

T.C  
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ

MEDİAL MALLEOL KIRIKLARININ KAPALI  
REDÜKSİYON PERKÜTAN TESPİT YÖNTEMİ  
İLE TEDAVİSİ VE SONUÇLARININ  
DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Hüsamettin ÖZDEMİR

Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı  
TIPTA UZMANLIK TEZİ

ESKİŞEHİR

2014



T.C  
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ

MEDİAL MALLEOL KIRIKLARININ KAPALI  
REDÜKSİYON PERKÜTAN TESPİT YÖNTEMİ  
İLE TEDAVİSİ VE SONUÇLARININ  
DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Hüsamettin ÖZDEMİR

Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı  
TIPTA UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŐMANI  
Yard. Doç. Dr. Adnan SEVENCAN

ESKİŞEHİR  
2014

**TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI**

T.C.  
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA,

Dr. Hüsamettin ÖZDEMİR'e ait "Medial Malleol Kırıklarının Kapalı Redüksiyon Perkütan Tespit Yöntemi ile Tedavisi ve Sonuçlarının Değerlendirilmesi" adlı çalışma jürimiz tarafından Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda Tıpta Uzmanlık Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Tarih:

Jüri Başkanı	Yard. Doç. Dr. Adnan SEVENCAN Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı
Üye	Prof. Dr. Erol GÖKTÜRK Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı
Üye	Doç. Dr. Ulukan İNAN Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fakülte Kurulu'nun..... Tarih ve .....Sayılı Kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Bekir YAŞAR  
Dekan



## TEŞEKKÜR

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda uzmanlık eğitimim süresince bilgi, beceri, tecrübe, sabır ve hoşgörülerini esirgemeyerek yetişmemde büyük katkılarını gördüğüm değerli hocalarıma ve yine bu süre boyunca mükemmel bir uyum ve dayanışma içinde beraber çalıştığımız, ayrıca tezimi tamamlamamda büyük destek sağlayan asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim.

## ÖZET

**Özdemir H. Medial malleol kırıklarının kapalı redüksiyon perkütan tespit (KRPT) yöntemi ile tedavisi ve sonuçlarının değerlendirilmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Tıpta Uzmanlık Tezi, Eskişehir, 2013.** Çalışmada medial malleol kırıklarında kapalı redüksiyon perkütan tespit yönteminin ileriye dönük olarak klinik ve radyolojik sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlandı. Çalışma Mart 2011 ile Temmuz 2013 tarihleri arasında ayak bileği travması nedeniyle hastanemize başvurup medial malleol kırığı tanısı alan 21'i erkek (%61.8) ve 13'ü kadın (%38.2) toplam 34 hastayı kapsamaktadır. Hastaların ilk başvuruları sırasında yaş, cinsiyet, travma nedeni, eşlik eden diğer travma ve hastalık bilgileri kaydedildi. Ayak bileklerine ön arka, yan ve mortis grafleri çekilerek kırık tipleri belirlendi. Operasyon sırasında alt ekstremiteye turnike uygulanmadı. Ortalama ameliyat süresi 39.2 (14-78) dakika olarak saptandı. Ameliyat sonrasında hastalara elastik ayak bileği bandajı dışında herhangi bir atel vb harici rijit tespit kullanılmadı. Ameliyat sonrası erken dönemde, özellikle ayak bileği fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerine hemen başlandı. Ortalama takip süresi 17.9 (3-31) ay olarak saptandı. Ameliyattan sonra 1 ay, 3 ay ve yıllık periyodik poliklinik kontrolleri sırasında hastalar klinik ve radyolojik açıdan incelendi. Veriler Weber, AOFAS ve Freiburg protokollerine göre değerlendirildi. Weber protokolüne göre yapılan değerlendirmede 21(%65.6) hasta mükemmel, 6 (%18.7) hasta iyi, 5(%15.7) hasta kötü olarak belirlendi. Olgular AOFAS protokolüne göre değerlendirildiğinde 30(%93.8) hasta iyi, 2(%6.2) hasta kötü olarak tespit edildi. Freiburg protokolüne göre değerlendirildiğinde ise 30(%93.8) hastada iyi, 1(%3.1) hastada orta, 1(%3.1) hastada kötü sonuç elde edildi. Sonuç olarak medial malleol kırığının cerrahi tedavisinde kapalı redüksiyon ve perkütan tespit yöntemi hem minimal invaziv bir cerrahi teknik, hem de klinik ve radyolojik olarak oldukça iyi sonuçları ile etkili ve ekonomik bir tedavi yöntemidir.

Anahtar Kelimeler: medial malleol, kapalı redüksiyon, perkütan tespit, Weber protokolü, Freiburg protokolü, AOFAS protokolü

## ABSTRACT

**Özdemir, H. Evaluation of the treatment of medial malleolus fractures by closed reduction and percutaneous fixation (CRPF) and the treatment results.**

Eskisehir Osmangazi University Faculty of Medicine, Department of Orthopedics and Traumatology, Medical Specialization Thesis, Eskisehir, 2013. In the study prospectively evaluation of the clinical and radiological results of closed reduction and percutaneous fixation method in medial malleolus fractures was intended. The study was completed with 21 male (61,8%) and 13 female (38,2%) 34 patients totally who admitted to our hospital between March 2011 and July 2013 because of ankle injury. Informations about age, sex, cause of trauma, comorbid trauma and other diseases of patients were recorded during the initial application. Types of fractures were determined by taking antero-posterior, lateral and mortise radiographs of ankle. The average time of operations was reported as 39(14-78) minutes. During the operation no tourniquet was applied to lower extremities and any splints were not used except the ankle bandages after the operations. The average time of follow-up was determined as 17,9 months (3-31 months). During the 1th month, 3th month and annual periodic checks after the operation, the patients were examined clinically and radiologically, the data were evaluated according to the Weber, AOFAS and Freiburg protocols. In the assessment according to the Weber protocol 21(65,6%) patients were recorded as excellent, 6(18,7%) patients were recorded as good, 5(15,7%) patients were reported as poor. In the assessment according to the AOFAS protocol 30(93,8%) patients were reported as good, 2(6,2%) patients were reported as poor. When the patients were evaluated according to the Freiburg protocol, the results were recorded as good in 30(93,8%) patient, moderate in 1(3,1%) patient, poor in 1(3,1%) patient. Consequently in the surgical treatment of medial malleolus fractures, the closed reduction and percutaneous fixation method is both a minimal invasive surgical technique as well as effective and economical treatment method clinically and radiologically with quite good results.

Key Words:medial malleolus, closed reduction, percutaneous fixation, Weber protocol, Freiburg protocol, AOFAS protocol.

**İÇİNDEKİLER**

	Sayfa
TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLOLAR DİZİNİ	x
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1. Ayak Bileğinin Anatomisi	3
2.2. Ayak Bileğinin Biyomekaniği	9
2.3. Ayak Bileğinin Stabilitesi	10
2.4. Ayak Bileği Kırıklarının Oluş Mekanizmaları	11
2.5. Ayak Bileği Kırıklarının Sınıflandırılması	11
2.6. Ayak Bileği Kırıklarında Klinik Değerlendirme	15
2.7. Ayak bileği Kırıklarının Radyolojik Değerlendirmesi	17
2.8. Medial Malleol Kırıklarının Tedavisi	22
2.9. Ayak Bileği Kırıklarının Komplikasyonları	23
3. GEREÇ VE YÖNTEM	25
4. BULGULAR	30
5. TARTIŞMA	35
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	41
KAYNAKLAR	42
EK 1: OLGU ÖRNEKLERİ	

**SİMGELER VE KISALTMALAR**

ADTK	Araç Dışı Trafik Kazası
AITFL	Anterior İnférieur Tibiofibular Ligament
AİTK	Araç İçi Trafik Kazası
AOFAS	American Orthopaedics Foot and Ankle Society
AP	Anteroposterior
ARİF	Açık Redüksiyon İnternal Fiksasyon
İOL	İnterosseöz Ligament
İTL	İnférieur Transvers Ligament
KRPT	Kapalı Redüksiyon Perkütan Tespit
OAK	Ottawa Ayak Bileği Kuralları
PAB	Pronasyon-Abdüksiyon
PER	Pronasyon-Eksternal Rotasyon
PITFL	Posterior İnférieur Tibiofibular Ligament
SAD	Supinasyon-Adduksiyon
SER	Supinasyon-Eksternal Rotasyon

## ŞEKİLLER

	Sayfa
2.1. Ayak bileği ekleminin önden ve alttan görünümü	3
2.2. Talusun üstten ve alttan görünümü	4
2.3. Sindezmotik bağ kompleksi	5
2.4. Ayak bileğinin lateral kollateral ligamanları ve anterior sindezmotik ligament	6
2.5. A.Yüzeyel deltoid ligament B.Derin deltoid ligament	7
2.6. Ayak bileğinin önden görünümü	8
2.7. Ayak bileğinin lateralden görünümü	9
2.8. Ayak bileğinin medialden görünümü	9
2.9. Inman'ın tarif ettiği koni modeli	10
2.10. Ayak bileği stabilitesini sağlayan yapıların şematik anlatımı	11
2.11. Henderson sınıflandırması	12
2.12. Laugh Hansen supinasyon-dış rotasyon ve supinasyon-adduksiyon tipi ayak bileği kırıklarının şematik görünümü	13
2.13. Laugh Hansen pronasyon-dış rotasyon ve pronasyon-abduksiyon tipi ayak bileği kırıklarının şematik görünümü	14
2.14. Denis-Weber sınıflandırmasını gösteren şematik görünüm	15
2.15. (a)ön çekmece stres ve (b)talar tilt stres grafiplerinin şematik gösterimi	17
2.16. Akut ayak bileği yaralanması olan olgularda "Ottowa ayak bileği kurallarına" göre ayak ve ayak bileği radyografik tetkikleri	18
2.17. AP görüntüleme A. Ayağın pozisyonu B. Radyolojik görüntü	18
2.18. Lateral görüntüleme A. Ayağın pozisyonu B. Radyografik görüntü	19
2.19. Mortis görüntüsü	20
2.20. Ayak bileği ekleminin radyolojik değerlendirme ölçütleri	21
2.21. Tibiofibular örtüşme	22
5.1. Ameliyat öncesi röntgen görüntüsü	
5.2. Ameliyatın hemen sonrası görüntüsü	
5.3. Ameliyat sonrası 3.ay görüntüsü	
5.4. Ameliyat öncesi röntgen görüntüsü	
5.5. Ameliyatın hemen sonrası görüntüsü	
5.6. Ameliyat sonrası 6.ay görüntüsü	

- 5.7. Ameliyat öncesi röntgen görüntüsü
- 5.8. Ameliyatın hemen sonrası görüntüsü
- 5.9. Ameliyat sonrası 3.ay görüntüsü

**TABLULAR**

	Sayfa
3.1. Weber protokolüne göre değerlendirme	27
3.2. AOFAS protokolüne göre değerlendirme	28
3.3. Freiburg protokolüne göre değerlendirme	29
4.1. Olguların yaş grupları ve cinsiyete göre dağılımı	30
4.2. Etyolojik faktörlerin cinsiyete göre dağılımı	30
4.3. Etyolojik faktörlerin yaş gruplarına göre dağılımı	31
4.4. Kırık tiplerinin yaş gruplarına göre dağılımı	31
4.5. Kırık tiplerinde uygulanan vida ya da tel sayısı	32
4.6. Weber protokolü sonuçlarının yaş gruplarına göre dağılımı	32
4.7. AOFAS protokolü sonuçlarının yaş gruplarına göre dağılımı	33
4.8. Freiburg protokolü sonuçlarının yaş gruplarına göre dağılımı	33



## 1.GİRİŞ

Ayak bileği kırıkları ortopedik cerrahide sık karşılaşılan sorunlarından biri olup görülme sıklığı özellikle son 20 yılda artış göstermiştir (1). Genellikle rotasyonel zorlanma sonrası oluşan bimalleolar kırıklarda ayak bileğinin hem medial hem de lateraldeki yapılarının bütünlükleri bozulur ve instabilite oluşur. Ayak bileği kırıklarının tedavisi, eklem anatomik yapısı ve karmaşık biyomekanik özellikleri nedeniyle halen tartışmalı olmakla birlikte, deplase ve stabil olmayan kırıkların cerrahi olarak tedavi edilmesi yönünde genel bir görüş birliği bulunmaktadır (2). Cerrahi tedavide amaç, tam anatomik eklem yüzeyinin elde edilmesi ve tedavi bitiminde ağrısız fonksiyonel bir ayak bileği hareketinin sağlanmasıdır (2-8). Ayak bileği kırıkları eklem içi kırıklar olduğundan cerrahi tedavi ile internal tespit yapılması sayesinde eklem erken hareket verilebilmektedir. Böylece, hareket kısıtlılığı ve travma sonrası dejenerasyon riski ve hastalarda iş gücü kaybı en az düzeye inmektedir (9).

Ayak bileği kırıklarında cerrahi müdahalenin zamanlaması tartışmalıdır. Hastanın genel durumu, yumuşak doku ve lokal cilt faktörleri, ek yaralanmalar, medikal problemler, hastane koşulları ve hastanın sosyal durumu uygunsuzsa cerrahinin mümkün olan en erken zamanda uygulanması tavsiye edilmektedir. Erken dönemde uygulanan cerrahi tedavi ile hastalar aynı zamanda daha erken işe dönebilmektedirler (9).

Ayak bileği kırıklarında cerrahi tedavi sonuçlarını etkileyen faktörler; kırılan malleol sayısı, kırığın tipi, deplasmanın derecesi, redüksiyonun ve tespitin yeterliliği, hastanın yaşı ve eşlik eden diğer yaralanmalardır (3,10).

Birçok yazara göre kapalı redüksiyon ve konservatif tedavi uygulanan, ancak pozisyon kaybı gelişen veya eklem yüzeyinde deplase parça olan hastalarda açık redüksiyon ve internal tespit başlıca tedavi seçeneği olarak kabul edilmekte ve uygulanmaktadır. Ancak bu yöntemin de yara yerinde nekroz ve/veya enfeksiyon, damar ve sinir yaralanması, turnike kullanımına bağlı ameliyat sonrası dönemde ağrı, skar dokusu oluşumuna bağlı kozmetik sorunlar gibi birtakım sakıncaları vardır (11-14).

Çalışmamızda ayak bileği kırığı nedeniyle başvuran ve medial malleol kırığı kapalı redüksiyon ve perkütan tespit yöntemi uygulanarak tedavi edilen hastaların tedavilerinin radyolojik ve fonksiyonel açıdan ileriye dönük değerlendirilmeleri amaçlandı. Bu çalışmaya dahil edilen 34 olgu Weber, AOFAS ve Freiburg sistemlerine göre ayrı ayrı değerlendirilerek sonuçları incelendi.

