve rektal muayeneyi de eklemelidir.

3-İlk Müdahale

Asetabulum kırığı varlığında acil şartlarda ilk müdahale şayet varsa çıkık olan femur başının redükte edilmesi ve akabinde iskelet traksiyonu uygulanmasıdır. Acil redüksiyon sayesinde posterior kalça kırığının eşlik ettiği asetabuler kırıklarda siyatik sinir hasarının şiddeti azaltılır. Redükte edilen kalçanın stabilitesi kalça ve dizin fleksiyonunun kısıtlanması ile sağlanır. Bu amaçla diz immobilizere kullanılabilir. Ayrıca eklem bütünlüğünde belirli bir bozukluk yoksa ilgili ekstremiteye traksiyon uygulanmayabilir. Deplasman belirgin düzeyde ise ve major eklem subuksasyonu mevcutsa femura veya tibiaya geçirilen krishner teli yardımıyla iskelet traksiyonu uygulanması eklem binen yükü azaltır.

Hasta cerrahi işleme kadar mutlaka immobilize edilmeli ve etkilenen ekstremiteye kesinlikle yük verilmemelidir.

Bu hastalarda derin ven trombozu(DVT) riski pulmoner emboli (PE) riskine göre epey yüksektir. Bu nedenle hastalara profilaktik tedavi uygulanmalıdır (33,34).

2.4. Radyolojik Değerlendirme

2.4.1. Konvansiyonel Radyografi

Asetabulum kırıklarının teşhisi, tedavi planlaması ve hasta takiplerinin değerlendirilmesinde radyolojik tetkikler büyük önem arzetmektedir. Anteroposterior (AP) pelvis grafisi radyolojik değerlendirmedeki en temel grafidir. Fakat AP pelvis grafisi ile elde edilen görüntü sınırlı olup kırığı tarif etmekte yetersiz olduğu düşünüldüğünden Judet ve arkadaşları tarafından tarif edilen 45° oblik açılarla çekilen Judet grafipleri(obturator oblik ve iliak oblik grafipleri) ile tanı daha gerçekçi bir hale getirilebilir (12). Judet ve arkadaşlarından birkaç yıl önce Rowe ve Lowell'in tariflediği grafipleri literatürde yerini alamamışlardır (35).

Asetabulum kırığının direkt radyografik değerlendirmesinde sırasıyla standart AP, obturator oblik, iliak oblik grafipleri çekilmelidir. Ayrıca eşlik edebilecek pelvis kırığı durumunda da ek olarak inlet ve outlet pelvis grafipleri çekilmelidir (36).

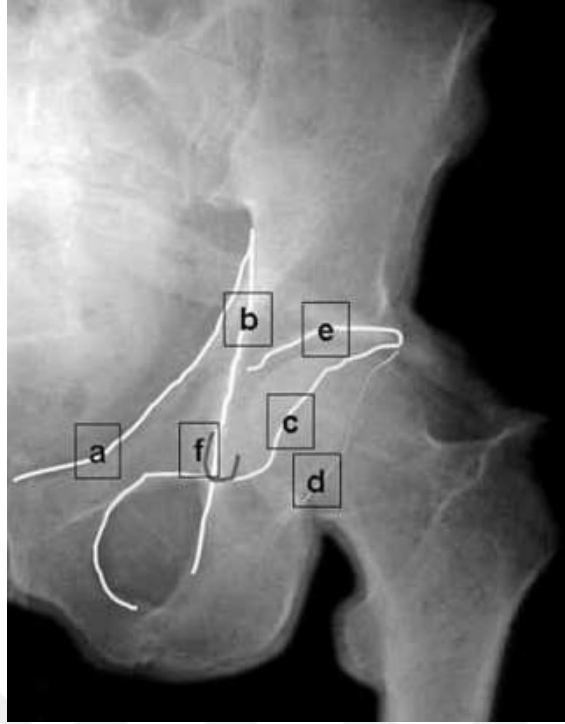
Grafler değerlendirilirken anatomik bölgeyi tarifleyen birçok kılavuz nokta kırık bölgesi için yol gösterici konumdadır (Tablo 2.1).

Tablo 2.1. Konvansiyonel radyografiden elde edilen bilgiler.

X-RAY GÖRÜNTÜDEKİ KILAVUZ NOKTA	İLGİLİ ANATOMİK BÖLGE
AP PELVİS GRAFİSİ	
İliopektineal izgi	Anterior Kolon
İlioiskial izgi	Posterior Kolon
Posterior Duvar	Posterior Kolon ya da Duvar
Anterior Duvar	Anterior Kolon ya da Duvar
Asetabular atı	Superior Eklem Yüzeyi
Gözyaşı Damlası	Kolonların İlişkisi
OBTURATOR OBLİK GRAFİ	
Pelvik birim	Anterior Kolon
Posterior kenar	Posterior Kolon ya da Duvar
Obturator Halka	Kolon İçerięi
Asetabular atı	Superior Eklem Yüzeyi
İLİAK OBLİK GRAFİ	
Büyük ve Küçük Siyatik entik	Posterior Kolon
İskiumun Quadrilateral Yüzeyi	Posterior Kolon
Anterior Duvar	Anterior Kolon ya da Duvar
İliak Kanat	Anterior Kolon
Asetabular atı	Superior Eklem Yüzeyi

AP Pelvis Grafi

Pelvis AP grafisinde sırasıyla iliopektineal çizgi, ilioiskial çizgi, anterior duvar, posterior duvar, asetabular çatı ve gözyaşı damlası(tear drop) değerlendirilir (14,27)(Şekil 2.6).



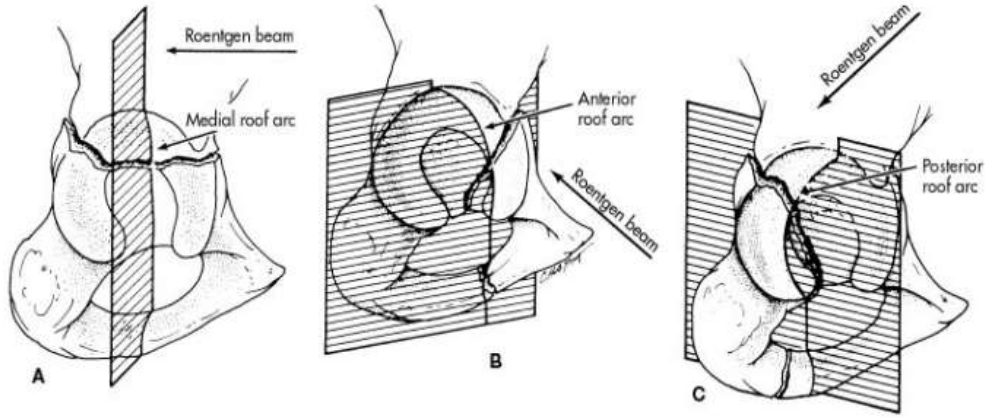
Şekil 2.6. AP pelvis grafisinde değerlendirilebilecek noktalar; a: İliopektineal hat; b: İlioiskial hat; c: Anteriyor duvar; d: Posteriyor duvar; e: Asetabuler çatı; f: Tear drop (14).

İliopektineal hat; siyatik çentiğın üzerinden başlayıp superior pubik ramusun üzerinden ilerler ve simfizis pubiste son bulur. Anterior kolon kırıklarında hattın bozulduğu görülür.

İlioiskial hat; siyatik çentikten başlayıp gözyaşı damlasının lateralinden geçerek obturator foramenin inferiorunda son bulur. Hattın bozukluğu posterior kolon kırıklarında görülür.

Gözyaşı damlası; lateral duvarının asetabulumun anterior duvarının inferioru ve medial duvarının kuadrilateral yüzeyin anteroinferioru tarafından oluşturulduğu anatomik yapı olup kuadrilateral köşe kırığı veya pelvik rotasyonda hat bozulur (13,14).

Ayrıca direkt grafilerde asetabular çatı değerlendirilirken Matta'nın tariflediğı tavan-ark açısı ölçümü yapılabilir. AP, obturator oblik ve iliak oblik grafilerin üçünde de ayrı ayrı olarak asetabulum merkezinden indirilen dik çizgi ile kırık hattı düzlemi arasında kalan açı ölçülür ve herhangi birinde 45° derecenin altında değeri alınması durumunda cerrahi endikasyon kararı verilir (14,37) (Şekil 2.7).

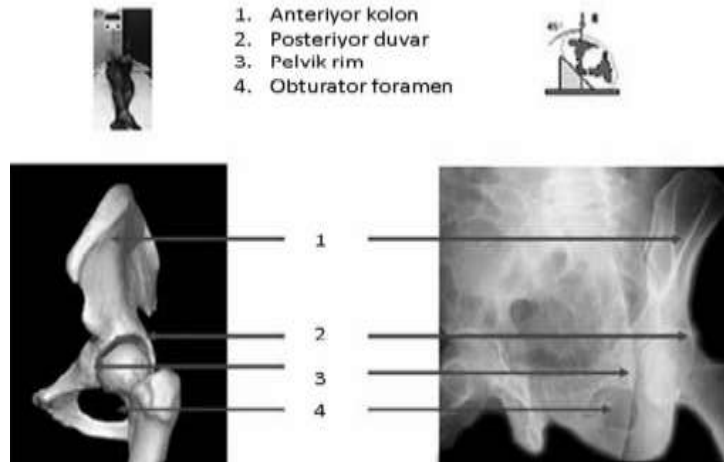


Şekil 2.7. Matta'nın tanımladığı tavan ark açı ölçümü (38).

Obturator Oblik Grafi

Judet'in tarif ettiği oblik grafilere olan obturator oblik grafi ile anterior kolon, posterior duvar, pelvik rim, obturator foramen ve varsa spur sign net olarak değerlendirilebilir (Şekil 2.8). Bu görüntüyü elde etmek için hasta sağlam taraf kalça üzerine doğru döndürülerek kırık taraf kalçanın horizontal düzlemle 45° açı yapması sağlanır böylece röntgen tüpü ışınları obturator foramene dik gelecek şekilde ayarlanmış olur (12). İncelenen görüntüde koksiks femur başı üzerinde santralize durumda ise obturator oblik grafinin usulüne uygun çekildiği söylenebilir (39).

Her iki kolon kırıklarında asetabulum pelvis içine doğru deplase olur ve aksiyel iskeletle bağlantısı kesilir, fakat iliumun geride kalan parçası sakruma yapışık halde asetabulumun lateralinde durur. Obturator oblik grafilere net görülen bu bulgu 'Spur Sign' olarak isimlendirilir ve her iki kolon kırıklarının patognomik bulgusudur (40)(Şekil 2.9).



Şekil 2.8. Obtutator oblik grafi ve değerlendirilebilecek noktalar (14).



Şekil 2.9. Obturator oblik grafide spur sign görünümü (41).

İliak Oblik Grafi

İliak oblik grafi ile posterior kolon,anterior duvar,siyatik çentik,kuadrilateral yüzey ve iliak kanat net olarak değerlendirilebilir (Şekil 2.10). Bu görüntüyü elde etmek için hasta kırık taraf kalça üzerine doğru döndürülerek sağlam taraf kalçanın horizontal düzlemle 45° açı yapması sağlanır böylece röntgen tüpü ışınları iliak kanada dik gelecek şekilde ayarlanmış, obturator foramen görünmez hale gelmiş olur.

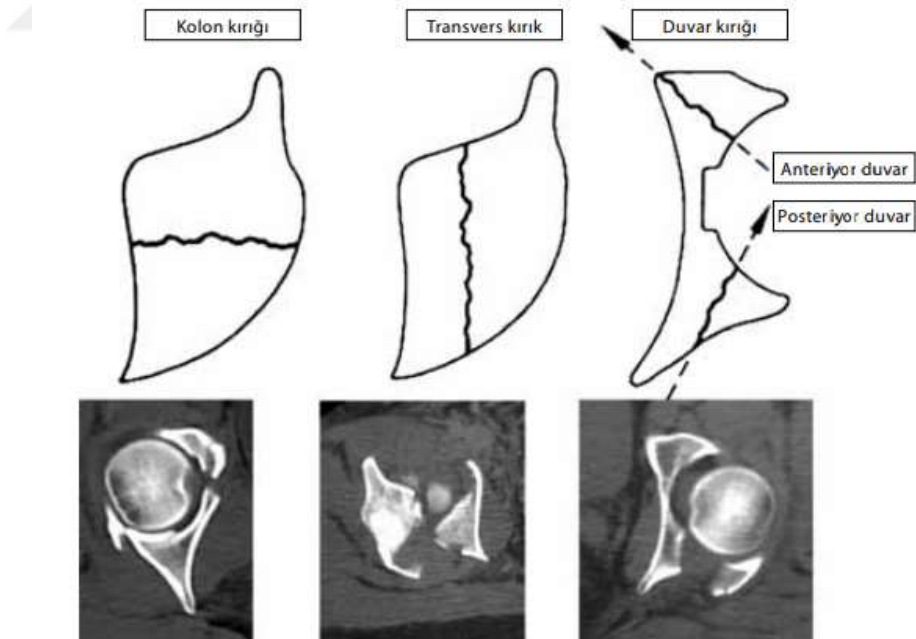


Şekil 2.10. İliak oblik grafi ve değerlendirilebilecek noktalar (14).

2.4.2. Bilgisayarlı Tomografi

Asetabular kırık tanısının konması aşamasında bilgisayarlı tomografi (BT) oldukça kıymetli bir yöntemdir. Eklem içi serbest fragman varlığı, yük binen eklem yüzeyinin değerlendirilmesi, kompleks kırıkların üç boyutlu morfolojisinin analiz edilmesi, deplasman miktarının tespiti, marjinal impaksiyon ve posterior instabilite derecesinin tespitinde ve eşlik eden pelvik ve sakral yaralanmaların gösterilmesinde direkt grafiye üstün olan bir yöntemdir (42). Bilgisayarlı tomografi ile değerlendirmenin kusursuz yapılabilmesi için iliak kanadın 5 mm, asetabulumun ise 3 mm'lik kesitlerle incelenmesi gereklidir. Herhangi bir kırık fragmanının gözden kaçmaması için karşı taraf pelvisin de incelenmesi gerektiği unutulmamalıdır (40).

Bilgisayarlı tomografide asetabuler duvar kırıkları oblik bir kırık hattı oluştururken; asetabuler kolon kırıklarında ise kırık hattının medialden laterale doğru uzandığı gözlenir. Öte yandan horizontal, vertikal kırık hattının gözlenmesi transvers kırık olduğuna işaret eder. Genel olarak kolon kırıkları; kuadrilateral yüzeye veya obturator foramene doğru uzanırken, duvar kırıkları ise kuadrilateral yüzeye paralel seyrederek (38,42) (Şekil 2.11).



Şekil 2.11. Bilgisayarlı tomografide kırık hatlarının yönelimi (14)

Günümüz koşullarında birçok sağlık kuruluşunda üç boyutlu tomografi (3D BT) görüntüleri kullanılabilir halde olmasına rağmen tanı aşamasında 3D BT'nin bilgisayarlı tomografiye üstünlüğü olmadığı bilinmektedir. Öte yandan öğrenme

sürecinin başında, BT ile 3D BT'nin bir arada değerlendirilmesi, radyolojik anatominin daha çabuk kavranmasını sağlayıp hekime tedavi sırasında yol gösterici olacaktır.

2.4.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme

Noninvazif bir yöntem olan manyetik rezonans görüntüleme(MRG) yöntemi, özellikle yumuşak doku patolojilerinin tanısında bariz bir üstünlük sağlar fakat çok pahalı olması ve kemik asetabulum lezyonlarında BT'e belirgin üstünlüğü olmaması nedeniyle henüz yaygın olarak kullanılmamaktadır.

2.5. Sınıflandırma

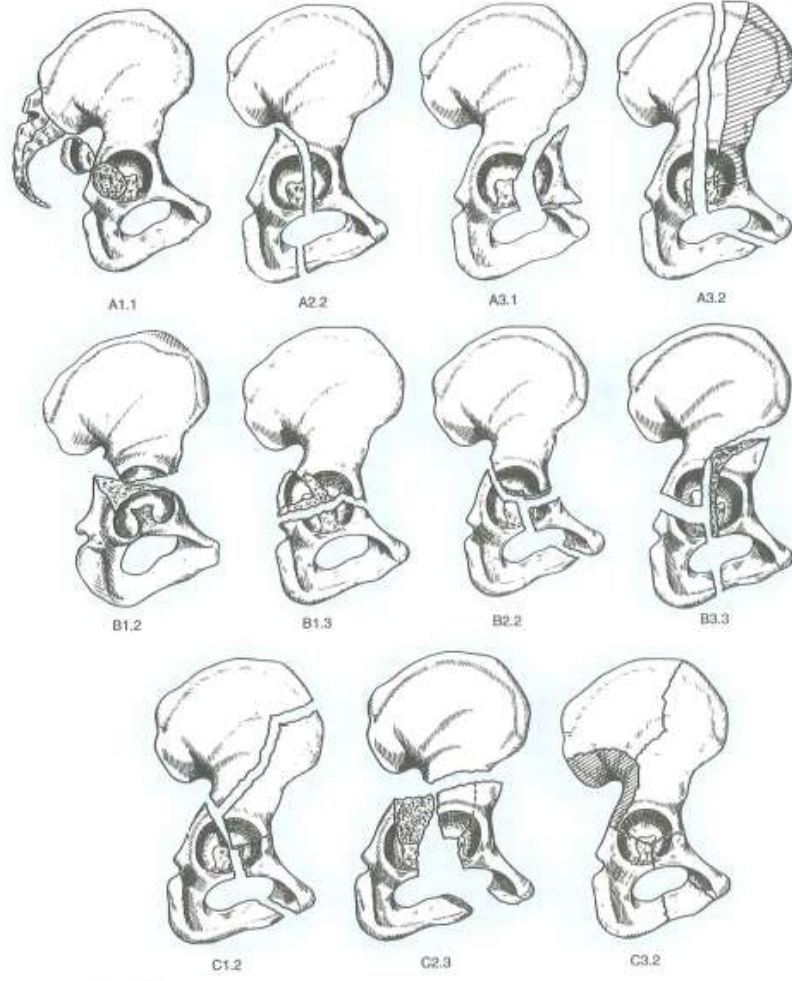
Kırık sınıflaması tedavinin ilk aşamasıdır. İyi bir sınıflamanın; anlaşılır ve basit olması, farklı yöntemlerle tedavi edilen aynı tür kırıkların karşılaştırılmasına olanak tanınması ve dünya genelindeki ortopedik cerrahlar tarafından ortak bir anlayışla yorumlanabilmesi gerekir. Fakat asetabulum kırıkları için literatürde üzerinde uzlaşı sağlanmış bir sınıflandırma sistemi mevcut değildir. En çok kullanılan iki sınıflandırma ; AO/ASIF (Association for Osteosynthesis/ Association for the Study of Internal Fixation) tarafından geliştirilen AO sınıflaması ve Letournel-Judet sınıflamasıdır (12). Ayrıca Thompson-Epstein sınıflaması, Steward ve Milford sınıflaması, Rowe ve Lowell Sınıflaması literatürdeki diğer sınıflamalardandır (35,43–45).

Ayrıca asetabulum kırıkları yüksek enerjili travmalar sonucu meydana geldiğinden pelvis kırıkları da eşlik edebilir. Pelvis kırıklarında; kırığın anatomik lokalizasyonu, stabilite durumu, travmanın oluş mekanizması ve etki eden kuvvetin yönü gibi faktörler dikkate alınarak çeşitli sınıflandırmalar tanımlanmıştır (46). Pelvis kırıkları için tarif edilen sınıflamalardan en sık Young Burgess ve Tile sınıflamaları kullanılır (8,47).

2.5.1. AO Sınıflandırması

Asetabulum kırıkları için AO/ASIF (Association for Osteosynthesis/ Association for the Study of Internal Fixation) tarafından kırık ciddiyetine göre sınıflandırılan alfanümerik bir sınıflama sistemi geliştirilmiştir. Bu sınıflama sistemine göre Tip A kırıklar sadece bir duvar ya da kolon kırığını içerirken Tip B kırıklar ön ve arka kolonları ilgilendirir(transvers ve T-şekilli). Tip C kırıklar, hem ön hem de arka kolonu tutmakla birlikte, asetabular çatının da dahil olduğu eklemlerle ilişkili tüm segmentleri içerir. Tip C kırıklarda asetabular çatıyı da içeren tüm eklemlerle ilişkili yapılar, sağlam

iliumdan ayrılmış durumdadır. Tip C kırıklar Letournel ve Judet sınıflamasında her iki kolon kırıkları olarak sınıflandırılan kırıklardandır. Her kırık tipi kırığın özelliklerine göre 1,2 ve 3 şeklinde alt tiplere ayrılır(A1,A2,A3 gibi) (48)(Şekil 2.12)(Tablo 2.2).



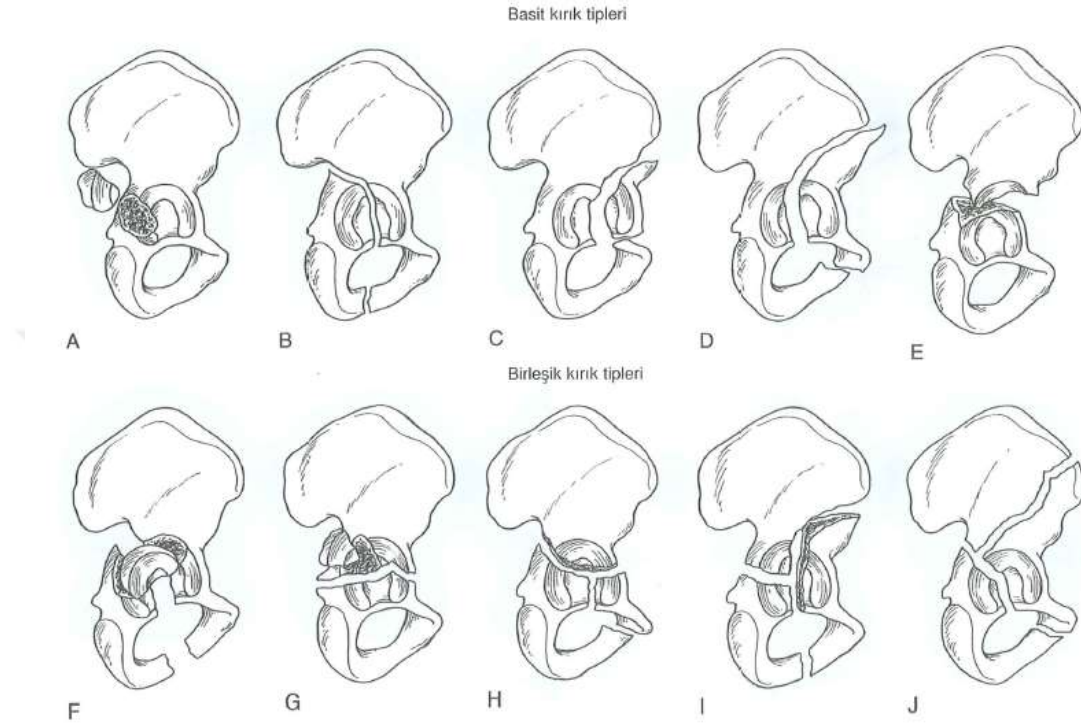
Şekil 2.12. AO Sınıflaması (38) .