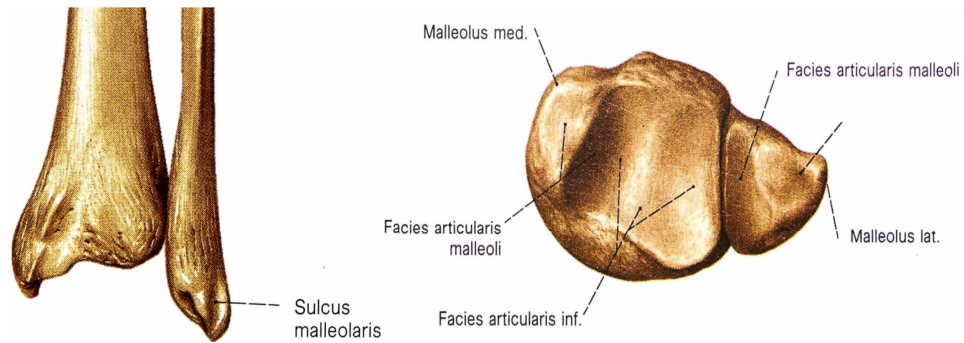
## 2.GENEL BİLGİLER

### 2.1. Ayak Bileğinin Anatomisi

Ayak bileği karmaşık yapıya sahip, üç kemikli, ginglymus tipinde bir eklemdir. Tibial plafond, medial ve lateral malleollerden oluşur. Eklem primer olarak tibial plafond ve talus kubbesi arasındadır. Bu iki kemik arasında uyumlu ağırlık taşıyan eyer seklinde eklem yüzü vardır (16).

#### 2.1.1. Distal Tibia

Tibia alt ucu beş yüzeyden oluşmaktadır. Bunlar inferior, anterior, posterior, ve medial yüzeylerdir. İnferior yüzey eklem yüzeyidir ve tibial plafond olarak adlandırılır. Bu eklem yüzeyi ön-arka yönde konveks ve mediallyateral olarak konkav olup, önde arkaya nazaran daha geniş, lateralde de medial kenardan daha uzundur. Plafond medial tarafta iç malleolün eklem yüzeyi ile devam ederek talusla eklem yapar. Tibianın distal lateral sınırı konkavdır ve anterior ve posterior tüberkülleri bulunmaktadır. Anterior tüberkül fibula ile üst üste biner. Bu ilişki tibiofibular sindezmoz dizilimin değerlendirilmesi için temel teşkil eder. Medial yüzey distale doğru medial malleol olarak uzanır. Geniş yüzey anteriora doğrudur. Posterior yüzey tibialis posterior yüzeyi için oluk oluşturur (Şekil 2.1)(15-17).



Şekil 2.1. Ayak bileği eklemine ön ve alttan görünümü (17)

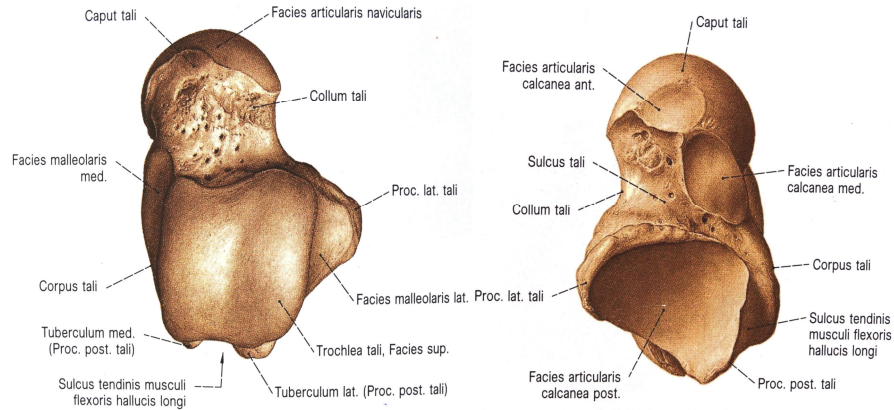
#### 2.1.2. Distal Fibula

Ayak bileği lateral eklem yüzeyini oluşturur. Yukarıda tibia aşağıda talus ile eklem yapar. Distal tibia ve fibula arasındaki eklem sindezmotiktir ve bu alanda eklem kıkırdağı yoktur. Dış malleolun tepe kısmı iç malleole göre 1 cm daha distalde

ve 2 cm de posteriorda bulunur. Fibula distalde incilir ve peroneal tendonun geçtiği posterior oluğu oluşturur (15,18).

### 2.1.3. Talus

Superior ve medialde tibia, lateralde fibula, inferiorde kalkaneus ve anteriorde navikula ile eklem yapar. Tamamına yakını eklem kıkırdağı ile kaplanmıştır ve muskulotendinöz yapışma yeri yoktur. Talus kubbesi trapezoidaldir ve anterior yüzeyi posteriordan daha geniştir. Bu durum dorsifleksiyonda ayak bileğinin stabilititesini artırır. Talus boynunda eklem yüzü yoktur ve bu bölge kan damarlarının giriş bölgesidir (Şekil 2.2) (15,17,19).



Şekil 2.2. Talusun üstten ve alttan görünümü (17)

### 2.1.4. Eklem Kapsülü

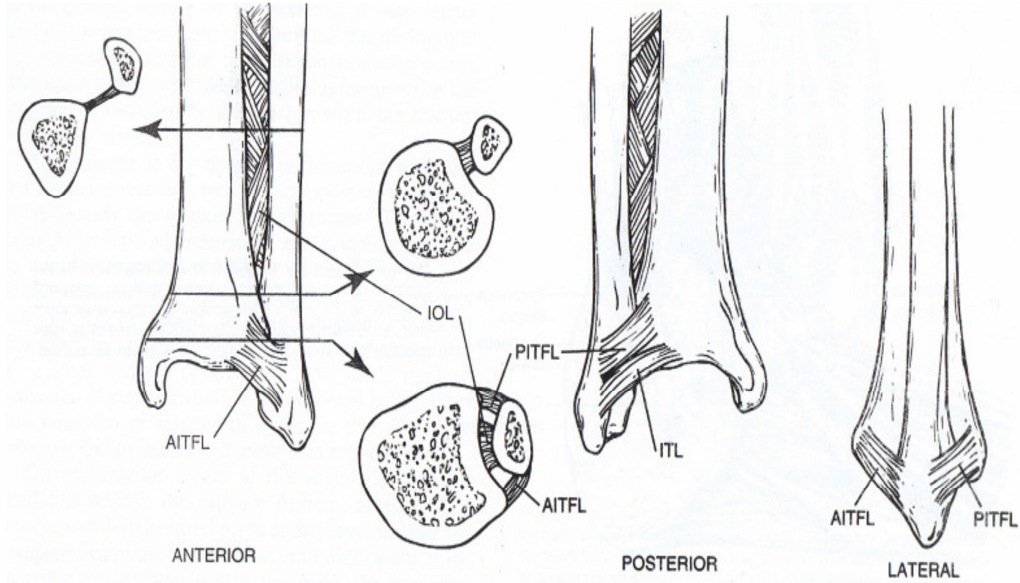
Her iki eklem yüzünün yakınlarına tutunur. Ön kısımda daha aşağıya uzanarak talus boynuna yapışır. Malleollerin üzeri eklem kapsülü ile örtülmez. Eklem kapsülü ön kısımda geniş ve ince olup ayak dorsifleksiyonu sırasında eklem aralığında sıkışmaz. Fibröz kapsülün iç kısmı sinovyal membran ile örtülüdür (15,20).

### 2.1.5. Ayak Bileği Bağları

Ayak bileği stabilitesi hem kemik yapılar hem de ligamanlar sayesinde sağlanır. Eklemi destekleyen üç bağ grubu vardır. Bunlar sindezmotik, lateral kollateral ve medial kollateral bağ kompleksleridir.

### a)Sindezmotik Bağ Kompleksi

Aksiyel, rotasyonel ve translasyonel kuvvetlere karşı distal tibia ve fibula arasındaki bütünlüğü sağlar. Ayak bileği mortisinin bütünlüğünden sorumludur. Sindezmotik bağlar üç gruptan oluşur (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Sindezmotik bağ kompleksi (AITFL; Anterior inferior tibiofibular ligament, PITFL; Posterior inferior tibiofibular ligament, IOL; İnterosseöz ligament, ITL; İnferior transvers ligament) (21).

**Anterior inferior tibiofibuler ligament (AITFL)**, tibiannın anterior tüberkülü ve anterolateral yüzeyinden başlar ve fibulanın önüne kadar oblik olarak uzanır.

**Posterior inferior tibiofibuler ligament (PITFL)**, yüzeysel ve derin birimleri mevcuttur. Lateral malleol posterior tüberkülünden başlayıp medialde ve posteriorda tibia posterolateral tüberküle yapışır. Anterior tibiofibuler bağdan daha kalın, güçlü ve kısadır. Bu farklı oluşum sebebiyle, translasyonel veya torsiyonel kuvvetlerin etkisiyle posterior tibiofibuler bağ sağlam kalırken, genellikle posterior tibial tüberkül kopma kırıkları görülürken ve daha az dayanıklı olan anterior tibiofibuler bağ yırtılır.

**İnferior transvers ligament (ITL)**, posterior tibiofibuler bağ kompleksinin bir kısmı olarak düşünülür. Ayak ve ayak bileği eklemının arka derin bölümünde bulunur. Yukarı doğru uzanarak interosseöz membran ile devam eder. İnterosseöz membran proksimal tibiofibuler eklem seviyesinde başlayarak fibula ve tibia arasından distale doğru devam eder. Fibulayı stabilize eder ve kenarlarına kaslar yapışır (22).

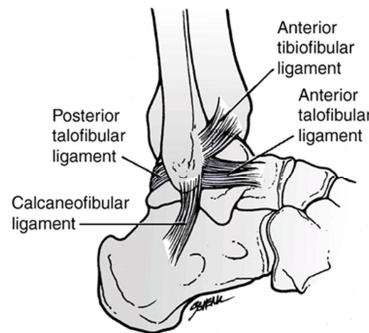
### b) Lateral Kollateral Bağ Kompleksi

Ayak bileğinin mortis pozisyonunda talusun lateral ve ön-arka planda stabilitesini sağlar. Üç bağdan oluşur (Şekil 2.4):

**Anterior talofibuler bağ**, üç bağ arasında en zayıf olanıdır. Talus gövdesinin lateral malleol eklem yüzünün anterior bölümüne yapışır. Ayak bileği plantar fleksiyonda iken talusun anteriora subluksasyonunu önler.

**Kalkaneofibuler bağ**, fibulanın distal arka köşesinden kalkaneusun lateraline ve arka fasetinin hemen distaline bağlanan güçlü, yassı ve oval şekilli bir bağıdır. Ayak bileğinin dorsifleksiyonda inversiyonunu engeller. Ayak bileği ve subtalar eklemının primer stabilizatörüdür.

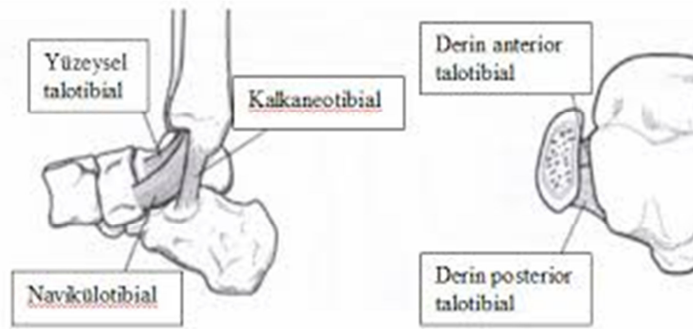
**Posterior talofibuler bağ**, arka medial fibulanın eklem dışında kalan yüzünden başlar ve talusun lateral tüberkülünde sonlanır. Lateral bağların en güçlüsüdür ve talusun posterior ve rotasyonel subluksasyonunu engeller (21,22).



Şekil 2.4. Ayak bileğinin lateral kollateral ligamentleri ve anterior sindezmotik ligament

### c) Medial Kollateral Bağ Kompleksi

Ayak bileğinin medial bağ desteğini yüzeysel ve derin birimlerden oluşan deltoid bağlar sağlar (Şekil 2.5).



Şekil 2.5.A.Yüzeysel deltoid ligament B.Derin deltoid ligament (21)

**Yüzeysel deltoid ligament**, iç malleolün anterior kollikulusundan başlar, navikula, talus boynu, sustentekulum talinin medialine uzanır. Tibiokalkaneal bağ deltoid ligamanın yüzeysel tabakasının en güçlü birimidir. Kalkaneusun eversiyonuna direnç sağlar ve valgus deplasmanını önler (Şekil 2.5.A) (20,22).

**Derin deltoid ligament**, ayak bileği eklemının mortisinde ana medial stabilizatördür. Bu ligamana eklem dışından ulaşamaz, talus laterale deplase edilmez ve medial malleol osteotomi ile distale çekilmezse tamiri yapılamaz (Şekil 2.5.B) (20,22).

#### 2.1.6. Tendonlar ve Nörovasküler Yapılar

Ayak bileğinde bulunan yapılar buldukları bölgeye göre dört grupta incelenir.

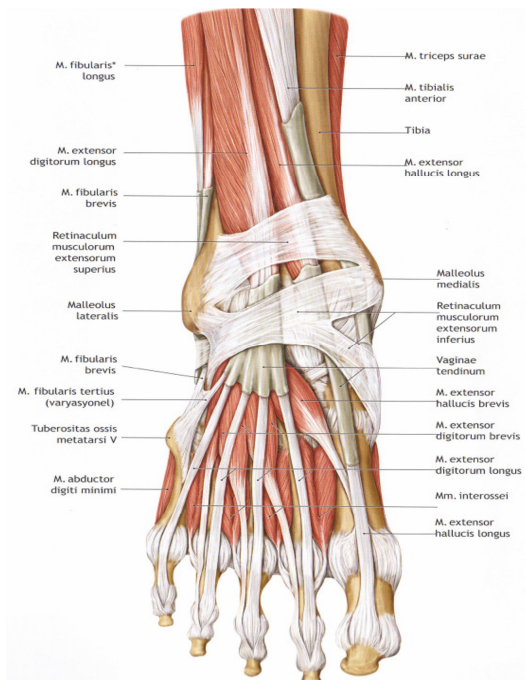
**Anterior grup**, ayak bileğinin ön yüzü, ekstansör retinakulum, ekstansör tendonlar, anterior tibial damarlar ve derin peroneal sinirden oluşur. Bu bölgede tibialis anterior, ekstansör digitorum longus, ekstansör hallucis longus ve peroneus tertius kaslarının tendonları mevcuttur. Bu kaslar derin peroneal sinir tarafından innerve edilirler. Ayak bileği ön yüzünden yapılacak cerrahi yaklaşımda anterior

tibial tendon ile ekstansör hallucis longus tendonu arasında güvenli aralık kullanılır (Şekil 2.6).

**Lateral grup**, ayak bileğinin lateralinde bulunan peroneus longus ve brevis kaslarının tendonları dış malleolün arkasında uzanır. Bu kaslar yüzeysel peroneal sinir tarafından innerve edilirler. Ciddi burkulma durumlarında superior retinakulumun fibrokartilajinöz olarak fibuladan kopması sonucunda tendonlar öne disloke olabilir (Şekil 2.7).

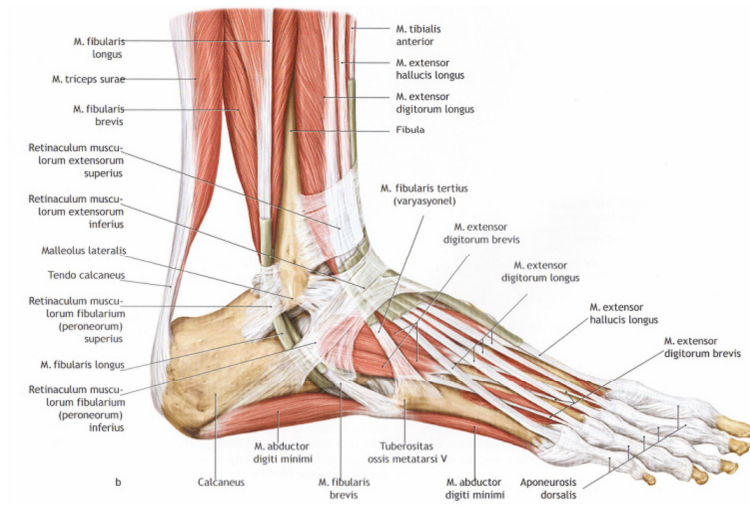
**Posterior grup**, ayak bileğinin arkasında ayak bileğinin güçlü plantar fleksörü olan aşıl tendonunu ve uzun, ince plantar tendonu içerir. Aşıl tendonunun lateralinde uzanan sural sinir ayak lateral tarafının ve topuğun cilt duyusunu alır. Plantaris tendonu aşıl tendonunun medial sınırı boyunca uzanarak kalkaneusun medialine yapışır.

**Medial grup**, ayak bileğinin medial bölümünde birçok önemli yapı vardır. Medial malleolün posteriorundan posterior tibial tendon geçer. Posterolateralinde fleksör dijitorum longus tendonu, posterior tibial arter, tibial sinir ve fleksör hallucis longus tendonu mevcuttur. Medial malleolün ön kısmında safen ven ve sinir eşlik eder (Şekil 2.8).

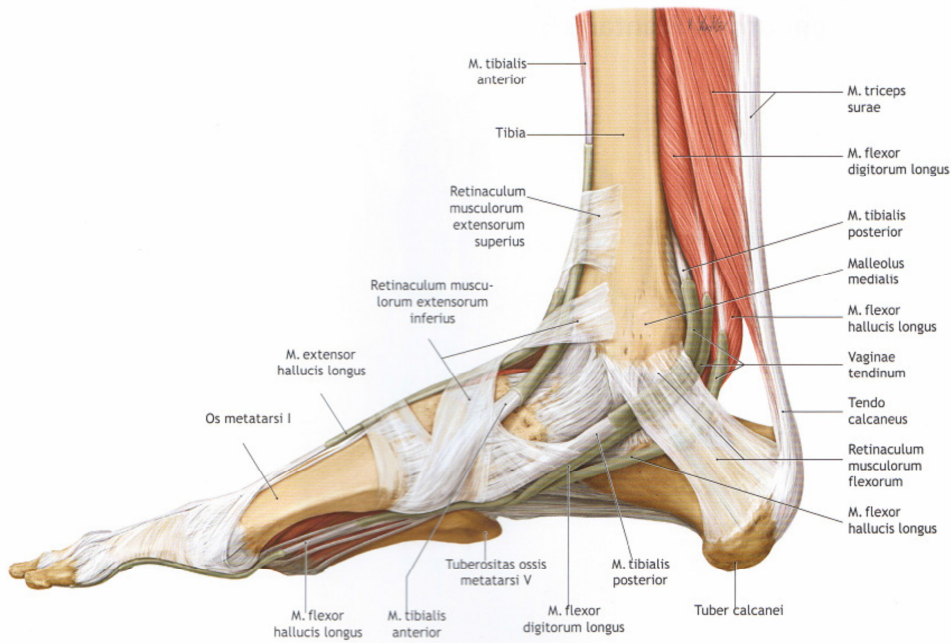


Şekil 2.6. Ayak bileğinin önden görünümü (23)





Şekil 2.7. Ayak bileğinin lateralden görünümü (23)



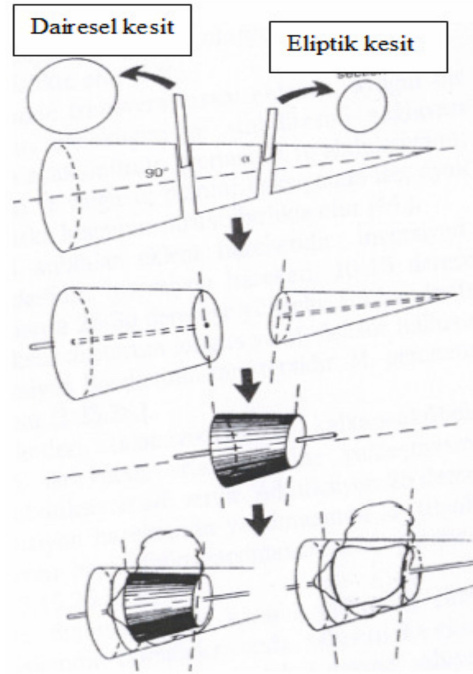
Şekil 2.8. Ayak bileğinin medialden görünümü (23)

## 2.2. Ayak Bileğinin Biyomekaniği

Ayak vücudun dış mekan ile olan bağlantısıdır. İki önemli görevi vardır; 1) vücut ağırlığını taşır, 2) yürüme ve koşma sırasında kaldıraç gibi görev yaparak vücudu öne doğru iter(24). Biyomekanik incelemelerde ayak ve ayak bileği alt ekstremitenin uç kısmındaki tek bir yapı gibi değerlendirilmez, hareketleri tüm

vücudu ilgilendirir. Vücut postürünün korunabilmesi için stabil, fakat hareketli bir taban sağlar. Ayak bileğinin normal hareketleri çoğunlukla sagittal planda olmasına rağmen vertikal ve longitudinal eksenler boyunca da bir miktar rotasyon yapabilir.

Inman ayak bileğinin deneysel ekseninin medial malleol ucunun 5 mm distali, lateral malleolün 3 mm distal ve 8 mm anteriorundan geçtiğini belirtmiştir (25). Inman ayak bileği anatomisini ve işlevini tek planda düşünerek eklemi, ucu mediale, tabanı laterale bakan kesik koni olarak tariflemiştir. Koninin ekseni mekanik eksene denk gelmektedir (Şekil 2.9).

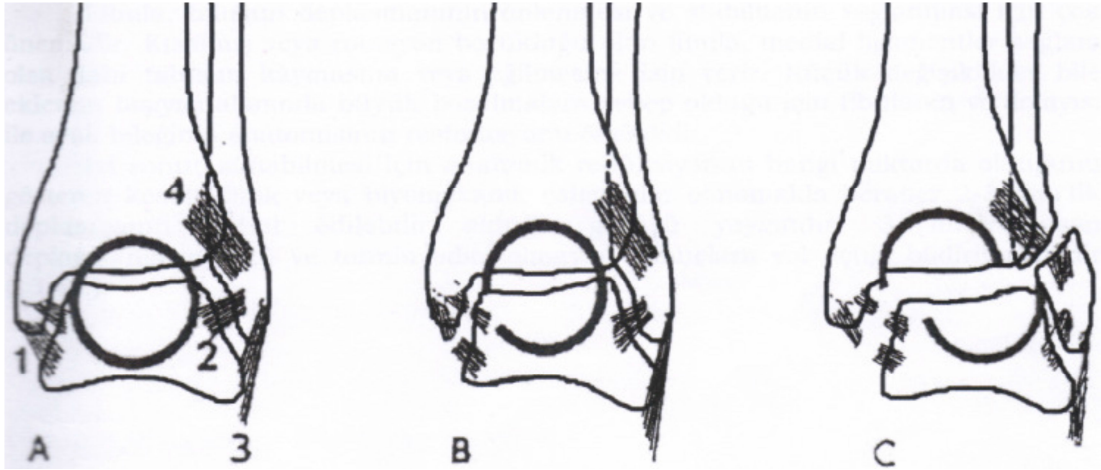


Şekil 2.9. Inman'ın tarif ettiği kesik koni modeli (26)

### 2.3. Ayak Bileğinin Stabilitesi

Ayak bileği stabilitesinde dört grup kemik ve dört bağ önemli görev üstlenmiştir (Şekil 2.10):

- Medial malleol ve medial kolleteral bağ
- Lateral malleol ve lateral kolleteral bağ
- Ön sindezmotik bağlar ve bunların tibia ve fibula üzerinde yapışma alanları
- Posterior malleol ve arka sindezmotik bağ



Şekil 2.10. Ayak bileği stabilitesini sağlayan yapıların şematik anlatımı. A. Stabilitede rolü olan kemik ve bağlar (1. Deltoid bağ, 2. Talofibuler bağ, 3. Kalkaneofibuler bağ, 4. AITFL). B. Halkadaki tek bir yapıda kırılma talusun kaymasına izin vermez. C. Halkadaki 2 veya daha fazla kırılma talusun kaymasına yol açar (27).

#### 2.4. Ayak Bileği Kırıklarının Oluş Mekanizmaları

Ayak bileği kırıkları etyolojisinde çoğunlukla düşme, burkulma, trafik kazaları ve spor yaralanmaları vardır. Yaralanmanın boyutu hastanın yaşına, kemik kalitesine ve travma esnasında ayak bileğinin pozisyonuna etki eden kuvvetlerin yönüne ve şiddetine bağlıdır (28).

#### 2.5. Ayak Bileği Kırıklarının Sınıflandırılması

Ayak bileğinin karmaşık yapısı, kırık oluşturan kuvvetlerin yönü, kırık sırasında eklemin durumu kırığın karakterini oluşturur. Sınıflandırma sistemleri tedaviyi yönlendirme, sonuçların değerlendirilmesi ve karşılaştırılması, bilimsel çalışmaların organize edilmesi için kullanılmaktadır.

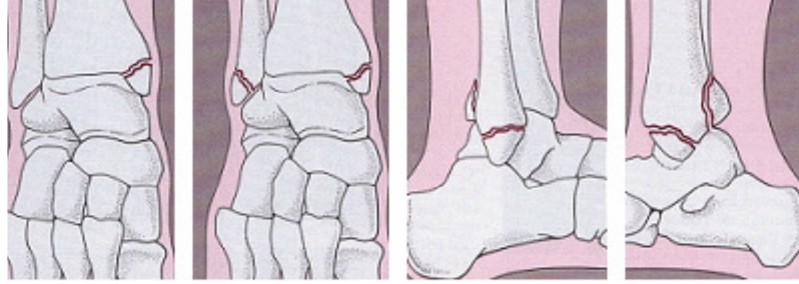
##### 2.5.1. Henderson Sınıflandırması

Henderson ayak bilek kırıklarını radyolojik görünümelerini temel alarak üç grupta toplamıştır (20,21). Bunlar:

- a) Medial, lateral, posterior malleolün izole kırıkları (Unimalleoler kırık),
- b) Medial ve lateral malleolün birlikte olan kırıkları (Bimalleoler kırık),

c) Medial, lateral ve arka malleolün birlikte kırılması (Trimalleoler kırık).

Bu sınıflandırma pratikte en çok kullanılan basit ve tanımlayıcı bir sınıflandırmadır (Şekil 2.11).



Şekil 2.11. Henderson sınıflandırması (30)

Yaralanmanın oluş mekanizmasına göre ise en fazla kullanılan iki sınıflama yöntemi Laugh Hansen ve AO/Weber' dir.

### 2.5.2. Laugh Hansen Sınıflandırması

Laugh Hansen sınıflamasında radyografiler kullanılır fakat zorlanma sırasında ayak bileğinin pozisyonu, yaralanma mekanizması dikkate alınır ve dört grupta incelenir. Bunlar :

- a) Supinasyon-Eksternal Rotasyon (SER)
- b) Supinasyon-Adduksiyon (SAD)
- c) Pronasyon-Eksternal Rotasyon (PER)
- d) Pronasyon-Abduksiyon (PAB)

Bu sınıflamaya pronasyon-dorsifleksiyon tipi kırıklar da beşinci grup olarak daha sonradan eklenmiştir (31).

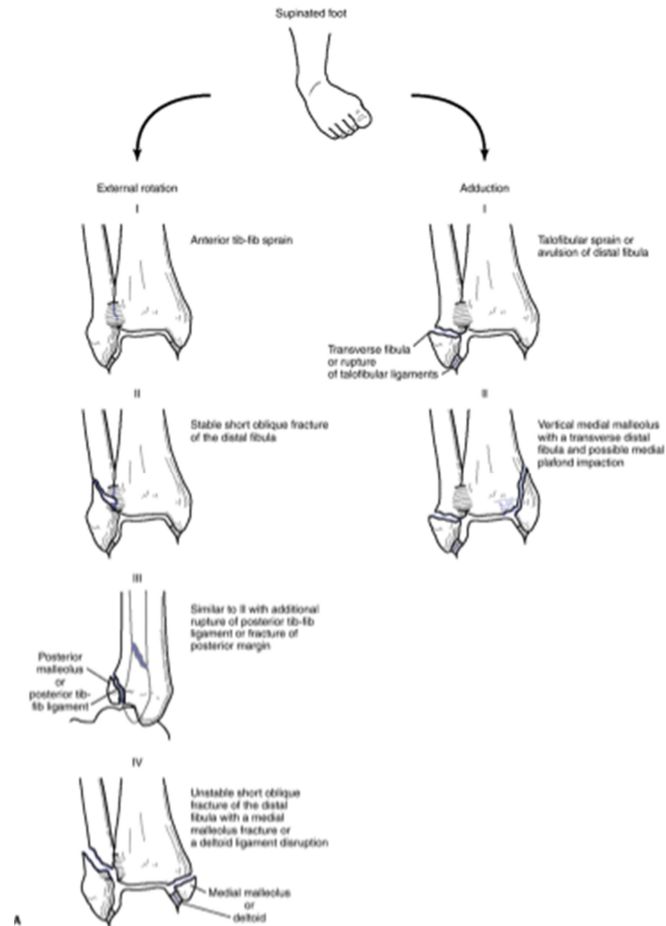
#### a) Supinasyon-Eksternal Rotasyon (SER) Kırıkları

En sık görülen yaralanma şeklidir. Ayak supinasyon durumundayken deltoid bağı gevşektir ve ilk yaralanma lateralden olur. Distal fibula kırığı, deltoid bağı yırtılması ve medial malleol kırığı oluşur. Dört evresi vardır. SER 1; anterior tibial fibular bağı zedelenmiştir, SER 2; distal fibulada kısa oblik kırık oluşur, konservatif tedavi ile iyi sonuç verir, SER 3; distal fibulada spiral oblik kırıkla beraber posterior tibiofibular bağı zedelenmesi ya da posterior malleol kırığı mevcuttur, SER 4 medial

malleol kırığı ile beraber deltoid bağda zedelenme mevcuttur ve ayak bileği instabildir.

### b)Supinasyon-Adduksiyon (SAD) Kırıkları

Distal fibulada transvers kırık meydana gelir ve eklem seviyesinin altında olur. Medial malleolde ise vertikal kırık oluşur.



Şekil 2.12. Laugh Hansen supinasyon-eksternal rotasyon ve supinasyon-adduksiyon tipi ayak bileği kırıklarının şematik görünümü (21).