Tablo 2.2. AO Sınıflaması

TİP A	Kısmi eklem ilişkisi olan tek kolon
	A1- Posterior Duvar Kırığı
	A2- Posterior Kolon Kırığı
	A3-Anterior Duvar veya Kolon Kırığı
TİP B	Kısmi eklem ilişkisi-tranvers komponenti
	B1-Transvers Kırık
	B2-T Tipi Kırık
	B3-Anterior Kolon ve Posterior Hemitransvers Kırık
TİP C	Tam artiküler-iki kolon
	C1-Yüksek- İliak Kanada Uzanım
	C2-Alçak-İlium Ön Sınırına Uzanım
	C3-Sakroiliak Ekleme Uzanım

2.5.2. Letournel-Judet Sınıflandırması

Günümüzde en sık kullanılan sınıflandırma sistemi olup asetabulum kırıklarını elementer ve birleşik-kompleks kırıklar olmak üzere kendi içlerinde beşe ayrılan iki ana gruba ayırır (13)(Şekil 2.13).



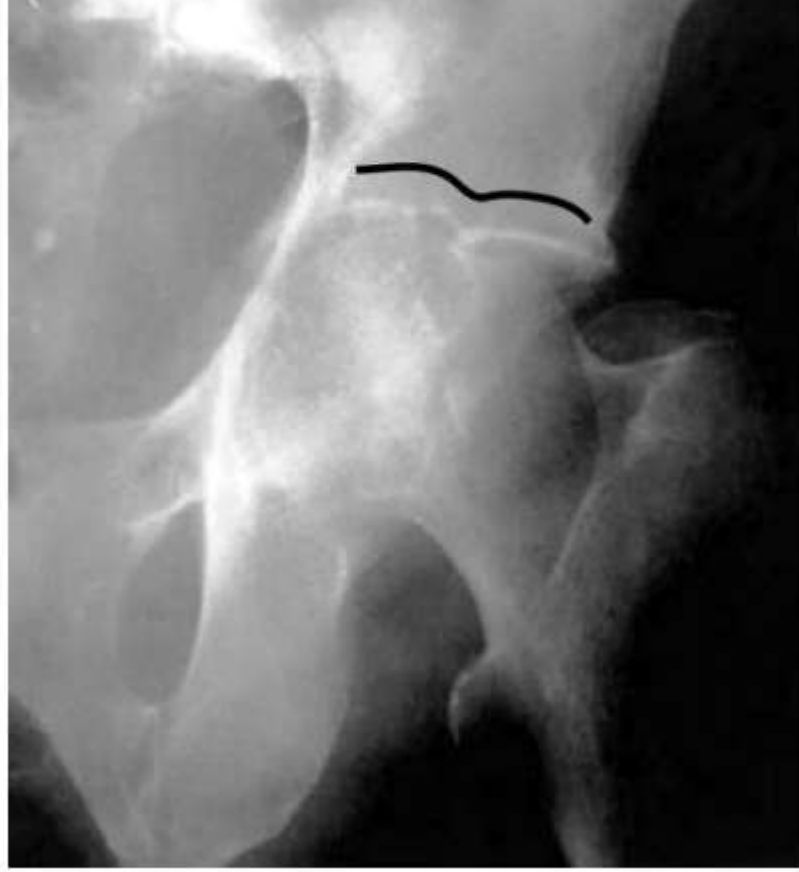
Şekil 2.13. Letournel – Judet Sınıflaması A. Posterior duvar kırığı B. Posterior kolon kırığı C. Anterior duvar kırığı D. Anterior kolon kırığı E. Transvers kırık F. Posterior kolon + Posterior duvar kırığı G. Transvers + Posterior duvar kırığı H. T tipi kırık I. Anterior kolon posterior hemitransvers kırık J. Her iki kolon kırığı (38)

Elementer Kırıklar

Posterior Duvar Kırıkları

Asetabulum kırıkları içinde %30 insidans ile en sık görülen tiptir (49). Sıklıkla kalçanın posterior dislokasyonu ile birlikte olup, femur başının, eklem kıkırdağının bir kısmıyla birlikte asetabulum posterior duvarından bir parçayı koparmasıyla meydana gelir. Kırık segment, tek parça olabileceği gibi birden fazla parçadan da oluşabilir. En iyi görünüm obturator oblik grafi ile elde edilir. Superior ve mediale yer değiştiren kırık aprçalarının oluşturduğu martı kanadı şeklindeki görünüm, Gull Sign (Martı işareti) olarak adlandırılır ve bu kırıklara özgü en tipik bulgudur (38) (Şekil 2.14).

Posterior duvar kırıklarında bilinmesi gereken bir diğer önemli nokta, duvar bütünlüğünün %50'sinden azının korunduğu kırıklarda kalçanın instabil hale gelmesi ve bu nedenle cerrahi tedavi endikasyonu oluşturmaktadır (43).



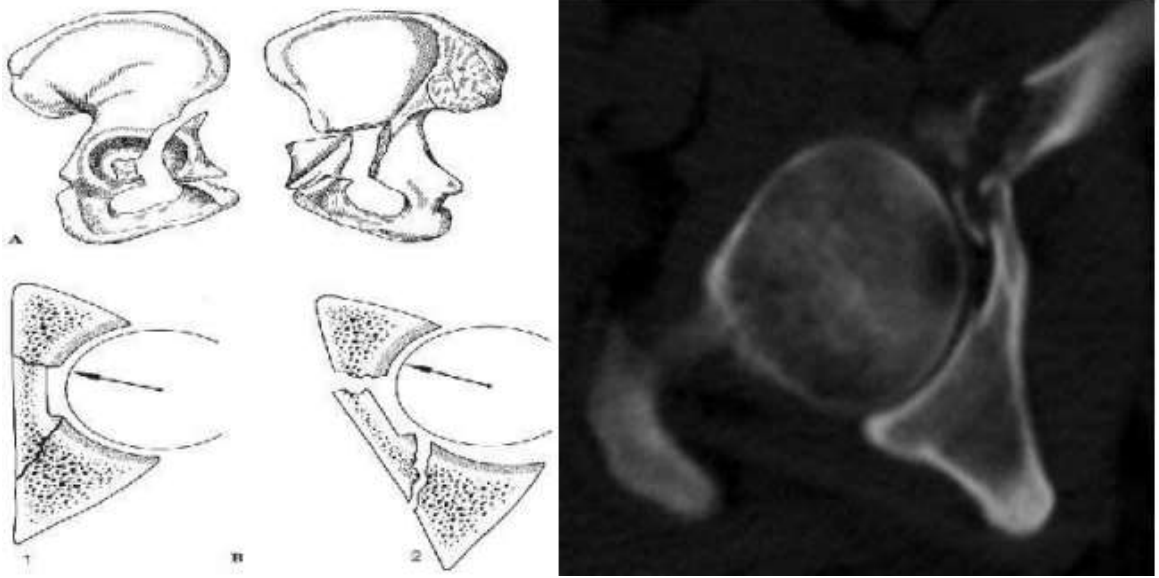
Şekil 2.14. Mart Kanadı Görüntüsü (50).

Posterior Kolon Kırıkları

Posterior kolonun izole deplase kırığı nadiren görülür. Siyatik çentiğinin değişik seviyelerinden başlayıp, asetabular çatıyı geçerek obturator foramende sonlanan kırık hattı meydana gelir. En iyi görüntü iliak oblik grafi ile elde edilir. Ayrıca incelenen grafilerde ilioiskial hat ile gözyaşı damlasının üst üste örtüşmemesi posterior kolon kırığını işaret eder.

Anterior Duvar Kırıkları

Oldukça nadir görülen anterior duvar kırıkları sıklıkla femur başının anterior ve mediale çıkığıyla oluşur. Anterior duvar beraberinde anterior kolonun bir kısmını da ayrıştırır. En iyi iliak oblik grafide görülürken AP grafilerde iliopektineal hattın kırılmış olması anterior duvar kırığına işaret eder (Şekil 2.15).

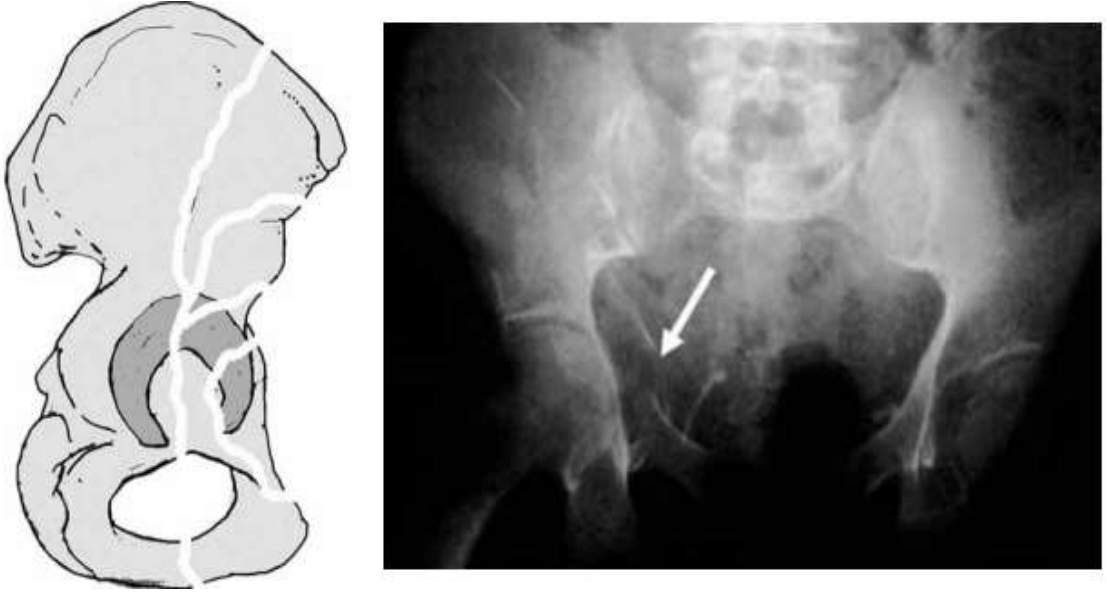


Şekil 2.15. Anterior Duvar Kırıkları (36).

Anterior Kolon Kırıkları

Superior ve inferior pubik ramustan başlayıp asetabulumun anteriorunu da içine alarak asetabular çatının hemen üzerinden iliak cristaya kadar uzanan kırık hattı oluşur. İliak kanat da anterior kolonun bir parçası sayıldığı için iliak kanat kırığı görülen hastalarda anterior kolonun da etkilenebileceği unutulmamalıdır. Anterior kolon görüntüsü en iyi obturator oblik grafi ile elde edilirken kırık olan hastalarda AP grafilere iliopektineal hattın bozulduğu görülür.

Proksimaldeki kırık hattının uzandığı noktaya göre anterior kolon kırıkları yüksek, orta, alçak ve çok alçak kırıklar olarak alt gruplara ayrılır. Çok alçak anterior kolon kırıklarında proksimal kırık çizgisi anterior asetabulum duvarına uzanırken alçak kırıklarda psoas kas oluğu hizasına, orta kırıklarda spina iliaka anterior inferior ve superior arasına yerleşir. Yüksek kırıklarda ise spina iliaka anterior superioru geçerek iliak krestin 2/3 anterioruna uzanır (13,51,52) (Şekil 2.16).



Şekil 2.16. Anterior kolon kırıklarının farklı seviyelerdeki görüntüsü (53).

Transvers Kırıklar

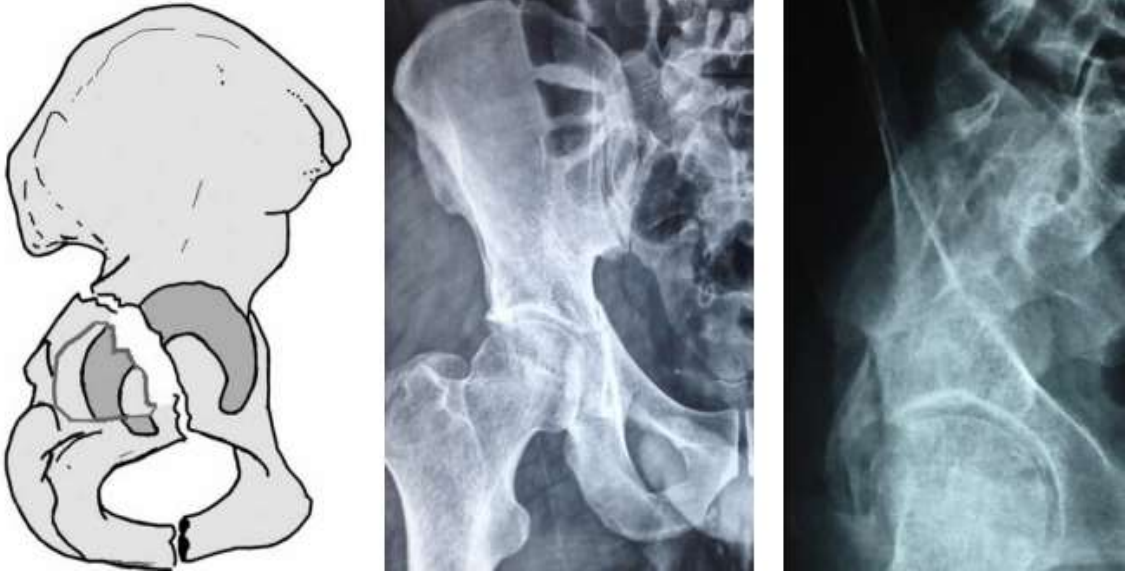
Kırık hattı horizontal ilerleyip anterior ve posterior kolonları geçerek asetabulumu üst ve alt iki parçaya ayırır. Her iki kolon da etkilenir bu nedenle grafilerde ilioiskial ve iliopektineal hatların bozulduğu görülürken obturator foramenin sağlam kaldığı görülür.

Kırık hattının eklem seviyesindeki yerleşimine göre üçe ayrılır. Kırık hattı; asetabular çatıdan geçerse transtektal, asetabular çatı ile kotiloid fossa arasından geçerse jukstatektal ve kotiloid fossadan geçerse infratektal olarak isimlendirilir.

Birleşik-Kompleks Kırıklar

Posterior Kolon ve Posterior Duvar Kırıkları

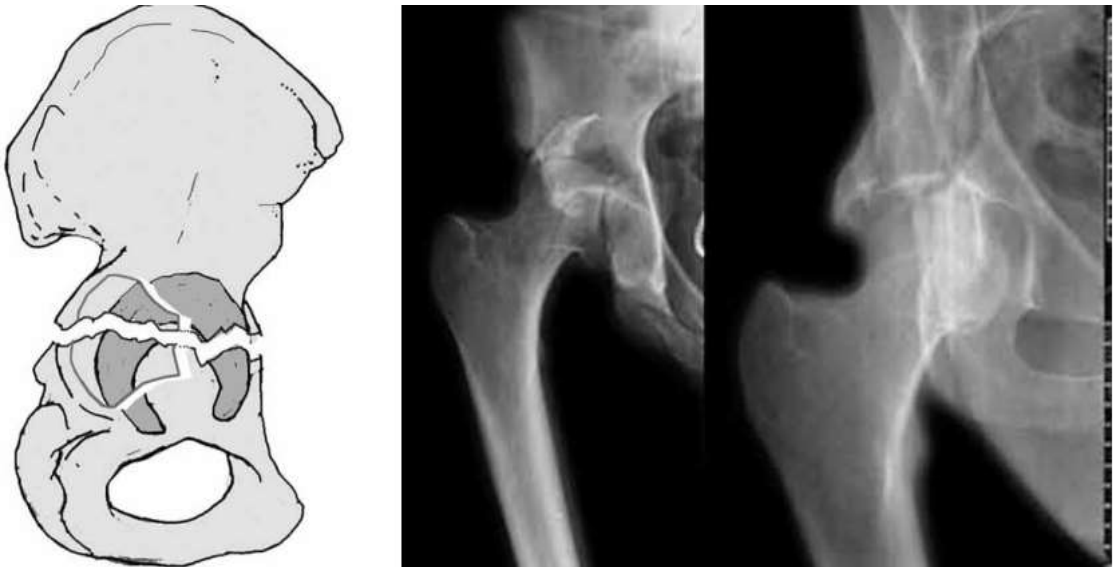
Nadir görülmelerine rağmen sıklıkla instabiliteye sebep olduğundan cerrahi tedavi gerektirirler (54) (Şekil 2.17).



Şekil 2.17. Posterior duvar ve kolon kırığının görüntüsü (53)

Transvers ve Posterior Duvar Kırıkları

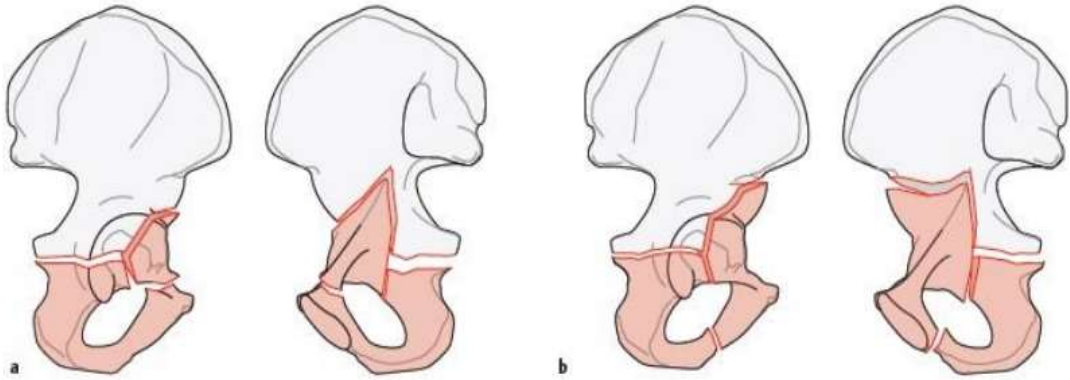
Asetabulum kırıkları içinde %20'lik orana sahip olup kompleks kırıklar içerisinde ise her iki kolon kırıklarının ardından ikinci sıklıkta görülür. Bu grup kırıklara kalça eklemi dislokasyonu sıklıkla eşlik eder. Ayrıca bu grup kırıklarda femur başında avasküler nekroz ve siyatik sinir arazı sık karşılaşılan komplikasyonlardandır (Şekil 2.18). AP ve oblik grafilere incelenirken ilioiskial ve iliopektineal hatların bozulduğu obturator foramenin ise sağlam kaldığı görülür (54).



Şekil 2.18. Transvers ve posterior duvar kırığının görüntüsü (53).

Anterior Kolon ve Posterior Hemitransvers Kırıklar

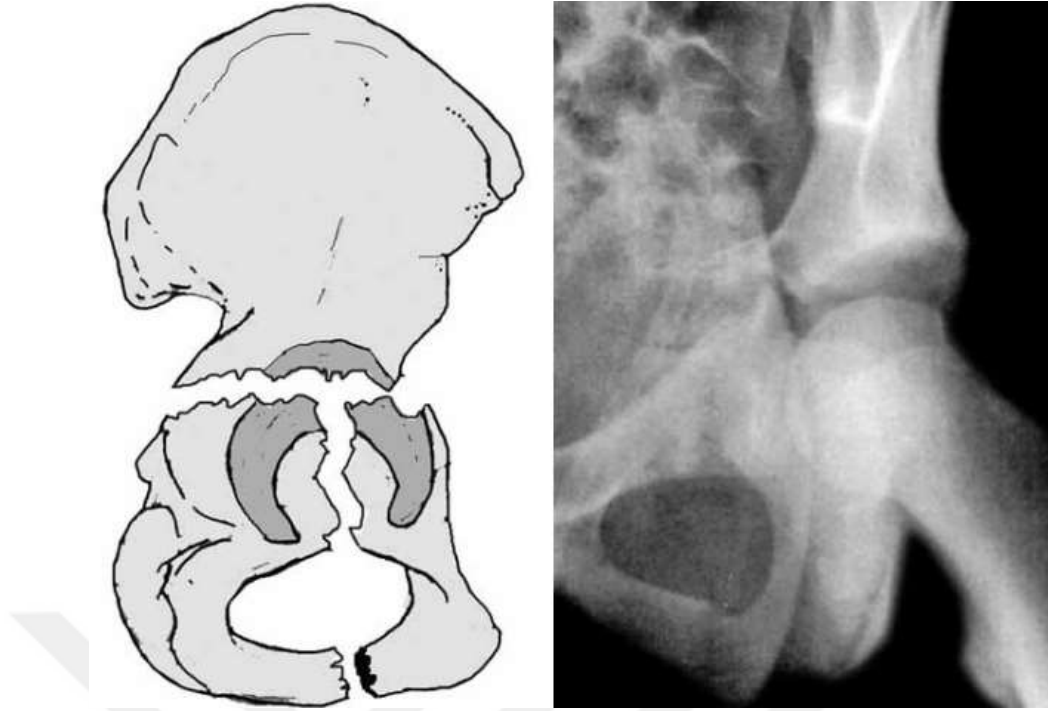
Anterior kolon kırıklarına ek olarak posterior kolonda bulunan transvers bir kırık hattı oluşur (Şekil 2.19). Ayrıca anterior duvar kırığına eşlik eden posterior kolon transvers kırıkları da bu gruba dahil edilebilir. Anterior kolon ve posterior hemitransvers kırıklarda, eklem yüzeyinin bir bölümü daima iliak kanatla bağlantısını korur; bu özellik, söz konusu kırıkları her iki kolon kırıklarından ayırt etmede temel kriterlerden biridir.



Şekil 2.19. a. Anterior Duvar + Posterior Hemitransvers Kırık b. Anterior Kolon + Posterior Hemitransvers Kırık (8).

T Tipi Kırıklar

Asetabulumun superior ve inferior ayrılmasına sebep olan transvers kırık hattına ek olarak asetabulumun inferior parçasını anterior ve posterior olarak ayıran vertikal kırık hattı mevcuttur (Şekil 2.20). Bu grup kırıklarda obturator foramanin bozulduğu görülür. Radyoloik değerlendirmenin zor olduğu bu tarz kırıklarda genellikle iki insizyonla cerrahi tedavi gerçekleştirilmektedir.



Şekil 2.20. T tipi kırıkların görüntüsü (53).

Her İki Kolon Kırıkları

Yüzen asetabulum (Floating Acetabulum) tabiri kullanılan bu grup kırıklar kompleks kırıklar içinde en sık görülen alt gruptur. Ön ve arka kolonların her ikisinde de farklı şekil ve düzeylerde kırık hatları bulunabilir.

Her iki kolon kırığında iliak kemikle devamlılığı olan asetabular eklem yüzeyi kalmadığı için asetabular eklem yüzünün bulunduğu kemik parça serbest ve yüzer tarzdadır. Sacroiliak eklemlerle devamlılığı olan sağlam iliak kanadın lateralinde bulunan kırık ucunun obturator oblik grafide görülmesiyle oluşan ve spur sign belirtisi denilen bu görüntü her iki kolon kırıkları için patognomiktir (Şekil 2.9)

2.5.3. Pelvis Kırıklarının Sınıflandırması

Young Burgess ve Tile sınıflamaları en sık kullanılan sınıflamalardandır.

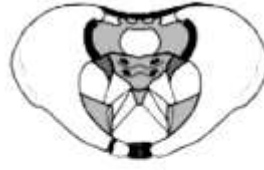
Tile Sınıflaması

Tile sınıflaması stabiliteyi esas alır. Yaralanma üç ana gruba ayrılır. Kırığın stabilitesine göre stabil kırıklar Tip A, rotasyonel olarak instabilken vertikal olarak stabil kırıklar Tip B ve hem rotasyonel hem de vertikal instabil kırıklar Tip C olarak sınıflandırılır (55) (Şekil 2.21).

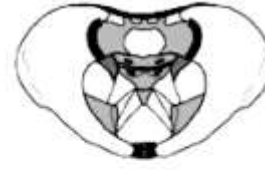
Tile A



A1
Avulsion injury
Not involving the ring



A2
Stable
Minimal displacement

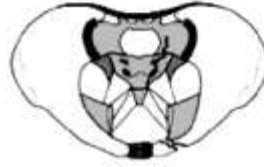


A3
Transverse fractures of
sacrum or coccyx

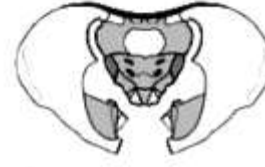
Tile B



B1
Unilateral



B2
Lateral compression injury
Internal rotation instability



B3
Bilaterally rotational instability

Tile C



C1
Unilateral



C2
Bilateral
One side rotationally unstable
One side vertically unstable



C3
Bilaterally vertically unstable

Şekil 2.21. Tile sınıflaması (56).

Young Burgess Sınıflaması

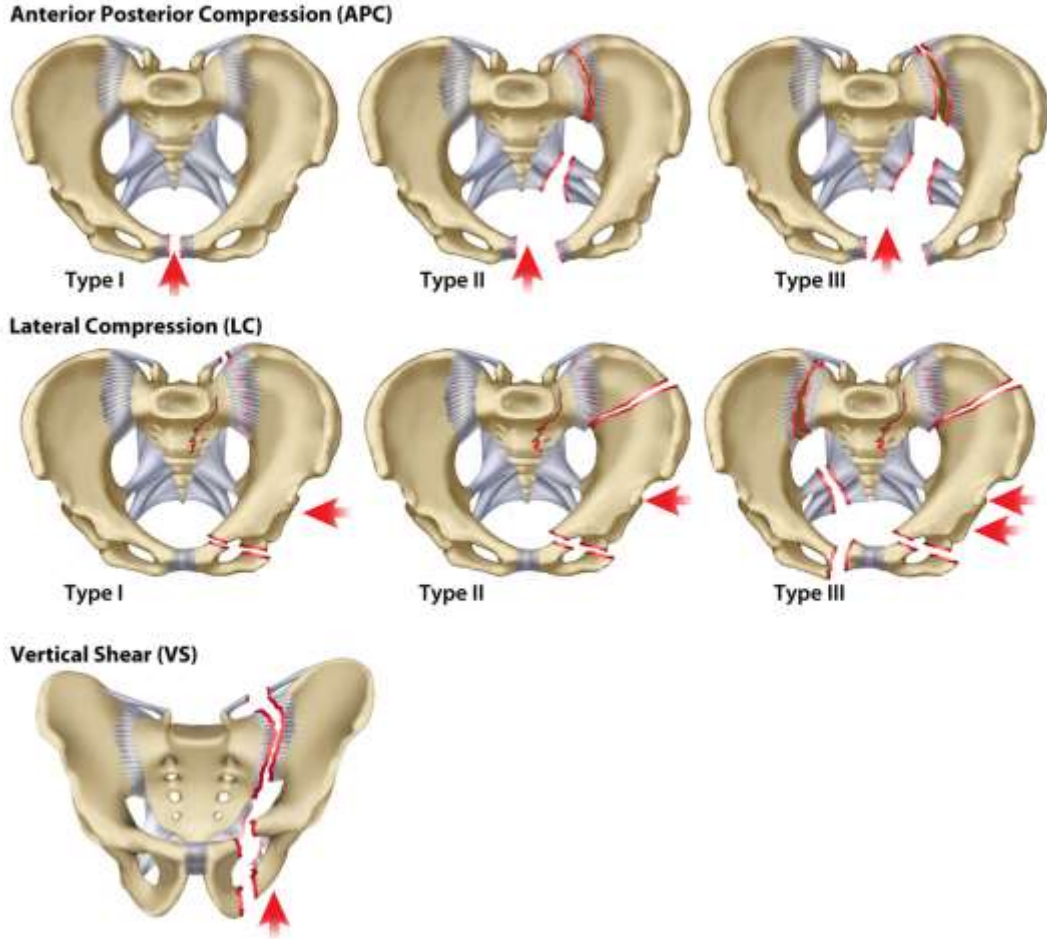
Young Burgess sınıflaması ise yaralanma mekanizmasını esas alan sık kullanılan bir sınıflamadır. Young Burgess sınıflamasında lateral kompresyon, antero-posterior kompresyon, vertikal makaslama ve kombine kırıklar olmak üzere dört ana kategori vardır. En sık lateral kompresyon tip I görülür (47) (Şekil 2.22).

Lateral kompresyon tipi yaralanmalar kendi içinde üç tipe ayrılır. Tip I kırıklar, sakrumda impaksiyon (çökme) mevcuttur. Tip II kırıklar ise, iç rotasyon mekanizmasıyla oluşan ve iliak kanadı tutan kırıkları kapsamaktadır. Bu tipin karakteristik alt türlerinden biri de yarım ay şeklinde izlenen *crescent* kırıklarıdır. Tip III kırıklar ise, bir hemipelviste Tip I veya Tip II tipi lezyon bulunurken, karşı tarafta açık kitap tipi yaralanma mevcuttur.

Antero-posterior kompresyon tipi yaralanmalar da kendi içinde üç tipe ayrılır. Tip I yaralanmada, pubik diastaz 2 cm altında olup tüm posterior yapılar intaktır. Tip II yaralanmada pubik diastaz 2,5 cm'den fazla olup, arkada sakroiliak eklemden genişleme

ve anterior ligamanlarda hasar mevcutulup posterior ligamanlar intaktır. Tip III yaralanmada ise pubik diastaz 5 cm'den fazla olup tüm anterior ve posterior ligamanlar hasarlıdır.

Vertikal makaslama tipi kırıklar, dikey yönde uygulanan yüksek enerjili travmalar sonucu oluşur ve pelviste tüm bağ yapılarının kopmasıyla karakterizedir.



Şekil 2.22. Young Burgess Sınıflaması (57).

2.6. Tedavi

Açık kırık olması, redüksiyon sağlanamayan kalça çıkığıyla birlikte asetabular kırık olması gibi acil cerrahi gerektiren kırıklar dışında asetabulum kırıklarının tedavisi acil olarak değerlendirilmez. Redüksiyon sağlanamayan kalça çıkığında femur başının avasküler nekrozu ve ilerleyici kırıkta hasarı gibi komplikasyonları önleyebilmek için kalçanın acilen redüksiyonu ve kırığın tedavisi şarttır. Acil cerrahi gerektirmeyen asetabulum kırıklarında, tedavi yaklaşımının belirlenmesi öncesinde detaylı radyolojik değerlendirmeler yapılmalı ve elde edilen bulgular doğrultusunda konservatif ya da

cerrahi tedavi planlaması gerçekleştirilmelidir (38). Asetabulum kırıklarının tedavisi ile ilgili halen geçerliliğini koruyan birçok önemli çalışma mevcuttur (12,35).

Konservatif ve cerrahi tedaviye yönelik kesin endikasyonlar konusunda asetabulum kırıkları için ortak bir görüş bulunmamakla birlikte, Matta'nın önerdiği kriterler, tedavi planlamasında rehber olarak kabul edilmektedir (3,58).

2.6.1. Konservatif Tedavi

Literatürde Matta tarafından tanımlanan konservatif tedavi endikasyonları ise şu şekilde sıralanmaktadır (17):

- Nondeplase veya minimal deplase kırıklar (3 mm'den az) konservatif tedavi için uygun kırıklar olup iskelet traksiyonunda 6 hafta takibi önerilir.
- Matta tavan-ark açısının 45 dereceden büyük olduğu kırıklarda asetabular çatının yeterli stabilitede olduğu kabul edilir ve konservatif takip önerilir.
- Operasyon için engel durumların varlığında; genel durumu cerrahiye izin vermeyecek şekilde kötü olan hastalar ve ciddi nörolojik yaralanma durumlarında hasta konservatif tedavi ile takip edilebilir.
- İnsizyon sahasında açık kirli yara bulunması gibi lokal yumuşak doku problemleri olması durumunda enfeksiyon riski oluşacağından ötürü cerrahi tedavi uygulanamaz.
- İleri derecede osteoporozlu yaşlı hastalarda öncelikle konservatif tedavi tercih edilmelidir.
- Suprapubik katateri bulunan hastalarda intrapelvik girişimler kontrendikedir.

Konservatif tedavide pelvik bandaj, cilt traksiyonu veya iskelet traksiyonu ile 6-8 hafta immobil takip yöntemleri önerilir. Genel olarak kabul edilen görüş stabil kırıklar ve asetabular çatıya uzanım göstermeyen kırıklarda iskelet traksiyonuna gerek olmadığı ve koltuk değneği ile mobilizasyonun olabileceği yönündedir (17).

2.6.2. Cerrahi Tedavi

Asetabulum kırıklarında cerrahi müdahale öncesi hastanın klinik ve laboratuvar tablosunun stabil hale gelmesi beklenmelidir. Ortalama 2.-10. Günlerde cerrahi tedavi uygulanabilmektedir. Şayet cerrahi işleme kadar beklenen süre 3 haftayı bulmuşsa kırık kallus dokusu oluşumu nedeniyle redüksiyon zorlaşır (17,59-61).

Matta tarafından tanımlanan cerrahi tedavi endikasyonları ise şu şekilde sıralanmaktadır:

- Konservatif tedaviden fayda görmeyen kırıklar,
- Eklem içi serbest kemik fragman bulunması,
- Kırık hattının deplase olması,
- İleride yapılacak rekonstrüktif işlemler için kemik stoğunun korunmasının sağlanması,
- Eklemde instabiliteye neden olan kırık paterni olması((%40-50'den fazla posterior duvar içeren kırık),
- Femur başının kırık olması,
- Asetabular çatı yüzeyinde deplasmana sebep olan kırıklar,
- Kırık fragmanların kapalı redüksiyonuna engel olan yumuşak doku benzeri yapılar olması,
- Nörovasküler yaralanması olan asetabulum kırıkları,
- Hastanın veya ekstremitenin bir an önce mobilize edilmesi gereken multiple travma veya aynı taraf kırıkların bulunması,
- Redükte edilemeyen kalça çıkığı varlığı,
- Açık kırık olması,
- Tavan-ark açısı 45° den küçük olması ve 3 mm'den fazla deplasman olması,
- Kapalı redüksiyon sonrası gelişen veya ilerleyen nörolojik defisit olması.

Asetabulum kırıklarında cerrahi tedavide amacımız tam bir eklem uyumunun sağlanıp posttravmatik osteoartrit gibi komplikasyonları azaltmak ve hastanın erkenden mobilizasyonunu sağlamaktır.

2.7. Cerrahi Yaklaşımlar

Asetabulum kompleks anatomik yapıya sahip olduğu için cerrahi esnasında asetabulumun her tarafına tek bir yaklaşım ile ulaşmak mümkün olmayabilir. Cerrah kırığın tipi, kırığın büyüklüğü, deplasman miktarı ve travma sonrası cerrahiye kadar geçen süre gibi etkenleri baz alarak en uygun cerrahi yaklaşıma karar vermelidir. Cerrahi işlem için mümkün mertebe tek insizyon kullanılmalıdır (3,62).

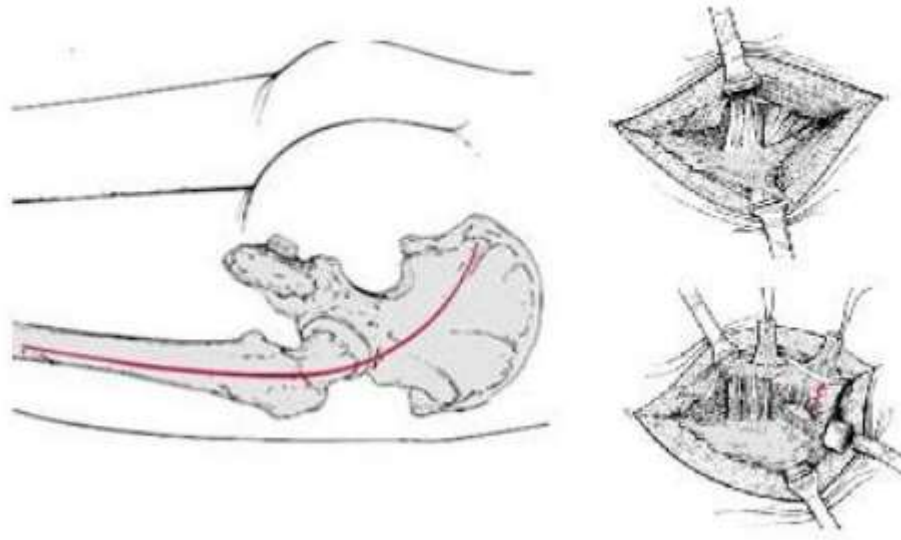
Günümüzde kullanılan cerrahi yaklaşımlar geniş olmayan (non-extensile) ve geniş (extensile) olarak iki başlık altında değerlendirilebilir. Kocher-Langenbeck (KL), ilioinguinal (İİ) ve ilioinguinal yaklaşımın modifiye stoppa yaklaşımı geniş

olmayan yaklaşım grubundan olup bu grup yaklaşımlarda daha az doku sıyrılması ve düşük komplikasyon oranı olması en önemli avantajlardandır. Judet'in tariflediği genişletilmiş iliofemoral yaklaşım ve Dana Mears'ın tanımladığı triradiat yaklaşım ise geniş yaklaşımlara örnek verilebilir. Kombine yaklaşımlar da bu grupta değerlendirilirken bu grup yaklaşımların en önemli avantajları geniş cerrahi alan ile asetabulumun her yerine iyi erişim imkanı sağlamalarıdır (49,63).

Ayrıca cerrahi insizyonun minimal olduğu, son yıllarda popüleritesi artan, anterior kolon, posterior kolon ve deplasmanı az olan her iki kolon kırıklarında perkütan yöntemlerle fiksasyon sağlanabilir (64).

2.7.1. Kocher-Langenbeck Yaklaşımı

Hastanın prone veya lateral dekübit pozisyondayken gerçekleştirilen Kocher-Langenbeck yaklaşımı posterior duvar ve posterior kolon kırığı, transvers kırıklar, posterior duvar ile birlikte olan transvers kırıklar ve T tipi kırıklarda kullanılır. Bu tarz kırıklarda anterior kısımda kırık mevcutsa indirekt yolla redükte edilebilirken parçanın deplasman miktarı büyükse redüksiyon zorlaşır (23) (Şekil 2.23). Kocher-Langenbeck yaklaşımda siyatik sinir zedelenme riskinin yüksek olduğu unutulmamalıdır (65).

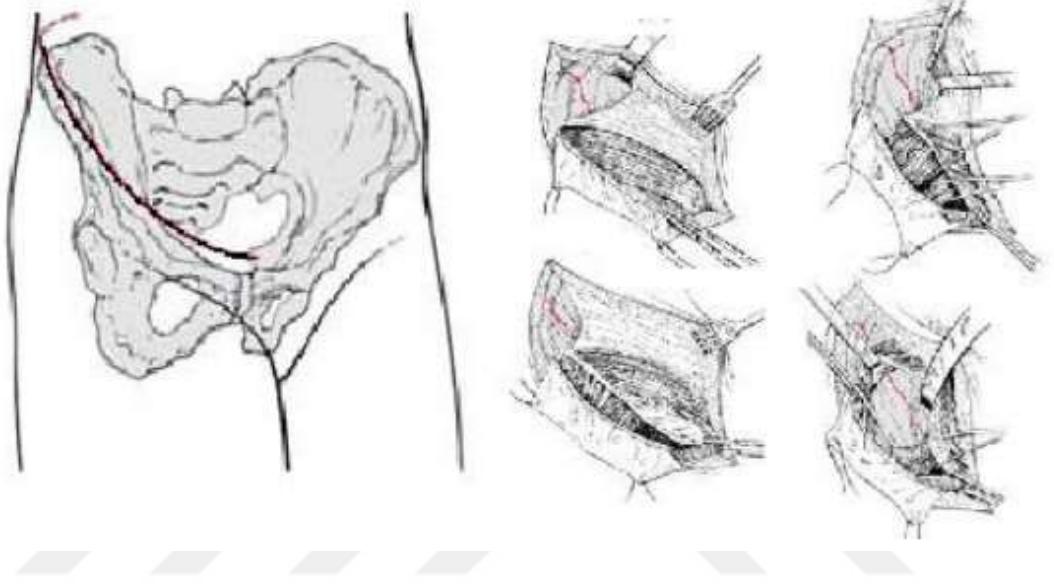


Şekil 2.23. Kocher-Langenbeck yaklaşımı (23).

2.7.2. İlioinguinal Yaklaşım

İlioinguinal yaklaşım hasta supin pozisyondayken gerçekleştirilir. Anterior duvar ve kolon kırıkları, her iki kolon kırıkları, anterior kolona eşlik eden posterior

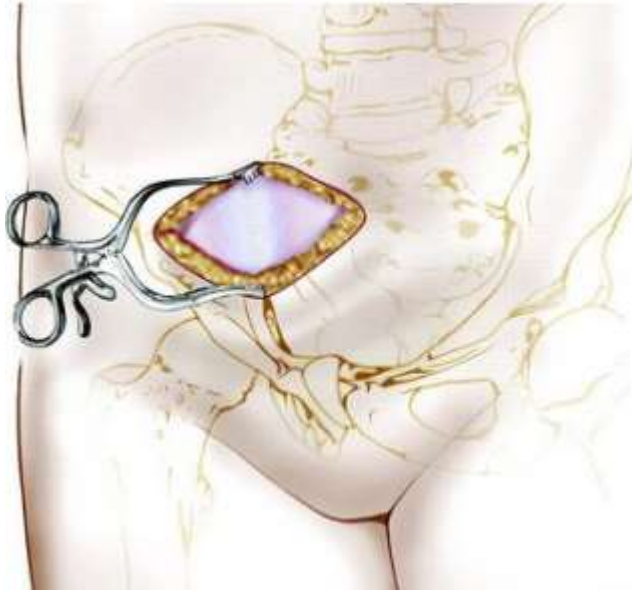
hemitransvers kırıklar ve bazı T tipi kırıklarda tercih edilir. Kesi symphysis pubis'in 2 parmak üzerinden başlar ve spina iliaca anterior süperior üzerinden geçerek iliak kanadın 2/3'ü boyunca ilerler. Üç adet pencerenin elde edildiği bu yaklaşımla asetabulumun ön ve medial yüzlerine ulaşım kolaylaşır (62) (Şekil 2.24). Femoral sinir, lateral femoral kütanoz sinir ve corona mortis ilioinguinal yaklaşımlarda risk altındaki yapılardandır (66,67).



Şekil 2.24. İlioinguinal yaklaşım (23)

2.7.3. İlioinguinal Yaklaşımın Stoppa Modifikasyonu

Hasta supin pozisyondayken gerçekleştirilen, asetabulumun medial duvarı, kuadrilateral yüzeyi ve sakroiliak eklemin anterioruna erişim sağlayan bu yaklaşım Cole ve Bolhofner tarafından tariflenmiştir (68) (Şekil 2.25).



Şekil 2.25. İlioinguinal Yaklaşımın Stoppa Modifikasyonu (69).

2.7.4. Trans-trokanterik Yaklaşım

Trokanterik osteotomi gerçekleştirilen bu yaklaşımda kalça ekleminin dislokasyonu güvenli bir şekilde sağlanıp kırıkta yüzey direkt olarak görülebilir (62,69).

2.7.5. Triradiate Yaklaşım

İlium lateral yüzeyi, posterior duvar ve posterior kolona erişimi kolaylaştıran geniş bir yaklaşım olup Dana Mears tarafından tanımlanmıştır. Kocher-Langenbeck yaklaşımına göre ekstrasdan bir anterior komponenti mevcuttur (63).

2.7.6. Genişletilmiş Iliofemoral Yaklaşım

Asetabulumun hem anterior hem posterior kolonlarına birden ulaşabilmek için Letournel tarafından geliştirilen bir yaklaşımdır (13).

2.7.7. Kombine Girişimler

Yüksek enerji nedeniyle gelişen kompleks kırıklarda ve hem anterior hem de posterior kolona ulaşılması gereken kırıklarda tercih edilirler. Kombine yaklaşımlarda en sık kullanılan teknikler Kocher-Langenbeck ve ilioinguinal kombinasyonudur (70).

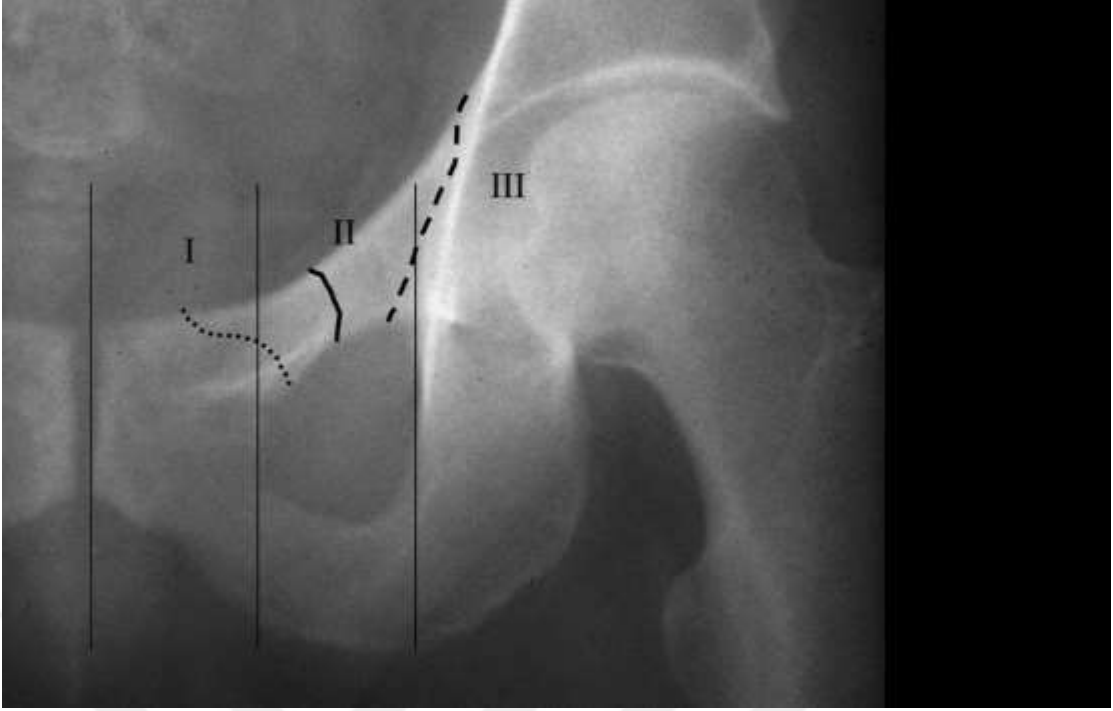
2.7.8. Perkütan Fiksasyon

Asetabulum kırıklarının cerrahi tedavisinde perkütan yöntemlere olan ilgi son yıllarda artmıştır. Bu yaklaşımda temel amaç, sınırlı cerrahi diseksiyon ile asetabular eklem yüzeyinde anatomik redüksiyonu sağlamaktır. Ayrıca yumuşak dokuda ciddi hasar yaratmadığından ötürü erken mobilizasyona olanak vermektedir. Ancak bu yöntemin etkin ve güvenli bir şekilde uygulanabilmesi için, cerrahın ileri düzey deneyim sahibi olması ve uygun görüntüleme olanaklarının mevcut olması gerekmektedir. Anterior kolon, posterior kolon ve deplasmanı az olan her iki kolon kırıklarında perkütan yöntemlerle fiksasyon sağlanabilir. Komplikasyon oranı açık yaklaşımlarda göre daha düşüktür (71). Perkütan teknik, özellikle geriatrik hastalarda, obez hastalarda, açık cerrahiye ya da uzun süreli immobilizasyonu tolere edemeyecek hastalarda tercih edilir (72,73).