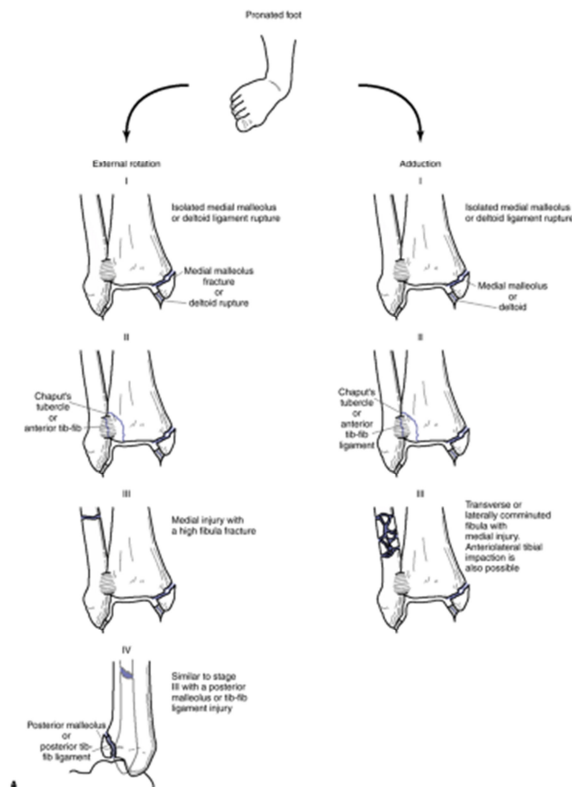
### c)Pronasyon-Eksternal Rotasyon (PER) Kırıkları

Gergin olan medial yapılar ilk olarak zarar görür. Bu sebeple PER 1 kırığı izole medial malleol kırığıdır. PER 2 kırığında dış rotasyon devam ettikçe anterior inferior tibial fibular bağ zedelenir. Ardından sindezmoz seviyesinin üst kısmından

fibulada kırık oluşur ve PER 3 kırığı olarak adlandırılır. En en son olarak da PER 4 kırığında posterior tibiofibuler bağda yırtılma veya posterior malleolde kırık görülür. Sindezmoz yaralanmasının derecesi ayak bileği stabilitesinde ve uygun tedavinin belirlenmesinde en önemli belirteçtir.

#### d)Pronasyon-Abduksiyon (PAB) Kırıkları

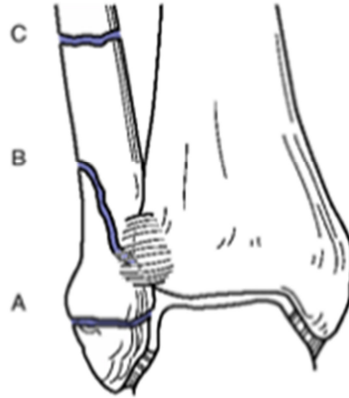
Deforme edici kuvvetin yönü adduksiyonda olduğu gibi translasyoneldir. Üç evresi vardır; PAB 1: Transvers veya oblik medial malleol kırığı, PAB 2 : Posterior tibiofibular bağ yırtığı veya posterior malleol kırığı, PAB 3 : Oblik lateral malleol kırığı vardır



Şekil 2.13. Laugh Hansen pronasyon-dış rotasyon ve pronasyon-abduksiyon tipi ayak bileği kırıklarının şematik görünümü (21).

#### c)Danis-Weber Sınıflandırılması

Sınıflandırma fibula kırığının bulunduğu yere yapılır. Kırık proksimale yaklaştıkça sindezmozda yırtılma ve ayak bileğinde instabilite görülme oranı artar.Üç tipi bulunmaktadır (Şekil 2.14).



Şekil 2.14. Danis-Weber sınıflandırmasını gösteren şematik görünüm (21)

**Tip A:** İç rotasyon ve addüksiyon sonrası gelişir. Tibia plafondunun altında fibulada kırık etkileyen kuvvetin devamı sonrası medial malleolde oblik veya vertikal kırık oluşur. Lauge-Hansen sınıflandırmasında supinasyon-addüksiyon yaralanmasına uyar.

**Tip B:** Sindezmoz seviyesinde dış rotasyon sonucu fibulada oblik veya spiral kırık oluşmasıdır. Anterior tibiofibular bağların %50'sinde hasar vardır. Lauge-Hansen sınıflandırmasında supinasyon-dış rotasyon ve pronasyon-abdüksiyon yaralanmasına uyar.

**Tip C:** Sindezmozun proksimalinde meydana gelen fibula kırığıdır. Sindezmozda yırtılma ve daima medial malleolde kopma kırığı ya da deltoid bağda yırtılma mevcuttur. Maisonneuve tipi yaralanma bu gruptadır. Lauge-Hansen sınıflandırılmasında pronasyon-eksternal rotasyon veya pronasyon-abdüksiyon evre 3 tipine denk düşer (21,32,33).

## 2.6. Ayak Bileği Kırıklarında Klinik Değerlendirme

### a) Hikaye

Başlangıç aşaması hastanın öyküsünü almaktır. Travma mekanizmasının öğrenilmesi en sık hangi yapının yaralanmasından şüphe edilmesi açısından yardımcı olur. Hastalar nadiren travmanın yönünü ve ayağın bu esnada aldığı şekli tarif ederler. Çekilen grafilerle daha kesin fikir sahibi olunabilir.

### **b)İnspeksiyon**

Ayak bileğinde şişlik, kırığın yarattığı şekil bozukluğu, intraartiküler effüzyon sebebiyle dolaşım bozukluğuna bağlı renk değişikliği gibi anormallikler görülebilir. İnspeksiyon ile abrazyonlar, açık kırık yaralanmaları ve yaranın boyutu tespit edilebilir.

### **c)Palpasyon**

Kemik yapıda ve yumuşak dokuda hassas ve ağrılı noktalar değerlendirilir. Kemik palpasyonu ile krepitasyon, yumuşak doku palpasyonu ile ayak bileği hareketleri kontrol edilir. Anterior talofibular bağ, ayak plantar fleksiyon ve supinasyonda iken gergindir. Bu bağın yaralanmasında eklem yüzeyinin hemen üzerinde ayağın maksimum dorsifleksiyonunda lokalize ağrı saptanır. Fibula kırılmadan ayak bilek bölgesinde hassasiyet, şişlik ve ekimoz görülmesi sindezmoz yırtığını da düşündürülebilir (21,34,35).

### **d)Hareket Genişliğinin Değerlendirilmesi**

Hareket genişliği aktif ve pasif olarak değerlendirilir. Talustan geçerek medial ve lateral malleolu bağlayan temel eksen etrafında ölçülür. Ayak bileğinin hareket açıklığı nötral-0 metoduna göre dorsifleksiyonu 30°, plantar fleksiyonu 50°, eversiyon ve inversiyonu 5° kabul edilir ve sağlam olan karşı tarafla karşılaştırılır.

### **e)Özel Testler**

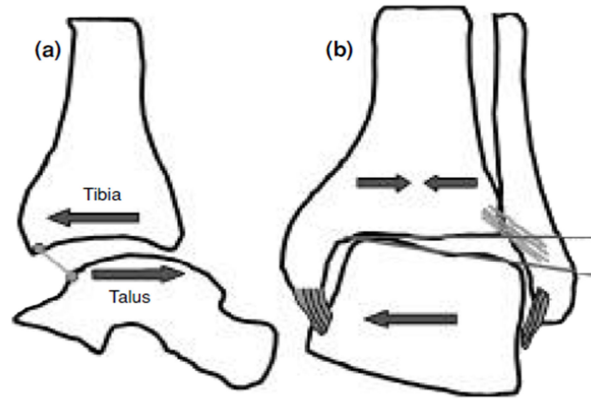
#### **Ön Çekmece Testi**

Muayene eden kişi bir eliyle hastanın tibia distalini immobilize ederken diğer eliyle ayağın arkasından basınç uygular. Anterior ve posterior bağ yaralanmasının tespiti için kullanılır. Talofibular bağın izole yırtığında da talus tibianın önüne doğru yer değiştirebilir (36-37) (Şekil 2.15).

#### **Lateral ve Medial Açılma Testi**

Talar tilt testi olarak da bilinir. Ayak bileğine varus ve valgus stresleri uygulanarak lateral ve medial kapsüler bağlar değerlendirilir. Talofibular ve kalkeneofibular bağların hasarlanması lateral instabiliteye sebep olur. Kalkaneusun supinasyonu ile kontrol edilir. Kalkaneusun pronasyonu ile de medial kısmın (deltoid bağın) stabilitesi değerlendirilir (36-37) (Şekil 2.15).



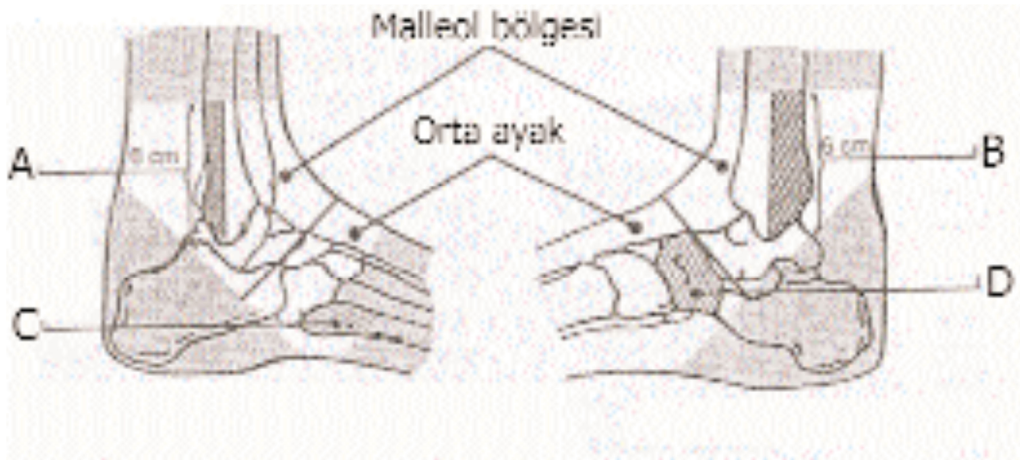


Şekil 2.15.(a)ön çekmece stres ve (b)talar tilt stres grafilerinin şematik gösterimi (38).

### 2.7.Ayak Bileği Kırıklarının Radyolojik Değerlendirmesi

Anteroposterior (AP), lateral ve mortis görüntüleme ayak bileğinin radyolojik olarak değerlendirilmesinde standart tekniklerdir. Gerekliğinde karşılaştırmak amacıyla sağlam ayak bileğinden de görüntü alınmalıdır. Zedelenen ayak bileğinin bir üst ve bir altındaki eklem yapılarının da grafilerinin çekilmesi eşlik eden yaralanmaların tespiti için önemlidir. Bu grafiler hem kırığın saptanmasında hem de ameliyat sonrası dönemde tedavinin takibinde kullanılır (21,22,40)

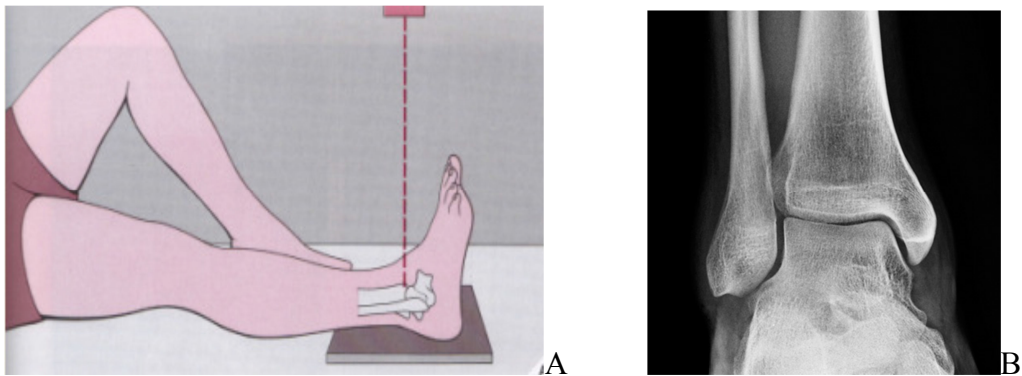
Ayak bileği burkulmaları ile başvuran hastalara yapılan radyografik tetkiklerde hastaların %15'inden daha azında kırık saptanmaktadır. Bu nedenle ayak bileği yaralanması olan olgularda kırık olma ihtimalini gözden kaçırmadan radyografik tetkik gereksinimini önemli ölçülerde azaltan, etkinliği ve güvenilirliği kanıtlanmış "Ottawa ayak bileği kuralları (OAK)" yaklaşım şemasının kullanılması yarar sağlamaktadır. Bu yaklaşım lateral malleolün uç kısmı ya da distal 6 cm'lik bölümünün posterior kenarı veya medial malleolün uç kısmı ya da distal 6 cm lik bölümünün posterior kenarı ile 5. metatars proksimali ve navikular kemikte palpasyonla duyarlılık saptanması durumuna göre grafi çekilmesi esasına dayanır (şekil 2.16). Ayrıca, hastanın muayene sırasında ayağının üzerine basamaması da radyografik tetkik endikasyonları arasındadır. Bu yaklaşım doğrultusunda hareket edildiğinde duyarlılık oranı korunurken radyografik tetkiklerde %30 oranında tasarruf sağlanabilmektedir (39,40).



Şekil 2.16. Akut ayak bileği yaralanması olan olgularda "Ottawa ayak bileği kurallarına" göre ayak ve ayak bileği radyografik tetkikleri. A: Dış malleolün arka kenarı yada ucu, B: İç malleolün arka kenarı ya da ucu, C: Beşinci metatarsın basisi, D: Naviküler kemik (39).

#### a) AP Görüntüleme

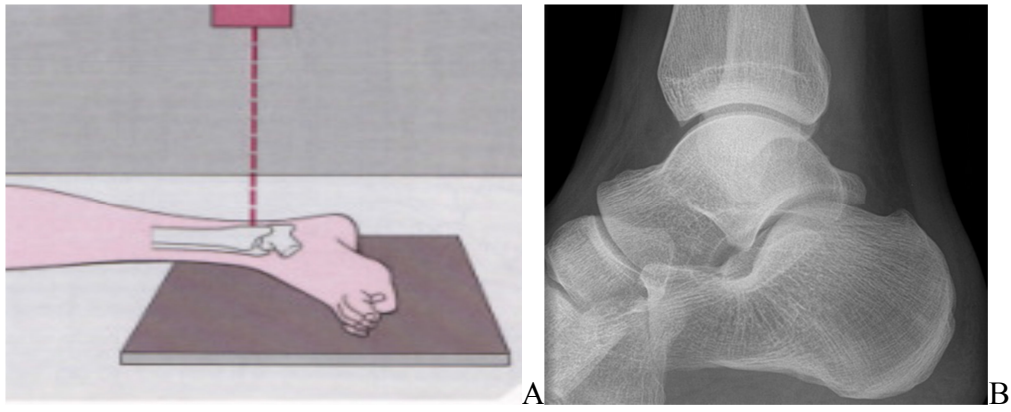
Görüntü hasta sırtüstü pozisyonda yatar konumda iken, topuk kaset üzerinde, ayak nötralde veya hafif fleksiyonda, ayak tabanı kasete dik, ayak başparmağı hafif içe döndürülerek, ayağın uzun eksenini boyunca alınır. Bu görüntüleme ile medial ve lateral malleolün, anterolateral tibianın, distal fibulanın, talusun osteokondral kırıkları, eklem uyumu, malleol uzunluğunun rölatif ölçümleri, sindezmotik bütünlük ve talusun kayması değerlendirilir (Şekil 2.17).