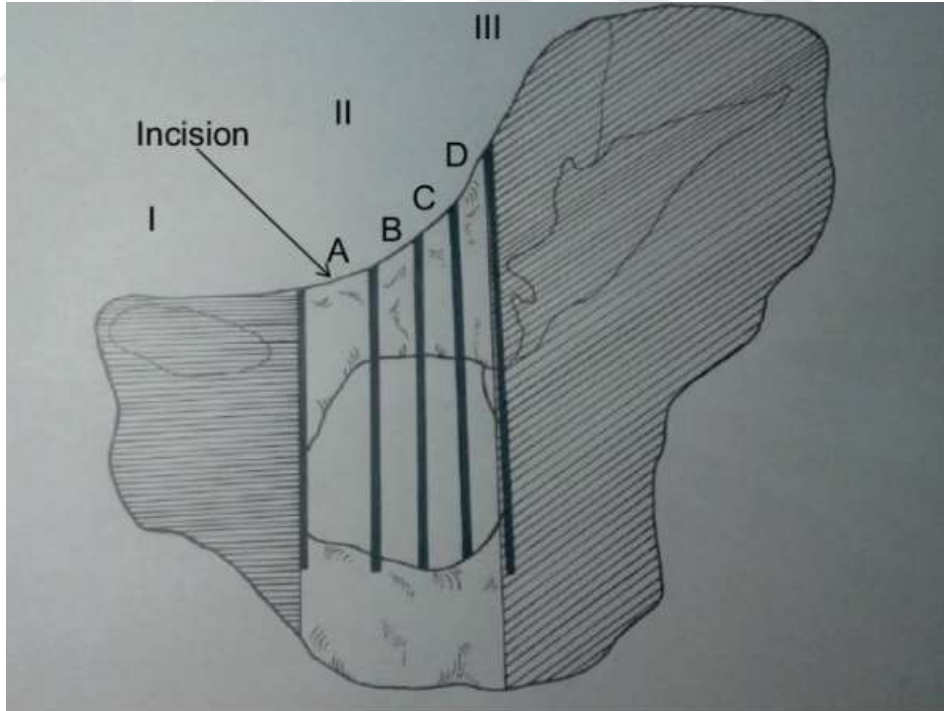
Asetabulumun geometrik yapısı karmaşık olduğundan dolayı uygulaması zor olan bu yöntemin gerçekleştirilebilmesi için ameliyat masasının görüntülemeye izin vermesi ve görüntüleme cihazının outlet obturator grafi ve inlet iliak grafi çekimi için yeterli olması gerekmektedir (74). Vida giriş yeri, yönelimi ve açılanması başarılı cerrahi için önem arz eden etkenlerdendir. Skopi görüntülemesinin, navigasyon yardımıyla cerrahi tekniklerin ve intraoperatif tomografi görüntülemesinin sağladığı kolaylıkla daha sağlam fiksasyon ve anatomik redüksiyonun elde edilmesi ile perkütan tekniğin tercih edildiği cerrahi endikasyonlar artmıştır (71,75,76).

Gay ve arkadaşları, basit posterior kolon kırıklarında perkütan fiksasyonu ilk kez tarif etmişlerdir. Ayrıca Starr ve arkadaşları deplasmanı az olan kırıklarda bu tekniği tanımlamışlardır (73,77).

2002 yılında Caviglia ve arkadaşları kadavra çalışmaları ile perkutan vida giriş yeri için güvenli portaller belirlemişlerdir (78). Starr ve arkadaşları ise perkutan fiksasyon için Nakatani sınıflaması dedikleri daha çok pubik ramus kırığının yerini tanımlamak için kullandıkları bir sınıflama sistemi geliştirmişlerdir. Nakatani sınıflamasına göre obturator foramenin mediali zon 1, obturator foramene katılan kısım zon 2 ve obturator foramenin laterali zon 3 olarak belirlenmiştir (79) (Şekil 2.26). Daha sonra Caviglia ve arkadaşları Nakatani sınıflamasındaki zon 2 bölgesini medialden laterale doğru A-B-C-D olarak bölüp giriş için en güvenli kısmın zon 2A olduğunu bildirmişlerdir (74) (Şekil 2.27).



Şekil 2.26. Nakatani Sınıflaması: Bölge I, obturator foramenin mediali; Bölge III, obturator foramenin laterali; Bölge II, Bölge I ve III arası (79) .



Nakatani classification of pubic bone I, II, III

Classification of obturator foramen, IIA, IIB, IIC, IID

Şekil 2.27. Nakatani sisteminde Obturator foramenin sınıflaması (74).

Perkütan fiksasyonda kullanılacak vidanın kalınlığı konusunda literatürde veriler net olmamakla birlikte birden fazla çalışma mevcuttur. Hastalara ameliyat öncesi çekilecek bilgisayarlı tomografi görüntüleri ile ölçümler yapılarak kullanılacak vidanın kalınlığı belirlenebilir (80–83).

Bu yöntemin sınırlı endikasyonları olmasının yanı sıra cerrahi işlem sırasında yüksek radyasyon maruziyeti riskinin olması da dezavantajı sayılır (84,85).

2.8. Tedavi Sonrası Yaklaşım

Asetabulum kırığı gelişen hastalar cerrahi öncesi ve sonrası dönemlerde değişken sürelerde iskelet traksiyonu altında veya olmadan yatak içinde immobil takip edildiklerinden dolayı immobilizasyon süreci boyunca hasta bakımı güçleşmekte ve cilt florasında değişiklikler meydana gelmektedir. Bu durum enfeksiyon riskini arttırmakta olup önlemek amacıyla, preoperatif dönemde ve postoperatif ilk 24 saat içinde birinci kuşak sefalosporin profilaksisi önerilmektedir. Ayrıca, cerrahi sırasında oluşan boşluklara dren yerleştirilmesi, bu drenlerin postoperatif 48 saat süresince ya da drenaj tamamen sonlanıncaya dek yerinde tutulması enfeksiyon riskini azaltmada önem taşımaktadır (86).

Asetabulum kırığı bulunan hastalarda, tedavi yöntemi cerrahi ya da konservatif olsa da, tromboemboli riski bulunmaktadır. Tromboemboli profilaksisi için düşük moleküler ağırlıklı heparin (DMAH), antiembolik çoraplar ve bazı seçilmiş olgularda vena cava inferior filtreleri kullanılmaktadır. Ayrıca, taburculuk sonrasında hastalar tam anlamıyla mobilize olana dek tromboemboli profilaksisine devam edilmesi tavsiye edilmektedir (87).

Ameliyat sonrası incelemede AP pelvis grafisi ve iliak-obturator oblik grafi çekilir. Ayrıca redüksiyonun yetersiz olduğu düşünülen vakalarda kontrol amaçlı BT görüntülemesi yapılabilir (88).

Postoperatif dönemde hastaların ilk gün oturmasına izin verilebilir. İlk 6–8 haftalık süreçte yatak içi mobilizasyon ile birlikte aktif eklem hareket açıklığı egzersizlerine başlanması önerilmektedir. Bu sürecin sonunda, hastalar parsiyel yük vererek mobilize edilebilir duruma gelirler. Tam yük ile mobilizasyon ise genellikle postoperatif 12. haftada sağlanabilmektedir. Rutin günlük aktivitelere dönüş yaklaşık olarak 6. ayda gerçekleşirken, daha yoğun fiziksel aktivitelere katılım süreci 1 yıla kadar uzayabilmektedir.

2.9. Komplikasyonlar

Heterotopik ossifikasyon ve siyatik sinir hasarı asetabulum kırıkları cerrahisinde en sık karşılaşılan cerrahi komplikasyonlardır (89).

2.9.1. Siyatik Sinir Hasarı

Travma anında gelişen siyatik sinir hasarı asetabulum kırıklarının %10-15 kadarında görülürken cerrahi olarak tedavi edilen kırıklar sonrasında iyatrojenik nörolojik yaralanma riskinin %2-15 oranında olduğu bildirilmiştir. Cerrahi sırasındaki siyatik sinir hasarı büyük oranda posterior yaklaşım sonrası meydana gelir (12,29,31). İyatrojenik siyatik sinir yaralanmasını önleyebilmek için intraoperatif elektromyografi (EMG) kullanımı önerilmektedir (90).

2.9.2. Heterotropik Ossifikasyon

Heterotropik ossifikasyon travma ve cerrahi yaklaşım sonrası yumuşak doku hasarına bağlı gelişir. Eşlik eden kafa travması olması, gecikmiş cerrahi zamanı,uzamış mekanik ventilasyon ve erkek cinsiyet komplikasyonun gerçekleşme ihtimaline sebep olan diğer faktörlerdendir (91). Komplikasyonu önleyebilmek amacıyla İndometazin kullanımı ve post-operatif radyasyon uygulanması etkili olan yöntemlerdendir (92).

2.9.3. Posttravmatik Artroz

Özellikle anatomik redüksiyonun sağlanamadığı asetabulum kırıkları sonrası erken dönemde görülebilen bir komplikasyondur (93). Bazı hastalarda mükemmel düzeyde redüksiyon sağlanmasına rağmen gelişebilen posttravmatik artrozun redüksiyonun sağlanamadığı diğer gruba göre daha yavaş seyirli ve geç başlangıçlı olması beklenir (40).

2.9.4. Venöz Tromboemboli

Derin ven trombozu (DVT) ve pulmoner emboli, profilaksi uygulanmaksızın tedavi edilen pelvis ve asetabulum kırıkları sonrasında en sık karşılaşılan komplikasyonlar arasında yer almaktadır. Düşük moleküler ağırlıklı heparin veya Warfarin sodyum ile uygulanan kemoprofilaksi, özellikle mekanik profilaksi yöntemleriyle birlikte kullanıldığında, tromboembolik olayların insidansını azaltabilmektedir. Ancak, kemoprofilaksi uygulanmasına rağmen gerçekleştirilen birçok

Çalışmada, pelvik yaralanması olan hastaların %10 ila %34'ünde DVT geliştiği bildirilmiştir (94).

2.9.5. Enfeksiyon

Cerrahi tedavi sonrasında derin enfeksiyon insidansı %1-10 arasında bildirilmiş olup yıkıcı etkiye sahip olabilen bir komplikasyondur (40). Özellikle Kocher-Langenbeck veya genişletilmiş yaklaşımlarda ekleme erişim direkt olduğu için bu yaklaşımlarda enfeksiyon görülme oranı daha yüksek olup ilioinguinal yaklaşım ile cerrahi işlem gerçekleştirilen hastalarda bu oran düşük olarak gözlenmektedir.

2.9.6. Osteonekroz

Görölme sıklığı %3 ile %9 arasında değışmekle birlikte en sık posterior kalça dislokasyonu ve ipsilateral femur boyun kırığının eşlik ettiği asetabulum kırıklarında görülür (95).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Yöntem ve hasta seçimi

İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik kurulundan etik onay alındıktan sonra İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında 2021- 2024 yılları arasında tedavi edilen asetabulum/pelvis yaralanmalı hastalardan asetabulum anterior kolon kırığı olup perkütan vida tekniği ile tedavi edilen hastalar geriye dönük olarak taranmıştır.

Çalışmaya dahil etme kriterleri: Asetabulum anterior kolon kırığı nedeniyle perkütan cerrahi uygulanan hastalar, radyolojik ve tıbbi dosya kayıtları tam olan hastalar, en az 6 aylık takibi olan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

Çalışmadan çıkartma kriterleri: Konservatif tedavi edilen hastalar, radyolojik ya da tıbbi dosya kayıtları eksik olan hastalar, takip süresi 6 ayın altında olan hastalar, açık redüksiyon internal fiksasyon uygulanan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Hastaların demografik verileri, yaralanma mekanizmaları, ek ortopedik yaralanmaları, ek diğer sistem yaralanmaları, cerrahiye kadar geçen süre, hastane yatış süresi, tam yük vererek yürütme süresi, komplikasyonlar, cerrahi tespit yöntemi ve kırık sınıflandırması kaydedildi.

Tüm hastalar acil serviste değerlendirilip kalça dislokasyonu olan 2 hastaya sedasyon altında redüksiyon uygulandı. Hastalara cerrahi tedavi kararı alındıktan sonra kalça dislokasyonu olan 2 hasta femurdan geçilen suprakondiler iskelet traksiyonuna alınıp ameliyat gününe kadar iskelet traksiyonunda takip edildi.

Hastalar ameliyat öncesi-sonrası ve poliklinik takipleri esnasında çekilen pelvis AP ve oblik grafipleri ve ameliyat sonrası BT görüntüleri ile değerlendirildi (Şekil 3.1). Kırık sınıflaması, bu grafipler ve ameliyat öncesi çekilen BT görüntüleri kullanılarak Judet- Letournel sınıflamasına göre yapıldı (12). Ayrıca hastaların eşlik eden pelvis yaralanmaları sebebiyle Young-Burgess sınıflaması ve ön kolon kırık tipini belirleyebilmek için Nakatani Sınıflaması yapıldı (79,96).

Hastaların cerrahi sonrası redüksiyon derecelendirmesi, pelvis AP ve oblik grafipler üzerinde Matta'nın redüksiyon kriterleri esas alınarak yapıldı (58). 0-1 mm deplasman anatomik, 2-3 mm deplasman başarılı, 3 mm üzerindeki deplasman kötü olarak değerlendirildi.

Hastaların fonksiyonel değerlendirilmesi son kontrollerinde Matta'nın, modifiye Merle D'Aubigne ve Postel kriterlerine göre düzenlenmiş olan kontrol formları, Majeed pelvik skoru ve Harris kalça fonksiyon skoru üzerinden yapıldı (58,97,98) (Tablo 3.1, Tablo 3.2 ve Tablo 3.3). Kırık deplasmanı ile ilgili olarak, deplase olmayan kırıklar 1-3 mm, minimal deplase kırıklar 3-5 mm ve deplase kırıklar >5 mm olarak tanımlandı (99).



Şekil 3.1. a.Pelvis AP grafisi b.İliak oblik grafi c.Obturator oblik grafi

Tablo 3.1. Matta modifiye Merle D'Aubigne ve Postel kriterleri

	Puan
Ağrı	
Yok	6
Hafif veya ara sıra	5
Yürüme sonrası oluşan fakat dinlenince geçen	4
Orta şiddette fakat hasta yürüyebiliyor	3
Şiddetli, yürümeyi engelliyor	2
Yürüme	
Normal	6
Bastonsuz yürüyor fakat topallama mevcut	5
Uzun mesafeleri baston veya koltuk değneğiyle yürüyor	4
Destekle bile kısıtlı	3
İleri derecede kısıtlı	2
Hareketsiz	1
Kalça hareketleri*	
95-100%	6
80-94%	5
70-79%	4
60-69%	3
50-59%	2
<50%	1

*kalça hareketleri etkilenen kalçanın fleksiyon, ekstansiyon, iç rotasyon, dış rotasyon, abduksiyon ve adduksiyon dereceleri toplanıp karşı kalçanın derecelerinin toplamıyla oranlanarak elde edilir. Ağrı, yürüme ve kalça hareketlerinde elde edilen puanlar toplanır; 18 mükemmel, 15-17 iyi, 13-14 orta ve <13 kötü klinik sonuçtur.

Tablo 3.2. Majeed pelvik skor formu

Değerlendirme Kriterleri	Durum/Açıklama	Puan
I. Ağrı (30 puan)	Şiddetli, istirahatle sürekli	0-5
	Aktiviteyle birlikte şiddetli	10
	Katlanılabilir ancak aktiviteyi sınırlayan	15
	Orta düzeyde aktiviteyle, dinlenmeye geçen	20
	Hafif, aralıklı, normal aktiviteye izin veren	25
	Çok hafif, nadiren ya da hiç ağrı yok	30
II. İş (20 puan)	Düzenli iş yok	0-4
	Hafif iş	8
	İş değişikliği	12
	Aynı iş, düşük performans	16
	Aynı iş, aynı performans	20
III. Oturma (10 puan)	Oturmak ağırlı	0-4
	Uzun süreli veya rahatsız pozisyonda ağırlı	6
	Rahatsız	8
	Serbest, ağrısız	10
IV. Cinsel İlişki (4 puan)	Ağırlı	0-1
	Uzun süreli veya rahatsız pozisyonda ağırlı	2
	Rahatsız	3
	Serbest, sorunsuz	4
V. Ayakta Durma (36 puan)	A. Yürüme Yardımcıları (12 puan)	
	Yatalak ya da neredeyse	0-2
	Tekerlekli sandalye	4
	İki koltuk değneği	6
	İki baston	8
	Bir baston	10
	Yardımcı araçsız	12
	B. Yardımsız Yürüme (12 puan)	
	Yürüyemiyor ya da neredeyse	0-2
	Kısa, sürükleyici adımlar	4
	Belirgin aksama	6
	Orta derecede aksama	8
	Hafif aksama	10
	Normal	12
	C. Yürüme Mesafesi (12 puan)	
	Yatalak ya da sadece birkaç metre yürüyebiliyor	0-2
	Süre ve mesafe çok kısıtlı	4
	Bastonla sınırlı, yardımsız zor, uzun süre ayakta kalmak zor	6
	Bastonla 1 saat yürüyebilir, bastonsuz sınırlı	8
	Bastonsuz 1 saat yürüyebilir, hafif ağrı veya aksama olabilir	10
	Yaş ve genel duruma göre normal	12

Tablo 3.3. Harris kalça skor formu

HARRIS KALÇA FONKSİYON SKORU		
AĞRI	Yok	44
	Çok hafif, ara sıra, aktiviteyi etkilemiyor	40
	Hafif, rutin aktiviteyi etkilemiyor, aspirine yanıt verir	30
	Orta, rutin aktiviteyi etkiliyor, güçlü ağrı kesici	20
	Belirgin ağrı, aktivitede sınırlanma	10
	Yatalak, total özürlü	0
TOPALLAMA	Yok	11
	Hafif	8
	Orta	5
	Ciddi	0
DESTEK	Yok	11
	Uzun yürüyüşlerde baston	7
	Çoğu zaman baston	5
	Koltuk değneği	3
	İki baston	2
	İki koltuk değneği	0
	Yürüyemiyor	0
MESAFE	Sınırsız	11
	600 m	8
	200-300 m	5
	Sadece ev içinde	2
	Yatak ya da tekerlekli sandalyeye bağımlı	0
MERDİVEN	Desteksiz çıkıyor	4
	Trabzanla çıkıyor	2
	Zorlukla	1
	Çıkamıyor	0
ÇORAP-AYAKKABI GİYME	Kolaylıkla	4
	Zorlukla	2
	Giyemiyor	0
OTURMA	Herhangi bir sandalyede 1 saat	5
	Yüksek sandalyede yarım saat	3
	Hiçbir sandalyede rahat oturamıyor	0
TOPLU TAŞIMA	Kullanabiliyor	1
	Kullanamıyor	0
FLEK. KONTRAK. (°)		
B. UZUNL. FARKI (CM)		
DEFORMİTE YOKLUĞU	hepsi evet	4
< 30° flek. kontraktürü	<4 evet	0
< 10° addüksiyon		
< 10° ekst.da int. rotasyon		
B. uzunluk farkı < 3.2 cm		
HAREKET SINIRI	211-300°	5
Fleksiyon (*140°)	161-210°	4
Abdüksiyon (*40°)	101-160°	3
Addüksiyon (*40°) Ekst.	61-100°	2
rotasyon (*40°)	31-60°	1
Int. rotasyon (*40°)	0-30°	0
ROM skorları		
TOTAL SKORU		

* normal değerleri gösterir

Majeed Skoru fonksiyonel değerlendirmesi, çalışmakta olan hastalar için 100 puan, çalışmayan hastalar için ise 80 puan üzerinden yapıldı. Klinik sonuçlar, bu puanlamaya göre dört kategoriye ayrıldı: çalışabilen hastalar için >85 puan ve

çalışmayanlar için >70 puan “mükemmel”, sırasıyla 70–84 ve 55–69 puan arası “iyi”, 55–69 ve 45–54 puan arası “orta”, <55 ve <45 puan ise “kötü” olarak sınıflandırıldı (97).

Ayrıca ağrı düzeyini değerlendirmek amacıyla Visual Analogue Scale (VAS) kullanıldı. Hastalardan ağrı düzeylerini 0 ile 10 arasında puanlamaları istendi; 0 puan 'hiç ağrı yok', 10 puan ise 'şiddetli ağrı' olarak tanımlandı.

Hastaların radyolojik değerlendirmesi Matta'nın değerlendirme ölçeğine göre yapıldı (3) (Tablo 3.4).

Tablo 3.4. Matta kriterlerine göre radyolojik evreleme

Mükemmel
Normal radyolojik görünüm
İyi
Eklemde hafif değişiklikler
Küçük osteofitler
Minimal daralma (1mm)
Minimal skleroz
Orta
Eklemde orta düzeyde değişiklikler
Orta büyüklükte osteofitler
Orta derecede eklem daralması (<%50)
Orta derecede skleroz
Kötü
Eklemde ileri düzeyde değişiklikler
Büyük osteofitler
Eklemde ciddi daralma (>%50)
Ciddi skleroz
Femur başında kollaps veya aşınma
Asetabular aşınma

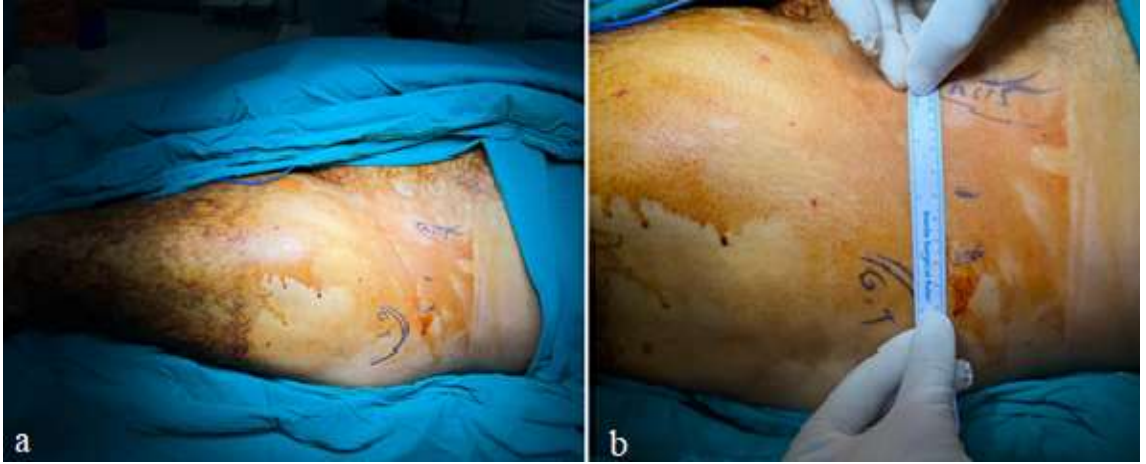
Hastalara yatışından 12 saat içinde sistemik kontrendikasyon olmadığı takdirde düşük molekül ağırlıklı heparin ile profilaksiye başlanıp post-operatif 35.güne kadar devam edildi. Hastalara cerrahi işlemiden yarım saat önce ve post-operatif 7. güne kadar 1.kuşak sefalosporin 1gr 3x1, penisilin gurubu antibiyotik alerjisi olan hastalarda linkozamid grubu antibiyotiklerden klindamisin 600 mg 2x1 antibiyotik profilaksisi yapıldı.

Genel durumu müsaade eden hastalara post-operatif hemen yatak içi düz bacak kaldırma, ayak bileği fleksiyon-ekstansiyon egzersizlerine başlandı. Post-op 48. saatte genel durumu izin veren hastalar çift koltuk değneği ile opere edilen kalça üzerine basmadan mobilize edildi. Poliklinik kontrollerinde hastalara çekilen radyografilerde

kırık kaynaması değerlendirildi; kaynama bulgularının yeterli olduğu olgularda tam yük vererek mobilizasyona izin verildi.