Şekil 2.17. AP görüntüleme A. Ayağın pozisyonu B. Radyolojik görüntü (42)

### b)Lateral Görüntüleme

Görüntü hasta yan yatar durumda iken, dış malleol kaset tarafında olmak üzere, ayak nötral pozisyonda, bileği yan yatırılarak ayağın uzun eksenine dikey olarak alınır. Lateral grafi eklem yüzeyi ve instabilite hakkında fikir verir. Bu görüntüleme yöntemi ile talotibial eklemin lateral ilişkisi, talusun öne veya arkaya deplasmanı, ön veya arka tibial kenar kırıkları, talus boyun kırıkları, fibulanın arkaya dislokasyonu ve kırıkları değerlendirilebilir (Resim 2.18).



Şekil 2.18.Lateral görüntüleme A.Ayağın pozisyonu B.Radyografik görüntü (42)

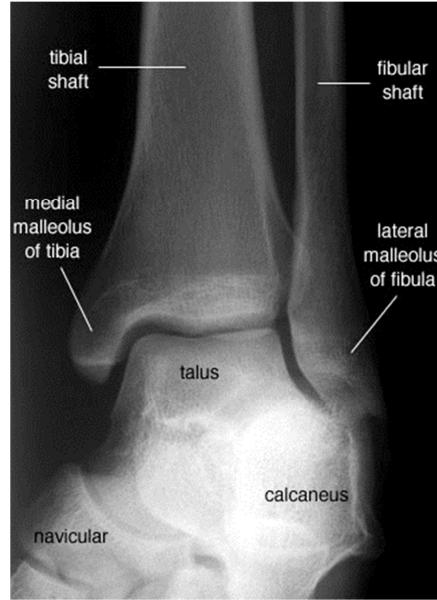
### c)Oblik Görüntüleme

İnternal oblik görüntü tibiofibuler sindezmoz ve tibiofibuler eklemin, eksternal oblik görüntü anterior tibial tüberkülün ve dış malleolün değerlendirilmesinde kullanılır(42).

### d)Mortis Görüntüleme

Kalçadan itibaren alt ekstremitte 10-15° iç rotasyonda iken çekilen ön-arka grafisidir. Sindesmotik bölge en iyi bir şekilde değerlendirilir. Bu yöntemle distal tibiofibuler eklemlerle birlikte medial ve lateral aralıklar da gözlenebilir. Medial aralık talus medialis ile medial malleol eklem yüzü arasındaki aralıktır ve normalde 2-3 mm'yi geçmez, geçtiği durumlarda deltoid bağ yaralanması düşünülür. AP radyografide distal tibiofibuler aralığın 5 mm'yi geçmesi patolojik kabul edilir. Ayrıca AP grafide fibulanın medial kenarı ile tibia'nın fibula ile süperpoze olan

anterolateral çıkıntısı arasındaki uzaklığın 1cm'den az olması patolojiktir ve sindezmoz yaralanmasını düşündürür (Şekil 2.19).



Şekil 2.19. Ayak bileği Mortis görüntüsü

### **Dizilim ve Stabilitenin Radyolojik Ölçümleri**

Yaralanma ve redüksiyon sonrası yapılan radyolojik incelemelerle dizilimin uygunluğu ve stabiliteninin durumu değerlendirilir.(Şekil 2.20).

#### **a)Tibiofibular Hat**

Normal ayak bileği direkt grafilerinde talusun etrafında distal tibiyanın subkondral yüzeyi ile fibulanın medial yüzünün bir çizgi şeklinde devamlılık göstermesidir(15,18,21).

#### **b)Talokurural Açı**

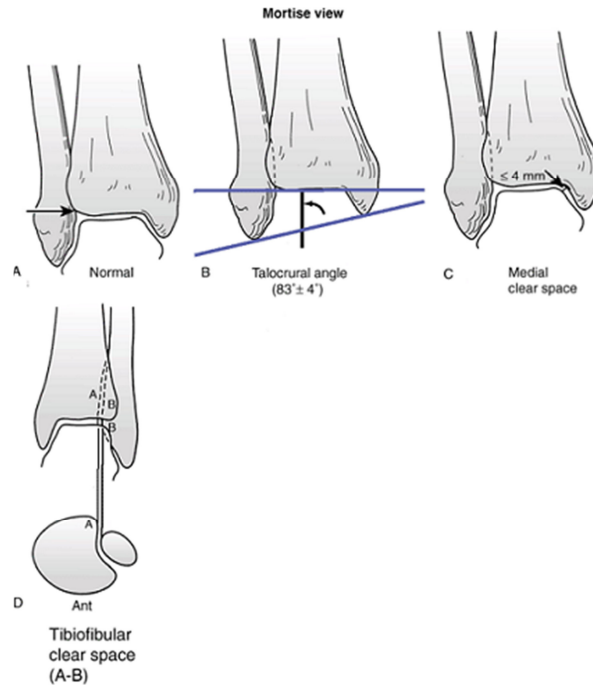
Distal tibia eklem yüzüne paralel çizilen çizgi ile her iki malleolun uçlarını birleştiren çizgi arasında kalan açıdır. Normal değerleri 4-11 derecedir. Sağlam olan karşı ayak bileği kontrol olarak değerlendirildiğinde aradaki fark 2-3 dereceden fazla olması durumunda anormal kabul edilir ve fibular kısalığı düşündürür (15,18,21).

### c)Medial aralık

Mortis grafisinde medial malleolün lateral sınırı ile talusun medial sınırı arasındaki mesafedir.Bu aralığın 4 mm den fazla olması anormal kabul edilir ve talusun laterale kaydığını gösterir (15,18,21).

### d)Tibiofibular aralık

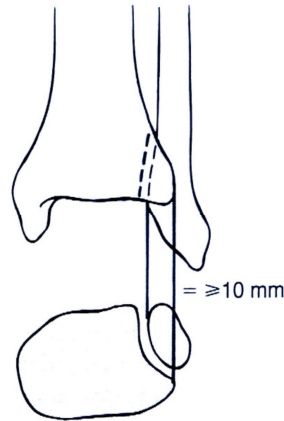
Posterior mallolün lateral sınırı ile fibula medial duvarı arasındaki mesafedir ve 6 mm den az olmalıdır, fazla olması sindezmoz yaralanmasını düşündürür (15,18,21).



Şekil 2.20.Ayak bileği ekleminin radyolojik değerlendirme ölçütleri (21)

### Sindezmozun Değerlendirilmesi

Ayak bileği AP grafisinde tibianın anterolateral bölümü ile fibula üst üstedir. Tibial prominensin lateral sınırı ile fibulanın medial sınırı arasındaki mesafe tibiofibular örtüşme olarak değerlendirilir ve 10 mm den az olması durumunda sindezmoz yaralanmasını, tibia ile fibulanın ayrılmasını düşündürür (Şekil 2.21).



Şekil 2.21. Tibiofibular örtüşme (33)

## 2.8. Medial Malleol Kırıklarının Tedavisi

Malleol kırıklarının tedavisinde amaç tam ve düzgün eklem redüksiyonu sağlamak, tedavi bitimine kadar bunu korumak ve ağrısız, normal fonksiyona sahip bir ayak bileği elde etmektir.

### 2.8.1. Konserve Tedavi

Nondeplase ve stabil medial malleol kırıklarında genellikle diz altı sirküler alçılama yeterli tedavi şeklidir. Erken dönemde ayak bileğindeki ödemi kontrol altına almak için kısa bacak atel, elevasyon, buz tatbiki, antienflamatuar ilaç tedavisi uygulanması yapılır ve ardından nötral pozisyonda kısa bacak sirküler alçılmaya geçilir. Yüksek fonksiyon beklentisi olan hastalarda rehabilitasyonu hızlandırmak amacıyla internal tespit de uygulanabilir (18,21).

### 2.8.2. Cerrahi Tedavi

Amaç tam ve düzgün eklem redüksiyonu sağlamak olduğundan ve ayrılmış medial malleol kırıkları talusun varus tilt olmasına sebep olacağından kapalı redüksiyonun başarısız olduğu vakalarda cerrahi tedavi tercih edilir. Ayak bileği eklemi anatomik özelliği dolayısıyla küçük bir eklem yüzeyine sahip, çok hareketli ve devamlı kullanılan bir eklemdir. Eklem yüzeyinde meydana gelen azalma ekleme birim alana binen yükü artırır ve ilk bakışta farkedilmeyen birkaç mm.lik redüksiyon hataları ileride dejeneratif değişikliklere yol açabilir. Her hasta ayrı ayrı

ele alınarak cerrahi kararı verilmelidir. Cerrahi uygunluk kararı verilirken yaş, diabet, aktivite düzeyi, osteoporotik kemik yapısı, eşlik eden hastalıklar gibi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır (15,43).

### **2.8.3. Ameliyat Sonrası Takip**

Ameliyat sonrası dönemde ayak bileği kısa bacak ateline alınarak ve elevasyonda tutularak immobilize edilir. Kemik kalitesi iyi ve fiksasyon güvenli ise 3-5 gün içerisinde atel çıkarılarak rehabilitasyona başlanır, ilk 6 hafta ayak üzerine yük verilmez. Tam yük vermeye kontroller sırasında hastanın radyografik değerlendirmesi ve klinik durumuna göre karar verilir (18,26).

## **2.9. Ayak Bileği Kırıklarının Komplikasyonları**

Ayak bileği kırıklarına bağlı gelişen komplikasyonlar üç grupta incelenebilir.

Yaralanma sonrası erken komplikasyonlar; ayak bileği yumuşak dokusunda şişlik, cilt nekrozu, bül oluşumu, açık kırık ve abrazyonları içerir. Ayak bileği ödemi travma sonrası ilk 6 saatte belirginleşir, 48 saate kadar devam eder. İlk 24 saatte şişlik sebebiyle cerrahi yapılamayan hastalarda ödem gerileyene kadar cerrahi tedavi ertelenir (18).

Açık cerrahi sonrası gelişen erken komplikasyonlar pnömotik turnike ağrısı, alçı basısına bağlı cilt ülserleri, yara nekrozu ve enfeksiyondur (26,35,43).

Geç komplikasyonlar ise redüksiyon kaybı, kötü kaynama, kaynamama, enfeksiyon, posttravmatik artroz, sudeck atrofi şeklinde sıralanabilir (14)

Redüksiyon kaybı, konservatif olarak takip edilen olgularda daha sık görülmektedir. Bu nedenle konservatif tedavi uygulanmış olan hastalara sık poliklinik kontrolü önerilir ve poliklinik kontrollerinde direk grafi ile değerlendirme yapılır (14,44).

Kötü kaynama, tipik olarak fibula kısa ya da dış rotasyonda kaynaması durumunda görülür ve bu durum talusta lateral tilt oluşmasına, sonuçta da ayak bileğinde erken dejenerasyon gelişmesine yol açmaktadır (21).

Kaynamama nadir görülen bir komplikasyondur ve genellikle medial malleol kırıklarından sonra gelişir. Çoğunlukla kırık hattına periost veya yumuşak dokuların girdiği durumlarda oluşur (21).

Posttravmatik artroz, genellikle yaralanma sonrası 2-3 yıl içerisinde gelişir ve çoğunlukla ilerleme görülmez. Oluşumunda mortisin uygun olmayan redüksiyonu, plafondun parçalı olması, ileri yaş, lateral malleolün anatomik redükte edilememesi etkilidir. Aynı zamanda başlangıçta ayak bileğinde ciddi deplasmanı olan ve posterior malleolü içeren kırıkları olan hastalarda daha sık görülür (21,27).

Sudeck atrofisi, uzun süreli immobilizasyona bağlı olarak gelişen bir komplikasyondur. Yaralanma bölgesi dışında ağrı, cilt değişiklikleri, yumuşak doku ve kemikte atrofi ile karakterizedir (15).



### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'nun 31 Ekim 2011 tarih ve 9 sayılı kararı ile uygun görülen bu klinik çalışma, Mart 2011 ile Temmuz 2013 tarihleri arasında Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda gerçekleştirildi.

Çalışmaya ayak bileği travması nedeniyle hastanemize başvurup, diğer tanılar haricinde, en azından medial malleol kırığı tanısı da alan 21'i erkek (%61.8) ve 13'ü kadın (%38.2) toplam 34 hasta alındı.

Hastaların ilk başvuruları sırasında yaş, cinsiyet, travma sebebi, eşlik eden travma ve diğer hastalık bilgileri, tedavi ve takip sonuçları ileriye yönelik kayıt yöntemi ile kaydedilmiştir. Tanı için ayak bileği AP, yan ve mortis grafileri çekilerek kırık tipleri belirlendi.

Hastalar operasyona alınmadan hemen önce cerrahi alanın bölgesel temizliği yapıldı. Profilaktik olarak tüm hastalara operasyondan yaklaşık 30 dakika önce 1 gr sefalosporin parenteral yoldan verildi. Hastaların 18'ine genel, 16'sına spinal anestezi uygulandı. Supin pozisyonda ameliyat masasına alınan hastaların operasyon uygulanacak olan tarafın alt ekstremitesi %10'luk povidin iyotlu dezenfektan sabunla yıkandı. Hastaların hiçbirine turnike uygulanmadı. Skopi görüntüleme desteği ile talus, tibia eklem yüzü altında ve medial malleol tam anatomik pozisyonda olacak şekilde kapalı redüksiyon yapıldı. Redüksiyonun ardından 1 ya da 2 adet kılavuz teli sonrasında cildi ezmeden medial malleol uç kısmından kırık hattı proksimaline geçecek şekilde gönderildi. Vida başının geçmesi amacıyla 2-3 mm'lik insizyon yapılarak kılavuz teli üzerinden 4 mm'lik kanüllü spongiyoz vida ya da 4-5 mm'lik başsız konik kompresif vida ile tespit sağlandı. Kapalı olarak redükte edilemeyen hastalarda açık redüksiyona geçildi. Kapalı olarak redükte edilemeyen ve açık cerrahiye geçilen 3 olguda 3-4 mm'lik periostun kırık hattına sıkışmış olduğu ve kırık hatlarının da redüksiyonunu zorlaştıracak şekilde düzensiz olduğu gözlemlendi. Bu tip olgularda açık olarak periost temizlendikten sonra redüksiyon ve tespit yapıldı. Bu üç olgu çalışmaya dahil edilmedi.

Ameliyat sonrasında elastik bandaj dışında hiçbir hastaya haricen atel vb. rijit ilave destek tespit uygulanmadı. Operasyondan sonraki 2. günde ilk pansumanları değiştirildi ve eklem sertliğini en aza indirmek amacıyla fleksiyon, ekstansiyon şeklinde aktif hareket başlandı. Ameliyat sonrası 2. günde, ek travması olmayan hastalar taburcu edildi ve 4 hafta sonra ilk poliklinik kontrolü için başvurmaları önerildi.

Ameliyat sonrası poliklinik kontrolüne gelen tüm hastaların ortopedik muayeneleri yapıp ayak bileklerinin AP, lateral ve mortis grafileri çekildi. Değerlendirmeler Weber, AOFAS ve Freiburg protokollerine göre yapıldı.

Weber protokolünde cerrahi uygulanan ayak bileği ile sağlam ayak bileği karşılaştırılır. Değerlendirme sonuçları mükemmel, iyi ve kötü olarak sınıflandırılır. Sonucun mükemmel olarak adlandırılabilmesi için tüm parametrelerden 0 puan almış olması, iyi sonuç için 1 veya 2 puan almış olması ancak radyolojik olarak eklemde herhangi bir düzensizlik ya da osteoartrit bulunmaması, kötü sonuç için 3 ve üzeri puan almış olması gerekir (Tablo 3.1) (45).