3.2. Cerrahi teknik

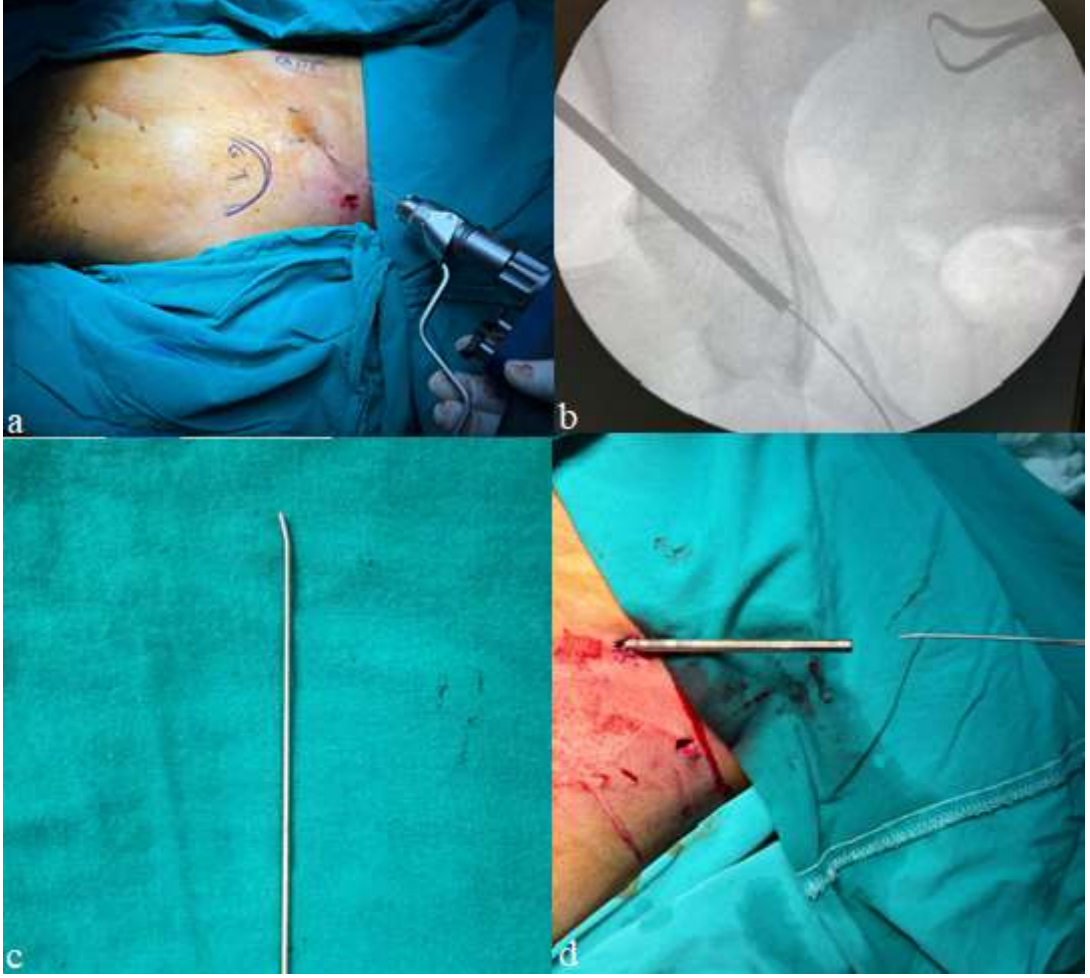
Tüm anterior kolon vidaları radyolüsen bir masada genel ya da spinal anestezi altında supin pozisyonda uygulandı. Cerrahi alanın steril şekilde hazırlanması ve örtülmesinin ardından yer işaretleri çizildi. İlk yer işareti spina iliaca anterior superior (SIAS) üzerinden yapıldı ve büyük trokanter ile birlikte femur cisminin anterior ve posterior sınırları belirlendi (Şekil 3.2.a). Daha sonra, yere dik olacak şekilde SIAS'dan posteriora doğru uzanan çizgi üzerinden 5 cm ve 8 cm'e denk gelen iki nokta belirlendi (Şekil 3.2.b). Antegrad kolon vidası için iliak giriş noktası iki nokta arasında kalan kısımdır.



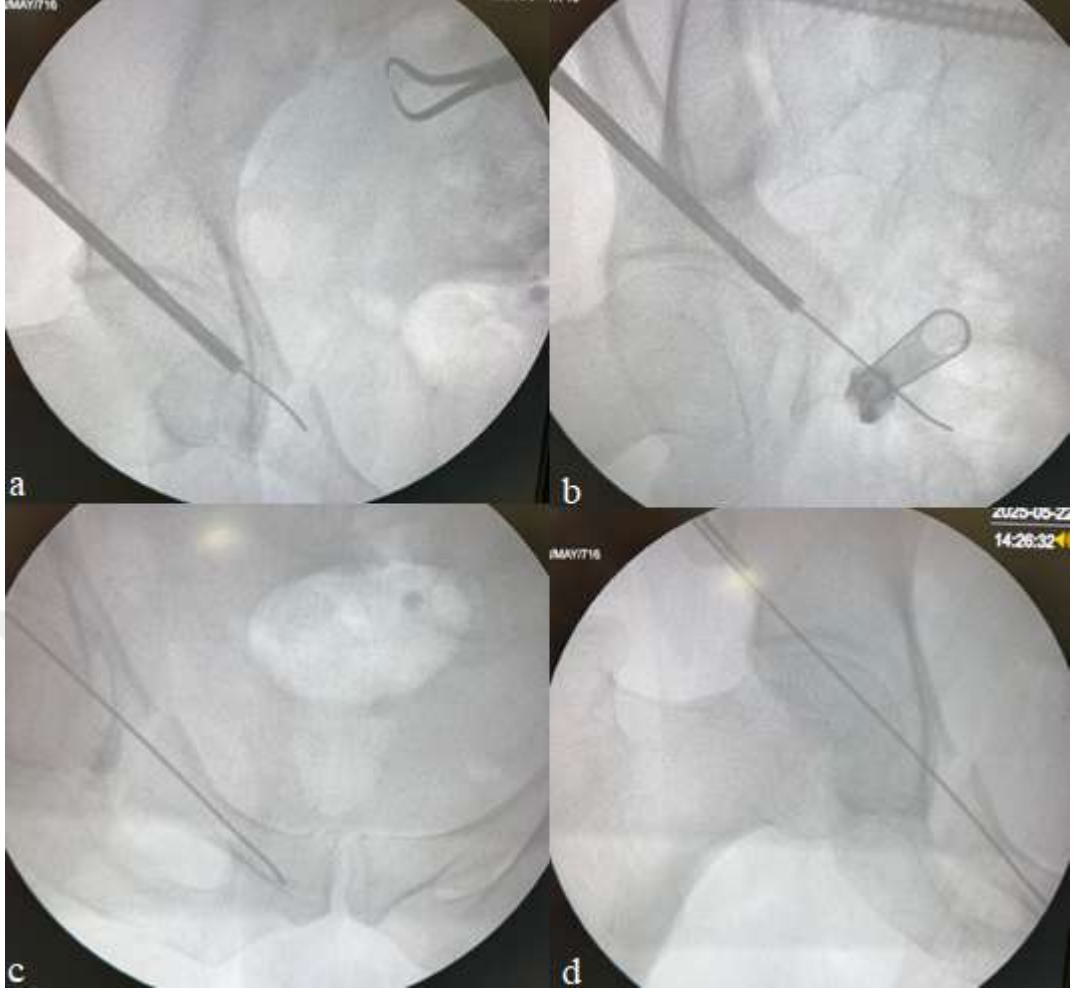
Şekil 3.2. a. Cerrahi yer işaretleri b. K-teli giriş aralığının belirlenmesi

Skopi cihazı eşliğinde uygun giriş noktasından girilerek 2,0 mm düz K-teli yerleştirildi (Şekil 3.3.a). Daha sonra inlet ve obturator outlet görüntülerde telin uygun yerde olduğu kontrol edildi. Tel birkaç santimetre ilerletildi. Daha sonra K-teli üzerinden kanüllü drill ile ilerletildi (Şekil 3.3.b). Ardından drill yerinde bırakılarak tel çekilir. Ardından ucu yaklaşık 20° eğilmiş olan 1,5 mm K-teli drill içerisine yerleştirildi (Şekil 3.3.c ve Şekil 3.3.d). Skopi eşliğinde K-teli kırığın yerine ve kemik koridorlarına uygun olacak şekilde çekiç ile çakılarak ilerletildi. K-teli ilerletme sırasında kırığa göre manipüle edilerek yönlendirildi (Şekil 3.4.a ve Şekil 3.4.b). K-teli kırık distalinde istenilen seviyeye gelince, eş boy bir tel ile kullanacak olan vida için boy ölçümü yapıldı (Şekil 3.4.c ve Şekil 3.4.d). Uygun boydaki vida tel üzerinden tornavida ile gönderildi (Şekil 3.5.a). Kanüllü vida K-telinin uçuş noktasına gelmeden önce telin ucunun

vidaya takılarak kırılmaması için tel geri çekilmelidir. Skopi ile inlet ve obturator outlet görüntüler alınarak, vida pozisyonu kontrol edilerek operasyon sonlandırıldı (Şekil 3.5.b).



Şekil 3.3. a.K-telinin giriş noktasından ilerletilmesi b.Drill işleminin gerçekleştirilmesi
c.Eğim verilmiş K-teli d.Eğim verilmiş K-telinin drill içerisine yerleştirilmesi



Şekil 3.4. a. K-telinin drillden geçirildikten sonraki skopi görüntüsü b. K-telinin maniüpülasyonla yönlendirilmesi c. K-telinin istenilen seviyeye ilerletilmesi d. K-teli üzerinden uygun vida boyu alınması



Şekil 3.5. a. Uygun boydaki vidanın tel üzerinden ilerletilmesi b. Vidanın son hali

3.3. İstatistiksel analiz

Çalışmada yer alan değişkenlerden nitel veriler sayı (yüzde) ile özetlendi. Nicel verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile değerlendirildi. Nicel veriler ortanca (minimum-maksimum) ve ortalama± standart sapma ile özetlendi. İstatistik analizlerde kategorik değişkenler Pearson ki-kare testi ve Fisher'in kesin ki-kare testi kullanılarak karşılaştırıldı. Nicel değişkenler için ise iki bağımsız grup arasındaki karşılaştırmalar için Mann Whitney U testi ve ikiden fazla bağımsız grup arasındaki karşılaştırmalarda ise Kruskal Wallis testi uygun olan yerlerde kullanıldı. Değişkenler arası ilişki olup olmadığına Spearman Rho korelasyon katsayısı ile bakıldı. Uygulanan istatistiksel analizlerde $p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Tüm analizler IBM SPSS Statistics 26.0 for Windows (New York; ABD) kullanılarak yapıldı.

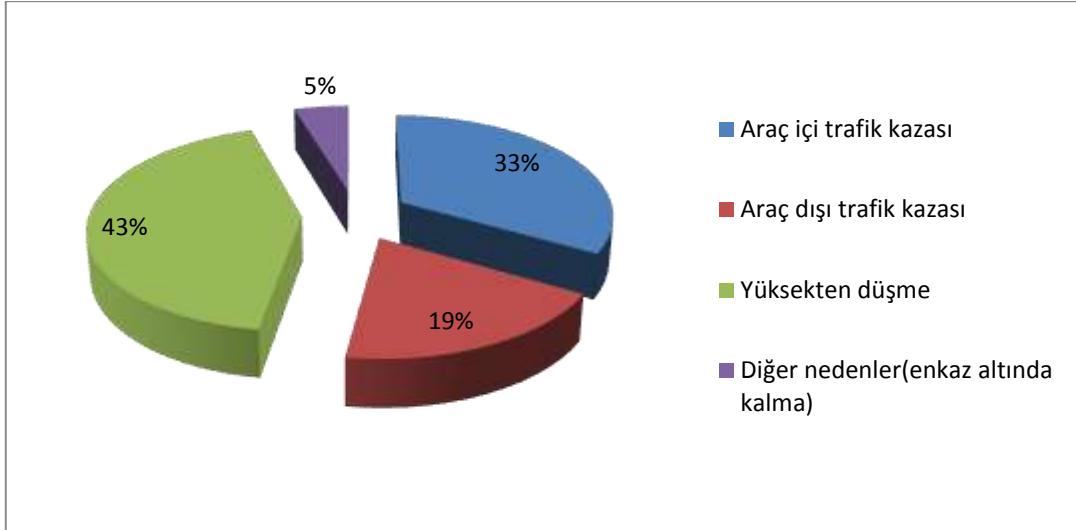
4. BULGULAR

Çalışmamıza dahil edilmel kriterlerini karşılayan 21 hastanın 24 kırığı dahil edildi. Hastalarımızın 11'i (%52,4) kadın, 10'u (%47,6) erkek ve ortalama yaşları 45,3 (18-71), ortalama takip süresi 105,9 (25-180) hafta idi. Hastaların beden kitle indeksleri (BKİ) incelendiğinde; 2'si (%9,5) zayıf, 13'ü (%62) normal, 4'ü (%19) kilolu ve 2'si (%9,5) obez idi. Hastaların 10'unda (%47,6) sigara kullanımı mevcut iken 11'inde (%52,4) sigara kullanım öyküsü yok idi. Hastaların 3'ü (%14,2) alkol tüketirken 18'i (%85,8) alkol tüketmiyor idi. Hastaların 6'sında (%28,6) ek hastalık var iken 15'inde (%71,4) ek hastalık yok idi. Kırıkların 12'si (%50) sağ kalçada, 12'si (%50) sol kalçada oluşmuştu (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Hastaların demografik ve klinik özellikleri

Özellik	Değer
Hasta Sayısı	21
Kırık Sayısı	24
Cinsiyet	11 Kadın (%52,4), 10 Erkek (%47,6)
Ortalama Yaş (yaş aralığı)	45,3 (18–71)
Ortalama Takip Süresi	105,9 hafta (25–180)
Beden Kitle İndeksi (BKİ)	Zayıf: 2 (%9,5) Normal: 13 (%62) Kilolu: 4 (%19) Obez: 2 (%9,5)
Sigara Kullanımı	Var: 10 (%47,6) Yok: 11 (%52,4)
Alkol Kullanımı	Var: 3 (%14,2) Yok: 18 (%85,8)
Ek Hastalık Varlığı	Var: 6 (%28,6) Yok: 15 (%71,4)
Kırık Lokalizasyonu	Sağ Kalça: 12 (%50) Sol Kalça: 12 (%50)

Kırıkların oluş nedenleri incelendiğinde; 7 (%33,3) hastada araç içi trafik (AİTK) kazası, 4 (%19,1) hastada araç dışı trafik (ADTK) kazası, 9 (%42,9) hastada yüksekten düşme, 1 (%4,7) hastada ise enkaz altında kalma asetabulum kırığına yol açmıştı (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Kırıkların oluşma mekanizması

İki hastada posterior kalça çıkığı mevcuttu, acil serviste redükte edildi ve femur suprakondiler bölgeden ameliyata kadar iskelet traksiyonu uygulandı.

Hastaların tamamında ek olarak pelvisin asetabulum dışı yaralanmaları (sakroiliak çıkık, pubik diastaz, sakrum kırığı) mevcut idi. Hastaların 14'ünde (%66,7) pelvik yaralanmaya ek alt ekstremitte kırığı mevcut iken 7 hastada (%33,3) alt ekstremitte kırığı görülüyor idi. Hastaların 9'unda (%42,9) ek olarak üst ekstremitte kırıkları, genitoüriner sistem yaralanması, gastrointestinal sistem yaralanması, toraks yaralanması, vertebra kompresyon kırıkları gibi eşlik eden yaralanmalar mevcuttu.

Judet Letournel sınıflamasına göre kırıkların 18' i (%75) anterior kolon, 6'sı (%25) anterior kolon+posterior hemitransvers kırığıydı. Nakatani sınıflamasına göre ise kırıkların 16'sı (%66,7) Tip 2, 8' i (%33,3) Tip 3 kırık idi (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Kırıkların Judet-Letournel ve Nakatani sınıflamalarına göre dağılımı

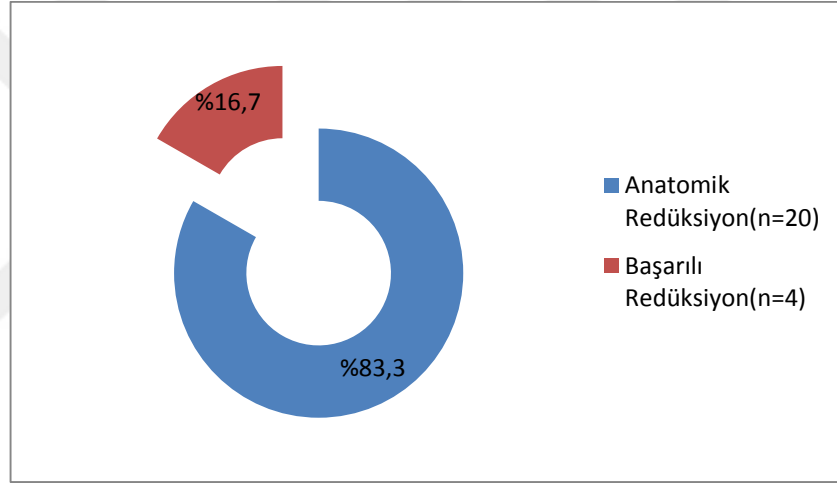
Sınıflama	Kırık Tipi	Sayı (n)	Yüzde (%)
Judet-Letournel	Anterior Kolon	18	75
	Anterior Kolon + Posterior Hemitransvers	6	25
Nakatani	Tip 2	16	66,7
	Tip 3	8	33,3

Travma ile ameliyat arasındaki süre ortalama 3,9 gündü (0-15 gün). Hastanede yatış süresi ise ortalama 26,6 gündü (1-360 gün).

Üç hastamızda, bilateral anterior kolon kırığı mevcuttu ve her üç hastaya da perkütan teknik ile tespit uygulandı.

Çalışmaya dahil edilen toplam 24 kırığın 23'ünde (%95,8) ilk cerrahi girişimde antegrad yöntem tercih edilerek perkütan vida ile osteosentez uygulandı. Bir kırıkta (%4,2) ise doğrudan retrograd yöntemle cerrahi stabilizasyon sağlandı. Antegrad yöntemle opere edilen olgulardan birinde, postoperatif kontrol görüntülemelerinde yeterli redüksiyon sağlanamadığı tespit edildi. Bu hasta, postoperatif birinci günde revizyon cerrahisine alınarak retrograd yöntemle yeniden stabilize edildi. Sonuç olarak, nihai stabilizasyon yöntemi değerlendirildiğinde 22 (%91,7) kırıkta antegrad, 2 (%8,3) kırıkta ise retrograd yöntem uygulanmış oldu.

Yirmi dört asetabulum kırığında 20 (%83,3) anatomik ve 4 (%16,7) başarılı redüksiyon saptandı (Şekil 4.2).

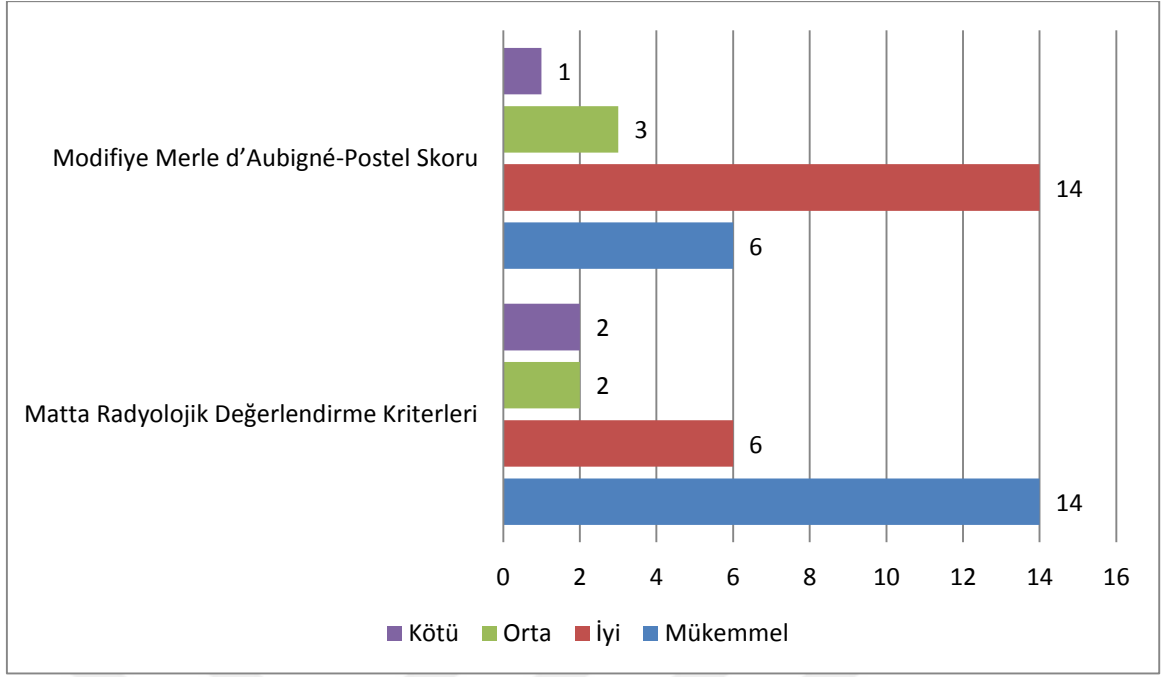


Şekil 4.2. Matta redüksiyon kriterine göre kırıkların dağılımı

Hastalara tam yük vererek mobilizasyon süresi ise ortalama 12,6 (4-32) hafta idi. Hastaların takiplerinde çekilen grafipler ile elde edilen sonuçlara göre ortalama kırık kaynama zamanı 12,08 (7-24) hafta idi.

Matta'nın radyolojik değerlendirme kriterlerine göre 14 kırık (%58,3) mükemmel, 6 kırık (%25) iyi, 2 kırık (%8,3) orta ve 2 kırık (% 8,3) kötü olarak sonuçlandı (Şekil 4.3).

Modifiye Merle D'Aubigne ve Postel fonksiyonel değerlendirme kriterlerine göre klinik sonuçlar; 6 kırıkta (%25) mükemmel, 14 kırıkta (%58,3) iyi, 3 kırıkta (%12,5) orta ve 1 kırıkta (% 4,2) kötü sonuç saptandı. Toplam 20 kırıkta (% 83,3) mükemmel veya iyi sonuç elde edildi (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Matta radyolojik değerlendirme kriterleri ve modifiye Merle D'Aubigne ve Postel fonksiyonel değerlendirme kriterine göre kırıkların dağılımı

Majeed Skoru değerlendirme kriterlerine göre ortalama skor 92,3 idi. Yirmi bir (%87,5) kırık mükemmel ve 3 (%12,5) kırık iyi olarak sonuçlandı.

Hastaların son kontrollerinde Harris Kalça Skoru esas alınarak yapılan klinik değerlendirmede; ortalama skor 91,83 (76-100) idi. Yirmi kırıkta (%83,3) iyi ve mükemmel sonuç elde edildi.

Son kontrollerinde ağrı düzeyini değerlendirmek amacıyla kullanılan VAS skoru değerlendirildiğinde; ortalama skor 1,63 (0-5) idi.

Asetabulum kırıkları sonrasında gelişen komplikasyonlar; enfeksiyon, posttravmatik artrit, avasküler nekroz, heterotopik ossifikasyon, pulmoner emboli ve nörolojik defisittir. Çalışma kapsamındaki hastaların 2'sinde (%9,5) artroz geliştiği gözlemlendi. Bir hastada (%4,8) pulmoner emboli gelişti. Ayrıca bir olguda (%4,8) kullanılan vidada yetmezlik saptandı. Toplamda 4 hastada (%19) komplikasyon geliştiği belirlendi. Posttravmatik artroz gelişen hastalardan birinde eşlik eden femur boyun kırığı, diğerinde ise femur başı kırığı mevcuttu. Posttravmatik artroz gelişen hastalarda saptanan femur başı ve boyun kırıkları, cerrahi müdahaleye bağlı komplikasyonlar olarak değil, travmanın bir parçası olarak değerlendirildi. Bu kırıkların, artroz gelişiminde belirleyici rol oynayan primer travmatik patolojiler olduğu ve doğrudan travmaya sekonder olarak ortaya çıktığı düşünüldü. Her iki hastaya da post-operatif 1.yılında dış merkezde Total Kalça Protezi uygulanmış idi. Ayrıca

pulmoner emboli gelişen hasta, enkaz altında kalmış bir olguydu. Pulmoner embolinin etiyolojisinin, hastanın enkaz altında kalmasına bağlı olarak gelişen crush (ezilme) yaralanması ile ilişkili olduğu düşünüldü. Vidada yetmezlik gelişen diğer olgu ise postoperatif birinci günde revizyon cerrahisine alınarak retrograd yöntemle yeniden stabilize edildi.

Çalışmada, demografik ve klinik değişkenlerin kırık kaynama süresi, Majeed skoru, Harris kalça skoru ve VAS ağrı skorlarıyla ilişkileri incelendi. Cinsiyet, taraf, BKİ, sigara ve alkol kullanımı, eşlik eden hastalık ve kırık nedeni gibi birçok değişken ile bu fonksiyonel parametreler arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı ($p>0.05$) (Tablo 4.3 ve Tablo 4.4).

Bununla birlikte, retrograd yöntemle tedavi edilen hastalarda VAS skorları daha yüksek [medyan: 3.5 (3–4)] ve Harris kalça skoru [medyan: 79.5 (77–82)] daha düşük saptandı ($p=0.041$ ve $p=0.051$). Ayrıca, Majeed skorları da antegrad uygulananlara kıyasla anlamlı olarak daha düşüktü ($p=0.022$).

Tablo 4.3. Demografik ve klinik özelliklerin Majeed skoru, Harris kalça skoru ve VAS skoru ile ilişkisi

Değişkenler		Majeed Skoru	p	Harris Kalça Skoru	p	Vas Skoru	p
Cinsiyet	Erkek	96(78-100)	0.425*	96(76-100)	0.106*	1(0-5)	0.179*
	Kadın	94(75-100)		90(77-100)		2(0-4)	
Taraf	Sağ	93(75-100)	0.112*	89.5(76-100)	0.114*	2(0-5)	0.405*
	Sol	96(83-100)		96(89-100)		1(0-3)	
BKİ	Zayıf	89(78-100)	0.991**	88.5(77-100)	0.826**	1(0-2)	0.935**
	Normal	95(75-100)		96(76-100)		1(0-5)	
	Kilolu	94(92-100)		90(89-100)		2(0-2)	
	Obez	95(94-96)		95(90-100)		1.5(1-2)	
Sigara	Evet	95(75-100)	0.596	93.5(77-100)	0.792*	1.5(0-4)	0.953*
	Hayır	94(78-100)		92(76-100)		1.5(0-5)	
Alkol	Evet	94(78-96)	0.554	93.5(77-100)	0.906*	1(0-3)	0.523*
	Hayır	94(75-100)		92(76-100)		2(0-5)	
Ek Hastalık	Var	93(75-96)	0.089	89.5(77-96)	0.146*	2(1-4)	0.192*
	Yok	95(78-100)		94.5(76-100)		1(0-5)	
Kırık Nedeni	Aitk	96(75-100)	0.599**	96(76-100)	0.924**	1(0-5)	0.580**
	Adtk	94(83-96)		90(90-96)		2(1-3)	
	Yüksekten Düşme	94(78-100)		91(77-100)		1(0-3)	
	Enkaz Altında Kalma	100(100-100)		96(96-96)		1(1-1)	
	Antegrad/Retrograd	94(78-100)		94.5(76-100)		1(0-5)	
Antegrad/Retrograd	Retrograd	76.5(75-78)	0.022*	79.5(77-82)	0.051*	3.5(3-4)	0.041*
	Var	98(96-100)	0.166*	98(96-100)	0.185*	1(1-1)	0.451*
Çıkıklı Kırık	Yok	94(75-100)		91(76-100)		2(0-5)	
Nakatani Sınıflaması	Tip 2	94(75-100)	0.827*	93(76-100)	0.926*	2(0-5)	0.900*
	Tip 3	94(83-100)		92(89-100)		1(1-3)	

Matta Radyolojik Redüksiyon Kalitesi	Anatomik Redüksiyon	95(75-100)	0.167*	96(76-100)	0.059*	1(0-5)	0.338*
	Başarılı	93(78-94)		89(77-91)		2(1-3)	

*: Mann Whitney U testi; **: Kruskal Wallis testi

Tablo 4.4. Demografik ve klinik özelliklerin kırık kaynama zamanı ile ilişkisi

Değişkenler		Kırık Kaynama Zamanı (Hafta)	P
Cinsiyet	Erkek	12(7-15)	0.929*
	Kadın	12(8-24)	
Taraf	Sağ	12(8-20)	0.766*
	Sol	12(7-24)	
BKİ	Zayıf	12(12-12)	0.114**
	Normal	11.5(7-20)	
	Kilolu	11(8-12)	
	Obez	19.5(15-24)	
Sigara	Evet	12(7-20)	0.388*
	Hayır	11.5(8-24)	
Alkol	Evet	13(11-15)	0.216
	Hayır	12(7-24)	
Ek Hastalık	Var	11(7-24)	1.0*
	Yok	12(8-15)	
Kırık Nedeni	Aitk	12(7-20)	0.166**
	Adtk	12(12-24)	
	Yüksekten Düşme	11(8-14)	
	Enkaz Altında Kalma	11(11-11)	
	Antegrad/Retrograd	12(7-24)	
Antegrad/Retrograd	Antegrad	12(7-24)	0.451*
	Retrograd	15.5(11-20)	
Çıkıklı Kırık	Var	13(11-15)	0.554*
	Yok	12(7-24)	
Nakatani Sınıflaması	Tip 2	12(8-24)	0.430*
	Tip 3	11.5(7-15)	
Matta Radyolojik Redüksiyon Kalitesi	Anatomik Redüksiyon	12(7-24)	0.231*
	Başarılı	9.5(8-14)	

*: Mann Whitney U testi; **: Kruskal Wallis testi

Fonksiyonel değerlendirme kriterleri arasındaki ilişkilere bakıldığında; Majeed skoru ile Harris kalça skoru arasında pozitif yönde güçlü bir korelasyon ($r=0.809$, $p<0.01$) ve her iki skor ile VAS arasında negatif yönde anlamlı korelasyon saptandı (Majeed-VAS: $r=-0.724$; Harris-VAS: $r=-0.876$; $p<0.01$)(Tablo 4.5). Bu bulgular, ağrı düzeyinin artışının fonksiyonel sonuçları belirgin şekilde kötü yönde etkilediğini ortaya koymakta idi. Yaş, cerrahiye kadar geçen süre ve kırık kaynama süresi ile fonksiyonel skorlar arasında ise anlamlı bir ilişki gözlenmedi.

Tablo 4.5. Klinik ve fonksiyonel değişkenler arasındaki ilişkilerin korelasyon tablosu

	Yaş	Cerrahiye Kadar Geçen Süre (Gün)	Kırık Kaynama Zamanı (Hafta)	Majeed Skoru	Harris Kalça Skoru	Vas Skoru
Yaş	r	1.000	0.013	-0.196	0.065	0.087
	p	-	0.952	0.358	0.763	0.686
Cerrahiye Kadar Geçen Süre (Gün)	r	0.013	1.000	-.445*	-0.397	0.228
	p	0.952	-	0.029	0.054	0.284
Kırık Kaynama Zamanı (Hafta)	r	0.117	0.083	1.000	-0.262	-0.055
	p	0.585	0.698	-	0.216	0.799
Majeed skoru	r	-0.196	-.445*	-0.262	1.000	.809**
	p	0.358	0.029	0.216	-	0.000
Harris Kalça Skoru	r	0.065	-0.397	-0.055	.809**	1.000
	p	0.763	0.054	0.799	0.000	-
Vas Skoru	r	0.087	0.228	0.112	-.724**	1.000
	p	0.686	0.284	0.603	0.000	-

*p<0.05, **p<0.01; r: Spearman rho korelasyon katsayısı

Tablo 4.6. Matta radyolojik değerlendirme skorlarına göre klinik ve demografik değişkenlerin karşılaştırması

Değişkenler		Matta Radyolojik Değerlendirme				p*
		Mükemmel	İyi	Orta	Kötü	
Cinsiyet	Erkek	5 (35.71)	3 (50.00)	1 (50.00)	2 (100.00)	0.392
	Kadın	9 (64.29)	3 (50.00)	1 (50.00)	0 (0.00)	
Taraf	Sağ	6 (42.86)	5 (83.33)	0 (0.00)	1 (50.00)	0.175
	Sol	8 (57.14)	1 (16.67)	2 (100.00)	1 (50.00)	
Bki	Zayıf	1 (7.14)	1 (16.67)	0 (0.00)	0 (0.00)	0.223
	Normal	6 (42.86)	5 (83.33)	1 (50.00)	2 (100.00)	
	Kilolu	6 (42.86)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	
	Obez	1 (7.14)	0 (0.00)	1 (50.00)	0 (0.00)	
Sigara	Evet	6 (42.86)	4 (66.67)	0 (0.00)	2 (100.00)	0.175
	Hayır	8 (57.14)	2 (33.33)	2 (100.00)	0 (0.00)	
Alkol	Evet	1 (7.14)	2 (33.33)	0 (0.00)	1 (50.00)	0.249
	Hayır	13 (92.86)	4 (66.67)	2 (100.00)	1 (50.00)	
Ek Hastalık	Var	1 (7.14)	4 (66.67)	0 (0.00)	1 (50.00)	0.026
	Yok	13 (92.86)	2 (33.33)	2 (100.00)	1 (50.00)	
Kırık Nedeni	Aitk	4 (28.57)	1 (16.67)	1 (50.00)	1 (50.00)	0.575
	Adtk	4 (28.57)	0 (0.00)	1 (50.00)	0 (0.00)	
	Yüksekten Düşme	5 (35.71)	5 (83.33)	0 (0.00)	1 (50.00)	
	Enkaz Altında Kalma	1 (7.14)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	
Antegrad/Retrograd	Antegrad	14 (100.00)	4 (66.67)	2 (100.00)	2 (100.00)	0.088
	Retrograd	0 (0.00)	2 (33.33)	0 (0.00)	0 (0.00)	
Çıkıklı Kırık	Var	1 (7.14)	0 (0.00)	1 (50.00)	0 (0.00)	0.151
	Yok	13 (92.86)	6 (100.00)	1 (50.00)	2 (100.00)	
Nakatani Sınıflaması	Tip 2	10 (71.43)	6 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0.011
	Tip 3	4 (28.57)	0 (0.00)	2 (100.00)	2 (100.00)	
Matta Radyolojik Redüksiyon Kalitesi	Anatomik Redüksiyon	12 (85.71)	5 (83.33)	2 (100.00)	1 (50.00)	0.561
	Başarılı	2 (14.29)	1 (16.67)	0 (0.00)	1 (50.00)	

*: Pearson ki-kare testi

Matta radyolojik değerlendirme skorlarına göre hastalar gruplandırıldığında; yaş, cinsiyet, taraf, BKİ, sigara/alkol kullanımı, cerrahi yön, çıkıklı kırık ve redüksiyon

kalitesi gibi parametreler ile radyolojik sonuçlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadı ($p>0.05$) (Tablo 4.6). Ancak Nakatani sınıflaması Tip 3 olan hastalarda kötü ve orta radyolojik sonuçların daha sık olduğu görüldü ($p=0.011$). Ayrıca, ek hastalık varlığı olan bireylerde mükemmel radyolojik sonuçlara ulaşma oranı daha düşük saptandı ($p=0.026$).

Matta'nın modifiye Merle D'Aubigne ve Postel fonksiyonel değerlendirme skorlarına göre hastalar gruplandırıldığında, demografik ve klinik değişkenler arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$) (Tablo 4.7). Ancak cerrahi yöneme göre değerlendirildiğinde; antegrad teknikle tedavi edilen hastaların tamamı mükemmel veya iyi fonksiyonel sonuca ulaşırken, retrograd teknik uygulanan hastalarda sonuçların orta düzeyde kaldığı görüldü ($p=0.002$). Bu durum, cerrahi yönün fonksiyonel sonuçlar üzerindeki etkisini ortaya koymakta idi.

Tablo 4.7. Merle D'Aubigne ve Postel değerlendirme kriterine göre klinik ve demografik değişkenlerin karşılaştırılması

Değişkenler		Merle D'Aubigne ve Postel Değerlendirme Kriteri				p*
		Mükemmel	İyi	Orta	Kötü	
Cinsiyet	Erkek	3 (50.00)	5 (35.71)	2 (66.67)	1 (100.00)	0.508
	Kadın	3 (50.00)	9 (64.29)	1 (33.33)	0 (0.00)	
Taraf	Sağ	3 (50.00)	5 (35.71)	3 (100.00)	1 (100.00)	0.162
	Sol	3 (50.00)	9 (64.29)	0 (0.00)	0 (0.00)	
Bki	Zayıf	1 (16.67)	1 (7.14)	0 (0.00)	0 (0.00)	0.838
	Normal	3 (50.00)	7 (50.00)	3 (100.00)	1 (100.00)	
	Kilolu	2 (33.33)	4 (28.57)	0 (0.00)	0 (0.00)	
	Obez	0 (0.00)	2 (14.29)	0 (0.00)	0 (0.00)	
Sigara	Evet	3 (50.00)	6 (42.86)	2 (66.67)	1 (100.00)	0.655
	Hayır	3 (50.00)	8 (57.14)	1 (33.33)	0 (0.00)	
Alkol	Evet	1 (16.67)	1 (7.14)	1 (33.33)	1 (100.00)	0.089
	Hayır	5 (83.33)	13 (92.86)	2 (66.67)	0 (0.00)	
Ek Hastalık	Var	0 (0.00)	5 (35.71)	1 (33.33)	0 (0.00)	0.347
	Yok	6 (100.00)	9 (64.29)	2 (66.67)	1 (100.00)	
Kırık Nedeni	Aitk	2 (33.33)	3 (21.43)	2 (66.67)	0 (0.00)	0.537
	Adtk	0 (0.00)	5 (35.71)	0 (0.00)	0 (0.00)	
	Yüksekten Düşme	4 (66.67)	5 (35.71)	1 (33.33)	1 (100.00)	
	Enkaz Altında Kalma	0 (0.00)	1 (7.14)	0 (0.00)	0 (0.00)	
Antegrad/Retrograd	Antegrad	6 (100.00)	14 (100.00)	1 (33.33)	1 (100.00)	0.002
	Retrograd	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (66.67)	0 (0.00)	
Çıkıklı Kırık	Var	0 (0.00)	2 (14.29)	0 (0.00)	0 (0.00)	0.669
	Yok	6 (100.00)	12 (85.71)	3 (100.00)	1 (100.00)	
Nakatani Sınıflaması	Tip 2	5 (83.33)	8 (57.14)	3 (100.00)	0 (0.00)	0.185
	Tip 3	1 (16.67)	6 (42.86)	0 (0.00)	1 (100.00)	
Matta Radyolojik Redüksiyon Kalitesi	Anatomik Redüksiyon	6 (100.00)	12 (85.71)	2 (66.67)	0 (0.00)	0.077
	Başarılı	0 (0.00)	2 (14.29)	1 (33.33)	1 (100.00)	

*: Pearson ki-kare testi

Komplikasyon gelişen (n=4) ve komplikasyon gelişmeyen (n=20) kırıklar karşılaştırıldığında; cinsiyet, taraf, vücut kitle indeksi, eşlik eden yaralanmalar, alkol/sigara kullanımı, kırık nedeni, cerrahi yön ve Nakatani sınıflaması gibi parametreler açısından anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$).



5. TARTIŞMA

Anterior kolon kırıkları, asetabulum kırıkları içerisinde daha az sıklıkla görülmekle birlikte, özellikle yaşlı hastalarda osteoporotik kemik yapısı nedeniyle izole olarak veya kompleks kırık paterni içinde karşımıza çıkabilmektedir. Anatomik konumu gereği, anterior kolon kırıkları genellikle minimal deplasman gösterse de pelvisin yük taşıyıcı yapısında önemli bir yer teşkil ederler. Bu nedenle, cerrahi planlamada hem redüksiyon kalitesi hem de uygun fiksasyon yöntemi belirleyici rol oynamaktadır. Son yıllarda, bu kırıkların perkütan vida ile tedavisine yönelik girişimlerin, daha az invaziv olmaları, yumuşak dokuya minimal zarar vermesi ve postoperatif iyileşme süresini kısaltması gibi avantajlar nedeniyle komplikasyon oranlarını azalttığı ve fonksiyonel sonuçları iyileştirdiği bildirilmektedir (71). Skopi görüntülemesinin, navigasyon yardımcı cerrahi tekniklerin ve intraoperatif tomografi görüntülemesinin sağladığı kolaylıkla daha sağlam fiksasyon ve anatomik redüksiyonun elde edilmesi ile perkütan tekniğin tercih edildiği cerrahi endikasyonlar artmıştır (71,75,76).

Literatürde, asetabulum anterior kolon kırıklarının perkütan vida ile tespiti üzerine çeşitli teknikler tanımlanmıştır. Özellikle eğimli veya eğilmiş kılavuz tellerin yönlendirme aracı olarak kullanıldığı yöntemler, kapalı redüksiyonun başarısını artırmak amacıyla geliştirilmiştir. Routt ve Scolaro'nun tanımladığı teknik malpozisyonlu vida yönelimlerinin düzeltilmesinde etkili bir yaklaşım sunarken; Hinz ve arkadaşlarının tarif ettiği teknik ise anatomik varyasyonlara uyum sağlayarak güvenli vida yerleşimine olanak tanımaktadır. Ayrıca Tosounidis ve Giannoudis tarafından tanımlanan “ters kılavuz tel” tekniği de, anterior kolon ve superior pubik ramus vidasının kontrollü ve doğru yerleştirilmesinde yenilikçi bir çözüm sunmaktadır. Bizim çalışmamızda, literatürde tanımlanmış bu üç farklı cerrahi tekniğin temel prensipleri birleştirilerek tarafımızca geliştirilen, modifiye ucu eğilmiş tel yardımıyla gerçekleştirilen perkütan vida uygulaması ile tedavi edilen anterior kolon kırıklı hastaların klinik ve radyolojik sonuçları retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda, bu özgün cerrahi yaklaşımın etkinliği ve güvenilirliği mevcut literatür verileriyle karşılaştırmalı olarak tartışmak ve minimal invaziv tedaviye potansiyel katkısı ortaya koymayı amaçlamaktayız (100–102).

Tosounidis ve Giannoudis anterior kolon/üst pubik ramus vidasının yerleştirilmesi için tarif ettikleri yeni teknikte kılavuz teli giriş noktasından ilerletip

yerleştirdikten sonra teli ters çevirip künt ucunu yerleştirmeyi ve sonrasında çekik yardımcıyla teli ilerletti kırık hattının distaline ulaşmayı önermişlerdir. Künt ucun kortikal kemiğe çarpıp kanala kendiliğinden yöneldiğini ve çevre yapıların yaralanması gibi riskleri en aza indirilebileceğini ifade etmişlerdir. Yazarların önerdiği bu teknikte ucu eğilmeden kullanılan künt ucun kırık redüksiyonunu sağlamada zorluk yaşatacağını ve osteoporotik kemiklerde kullanımının riskli olduğu görüşündeyiz. Biz ise yazarların aksine künt uca eğim vererek kullanmanın bu riskleri önleyeceğini düşünüyoruz (102).

Scolaro ve Routt pelvise yerleştirilen kanüllü vidaların bazen istenmeyen bir yöne ilerleyebildiğini ve bu durumda vida yerleştirme sürecinde büyük zorluklar yaşandığını ve vidaların hatalı yönlenebileceğini ifade etmişler. Bu tarz hatalı yönlendirmeleri veya kırık nedeniyle bozulan kemik hizasını düzeltmek için ucu bükülmüş kılavuz tel kullanılmasının önermişlerdir. Yazarlar kendi tarif ettikleri bu yöntemde kılavuz tel veya drill'i çıkartıp ucu bükülmüş yeni bir tel yönlendirmeyi öneriyorlar. Bu durumda redüksiyon kaybına sebep olabileceği ve yeni gönderilen telin kırık hattından dışarı çıkabileceğini düşünüyoruz. Biz kendi modifiye yöntemimizde ise drill içeride dururken kılavuz teli çıkartıp ucu bükülmüş teli yerleştirmeyi öneriyoruz. Böylece telin gideceği hattın değişmeyeceğini ve matkap ucu yerinde durduğu için redüksiyonun kayba uğramayacağını düşünmekteyiz (100).

Hinz ve arkadaşları, bazı olgularda anterior kolon ya da superior pubik ramus boyunca uzanan vida koridorlarının anatomik olarak dar veya eğri seyretmesi nedeniyle, klasik perkütan vida yerleştirme tekniğinin uygulanmasının güç, hatta bazı durumlarda imkânsız olabileceğini belirtmişlerdir. Bu sorunun üstesinden gelebilmek amacıyla, yazarlar ucunu önceden bükerek hazırladıkları bir kılavuz teli, Elastic Stable Intramedullary Nailing (ESIN) tekniğine benzer bir yaklaşımla kemiğin intramedüller kanalından geçirerek yeni bir cerrahi yöntem geliştirmişlerdir. Bu yenilikçi teknik, klasik yöntemle tedavi edilen hastalarla karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiş ve klinik ile radyolojik sonuçlar bakımından iki yöntem arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. Ayrıca, yeni teknikte ciddi bir komplikasyonla karşılaşılmamıştır. Çalışmanın sonuçlarına dayanarak, yazarlar bu modifiye yöntemin özellikle anatomik olarak zorlayıcı-dar ya da eğri-kemik yapılarında güvenli ve etkili bir alternatif oluşturabileceğini, klasik tekniğe kıyasla en az onun kadar başarılı olduğunu savunmuşlardır. Yazarlar kılavuz telin sivri ucunu eğmiş olup bu durumun olası kırık hattından kayma durumunda nörovasküler yapılara zarar verebileceğini düşünmekteyiz. Kendi modifiye yöntemimizde ise kılavuz telin künt ucunun eğilmesi önerilmiş ve olası

kırık hattından kayma gibi komplikasyonların önüne geçilebileceği düşüncesindeyiz (101). Hinz ve arkadaşları klasik transpubik vida tekniği ile kendi tarifledikleri bu modifiye tekniği karşılaştırdıkları çalışmada modifiye teknik ile tedavi ettikleri hastaların ortalama takip süresinin 35 hafta, hastanede kalış süresinin ise ortalama 17.6 gün olduğunu belirtmişler. Modifiye yöntem ile tedavi ettikleri hastaların radyolojik değerlendirmeleri Matta'ya göre hastaların %40'ında mükemmel ve %60'ında iyi olarak derecelendirmişlerdir. Fonksiyonel sonuçlar için ise ortalama VAS skorunu 2.4 ve ortalama Majeed skorunu 82 olarak bulmuşlardır. Ayrıca modifiye teknik uygulanan bir olguda vida migrasyonunun yaşandığını belirtmişlerdir. Kendi sunmuş olduğumuz teknikte ortalama takip süresini 105 hafta ve radyolojik değerlendirmeyi Matta'ya göre kırıkların %83.3'ünde mükemmel ve iyi olarak elde ettik. Ortalama VAS skorunu 1.63 ve ortalama Majeed skorunu 92.3 olarak ölçtüğümüz çalışmamızın literatürdeki diğer çalışmalarla karşılaştırılabilir nitelikte olduğu görüşündeyiz.