AOFAS protokolü ise klinik parametrelere göre yapılan bir değerlendirmedir ve radyolojik parametreleri içermez. Ağrı, fonksiyonel değerlendirme ve dizilimi içeren klinik parametreler nümerik olarak değerlendirilir ve iyi ya da kötü sonuç olarak raporlanır. 100 üzerinden 70 ve üzeri puan alanlar iyi, 70 altında puan alanlar kötü sonuç olarak kabul edilir (Tablo 3.2) (33,46) .

Freiburg protokolünde de hastalara ağrı, stabilite, fonksiyonel durum, hasta ve sağlam ayak bilekleri arasındaki çap farkı, ayak bileği hareket açıklıkları ve ayak bileği kuvveti açısından puan verilir. İyi, orta ve kötü olarak sınıflandırma yapılır. 100-78 puan iyi, 77-51 puan orta, 50 puan ve altı kötü sonucu belirtir (Tablo 3.3) (47).

Çalışmaya katılan olguların verileri SPSS 21.0 paket programına aktarıldı ve kesitsel tarama yapılarak değerlendirildi.

Tablo 3.1. Weber protokolüne göre değerlendirme

<b>AĞRI</b>	
Yok	0
Aşırı fiziksel aktivite ile hafif ağrı	1
Normal aktivite ile hafif ağrı	2
Ayak bileği eklemünde aktif hareketle ağrı	3
İstirahatte ağrı	4
<b>YÜRÜME</b>	
Normal yürüme ve koşma	0
Yürümenin kalitesi azalmış ancak topallama yok	1
Hafif topallama	2
Kısmi sakatlık	3
Belirgin tutukluk ve koltuk değneği kullanma zorunluluğu	4
<b>AKTİVİTE</b>	
İş ve eğlencede tam aktiflik	0
İşte tam aktiflik, eğlencede kısmi sınırlanma	1
İşte tam aktiflik, eğlencede belirgin sınırlanma	2
Kısmi olarak iş sınırlanması	3
İş değişikliği	4
<b>RADYOGRAFİ</b>	
Artrit olmadan tam anatomik mükemmellik	0
Artrit olmadan bağlarda hafif kalsifikasyon	1
Medial tarafta anatomik bozukluk	2
Lateral tarafta bozukluk ve artrit	3
Artrit, distrofi	4
<b>AYAK BİLEĞİ HAREKETLERİ</b>	
Her iki ayak bileği hareketi tam ve simetrik	0
Hareket kaybı 10°'den az	1
Hareket kaybı 10°'den fazla ancak ekinus yok	2
5°'den az ekinus var, plantar fleksiyon tam	3
5°'den fazla ekinus ve eklem sertliği var	4
<b>SUBTALAR EKLEM FONKSİYONLARI</b>	
Her iki tarafta eşit ve tam fonksiyon	0
Subtalar eklem fonksiyonunda hafif azalma	1
Karşı tarafa göre yarıdan az sınırlanma	2
Karşı tarafa göre yarıdan fazla sınırlanma	3
Subtalar eklemde sertlik	4

Tablo 3.2. AOFAS protokolüne göre değerlendirme

<b>AĞRI</b>	
Hiç yok	40
Az ya da nadir	30
Orta ve hergün	20
Ciddi ve her zaman	0
<b>FONKSİYON</b>	
Aktivite kısıtlamaları, destek ihtiyacı	
Kısıtlama yok, destek kullanıyor	10
Günlük aktivitelerde kısıtlılık yok, sportif fonksiyon kısıtlı, destek yok	7
Günlük aktivite ve sportif faaliyetlerde kısıtlama, destek ihtiyacı	4
Ciddi kısıtlama, destek, koltuk değneği kullanma	0
Maksimum yürüme mesafesi	
Kısıtlama yok	5
1 km'den az	4
500m'den az	2
100m'den az	0
Yürüme zemini	
Her zeminde yürüme	5
Merdiven ve engebeli arazide minimal zorluk	3
Merdiven ve engebeli arazide ciddi zorluk	0
Yürüme bozukluğu	
Hiç yok veya çok az	8
Belirgin	4
Ciddi	0
Sagittal hareket (fleksiyon ve ekstansiyon toplamı)	
Normal veya çok az kısıtlama (30° veya üstü hareket)	8
Orta (15°-29° hareket)	4
Ciddi kısıtlama (15° altı hareket)	0
Ayak arkası hareketleri	
Normal veya minimal kısıtlanma (Normalin %100 ile %75'i kadar hareket)	6
Orta düzeyde kısıtlanma (Normalin %74 ile %25'i kadar hareket)	3
Ciddi kısıtlanma (Normalin %25'inden az hareket)	0
Ayak bileği ve ayak stabilitesi	
Stabil	8
Kesinlikle instabil	0
<b>DİZİLİM</b>	
İyi, plantigrad ayak, ayak bileği ve ayak arkası arasında dizilim kusuru yok	10
Orta, plantigrad ayak, hafif dizilim kusuru	5
Kötü, ayak plantigrad değil, dizilim kusuru belirgin, semptom var	0

Tablo 3.3. Freiburg protokolüne göre değerlendirme

<b>AĞRI</b>	
Ağrısız	30
Yüklenme (spor) ile geçici ağrı, günlük aktivitede kısıtlanma yok	25
Yüklenme (spor) ile hafif ağrı, günlük aktivitede hafif kısıtlanma	20
Yüklenme (spor) ile belirgin ağrı, spor yapılamaz, günlük aktivitede ciddi kısıtlanma, dinlenirken/geceleyin geçici ağrı, arasıra analjezik ilaç kullanımı	15
Sabit ağrı, devamlı analjezik kullanımı	10
<b>İNSTABİLİTE</b>	
Yürüme ve koşmada sorun yok	10
Düzensiz zeminde yürür ve koşarken sorun var	8
Düz zeminde yürürken sorun var, koşmak mümkün değil	6
Sadece baston ya da breys ile yürüeyebilir	0
<b>FONKSİYONEL YETERSİZLİK</b>	
Sınırsız yürüme mesafesi, fonksiyonel yetersizlik yok	10
Ağrısız yürüme süresi 1 saatten az	6
Ağsız sadece birkaç adım atabilme, baston ya da koltuk değneğine ihtiyaç	0
<b>YÜRÜME</b>	
Hızlı yürüeyebilme, aksama yok	10
Hızlı yürüeyebilme, aksama hafif	8
Yavaş yürüeyebilme, belirgin aksama	6
Baston ya da koltuk değneği ihtiyacı	0
<b>ÇAP FARKI</b>	
Yok	10
0-2 cm	6
>2 cm	0
<b>HAREKET AÇIKLIĞI</b>	
<b>Dorsifleksiyon</b>	
30°	10
20°	8
10°	6
Yapamıyor	0
<b>Plantar fleksiyon</b>	
40°	10
30°	8
20°	6
10°	4
<b>KUVVET/STABİLİTE</b>	
Parmak ucunda yükselebilme (10 kez)	10
Parmak ucunda yükselebilme (5 kez)	8
Parmak ucunda yükselebilme (1 kez)	6
Parmak ucunda yükselememe	0

#### 4.BULGULAR

Çalışmaya medial malleol kırıklı 21'i erkek (%61.8) ve 13'ü kadın (%38.2) toplam 34 hasta alınmıştır. En genç hasta 14, en yaşlı hasta 82 yaşında, ortalama yaş 45.08 idi. Olguların yaş grupları ve cinsiyete göre dağılımları tablo 4.1'de sunulmuştur.

Tablo 4.1. Olguların yaş grupları ve cinsiyete göre dağılımı

YAŞ GRUBU	CİNSİYET		TOPLAM
	Kadın	Erkek	
10-40	4 (% 11.8)	12 (%35.3)	16 (%47.1)
41-60	2 (% 5.9)	4 (%11.8)	6 (%17.7)
61ve üzeri	7 (% 20.5)	5 (%14.7)	12 (%35.2)
TOPLAM	13 (%38.2)	21 (%61.8)	34 (%100)

Ortalama takip süresi 17.9 ay (3-31 ay) olup hastalardan 2'si operasyondan sonra başka nedenlerden dolayı vefat etmiştir. Her iki hasta da yüksek riskli multitravma hastası olup anestezi yoğun bakım ünitesinde takip edilmişlerdi. Çalışmaya dahil edilen hastaların kırık etiyojileri incelendiğinde 12 olguda düşme (%35.3), 8 olguda araç dışı trafik kazası (ADTK) (%23.5), 6 olguda burkulma (17.6), 4 olguda araç içi trafik kazası (AİTK) (%11.8), 3 olguda yüksekte düşme (%8.8), 1 olguda bacağa ağırlık düşmesi (%2.9) öyküsü saptanmıştır (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Etiyolojik faktörlerin cinsiyete göre dağılımı

ETİYOLOJİK FAKTÖR	CİNSİYET		TOPLAM
	Kadın	Erkek	
Düşme	6 (%17.7)	6(%17.6)	12 ( %35.3)
Yüksekte düşme	0 (%0.0)	3 (%8.8)	3 (%8.8)
Burkulma	3(%8.8)	3 (%8.8)	6 (%17.6)
ADTK	3 (%8.8)	5 (%14.7)	8 (%23.5)
AİTK	1 (%2.9)	3 (%8.8)	4 (%11.7)
Bacağına ağırlık düşmesi	0 (%0.0)	1 (%2.9)	1 (%2.9)
TOPLAM	13 (%38.2)	21(%61.8)	34 (%100)

Çalışmaya alınan hastalarda kırığa neden olan en sık etyolojik faktörün 10-40 yaş grubunda ADTK (%14.8), 41-60 yaş grubunda ve 61 yaş üzerinde ise düşme (%8.9 ve %14.8) olduğu gözlenmiştir. Etiyolojik faktörlerin yaş gruplarına göre dağılımları tablo 4.3'de görülmektedir.

Tablo 4.3. Etiyolojik faktörlerin yaş gruplarına göre dağılımı

ETİYOLOJİK FAKTÖR	YAŞ GRUBU			TOPLAM
	10-40 yaş	41-60 yaş	60 yaş üzeri	
Düşme	4 (%11.8)	3(%8.9)	5(%14.8)	12(%35.5)
Yüksekten düşme	1 (%2.9)	1(%2.9)	1(%2.9)	3(%8.7)
Burkulma	3 (%8.9)	1(%2.9)	2(%5.8)	6(%17.6)
ADTK	5 (%14.8)	0(%0.0)	3(%8.9)	8(%23.7)
AİTK	2 (%5.8)	1(%2.9)	1(%2.9)	4(%11.6)
Bacağına ağırlık düşmesi	1(%2.9)	0(%0.0)	0(%0.0)	1(%2.9)
TOPLAM	16(%47.1)	6(%17.6)	12(%35.3)	34(%100)

Hastaneye başvuruları sırasında çekilen AP, yan ve mortis grafileri değerlendirildiğinde 16 (%47.1) hastada bimalleoler, 17 (%50) hastada izole medial malleol kırığı, 1(%2.9) hastada ise trimalleoler kırık saptanmıştır. Bimalleol ve izole medial malleol kırıkları en çok 10-40 yaş arasında (%17.6 ve %29.4) gözlenirken, trimalleol kırıklı hasta 61 yaş üzerindedir. Kırık tiplerinin yaş gruplarına göre dağılımı tablo 4.4'de gösterilmiştir.

Tablo 4.4. Kırık tiplerinin yaş gruplarına göre dağılımı

KIRIK TİPİ	YAŞ GRUBU			TOPLAM
	10-40 yaş	41-60 yaş	61 yaş ve üzeri	
Bimalleoler	6 (%17.6)	5 (%14.7)	5 (%14.7)	16 (%47.1)
Medial malleol	10 (%29.5)	1 (%2.9)	6 (%17.6)	17 (%50.0)
Trimalleoler	0 (%0.0)	0 (%0.0)	1 (%2.9)	1 (%2.9)
TOPLAM	16 (%47.1)	6 (%17.6)	12 (%35.2)	34 (%100)

Medial malleol kırıklarında kapalı redüksiyon ve perkütan tespit yönteminin sonuçlarını incelediğimiz çalışmamızda bu kemiğe tespit yöntemi olarak 11 hastada

bir adet, 23 hastada 2 adet tespit materyali kullanılmıştır. Kırık tiplerinde uygulanan vida ya da tel sayısı tablo 4.5'te görülmektedir.

Tablo 4.5. Kırık tiplerinde uygulanan vida ya da tel sayısı

KIRIK TİPİ	VİDA YA DA TEL SAYISI		TOPLAM
	1 adet	2 adet	
Bimalleoler	4 (%11.7)	12 (%35.2)	16 (%46.9)
Medial malleol	7 (%20.5)	10 (%29.4)	17 (%49.9)
Trimalleoler	0 (%0.0)	1 (%2.9)	1 (%2.9)
TOPLAM	11 (%32.2)	23 (%67.5)	34 (%100)

Çalışmamızda ortalama ameliyat süresi 39.2 (14-78 ) dakika olarak saptandı. İzole medial malleol kırığı vakalarında ortalama ameliyat süresi 25.4 dakika (14-36 dakika), bimalleoler kırık vakalarında 52.7 dakika (46-62 dakika), trimalleoler kırıklı tek olgunun ameliyat süresi 68 dakika olarak kaydedilmiştir.

Olgular ameliyat sonrası takiplerinde klinik ve radyolojik olarak değerlendirildi. Weber protokolüne göre yapılan değerlendirmede 21(%65.6) hasta mükemmel, 6 (%18.7) hasta iyi, 5(%15.7) hasta kötü olarak raporlandı. Yaş gruplarına göre değerlendirildiğinde ise 10-40 yaş grubunda 16 hastanın 14'ünde (%87,5) mükemmel ya da iyi sonuç elde edilirken, 41-60 yaş arasında 6 hastanın tümünde (%100), 61 yaş üzerinde ise 10 hastanın 7'sinde mükemmel ya da iyi sonuç elde edilmiştir. Weber protokolü sonuçlarının yaş gruplarına göre dağılımı Tablo 4.6'da görülmektedir.

Tablo 4.6. Weber protokolü sonuçlarının yaş gruplarına göre dağılımı

YAŞ GRUBU	WEBER GRUBU			TOPLAM
	Mükemmel	İyi	Kötü	
10-40 yaş	12 (%37.5)	2 (%6.2)	2 (%6.2)	16 (%50.0)
41-60 yaş	4 (%12.5)	2 (%6.2)	0 (%0.0)	6 (%18.7)
61 yaş üzeri	5 (%15.6)	2 (%6.2)	3 (%9.3)	10 (%31.2)
TOPLAM	21 (%65.6)	6 (%18.7)	5 (%15.6)	32 (%100)



Olgular AOFAS protokolüne göre değerlendirildiğinde ise 30(%93.8) hasta iyi, 2(%6.2) hasta kötü olarak raporlandı. AOFAS protokolü sonuçlarının yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde ise 10-40 yaş grubunda 16 hastanın 15'inde (%93.8), 41-60 yaş grubundaki 6 hastanın tümünde (%100), 60 yaş üzeri 10 hastanın 9'unda (%90) iyi sonuç elde edilmiştir. AOFAS protokolü sonuçlarının yaş gruplarına göre dağılımı Tablo 4.7'de gösterilmiştir.