Pelvik halka tespiti için perkütan tekniklerin geliştirilmesi, cerrahların büyük açık cerrahi diseksiyonlara gerek kalmadan stabilizasyonu sağlamasını kolaylaştırmıştır. Posterior pelvik halka yaralanmaları için standart yaklaşımlar olmasına rağmen asetabulum anterior kolon kırıklarını da içeren anterior pelvik halka yaralanmalarına yaklaşım cerrahlar arasında tartışmalı bir konudur (103). Literatür incelendiğinde; geçmişte pelvik halka yaralanmaları çoğunlukla cerrahi olmayan yöntemlerle tedavi edilmekteydi. Gay ve arkadaşları basit posterior kolon kırıklarında BT rehberliğinde perkütan fiksasyonu ilk kez tarif etmişlerdir. 1990'ların ortalarında ise superior pubik kol kırıkları için retrograd perkütan tespit tekniği tarif edilmiştir (80). Ayrıca Starr ve arkadaşları deplasmanı az olan kırıklarda bu tekniği tanımlamışlardır (73,77). Perkütan vidalama tekniği için Kahler anterior kolon veya superior pubik ramus kırığı olan hastalar için endike olduğunu belirtmiş ve kırık deplasmanı ile ilgili olarak, deplase olmayan kırıklar 1-3 mm, minimal deplase kırıklar 3-5 mm ve deplase kırıklar >5 mm olarak tanımlamıştır (99).

Asetabulum kırıkları, hastaların günlük yaşam aktivitelerini belirgin düzeyde kısıtlayabilen ve yüksek derecede morbidite riski taşıyan ciddi yaralanmalar arasında yer almaktadır. Çoğunlukla indirekt travmalar sonucu meydana gelen bu kırıklar pelvisin yapısal bütünlüğünü bozarak kompleks cerrahi müdahaleler gerektirebilir. Asetabulum kırıklarının etiyolojisinde en sık karşılaşılan neden, literatürde %50–70 oranında bildirilen trafik kazalarıdır. Giannoudis ve arkadaşları 1667 hastayı kapsayan meta-analizde, asetabulum kırıklarının etiyolojik nedenlerine baktığında olguların

%80,5'inin trafik kazasına, %10,7'sinin yüksekten düşmeye ve %8,8'inin diğer travma mekanizmalarına bağlı olarak geliştiğini belirtmişlerdir (28). Bizim çalışmamızda ise asetabulum kırığına neden olan travma mekanizmaları değerlendirildiğinde, 9 hastada yüksekten düşme (%42,9), 7 hastada araç içi trafik kazası (%33,3) , 4 hastada araç dışı trafik kazası (%19,1) ve 1 hastada deprem nedeniyle enkaz altında kalma (%4,7) etiyolojik faktör olarak tespit edilmiştir.

Asetabulum kırıkları genellikle yüksek enerjili travmalar sonucu meydana geldiğinden dolayı sıklıkla diğer kas iskelet sistemi ve iç organ yaralanmaları da eşlik edebilir. Matta'nın bildirdiği hasta serisinde, asetabulum kırıklarına sıklıkla eşlik eden ek sistemik yaralanmalar dikkat çekmektedir. Bu seride, olguların %35'inde ekstremiteler yaralanmaları, %55'inde de ek diğer sistem yaralanmaları saptanmıştır (58). Bizim çalışmamızda 9 hastada (%42,9) ekstremiteler dışı diğer sistem yaralanması mevcuttu. Ayrıca 14 hastada (%66,7) ekstremitelerde eşlik eden kırık mevcuttu. Dolayısıyla, asetabulum kırığı izole bir yaralanma gibi görünse dahi, hastanın ilk değerlendirmesi sistematik ve multidisipliner bir yaklaşımla gerçekleştirilmelidir. Eşlik eden travmatik yaralanmalar, potansiyel olarak yaşamı tehdit edici nitelikte olabileceğinden, hastaların değerlendirilmesinde İleri Travma Yaşam Desteği (Advanced Trauma Life Support - ATLS) protokolü doğrultusunda hareket edilmesi gerekmektedir.

Cerrahi tedavi, asetabulum kırıklarında anatomik redüksiyon ve eklem yüzeyinin minimal veya kabul edilebilir düzeyde basamaklanma ile rekonstrüksiyonuna olanak sağlar (58). Matta, iyi bir anatomik redüksiyon elde edilse bile fonksiyonel sonuçların başarılı olabilmesi için endikasyon belirlemede dikkatli olunması gerektiğini belirtmiştir (104). Judet ve arkadaşları 2 mm veya daha az boşluklu anatomik redüksiyonun, iyi eklem fonksiyonu ve travma sonrası osteoartrit riskinin azalmasının bir öngörücüsü olduğunu göstermiştir. Bu nedenle, cerrah sıfır yer değiştirme veya 1 mm'ye kadar redüksiyon elde etmeye çalışmalıdır (12). Literatürde, redüksiyon kalitesi, travma sonrası cerrahiye kadar geçen süre ,deplasmanın yeri ve miktarı ile klinik sonuçlar arasında güçlü ilişki olduğu bildirilmiştir. Bu konuda söz sahibi birçok yazar posttravmatik 2 ila 8 günlerde operasyonu savunmuştur (104). Matta ve arkadaşları yaptığı bir çalışmada; posttravmatik 10. Günden önce opere edilen hastalarda %85, 10. günden sonra opere edilen hastalarda ise %20 iyi ve çok iyi sonuç elde etmiştir. Bizim çalışmamızda ortalama cerrahiye alınma süresi $3.96(\pm 3.65)$ gündü en erken cerrahiye alınan hasta travma meydana geldiği ilk gün ve en geç alınan hasta 15 gün sonra opere edildi. Klinik tecrübemize göre hastalar hemodinamik olarak stabil olduktan sonra kısa

sürede cerrahi yapılmalıdır, çünkü; bizim çalışmamızdaki verilere göre herhangi bir nedene bağlı olarak cerrahiye kadar geçen süre uzadıkça Majeed skorunun kötüleştiği görüldü.

Cerrahiye kadar geçen süre ile Majeed skoru arasında negatif yönlü ve anlamlı bir korelasyon saptandı ($r=-0.445$, $p=0.029$). Bu durum, cerrahi müdahalenin gecikmesinin fonksiyonel sonuçları olumsuz etkileyebileceğini göstermektedir. Harris skoru ile olan negatif korelasyon ($r=-0.397$) anlamlılık sınırında bulunmuş ($p=0.054$) olup klinik açıdan dikkate değerdi.

Kırık tipinin de yeterli anatomik redüksiyonu etkilediği belirtilir. Mears ve arkadaşları basit kırıkları olan %87 sinde ve kompleks kırıkları olan %59 hastada anatomik redüksiyon sağladıklarını bildirmişlerdir. Matta da 259 olguyu içeren çalışmada benzer sonuçlar bildirmiş; basitlerin % 96 sında komplekslerin %64 ünde anatomik redüksiyon sağlamışlardır. Osteopenik kemik ve ileri yaş kırıklarda yetersiz redüksiyon ve fiksasyonu riskini arttırmaktadır (74,105). Bizim çalışmamızda ise hastaların %75'i basit tip kırık ve % 25 i kompleks tip kırık ve hastaların tümünde anatomik ve başarılı redüksiyon sağlandı. Redüksiyon kalitesinin ile klinik sonuçlar üzerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı değildi. Hastaların tamamında anatomik ve başarılı redüksiyon sağlanmasının bu duruma sebep olduğu düşünüldü. Daha geniş hasta gruplarında yapılacak ileri çalışmalarla redüksiyon kalitesinin klinik sonuçlar üzerine etkisinin daha iyi değerlendirebileceğini düşünüyoruz.

Tornetta ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada asetabulum kırıklı hastalarda femur başı zedelenmesi varsa, anatomik bir redüksiyon elde edilse bile artroz gelişeceğini bildirilmişlerdir (43). Bizim çalışmamızda femur başı kırığının ve femor boyun kırığının eşlik ettiği 2 hastaya postop 12.ayda dış merkezde Total Kalça Artroplastisi uygulanmış idi.

Asetabular kırıklı hastalarda önemli bir problem posttravmatik ve postoperatif tromboembolizmdir. Bazı çalışmalarda asetabulum kırıklı hastalarda %34 oranında proksimal derin ventrombozu saptandığı bildirilmiştir (106). Venöz tromboembolizm profilaksisi için ayak pompaları ile erken mekanik profilaksi ve hastane yatışından 5 gün sonra başlanan enoksaparin tedavisinin faydalı olduğunu bildirilmiştir (18). Derin ven trombozuna karşı profilaksi amacıyla mekanik ve antikoagülan tedavinin kombine edilerek kullanıldığı bir protokoller önerilmiştir. Biz çalışmaya dahil ettiğimiz hastalara rutin olarak yatışından itibaren kilosuna uygun dozlarda düşük molekül ağırlıklı heparin tedavisine başladık. Düşük molekül ağırlıklı heparin tedavisine 4 hafta devam edildi.

Derin ven trombozundan kaçınmak için tüm hastalar postop erken mobilize edilip yatak içi egzersiz verildi. Çalışmamızda klinik bulgu veren DVT saptanmadı. Letournel ve Judet, asetabular kırık cerrahisi sonrası dördü masif pulmoner tromboembolizme bağlı 13 ölüm vakası bildirmişlerdir (36). Derin ven trombozu, pulmoner tromboembolizmin gelişiminde yüksek oranda rol oynayan başlıca kaynaklardan biridir (107,108). Bizim çalışmamızda ise 1 hastada pulmoner tromboemboli meydana gelmiş olup pulmoner tromboembolinin asıl sebebinin hastanın uzun süre enkaz altında kalması olarak düşünmekteyiz.

Enfeksiyon asetabulum cerrahisi sonrası meydana gelebilen ciddi bir sorundur. Çoğu seride asetabulum cerrahi tedavisi sonrası enfeksiyon oranları %5 olarak bildirilmiştir. Postoperatif eklem içi derin enfeksiyonlar, cerrahi tedavinin başarısını olumsuz etkileyebilecek ciddi komplikasyonlardandır. Açık kırığı olan ve Morel Lavallee lezyonu gibi lokal yumuşak doku yaralanması olan hastalarda enfeksiyon riski daha yüksektir (109). Uzayan cerrahi süresi, antibiyotik profilaksisinin uygun yapılmaması, artmış vücut kitle indeksi, cerrahi sırasında sterilizasyonun uygun olmaması ve yoğun bakım ünitesinde kalma öyküsü gibi etkenlerin cerrahi alan enfeksiyonu gelişme riskini arttırdığı bilinmektedir. Bizim serimizde ise hiçbir hastada cerrahi alan enfeksiyonu gelişmemiştir.

Osseöz yapının karmaşık anatomisinden dolayı intraoperatif görüntülemeye intraosseöz yol içinde güvenli şekilde yerleştirilmiş görünen vidalar aslında ekstraosseöz olabilir ve nörovasküler yapılara zarar verebilir. Bu nedenle cerrahin pelvik anatomiye hâkim olması güvenli cerrahi için şarttır. İntramedüller vidalar kırık durumuna ve hastaya bağlı olarak antegrad veya retrograd yönde yerleştirilebilir (110). Çalışmamızda 19 kırık (%90.5) antegrad ve 2 kırık (%9.5) retrograd yöntemle tespit edildi.

Routt ve Simonian superior pubik kol kırıklarının tedavisinde retrograd şekilde perkütan vida kullandıkları çalışmalarında 15 kırık kapalı redüksiyon ile tespit edilmiş fakat 13 kırık için açık redüksiyon gerekmiş. Ortalama takip süresini 8 ay olarak bildirdikleri çalışmada herhangi bir kaynamama durumu ile karşılaşmadıklarını ve hastalarda enfeksiyon gelişmediğini belirtmişlerdir. Ayrıca 3 hastada tekniğin başarısız olduğunu ifade etmişlerdir (80).

Mosheiff ve arkadaşları, vidanın yerleştirileceği koridorun dar ve zor anatomik varyasyonları için yeni bir teknik sunmuşlardır. Bu teknikte, başlangıçta yerleştirilen kılavuz tel üzerinden kırığın üzerine medial fragmana 6,5 mm'lik geçici bir vida

ilerletilmesi ve sonrasında bir tornavida ile bu geçici vidayı kırık redüksiyonunu ve kılavuz tel oryantasyonunu kolaylaştıran bir manevra cihazı olarak kullanılabileceğini ileri sürmüşlerdir (48). Bu tekniğin osteoporotik kemiklerde zor olabileceği ve bu durumunda vidanın kemikten çıkabileceği görüşündeyiz. Kendi çalışmamızda ise ucu eğilmiş tel yardımıyla bahsedilen manevranın daha kolay ve minimal risk ile yapılacağını düşünüyoruz.

Kahler ve arkadaşlarının yaptığı retrospektif çalışmada anterior kolon asetabulum kırıkları perkütan vida fiksasyonu ile tedavi edilmiştir. En az iki yıllık takip süresi sonunda hastaların Harris kalça skoru ortalama 91 olarak raporlanmıştır. Cerrahi sonrası enfeksiyon, nörovasküler hasar ya da redüksiyon kaybı gözlenmemiştir (111). Bu sonuçlar, çalışmamızda elde edilen verilerle de uyumludur. Hem komplikasyon oranlarının düşüklüğü hem de fonksiyonel sonuçların tatmin edici düzeyde olması, anterior kolon kırıklarının tedavisinde perkütan yaklaşımların etkinliğini bir kez daha desteklemektedir.

Mouhsine ve arkadaşları floroskopi kılavuzluğunda anterior ve posterior kolona uyguladıkları retrograd perkütan vida fiksasyonunun, minimal veya yer değiştirmemiş asetabulum kırıkları olan yaşlı hastalarda güvenli, etkili ve az invaziv bir yöntem olduğunu ifade etmişlerdir. Ortalama 3.5 yıl takip ettikleri hastalarda herhangi bir komplikasyonla karşılaşmadıklarını ve ortalama 12 haftada kırıkların iyileştiğini belirtmişlerdir. Cerrahiye kadar geçen sürenin ortalama 4 gün olduğunu vurguladıkları çalışmada hastaların %81'inde tatmin edici klinik sonuç elde ettiklerini bildirmişlerdir (72). Kendi çalışmamızla kıyasladığımızda benzer sonuçları daha genç hastalarda da bulmamız çalışmamızın üstünlüğü olarak düşünülebilir. Ayrıca redüksiyon gereken durumlarda da tarif ettiğimiz cerrahi tekniğin önemli bir üstünlüğü olduğu görüşündeyiz.

Starr ve arkadaşlarının kırık lokalizasyonuna göre Nakatani sınıflamasını geliştirdikleri retrospektif çalışmada superior pubik ramus kırıklarının perkütan vidalarla tespiti sonrası %15 oranında tespit başarısızlığı gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Hastaları ortalama 9 ay takip ettikleri çalışmada ileri yaş, kadın cinsiyet, vidanın retrograd yerleştirilmesi ve Nakatani sınıflamasına göre Tip 1 ve Tip 2 kırık olmasının başarısızlık sebebi olduğunu göstermişlerdir (79). Bizim çalışmamızda Nakatani kırık sınıflamasına göre kırıkların %66.7'si Tip 2 ve %33.3'ü Tip 3 kırıktı ve kırıkların %9.5'i retrograd olarak tespit edilmiş idi. Nakatani sınıflaması kırık kaynaması ve fonksiyonel klinik sonuçlar üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etki göstermedi.

Fakat antegrad teknikle karşılaştırıldığında retrograd teknik uygulanan hastalarda Majeed skoru($p=0.022$) ve VAS skoru($p=0.041$) anlamlı düzeyde kötü bulundu. Harris kalça skorunda da anlamlılık sınırında bir fark gözlemlendi($p=0.051$). Bu istatistiksel sonucun retrograd teknik uygulanan kırık sayısının az olmasına bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Perkütan fiksasyonda kullanılacak vidanın kalınlığı konusunda literatürde veriler net olmamakla birlikte birden fazla çalışma mevcuttur. Hastalara ameliyat öncesi çekilecek bilgisayarlı tomografi görüntüleri ile ölçümler yapılarak kullanılacak vidanın kalınlığı belirlenebilir (112). Lucas ve arkadaşları da yapmış oldukları biyomekanik çalışmada superior pubik kol fiksasyonunda kısa çaplı vidaların yetersiz stabilite sağladığı için kullanılmaması gerektiğini biyomekanik olarak uzun, bikortikal ve mümkünse daha kalın vidalar tercih edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir (113). Benzer şekilde Chen ve arkadaşları da yapmış oldukları biyomekanik çalışmada 6.5 mm vidaların özellikle erkek hastalarda güvenle kullanılabileceğini belirtmişlerdir (83). Çalışmamızda bu durumu göz önünde bulundurarak tüm hastalara 6.5 mm kanüllü vidalar kullanmayı tercih ettik.

Sen ve arkadaşları anterior kolona lag vida fiksasyonu için ‘in-out-in’ adını verdikleri modifiye cerrahi teknik tarif etmişlerdir. İliofemoral yaklaşım uyguladıkları bu cerrahi teknikte gönderilecek olan vidayı koridordan çıkartıp tekrar koridora yerleştirerek olası vasküler yaralanma ve eklem penetrasyonu gibi komplikasyonlardan kaçınmayı hedeflemişlerdir. Ortalama 18.6 ay takip ettikleri hastalarda herhangi bir komplikasyonla karşılaşmadıklarını ve ortalama 12 haftada kırıkların iyileştiğini bildirmişlerdir. Fonksiyonel sonuçlara bakıldığında ise hastaların %66.7’sinde Merle D’Aubigne ve Postel değerlendirme skorunu mükemmel ve iyi şeklinde bulmuşlardır. Ayrıca hastaların %88.9’unda radyolojik değerlendirme skorlarını Matta’ya göre mükemmel ve iyi şeklinde olduğunu raporlamışlardır. Yazarlar 1 olguda ise posttravmatik artroz geliştiğini ve bu durumun femur başının travma sırasında impakte olmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir (114). Bizim çalışmamızda elde edilen klinik ve radyolojik sonuçlar minimal invaziv olmayan bu yöntemdeki bulgularla benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte, çalışmamızda kullanılan perkütan yaklaşımın, daha az doku hasarı ve daha hızlı iyileşme gibi avantajlar sunması önemli bir üstünlük olarak değerlendirilebilir.

Superior ramusun kemik anatomisi karmaşık ve değişkendir. Başarılı ve güvenli intramedüller vida yerleştirme için bu yapının detaylı anatomisi ile birlikte uygun

floroskopik görüntülerin doğru kullanılması, preoperatif planlama ve cerrahi tekniğe hâkimiyet şarttır. Standart teknikler çoğu hastada yeterlidir, ancak alternatif yöntemler gerektiğinde kullanılabilir. Weatherby ve arkadaşları, belirgin bir eğrilığe sahip bir superior pubik ramusu yönetmek için retrograd-antegrade-retrograd tekniğini tanıtmıştır. Bu teknikte ek bir insizyonun gerekmesi ve cerrahi sürenin uzaması önemli bir dezavantajdır (115). Kendi sunduğumuz teknikte ise ek bir cerrahi insizyon ihtiyacı olmadan literatürle benzer oranda başarı elde etmemiz bir üstünlük olarak kabul edilebilir.

Bozzio ve arkadaşları da perkütan fiksasyon uygulanan hastaların kısa dönem sonuçlarını inceledikleri çalışmada perkütan fiksasyonun başarılı olduğunu ve bu yöntemlerin etkinliğini ispatlamak için daha geniş serilerde çalışmaların gerektiğini ifade etmişlerdir (116).

Wang ve arkadaşları, özellikle yer değiştirmiş pubik ramus kırıklarının redüksiyonunu kolaylaştırmak ve kılavuz tel yönünün ayarlanmasını kolaylaştırmak için içi boş bir pedikül bulucu kullanarak perkütan superior pubik ramus vidası için kılavuz tel yerleştirmeye yönelik modifiye bir teknik sunmuşlardır. Geleneksel tekniğe kıyasla ameliyat süresinin, kan kaybının ve komplikasyon oranının azaldığını, iyileşme süresi, redüksiyon kalitesi ve Matta skoru açısından gruplar arasında fark olmadığını gözlemlemişlerdir. Ortalama 21.8 ay takip ettikleri pedikül bulucu kullandıkları hastalarda kırık kaynama süresini 22.7 hafta olarak bulmuşlardır (117). Bizim çalışmamızda ortalama kırık kaynama süresi 12.08 hafta idi. Hem kırık kaynama süresi hem de maliyet açısından çalışmamızın daha avantajlı olduğu görüşündeyiz.

Mudawi ve arkadaşları pelvik halka ve asetabulum kırıklarında kılavuz telin sivri ucunu bükerek kılavuz teli yönlendirmişler ve vidalama işlemini tel üzerinden gerçekleştirmişlerdir. Yazarlar geniş hasta gruplarında yapılacak ileri çalışmalarla tekniğin daha iyi değerlendirebileceğini belirtmişlerdir (118). Kendi çalışmamızda sunmuş oldukları teknikten farklı olarak kılavuz telin künt ucu bükülmüş ve olası nörovasküler yaralanmaların önüne geçileceği düşüncesindeyiz. Ayrıca sundukları çalışmada pelvik halka ve asetabulum kırıklarını içeren hastalar çalışmaya dahil edilmiş olup bizim çalışmamıza dahil edilen hastalarda anterior kolon kırıkları incelenmiş olup hasta sayısının geleneksel tekniklerle karşılaştırılacak düzeyde olduğu görüşündeyiz.

Altamirano-Cruz ve arkadaşları 6 hastayı içeren retrospektif çalışmalarında üst pubik kol kırıklarının tedavisinde titanyum elastik çivilerin (TEN) kullanılmasının düşük maliyetli, güvenli ve minimal invaziv bir yöntem olduğunu savunmuşlardır. En az bir yıllık takip süreci tamamlanan hastalarında herhangi bir komplikasyonun

saptanmadığını hastaların tamamında kırık iyileşmesinin gözlendiğini bildirmişlerdir (119). Ancak ülkemizde TEN kullanımının maliyeti göz önüne alındığında, tarafımızca önerilen ucu bükülmüş telin daha az maliyetli bir çözüm olduğu kanaatindeyiz.

Abunayan ve arkadaşları da Tosounidis ve Giannoudis tarafından tanımlanan yöntemin modifiye edilmiş ve ‘reverse guide wire’ adını verdikleri tekniği 24 yaşındaki bir olguda uygulamışlardır. Bu teknikte kılavuz tel ters çevrilerek künt ucu yerleştirilmiş fakat tele herhangi bir eğim verilmemiştir (120). Sunmuş olduğumuz teknikte ise ucuna eğim verilen kılavuz telin kırık redüksiyonunu sağlamada daha etkin olduğu fikrindeyiz.