Tablo 4.7. AOFAS protokolü sonuçlarının yaş gruplarına göre dağılımı

YAŞ GRUBU	AOFAS GRUBU		TOPLAM
	İyi	Kötü	
10-40 yaş	15 (%46.9)	1 (%3.1)	16 (%50)
41-60 yaş	6 (%18.7)	0 (%0.0)	6 (%18.7)
61 yaş üzeri	9 (%28.1)	1 (%3.1)	10 (%31.2)
TOPLAM	30 (%93.7)	2 (% 6.2)	32 (%100)

Freiburg protokolüne göre de olgular değerlendirildiğinde 30(%93.8) hastada iyi, 1(%3.1) hastada orta, 1(%3.1) hastada kötü sonuç elde edilmiştir. Freiburg protokolü sonuçları yaş gruplarına göre değerlendirildiğinde 10-40 yaş grubunda 16 hastanın 15'i (%93.8), 41-60 ve 61 yaş üzeri grubunda ise 16 hastanın tamamı (%100) iyi ya da orta olarak raporlanmıştır. Freiburg protokolü sonuçlarının yaş gruplarına göre dağılımı Tablo 4.8'da görülmektedir.

Tablo 4.8.Freiburg protokolü sonuçlarının yaş gruplarına göre dağılımı

YAŞ GRUBU	FREİBURG GRUBU			TOPLAM
	İyi	Orta	Kötü	
10-40 yaş	15 (%46.8)	0 (%0.0)	1 (%3.1)	16 (%50)
41-60 yaş	6 (%18.8)	0 (%0.0)	0 (%0.0)	6 (%18.8)
61 yaş ve üzeri	9 (% 28.2)	1 (%3.1)	0 (%0.0)	10 (%31.2)
TOPLAM	30 (%93.8)	1 (%3.1)	1 (%3.1)	32 (%100)

Weber, AOFAS ve Freiburg protokollerinde kötü olarak değerlendirilen hastalar incelendiğinde Weber protokolünde kötü olarak raporlanan 5 hastanın

3'ünde aynı taraf ya da karşı tarafta ek travma, 1'inde ek hastalık (geçirilmiş serebrovasküler olay ve diyabetes mellitus), 1'inde ise hem ek travma hem de eşlik eden hastalık (kronik böbrek yetmezliği, anemi ve aritmi) mevcuttu. Hem AOFAS hem de Freiburg protokolünde kötü olarak değerlendirilen hastalar ortak olup birinde ek travma, diğerinde ise hem ek travma hem de eşlik eden hastalık mevcuttu.

## 5.TARTIŞMA

Ayak bileği eklemi kırıklarının tedavisinde amaç anatomiye uygun tam ve düzgün eklem redüksiyonu sağlamak, tedavi bitimine kadar bunu korumak ve ağrısız, normal fonksiyona sahip bir ayak bileği elde etmektir. Ayak bileği kırıklarının tedavisi, anatomik yapısı ve karmaşık biyomekanik özellikleri nedeni ile halen tartışmalı olmakla birlikte, deplase ve stabil olmayan kırıkların cerrahi olarak tedavi edilmesi yönünde genel bir görüş birliği bulunmaktadır (2-8). Ayak bileği kırıkları eklem içi kırıklar olduğundan cerrahi tedaviyle internal tespit yapılması sayesinde eklem erken hareket verilebilmektedir. Böylece hareket kısıtlılığı ve travma sonrası dejenerasyon riski en aza indirilmekte ve hastalarda iş gücü oldukça azaltılabilmektedir (9).

Kapalı redüksiyon ve konservatif tedavi uygulanan ancak pozisyon kaybı gelişen veya eklem yüzeyinde deplase parça olan hastalarda açık redüksiyon ve internal tespit birçok yazara göre başlıca tedavi seçeneği olarak kabul edilmekte ve uygulanmaktadır. Ancak bu yöntemin de yara yerinde nekroz ve/veya enfeksiyon, damar ve sinir yaralanması, turnike kullanımına bağlı ameliyat sonrası dönemde ağrı, ödem ve skar dokusu oluşumuna bağlı kozmetik sorunlar gibi birtakım sakıncaları mevcuttur (11-14). Ayak bileği kırıklarında açık redüksiyon internal tespit yönteminin bu potansiyel risklerini ortadan kaldırmaya yönelik kemik stabilizasyonu için perkütan tespit gibi daha az invaziv prosedürler üzerinde sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Ayak bileği kırıklarında perkütan fiksasyon yöntemi, küçük bir insizyon açılması ve minimal yumuşak doku diseksiyonu ve rijit internal fiksasyonun yerleştirilmesi ile karakterizedir(48). Bu şekilde daha az komplikasyonla daha hızlı, daha kolay ve daha güvenli bir kemik stabilizasyonu sağlanmaktadır. Ayak bileği kırıklarında bu tekniğin kullanılmasıyla kemik enfeksiyonu insidansının azaldığı ve vasküler sisteme verilen hasarın minimal düzeye çekildiği gösterilmiştir(49).

Durmuş(41) 1998'de ayak bileği malleol kırıklarında açık redüksiyon internal fiksasyon yönteminin sonuçlarını değerlendirmiştir. Bu çalışmaya 42'si kadın 75'i erkek 117 hasta dahil edilmiştir. Çalışmada ortalama ameliyat süresi 102.6 dakika

(30-240 dakika) saptanmıştır. Ortalama 70.9 dakika (30-140 dakika) turnike süresi saptanmıştır. Ameliyat edilen ekstremitelere 75 olguda kısa bacak sirküler alçı, 36 olguda kısa bacak ateli, 5 olguda uzun bacak ateli ile ilave eksternal tespit uygulanmıştır. Weber, AOFAS, Freiburg skorlamasına göre sonuçlar incelendiğinde Weber skorlamasına göre 31 (%26,3) mükemmel, 51 (%43,2) iyi ve 37 (%31,1) kötü sonuç alınırken, AOFAS skorlamasına göre 99 (%83,2) iyi, 20 (%16,8) kötü ve Freiburg skorlamasına göre 85 (%71,5) iyi, 30 (%24,6) orta, 4 (%3,4) kötü sonuç elde ettiklerini belirtmişlerdir. Hastalarda erken dönemde 23 olguda yetersiz redüksiyon, 20 olguda akıntı, 5 olguda yara açılması ve 3 olguda hematoma gözlenmiş, geç dönemde ise 37 olguda artrit, 21 olguda sudeck atrofisi, 11 olguda tibiofibuler sinositoz, 5 olguda fibular kısalık ve 1 olguda kaynamama gözlenmiştir. Bizim çalışmamızda ortalama ameliyat süresi çok daha kısa olup 39 (14-78 ) dakika olarak saptanmıştır. Hastalarda turnike ve eksternal tespit uygulanmamıştır. Ameliyat sonrası takiplerinde erken ve geç dönemde belirgin komplikasyon saptanmamıştır.

Doral ve arkadaşlarının(50) medial malleol kırıklarının artroskopik kontrol altında fiksasyonu ayak bileği kırıklarında daha az invaziv yöntemlerin denenmesine yönelik çalışmalardan biridir. Çalışmalarında izole medial malleol kırığı olan 8 hastaya artroskopi yardımıyla redüksiyon ve internal tespit uygulanmıştır. Hastaların hiçbirinde komplikasyon gözlememişlerdir. Eklem içi değerlendirmeler sırasında hastaların sadece birinde serbest kırık parçaları saptanırken hiçbirinde kırık lezyonu görülmemiştir. Hastaların 6 aylık takipleri sonunda AOFAS minimum 82 olarak tespit edilmiş ve kırıkların iyileşmesi tam olarak saptanmıştır. Hastaların mobilizasyonunda problem olmamış ve sonuçlar çok iyi olarak kabul edilmiştir. Hasta sayısının çok az olması bu çalışmanın değeri açısından en büyük dezavantajı olduğunu düşündürmektedir.

Bibbo (51), 2001 yılında diyabetik hastalarda ayak bileği kırıklarının komplikasyonları üzerine yayınladığı makalede açık redüksiyon internal fiksasyon yöntemiyle tedavi edilen ayak bileği kırıklı diyabetik hastalara ait klinik serileri gözden geçirmiştir. Bu çalışma neticesinde üç sonuca varmıştır; (1) diyabetik hastaların kırıkları iyileşir fakat kemik iyileşmesinde ciddi boyutta gecikme olur, (2) ayak bileği kırığı bulunan diabetik hastalar yara yeri komplikasyonları açısından

yüksek risklidir ve (3) Charcot nöro-osteoadropati yanlış teşhis edilmiş, geç tedavi edilmiş ve ameliyatla tedavi edilmemiş hastalarda daha sık görülür. Bu sonuçlar yüksek riskli hastalarda perkütan cerrahi yöntemlerinin uygulanması açısından endikasyon olarak uyarlanabilir. Bizim çalışmamızda da hastalardan biri diyabetikti. Bu hastanın ameliyat sonrası takiplerindeki değerlendirme neticesinde Weber skoru 9, Freiburg skoru 52, AOFAS skoru 65 saptandı ve kötü sonuç olarak değerlendirildi. Ancak böyle bir sonuç elde edilmesinde hastada diyabetin yanısıra hipertansiyon, serebrovasküler olay, kırıkla birlikte aynı tarafta hemipleji tanılarının da bulunması rol oynamış olabilir. Bu sebeple yüksek riskli hastalarda ayak bileği kırıklarının tedavisinde perkütan cerrahi yöntemlerinin etkinliği konusunda eşlik eden hastalık olarak sadece diyabet tanısı olan ve geniş hasta grubunu içeren çalışmalara ihtiyaç vardır.

Medial malleol kırıklarının açık redüksiyon ve internal tespit yöntemi ile tedavisinde turnike kullanımı yaygındır. Havalı turnike kullanımına bağlı yayınlanmış yan etkiler; ağrı, paralizi, tendon rüptürü, pulmoner embolizm ve genel anestezi sırasında hipertansiyon, taşikardi ve vücut ısısının artmasıdır (52,53). Turnike ağrısı, turnike sarılan yerde veya bunun distalinde görülen şiddetli bir ağrıdır ve uygun analjeziklere rağmen tedaviye yanıt vermeyebilir. Ameliyat sonrası ağrı kontrolü ise hastanın optimal rehabilitasyonu açısından oldukça önemlidir (54). Turnike kullanımına bağlı ağrının etiyojisi henüz tam olarak ortaya konulamamıştır. Daha sıklıkla alt ekstremitte kırık ve çıkıklarının internal fiksasyon ve açık redüksiyon girişimlerde görülür ve turnike zamanı uzadıkça görülme olasılığı artar. Ömeroğlu ve arkadaşlarının(55), travma cerrahisi sırasında ekstremitelerde havalı turnike kullanımının postoperatif ağrı şiddeti üzerine etkisi olup olmadığını incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada 32 tanesi radius/ulna, 32 tanesi malleol kırığı olmak üzere 64 hasta seçilmiş ve bu hastalar rastgele olarak "turnikeli" ve "turnikesiz" gruplarına ayrılmıştır. Çalışmanın sonucunda turnike kullanımı ile postoperatif ağrı şiddeti arasında pozitif bir ilişki olduğunu gösterilmiştir. Turnike uygulanmayan hastalarda daha iyi bir postoperatif analjezi sağlanmıştır. Ayrıca üst veya alt ekstremitte kırıklarının cerrahi tedavisi sonrası turnike ağrısını azaltmak için turnike kullanımının özellikle 30 yaş altındaki hastalarda ve daha az önemli olarak da

erkek hastalarda kullanımından kaçınılması gerektiği gözlenmiştir. Valli ve Rosenberg(56) turnike kullanılan ortopedi hastalarından sadece genel anestezi kullanılanlarda belirgin hipertansif yanıtın (>%30) görüldüğünü belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda kullandığımız ameliyat tekniği ile kansız ya da minimal kanlı bir saha elde edilmiş ve turnike kullanımına gerek duyulmamıştır. Turnike kullanımına bağlı görülebilecek olası komplikasyonlardan kaçınılması medial malleol kırıklarında kapalı redüksiyon perkütan tespit yöntemi tercih edilmesinin en önemli avantajlarından biridir.

Stres kırıkları, kapalı redüksiyon perkütan tespit yönteminin başarı ile uygulanabildiği medial malleol kırıklarının nadir karşılaşılan tiplerinden biridir. Genellikle koşu ve atlama sporları sırasında meydana gelen orta riskli yaralanmalardır. Ayak bileğinin içe burkulması medial malleol üzerine aşırı yüklenmeye ve dolayısı ile medial malleolar stres kırıklarına katkıda bulunabilir. Kırık hattı genellikle plafondun superomedial köşesinden medial malleolün iç korteksine kadar uzanır. Medial malleoldeki komplet kırıklarda ve beklentisi yüksek olan atletlerdeki stres kırıklarında hem açık redüksiyon internal fiksasyon hem de kapalı vida fiksasyonu ile başarılı şekilde tedavinin sağlanabileceği ve 6-8 haftada normal fonksiyonların kazandırılabilceği belirtilmiştir(57).

Ayak bileği kırıklarında açık cerrahiye alternatif çalışmalardan bir diğeri Duran ve arkadaşlarına(58) aittir. Bu çalışmada deplase MacFarland kırıklarının tedavisinde kapalı redüksiyon ve perkütan fiksasyon yönteminin etkinliğinin incelenmesi için intraoperatif artrografi uygulanmasının sonuçları değerlendirilmiştir. MacFarland kırıkları çocuklarda medial malleolü içeren (Salter-Harris tip III ya da IV) ayak bileği kırıklarının bir tipidir. Bu kırıklar epifiz hattını bozmaları nedeniyle kötü prognoza sahiptir. Kırık hattında 2 mm üzerinde deplasman mevcut ise günümüzde önerilen tedavi yöntemi artrotomi ile açık redüksiyon ve vida ile tespittir. Çalışmalarındaki amaç ise kapalı redüksiyon, kırık redüksiyonunun artrografik kontrolü ve perkütan vida fiksasyonu yöntemlerinden oluşan daha az invaziv bir cerrahi tekniğin fonksiyonel ve radyolojik sonuçlarının değerlendirilmesiydi. İntraoperatif artrografi ile perkütan vida fiksasyonu uygulanmış MacFarland kırıklı 10 ile 15 yaş arası (ortalama 12 yıl 6 ay) 12 çocuk hastanın sonuçları retrospektif

olarak değerlendirilmiştir. Ortalama takip süresi 18 ay (9-57 ay) idi. Medial malleol kırıklarının tipi 7 hastada Salter-Harris tip III, 5 hastada tip IV idi. Kırık fiksasyonu 9 hastada 2 vida ile, 3 hastada 1 vida ile sağlanmıştı. Takipler neticesinde bir hasta hariç diğer hastalarda sonuçlar iyi olarak değerlendirilmiştir.