6. SONUÇ

Çalışmamızda, literatürde tanımlanmış çeşitli perkütan tekniklerin temel prensiplerinden yararlanılarak tarafımızca geliştirilen, ucu eğilmiş modifiye kılavuz tel yöntemi kullanılarak asetabulum anterior kolon kırıklarının tedavisinde uygulanan perkütan vida fiksasyonunun klinik ve radyolojik sonuçları değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, bu yeni tekniğin kırık redüksiyonunu sağlamayı kolaylaştırdığını, cerrahi esnasında redüksiyon kaybı riskini azalttığını ve anatomik varyasyonlara daha iyi uyum sağladığını ortaya koymuştur. Modifiye telin künt ucunun eğilmesiyle, geleneksel tekniklerde karşılaşılan nörovasküler yaralanma risklerinin azaltılması hedeflenmiş ve çalışmamızda bu tür bir komplikasyonla karşılaşılmamıştır. Ortalama kırık kaynama süresinin kısa, fonksiyonel skorların yüksek, enfeksiyon ve tromboembolik olay gibi majör komplikasyon oranlarının düşük olması; yöntemin güvenli, etkili ve minimal invaziv özelliklerini desteklemektedir. Bununla birlikte, redüksiyon kalitesi ve cerrahiye kadar geçen süre ile fonksiyonel sonuçlar arasında anlamlı ilişki saptanmış; erken cerrahinin olumlu etkileri vurgulanmıştır.

Literatürde yer alan farklı perkütan fiksasyon teknikleriyle elde edilen klinik ve radyolojik sonuçlarla karşılaştırıldığında, çalışmamızda uygulanan modifiye yöntemin en az diğer yöntemler kadar başarılı, bazı açılardan ise daha üstün olduğu saptanmıştır. Özellikle kırık redüksiyonuna yardımcı olan eğimli künt tel tasarımı sayesinde; cerrahi müdahale süresi kısalmış ve intraoperatif manipülasyonun sağlanmıştır. Ayrıca, çalışmamızda kırık kaynama süresinin literatürde bildirilen sürelerle kıyasla daha kısa olması ve enfeksiyon ile derin ven trombozu gibi komplikasyonlara rastlanmaması, uygulanan tekniğin hem etkinliğini hem de hasta güvenliği açısından yüksek bir başarı sağladığını ortaya koymuştur.. Sonuç olarak, anterior kolon kırıklarında modifiye ucu eğilmiş kılavuz tel ile uygulanan perkütan fiksasyon yöntemi, minimal invaziv yaklaşımı, yüksek başarı oranı ve düşük komplikasyon riski ile literatürdeki mevcut tekniklere kıyasla güçlü bir alternatif olarak öne çıkmakta ve ileriye dönük daha geniş ölçekli prospektif çalışmalarda değerlendirilmesi gereken bir cerrahi yöntem olarak önerilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Bishop JA, Routt ML Jr. Osseous fixation pathways in pelvic and acetabular fracture surgery: osteology, radiology, and clinical applications. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;72(6):1502–1509.
2. Letournel E, Judet R. *Fractures of the acetabulum*. 2nd ed. New York: Springer-Verlag; 1993.
3. Matta JM. Operative treatment of acetabular fractures through the ilioinguinal approach: a 10-year perspective. *Clin Orthop Relat Res.* 1994;(305):10–19.
4. Ekşioğlu MF, Açar Hİ, Tekdemir İ. Kalça ekleminin fonksiyonel anatomisi. *TOTBİD Dergisi.* 2011;10(1):32–37.
5. Gray H. *Anatomy of the human body*. Philadelphia: Lea & Febiger; 1924.
6. Watanabe RS. Embryology of the human hip. *Clin Orthop Relat Res.* 1974;(98):8–26.
7. Ponseti IV. Growth and development of the acetabulum in the normal child: anatomical, histological, and roentgenographic studies. *J Bone Joint Surg Am.* 1978;60(5):575–585.
8. Tile M, Helfet DL, Kellam JF, Vrahas M. *Fractures of the pelvis and acetabulum: principles and methods of management*. Stuttgart: Thieme; 2015.
9. April E. *Anatomy*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1990.
10. Dere F. *Anatomi ders kitabı*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2000. p. 206–225.
11. Odar İV. *Anatomi ders kitabı*. 12. baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 1980. p. 104–110.
12. Judet R, Judet J, Letournel E. Fractures of the acetabulum: classification and surgical approaches for open reduction: preliminary report. *J Bone Joint Surg Am.* 1964;46(8):1615–1675.
13. Letournel E. Acetabulum fractures: classification and management. *Clin Orthop Relat Res.* 1980;(151):81–106.
14. Özdemir H, Dabak TK. Asetabulum kırıklarında radyolojik değerlendirme. *TOTBİD Dergisi.* 2012;11:120–132.
15. Guyon JL. Fractures of hip, acetabulum and pelvis. In: Canale ST, editor. *Campbell's operative orthopaedics*. Vol 9. St. Louis: Mosby-Year Book; 1998. p. 2234.

16. Vailas JC, Hurwitz S, Wiesel SW. Posterior acetabular fracture-dislocations: fragment size, joint capsule, and stability. *J Trauma*. 1989;29(11):1494–1496.
17. Tornetta P, Hochwald N, Levine R. Corona mortis: incidence and location. *Clin Orthop Relat Res*. 1996;(329):97–101.
18. Stannard JP, Alonso JE. Controversies in acetabular fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1998;(353):74–80.
19. Tile M, Helfet DL, Kellam JF, Vrahas M. *Fractures of the pelvis and acetabulum*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1995. p. 22–36.
20. Aşık M. Asetabulum kırıkları. In: Ertekin C, editor. *Acil cerrahi*. 1. baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2009. p. 1017.
21. Epstein HC. Posterior fracture-dislocation of the hip: long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Am*. 1974;56:1103–1127.
22. Ferguson TA, Patel R, Bhandari M, Matta JM. Fractures of the acetabulum in patients aged 60 years and older: an epidemiological and radiological study. *J Bone Joint Surg Br*. 2010;92(2):250–257.
23. Olson SA, Matta JM. Surgical treatment of acetabular fractures. In: Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG, editors. *Skeletal trauma*. Vol 1. Philadelphia: WB Saunders; 1998. p. 1181–1222.
24. Karabuğa E. *Asetabulum kırıklarının cerrahi tedavisinde klinik ve radyolojik sonuçlarımız* [Uzmanlık tezi]. Antalya: Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi; 2008.
25. Rockwood CA Jr, Green DP. *Fractures in adults*. Vol 2. Philadelphia: Lippincott; 1991.
26. Matta JM. Fracture of the acetabulum: accuracy of reduction and clinical results in patients managed operatively within three weeks after the injury. *Orthop Trauma Dir*. 2011;9(2):31–36.
27. Kınık H. Asetabulum kırıkları. *TOTBİD Dergisi*. 2002;1(2):45–59.
28. Giannoudis PV, Grotz MRW, Papakostidis C, Dinopoulos H. Operative treatment of displaced fractures of the acetabulum: a meta-analysis. *J Bone Joint Surg Br*. 2005;87(1):2–9.
29. Helfet DL, Schmeling GJ. Somatosensory evoked potential monitoring in the surgical treatment of acute, displaced acetabular fractures: results of a prospective study. *Clin Orthop Relat Res*. 1994;(301):213–220.
30. Mayo KA. Open reduction and internal fixation of fractures of the acetabulum: results in 163 fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1994;(305):31–37.

31. Letournel E. The treatment of acetabular fractures through the ilioinguinal approach. *Clin Orthop Relat Res.* 1993;(292):62–76.
32. 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.
33. Geerts WH, Code KI, Jay RM, Chen E, Szalai JP. A prospective study of venous thromboembolism after major trauma. *N Engl J Med.* 1994;331(24):1601–1606.
34. Matta JM, Anderson JL. Fractures of the acetabulum: a retrospective analysis. *Clin Orthop Relat Res.* 1986;(205):230.
35. Rowe CR, Lowell JD. Prognosis of fractures of the acetabulum. *J Bone Joint Surg Am.* 1961;43(1):30–92.
36. Letournel E, Elson RA, Judet R. *Fractures of the acetabulum* [Internet]. Berlin: Springer; 2013. Available from: Google Books.
37. Matta JM, Mehne DK, Rom R. Fractures of the acetabulum: early results of a prospective study. *Clin Orthop Relat Res.* 1986;(205):241–250.
38. Canale ST, Campbell WC. *Campbell's operative orthopaedics.* 11th ed. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2011.
39. Scott WW Jr, Fishman EK, Magid D. Acetabular fractures: optimal imaging. *Radiology.* 1987;165(2):537–539.
40. Harris JH Jr, Coupe KJ, Lee JS, Trotscher T. Acetabular fractures revisited: part 2, a new CT-based classification. *AJR Am J Roentgenol.* 2004;182(6):1367–1375.
41. Johnson TS. The spur sign. *Radiology.* 2005;235(3):1023–1024.
42. Martinez CR, DiPasquale TG, Helfet DL, Graham AW, Sanders RW, Ray LD. Evaluation of acetabular fractures with two- and three-dimensional CT. *Radiographics.* 1992;12(2):227–242.
43. Tornetta P 3rd, Reilly M, Matta J. Acetabular fracture/dislocation. *J Orthop Trauma.* 2002;16(2):139–142. doi:10.1097/00005131-200202000-00014.
44. Stewart MJ, Milford LW. Fracture-dislocation of the hip: an end-result study. *J Bone Joint Surg Am.* 1954;36(2):315–342.
45. Epstein HC. Posterior fracture-dislocations of the hip: long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 1974;56(6):1103–1127.
46. Dunn AW, Morris HD. Fractures and dislocations of the pelvis. *J Bone Joint Surg Am.* 1968;50(8):1639–1648.

47. Young JW, Burgess AR. Radiologic management of pelvic ring fractures: systematic radiographic diagnosis. *Radiology*. 1987;164:445–451.
48. Liebergall M, Mosheiff R, Low J, Goldvirt M, Matan Y, Segal D. Acetabular fractures: clinical outcome of surgical treatment. *Clin Orthop Relat Res*. 1999;(366):205–216.
49. Letournel E, Judet R. Mechanics of acetabular fractures. In: *Fractures of the acetabulum*. Berlin: Springer; 1993. p. 23–28.
50. Zhuang Y, Lei JL, Wei X, Lu DG, Zhang K. Surgical treatment of acetabulum top compression fracture with sea gull sign. *Orthop Surg*. 2015;7(2):146–154. doi:10.1111/os.12175.
51. Potok PS, Hopper KD, Umlauf MJ. Fractures of the acetabulum: imaging, classification, and understanding. *Radiographics*. 1995;15(1):7–23.
52. Adams SA, Hak DJ. Classification of acetabular fractures. In: *Fractures of the pelvis and acetabulum*. Boca Raton: CRC Press; 2007. p. 151–168.
53. Yüksel HY, Pepe M, Akşahin E. Asetabulum kırıklarının sınıflandırılması. *TOTBİD Dergisi*. 2012;11(2):133–142.
54. Saterbak AM, Marsh JL, Nepola JV, Brandser EA, Turbett T. Clinical failure after posterior wall acetabular fractures: the influence of initial fracture patterns. *J Orthop Trauma*. 2000;14(4):230–237.
55. Tile M. Pelvic ring fractures: should they be fixed? *J Bone Joint Surg Br*. 1988;70(1):1–12. doi:10.1302/0301-620X.70B1.3276697.
56. Tile M. Acute pelvic fractures: I. Causation and classification. *J Am Acad Orthop Surg*. 1996;4(3):143–151. doi:10.5435/00124635-199605000-00004.
57. Alton TB, Gee AO. Classifications in brief: Young and Burgess classification of pelvic ring injuries. *Clin Orthop Relat Res*. 2014;472(8):2338–2342. doi:10.1007/s11999-014-3693-8.
58. Matta JM. Fractures of the acetabulum: accuracy of reduction and clinical results in patients managed operatively within three weeks after the injury. *J Bone Joint Surg Am*. 1996;78(11):1632–1645.
59. Solan MC, Molloy S, Packham I, Ward DA, Bircher MD. Pelvic and acetabular fractures in the United Kingdom: a continued public health emergency. *Injury*. 2004;35(1):16–22.

60. Madhu R, Kotnis R, Al-Mousawi A, Barlow N, Deo S, Worlock P, Willett K. Outcome of surgery for reconstruction of fractures of the acetabulum: the time dependent effect of delay. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88(9):1197–1203.
61. Anglen JO, Hughes M. Trochanteric osteotomy for incarcerated hip dislocation due to interposed posterior wall fragments. *Orthopedics.* 2004;27(2):213–216.
62. Açar Hİ, Bozkurt M, Atlıhan D. Pelvis ve asetabulum cerrahilerinde intrapelvik yaklaşımlar. *TOTBİD Dergisi.* 2011;10(1):25–31.
63. Nelson DD, Rubash HE, Mears DC. An extensile exposure of the pelvis. Rosemont (IL): American Academy of Orthopaedic Surgeons; 1981.
64. Rommens PM. Is there a role for percutaneous pelvic and acetabular reconstruction? *Injury.* 2007;38(4):463–477.
65. 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. *J Orthop Trauma.* 1998;12(6):387–391.
66. Letournel E, Judet R. The Kocher-Langenbeck approach. In: *Fractures of the acetabulum.* 2nd ed. Berlin: Springer-Verlag; 1993. p. 364–373.
67. Okcu G, Erkan S, Yercan H, Ozic U. The incidence and location of corona mortis: a study on 75 cadavers. *Acta Orthop Scand.* 2004;75(1):53–55.
68. Cole JD, Bolhofner BR. Acetabular fracture fixation via a modified Stoppa limited intrapelvic approach: description of operative technique and preliminary treatment results. *Clin Orthop Relat Res.* 1994;(305):112–123.
69. Sagi HC, Afsari A, Dziadosz D. The anterior intrapelvic (modified Rives-Stoppa) approach for fixation of acetabular fractures. *J Orthop Trauma.* 2010;24(5):263–270.
70. Arazi M. Asetabulum ve pelvis kırıklarının tedavisinde cerrahi yaklaşımlar. *TOTBİD Dergisi.* 2012;11(2):150–160.
71. Lin YC, Chen CH, Huang HT, Chen JC, Huang PJ, Hung SH, Chang JK. Percutaneous antegrade screwing for anterior column fracture of acetabulum with fluoroscopic-based computerized navigation. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2008;128:223–226.
72. Mouhsine E, Garofalo R, Borens O, Wettstein M, Blanc CH, Fischer JF, Leyvraz PF. Percutaneous retrograde screwing for stabilisation of acetabular fractures. *Injury.* 2005;36(11):1330–1336.

73. Starr AJ, Reinert CM, Jones AL. Percutaneous fixation of the columns of the acetabulum: a new technique. *J Orthop Trauma*. 1998;12(1):51–58.
74. Caviglia H, Mejail A, Landro ME, Vatani N. Percutaneous fixation of acetabular fractures. *EFORT Open Rev*. 2018;3(5):326–334.
75. Ochs BG, Gonser C, Shiozawa T, Badke A, Weise K, Rolauffs B, Stuby FM. Computer-assisted periacetabular screw placement: comparison of different fluoroscopy-based navigation procedures with conventional technique. *Injury*. 2010;41(12):1297–1305.
76. Borrelli J Jr. Computed tomography image-guided surgery in complex acetabular fracture. *Clin Orthop Relat Res*. 2000;(370):219–226.
77. Gay SB, Siström C, Wang GJ, Kahler DA, Boman T, McHugh N, Goitz HT. Percutaneous screw fixation of acetabular fractures with CT guidance: preliminary results of a new technique. *AJR Am J Roentgenol*. 1992;158(4):819–822.
78. Caviglia H, Albanese E, Contreras O, et al. Security portals of pelvic and acetabular fractures. Buenos Aires: MAPFRE Price; 2002. Unpublished.
79. Starr AJ, Nakatani T, Reinert CM, Cederberg K. Superior pubic ramus fractures fixed with percutaneous screws: what predicts fixation failure? *J Orthop Trauma*. 2008;22(2):81–87. doi:10.1097/BOT.0b013e318162ab6e.
80. Routt ML Jr, Simonian PT, Grujic L. Preliminary report: the retrograde medullary superior pubic ramus screw for the treatment of anterior pelvic ring disruptions: a new technique. *J Orthop Trauma*. 1995;9(1):35–44.
81. Bai Y, Liu Q. [Chinese journal of reparative and reconstructive surgery]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2021;35(6):684–689. doi:10.7507/1002-1892.202102002.
82. Attias N, Lindsey RW, Starr AJ, Borer D, Bridges K, Hipp JA. The use of a virtual three-dimensional model to evaluate the intraosseous space available for percutaneous screw fixation of acetabular fractures. *J Bone Joint Surg Br*. 2005;87(11):1520–1523.
83. Chen KN, Wang G, Cao LG, Zhang MC. Differences of percutaneous retrograde screw fixation of anterior column acetabular fractures between male and female: a study of 164 virtual three-dimensional models. *Injury*. 2009;40(10):1067–1072.

84. Frank M, Dedek T, Trlica J, Folvarský J. Percutaneous fixation of anterior column acetabular fractures: first experience. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2010;77(2):99–104.
85. Kahler DM. Virtual fluoroscopy: a tool for decreasing radiation exposure during femoral intramedullary nailing. In: *Medicine Meets Virtual Reality 2001.* Amsterdam: IOS Press; 2001. p. 225–228.
86. McGrory BJ. Campbell's operative orthopaedics. In: Azar FM, Beaty JH, Canale ST, editors. *Campbell's operative orthopaedics.* Philadelphia: Elsevier; 2017. p. 4776.
87. Bjørnara BT, Gudmundsen TE, Dahl OE. Frequency and timing of clinical venous thromboembolism after major joint surgery. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88(3):386–391.
88. Scheinfeld MH, Dym AA, Spektor M, Avery LL, Dym RJ, Amanatullah DF. Acetabular fractures: what radiologists should know and how 3D CT can aid classification. *Radiographics.* 2015;35(2):555–577.
89. Templeman DC, Olson S, Moed BR, Duwelius P, Matta JM. Surgical treatment of acetabular fractures. *Instr Course Lect.* 1999;48:481–496.
90. Haidukewych GJ, Scaduto J, Herscovici D Jr, Sanders RW, DiPasquale T. Iatrogenic nerve injury in acetabular fracture surgery: a comparison of monitored and unmonitored procedures. *J Orthop Trauma.* 2002;16(5):297–301.
91. Vrahas M, Gordon RG, Mears DC, Krieger D, Slabassi RJ. Intraoperative somatosensory evoked potential monitoring of pelvic and acetabular fractures. *J Orthop Trauma.* 1992;6(1):50–58.
92. Burd TA, Hughes MS, Anglen JO. Heterotopic ossification prophylaxis with indomethacin increases the risk of long-bone nonunion. *J Bone Joint Surg Br.* 2003;85(5):700–705.
93. Elmali N, Ertem K, Inan M, Ayan I, Denizhan Y. Clinical and radiologic results of surgically treated acetabular fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2003;37(2):97–101.
94. 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. *J Orthop Trauma.* 2005;19(2):92–95.

95. Baumgaertner MR. Fractures of the posterior wall of the acetabulum. *J Am Acad Orthop Surg*. 1999;7(1):54–65.
96. Burgess AR, Eastridge BJ, Young JW, Ellison TS, Ellison PS Jr, Poka A, et al. Pelvic ring disruptions: effective classification system and treatment protocols. *J Trauma*. 1990;30(7):848–856.
97. Majeed SA. Grading the outcome of pelvic fractures. *J Bone Joint Surg Br*. 1989;71(2):304–306. doi:10.1302/0301-620X.71B2.2925751.
98. Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. *J Bone Joint Surg Am*. 1969;51(4):737–755.
99. Kahler DM. Percutaneous screw insertion for acetabular and sacral fractures. *Tech Orthop*. 2003;18(2):174–183.
100. Scolaro JA, Routt ML Jr. Intraosseous correction of misdirected cannulated screws and fracture malalignment using a bent tip 2.0-mm guidewire: technique and indications. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2013;133:883–887.
101. Hinz N, Seffert A, Thiesen D, Meine E, Nasri MH, Frosch KH, Hartel M. Screw fixation of superior pubic ramus fractures using a modified technique with a pre-bent guidewire in curved transpubic corridors: a non-inferiority pilot study. *Injury*. 2025;56(6):112318.
102. Tosounidis TH, Giannoudis PV. Reverse guide wire technique for placement of anterior column/superior pubic ramus screw in pelvis and acetabular surgery. *Ann R Coll Surg Engl*. 2018;100(5):418.
103. Marecek GS, Scolaro JA. Anterior pelvic ring: introduction to evaluation and management. *J Orthop Trauma*. 2018;32(Suppl 1):S1–S3.
104. Browner BD, Jupiter JB, Trafton PG. Skeletal trauma: basic science, management, and reconstruction. Philadelphia: Saunders; 2003.
105. Mears DC, Velyvis JH, Chang CP. Displaced acetabular fractures managed operatively: indicators of outcome. *Clin Orthop Relat Res*. 2003;407:173–186.
106. Montgomery KD, Potter HG, Helfet DL. The detection and management of proximal deep venous thrombosis in patients with acute acetabular fractures: a follow-up report. *J Orthop Trauma*. 1997;11(5):330–336.
107. Sandler DA, Martin JF. Autopsy proven pulmonary embolism in hospital patients: are we detecting enough deep vein thrombosis? *J R Soc Med*. 1989;82(4):203–205.

108. Elias A, Colombier D, Victor G, Elias M, Arnaud C, Juchet H, et al. Diagnostic performance of complete lower limb venous ultrasound in patients with clinically suspected acute pulmonary embolism. *Thromb Haemost.* 2004;91(1):187–195.
109. Hak DJ, Olson SA, Matta JM. Diagnosis and management of closed internal degloving injuries associated with pelvic and acetabular fractures: the Morel-Lavallée lesion. *J Trauma.* 1997;42(6):1046–1051.
110. Eastman JG, Routt ML Jr. Intramedullary fixation techniques for the anterior pelvic ring. *J Orthop Trauma.* 2018;32(Suppl 1):S4–S13.
111. Crowl AC, Kahler DM. Closed reduction and percutaneous fixation of anterior column acetabular fractures. *Comput Aided Surg.* 2002;7(3):169–178.
112. Leutenegger A, von Planta AR, Ruedi T. Fractures of acetabulum and pelvic ring—epidemiology and clinical outcome. *Swiss Surg.* 1999;5(2):47–54.
113. Lucas JF, Routt ML Jr, Eastman JG. Biomechanical analysis of retrograde superior ramus screw fixation constructs. *J Orthop Trauma.* 2021;35(4):187–191.
114. Sen RK, Tripathy SK, Aggarwal S, Goyal T, Meena DS, Mahapatra S. A safe technique of anterior column lag screw fixation in acetabular fractures. *Int Orthop.* 2012;36:2333–2340.
115. Weatherby DJ, Routt ML Jr, Eastman JG. The retrograde-antegrade-retrograde technique for successful placement of a retrograde superior ramus screw. *J Orthop Trauma.* 2017;31(7):e224–e229.
116. Bozzio AE, Johnson CR, Mauffrey C. Short-term results of percutaneous treatment of acetabular fractures: functional outcomes, radiographic assessment and complications. *Int Orthop.* 2016;40:1703–1708.
117. Wang H, Wu G, Chen CY, Qiu YY, Xie Y. Percutaneous screw fixation assisted by hollow pedicle finder for superior pubic ramus fractures. *BMC Surg.* 2022;22(1):216.
118. Mudawi A, Alzobi O, Derbas JN, Ahmed G, Abousamhadaneh M. Optimizing percutaneous reduction and fixation with guidewire modification in pelvic and acetabular fractures: surgical technique and case series. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2024;34(4):2107–2112.
119. Altamirano-Cruz MA, Baldini-García L, Jorba-Elguero P, Rodríguez-Lara SQ. Superior pubic ramus fixation with titanium elastic nails: surgical technique. *Acta Ortop Mex.* 2023;37(5):276–282.

120. Abunayan AS, Almustanir BM, Almuslami AY, Alhassan MA, Muharraq AA, Pasha AA. Reverse guide wire technique for percutaneous anterior column screw of the acetabulum: a second look at the technique and a step-by-step guide. *Int J Surg Case Rep.* 2025;110961.



EKLER

EK-1. Etik Kurul Onayı