Chung ve arkadaşları (59) 1999'da yaptıkları çalışmada kapalı redüksiyon ve perkütan pinleme ve vida fiksasyon yöntemi ile tedavi edilmiş 17 ayak bileği kırıklı hastanın klinik ve radyolojik verileri ile takiplerindeki sonuçları incelemişlerdir. Yalnızca bir olguda pin yeri enfeksiyonu kaydedilirken, hiçbir hastada kaynamama ya da fiksasyon kaybı gözlenmemiştir. Hastalardaki ortalama kemik kaynama süresi 12 hafta idi. Burwell protokolüne göre 16 olgu iyi, 1 olgu orta olarak saptanmıştır. Kötü sonuca sahip hastaları olmamıştır. Bu çalışmanın sonucunda yazarlar perkütan pinleme yönteminin deplase olmayan ya da minimal deplase medial malleol kırıklarının tedavisinde tercih edilebilir bir yöntem olduğunu belirtmiştir.

Du ve arkadaşları(60) 2011 yılında medial malleol kırıklarının tedavisinde minimal invaziv, etkili ve ekonomik bir operasyon tekniğinin klinik etkileri üzerine bir çalışma yayınladılar. Çalışmaya medial malleol kırıklı 17 ile 42 yaş arasında 19 hasta dahil edilmiştir. Hastalara kapalı redüksiyon ve kırık yüzeylerine dik olarak delikli kompresyon vidası yerleştirilmesi suretiyle internal fiksasyon uygulanmıştır. Çalışmaya dahil edilen hastalar ortalama 18.7 ay ( 6-30 ay ) takip edilmiştir. Tüm hastalarda kemik kaynaması tamdı. Klinik iyileşme süresi ortalama 3.2 ay ( 2.6 - 3.8 ay ) saptanmıştır. Hastalardaki klinik etkinlik Kaikkonen skorlama sistemine göre değerlendirilmiştir. Bu skorlama sistemine göre sonuçlar 5 hastada mükemmel, 10 hastada iyi, 3 hastada orta, bir hastada kötü olarak belirlenmiştir. Bizim çalışmamızda ise kapalı redüksiyonun ardından 1 ya da 2 adet guide teli medial malleol tipinden kırık hattı proksimaline geçecek şekilde gönderilmiş ve guide teli üzerinden 4 mm'lik kanüllü spongiyoz vida ya da 4-5 mm'lik başsız konik kompresif vida ile tespit sağlanmıştır. Hastalar ameliyat sonrası poliklinik kontrollerinde Weber, AOFAS ve Freiburg protokollerine göre değerlendirilmiştir. Weber protokolüne göre yapılan değerlendirmede 21(%65.6) hasta mükemmel, 6 (%18.7) hasta iyi, 5 (%15.7) hasta kötü sonuçlu olarak tespit edilmiştir. Olgular AOFAS protokolüne göre değerlendirildiğinde ise 30(%93.8) hasta iyi, 2(%6.2) hasta kötü

sonuçlu olarak tespit edilmiştir. Freiburg protokolüne göre değerlendirildiğinde de 30(%93.8) hastada iyi, 1(%3.1) hastada orta, 1(%3.1) hastada kötü sonuç elde edilmiştir. Chung ve Du'nun bu çalışmalarında, benzer olarak, kapalı redüksiyon ve perkütan tespit yönteminin medial malleol kırıklarında minimal invaziv, etkili ve ekonomik bir yöntem olduğu bildirilmiştir.

Medial malleolün deplase olmayan ya da minimal deplase kırıklarında kapalı redüksiyon ve uzun dönem immobilizasyon uygulanabilir. Ancak bu yöntemin uygulandığı hastalarda eklem sertliği ve osteoporoz görülme ihtimali artar (21). Özellikle Hoelsbrekken ve arkadaşlarının(61)'nin yayınladıkları makalelerinde, açık ve kapalı medial malleol tedavilerinde elde ettikleri sonuçların ayak bileği lateral bölge ve özellikle lateral malleol tespiti yeterince yapılırsa, medial malleolün 2mm altındaki deplase kırıklarında açık cerrahinin gerekmeyeceğini belirtmektedirler. Ancak günümüz bilgilerinde medial malleol kırıklarında internal tespit uygulama hala en geçerli yöntem olma özelliğini korumakta olup, biz bu çalışmamızla maksimum güvenli bir tespit ile maksimum bir kaynama ve minimum yara yeri ve kaynamama sorunu elde etmeyi amaçlamıştık ve bunda da elde ettiğimiz mevcut verilerimize göre başarılı olduğumuza inanmaktayız.



## 6.SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmamızda ayak bileği kırıklarının tedavisinde yara yerinde nekroz ve/veya enfeksiyon, damar ve sinir yaralanması, turnike kullanımına bağlı ameliyat sonrası dönemde ağrı, skar dokusu oluşumuna bağlı kozmetik sorunlar gibi birtakım dezavantajları olan açık redüksiyon internal tespit yöntemi yerine küçük bir insizyon açılması ve minimal yumuşak doku diseksiyonu ile rijit internal tespit yapılması ile karakterize olan kapalı redüksiyon perkütan tespit yöntemi kullanılmıştır. Bu şekilde daha az komplikasyonla daha hızlı, daha kolay ve daha güvenli bir kırık kemik tespitinin sağlanması amaçlanmıştır.

Sonuç olarak bu çalışma ile;

1) Medial malleol kırıklarının tedavisinde kapalı redüksiyon perkütan tespit yönteminin minimal invaziv, hızlı, etkili ve daha önce belirtilen açık yöntemlere göre minimal komplikasyonlu bir yöntem olduğu gösterilmiştir.

2) Medial malleol kırıklarının tedavisinde öncelikle kapalı redüksiyon perkütan tespit yöntemi uygulanmalı, redüksiyonda başarısız olunan durumlarda açık redüksiyon internal tespit yöntemine geçilmelidir.

## KAYNAKLAR

1. Vander Griend R, Michelson JD, Bone LB. Ankle fractures of the ankle and the distal part of the tibia. *Instr Course Lect.* 1997;46:311-21.
2. Joy G, Patzakis MJ, Harvey JP. Precise evaluation of reduction of severe ankle fractures. Tecnique and corelation with and results. *J Bone Joint Surg* 1974; 56A: 979-993.
3. Lindsjö U. Operative treatment of ankle fractures-dislocations. A follow up study of 306/321 consecutive cases. *Clin Ortop* 1985;199:28-38.
4. de Souza LJ, Gustilo RB, Meyer TJ. Results of operative treatment of displaced external rotation-abduction fractures of the ankle. *J Bone Joint Surg Am.*1985;67: 1066-1073.5.
6. Spaine LA, Bollen SR. ‘The bigger they come ...’: the relationship between body mass index and severity of ankle fractures. *Injury* 1996;27:687-9.
7. Wilson FC. Fractures of the ankle: pathogenesis and treatment. *J South Orthop Assoc* 2000;9:105-15.
8. Tabak AY, Günel U, Tasbas BA, Uçaner A, Ömeroglu H, Biçimoglu A. Ayak bileği kırıklarında uyguladığımız cerrahi tedavi ve sonuçları. *Artroplasti Artroskopik Cerrahi* 1999;10(2):165–9.
9. Arazi M. Bimalleoler ayak bileği kırıkları. *Turkiye Klinikleri J Surg Med Sci* 2007, 3(39):72-75.
10. Kennedy JG, Johnson SM, Collins AL, Dallo VP, McManus WF, Hynes DM, et al. An evaluation of the Weber classification of ankle fractures. *Injury* 1998; 29:577-80.
11. Tile M. Fraktures of the ankle. In: Schatzker JL, ed. *Berlin: Springer-Verlac,* 1987:371-404.
12. Michelson J. Fractures of the ankle (Review). *J Bone Joint Surg Am* 1995;77:142-152.

13. Vander Griend R, Michelson JD, Bone LB. Fractures of the ankle and the distal part of the tibia. *Instr Course Lect* 1997;46:311-321
14. Geissler W, Taa HJ. Fractures and Injuries of the Ankle. In: Rockwood CA, ed. *Rockwood and Green's Fractures In Adults Philadelphia:Lippincott-Raven* 1996:2201-2266
15. Ege R. Ayak bileği yaralanmaları. Ege R (Ed). *Ayak ve Ayak Bileği Sorunları*. 2. baskı, Türk Hava Kurumu Basımevi, Ankara, 1999: 707–95.
16. Rockwood ve Green, *Erişkin Kırıkları* 6. baskı
17. Ferner H, Staubesand J. Sobotta İnsan Anatomisi Atlası (Türkçe çeviri). Türkçeleştirme Editörü: Arıncı K. 18. baskı, Cilt–2, Atlas Tıp Kitapçılık, İstanbul, 1985.
18. Wood GW, Whittle AP. Fractures of Lower Extremity. In: Canale ST (Ed). *Campbell's Operative Orthopedics*. 10th edition, Mosby, St. Louis, Vol.3, Chapter-51, 2003:2725-872.
19. Jahss MH. Examination. In: Jahss MH (Ed). *Disorders of the Foot and Ankle. Medical and Surgical Management*. 2nd edition, W.B. Saunders, Philadelphia, Vol.1, Chapter-2, 1992:41-51.
20. Moralar Ü. Cerrahi tedavi uygulanmış ayak bileği kırıklarının pedobarografi ile değerlendirilmesi. Uzmanlık tezi. Edirne, 2003.
21. Marsh JL, Saltzman CL. Ankle Fractures. In: Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown CM (Eds). *Rockwood and Green's Fractures in Adults*. 6th edition, Lippincott, Philadelphia, Vol.2, 2006:2148-249.
22. Ege R. Ayak ve ayak bileği anatomisi. Ege R (Ed). *Ayak ve Ayak Bileği Sorunları*. 2. baskı, Türk Hava Kurumu Basımevi, Ankara, 1999: 17–46.
23. Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K. *Promethaus Anatomi Atlası.Genel Anatomi ve Hareket Sistemi (Türkçe çeviri)*. Türkçeleştirme Editörleri: Yıldırım M, Marur T. 1. baskı, Cilt–1, Nobel Tıp Kitabevleri, istanbul, 2007

24. Gülçimen B, Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, İnsan Ayağı Biyomekanik İncelenmesi, cilt 13, sayı 2, 2008
25. Inman V, ed. The Joints of the Ankle. Baltimore: Williams and Wilkins, 1976.
26. Carr JB. Malleolar Fractures and Soft Tissue Injuries of the Ankle. Browner BD, Jupiter BJ, Levin MA, Trafton GP (Eds). Skeletal Trauma. 3rd edition, W. Saunders, Philadelphia, Vol. 2, 2003:2307-74.
27. Güzel VB. Cerrahi tedavi uygulanmış ayak bileği kırıklarının yürüme analizine olan etkileri. Uzmanlık tezi. Ankara, 1999.
28. Leach RE, Lower G. Ankle injuries in skiing. Clin Orthop 1985 Sep; 198:127-33.
30. Greenspan A, Chapman MW. Lower Limb 3: Ankle and Foot. In: Greenspan A, Chapman MW (Eds). Orthopedic Imaging. 4th edition, Lippincott Williams&Wilkins, Philadelphia, 2004:293-347.
31. Lindsjö U. Classification of ankle fractures: the Lauge-Hansen or AO system? Clin Orthop 1985 199:12-6.
32. Wood GW, Whittle AP. Fractures of Lower Extremity. In: Canale ST (Ed). Campbell's Operative Orthopedics. 10th edition, Mosby, St. Louis, Vol.3, Chapter-51, 2003:2725-872.
33. Carr JB. Malleolar Fractures and Soft Tissue Injuries of the Ankle. Browner BD, Jupiter BJ, Levin MA, Trafton GP (Eds). Skeletal Trauma. 3rd edition, W.B. Saunders, Philadelphia, Vol. 2, 2003:2307-74.
34. Özkayın N, Aktuğlu S.K. Ayak Bileği ve Ayağın Fizik Muayenesi. Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci 2007, 3(39).
35. Pankovich AM. Trauma to the Ankle. In: Jahss MH (Ed). Disorders of the Foot and Ankle. Medical and Surgical Management. 2nd edition, W.B. Saunders, Philadelphia, Vol.3, Chapter-85, 1992: 2361-414.
36. Canale ST. Ankle Injuries. In Crenshaw AH, ed. Campbell's Operative Orthopaedics, 8<sup>th</sup>ed. St Louis: Mosby; 1992. p.1465-86.

37. Hopkinson WJ, St Pierre P, Ryan JB, Wheeler JH. Syndesmosis sprains of the ankle. *Foot Ankle* 1990; 10:325-30.
38. Akseki D, Öziç U. Ayak ve ayak bileği hastalıklarında görüntüleme yöntemleri. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2002;36 Suppl 1:1-8.
39. Heybeli N. Burkulmuş ayak bileğinin değerlendirilmesi. *Sted* 2002 ; 11(4):129.
40. Ahl T, Dalen N, Selvik G. Ankle fractures. A clinical and roentgenographic stereophotogrammetric study. *Clin Orthop* 1989 ; 245:246-55.
41. Durmuş A. Ayak bileği malleol kırıkları cerrahi tedavi sonuçları. Uzmanlık tezi. Ankara,1998.
42. Greenspan A, Chapman MW. Lower Limb 3: Ankle and Foot. In: Greenspan A, Chapman MW (Eds). *Orthopedic Imaging*. 4th edition, Lippincott Williams&Wilkins, Philadelphia, 2004:293-347.
43. Kuşkucu M, Sarioğlu A, Kıral A, Kaplan H, Kaya T. Ayak bileği kırıklarının cerrahi tedavisi. *Acta Orthop Traum Turc* 25, 25-29, 1991
44. Beauchamp CG, Clay NR, Thexton PW. Displaced ankle fractures in patient over 50 years of age. *J Bone Joint Surg Br* 1983;65(3):329:32.45.
45. Hughes JL, Weber H, Willenegger H, Kuner EH. Evaluation of ankle fractures: nonoperative and operative treatment. *Clin Orthop* 1979 ; 138:111-9.
46. Katiöz HF. Dış malleolün katıldığı ayak bileği kırıklarında tedavi yöntemlerinin karşılaştırılması. Uzmanlık tezi. İstanbul, 2003.
47. Bilgin SS, Köse KC, Adiyaman S, Demirtas M. Early functional results of arthroscopic surgery for ankle lesions. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2004; 38(1):23-9.
48. Baker J.R, Glover J.P, McEneaney P.A. Percutaneous Fixation of Forefoot, Midfoot, Hindfoot, and Ankle Fracture Dislocations. *Clin Podiatr Med Surg*, 2008; 25: 691–719.

49. Maffulli N, Toms AD, McMurtie A, et al. Percutaneous plating of distal tibial fractures. *Int Orthop* 2004;28(3):159–62.
50. Doral MN, Bozkurt M, Atay ÖA, Dönmez G, Üzümcügil A, Tetik O, Leblebicioğlu G. Medial Malleol Kırıklarının Artroskopik Kontrol Altında Fiksasyonu. *Turkiye Klinikleri J Surg Med Sci* 2007, 3(39):68-71
51. Bibbo C, Lin SS, Beam HA, et al. Complications of ankle fractures in diabetic patients. *Orthop Clin North Am* 2001;32(1):113–33.
52. Hagenouw RRPM, Bridenbaugh PO, van Egmond J, Sluebing R. Tourniquet pain: a volenleer sludy. *Anesth Analg* 1986; 65: 11751180.
53. Telzlalf JE, YOOn HJ, Walsh M. Regional anaeslhetie lechnique and the incidence of tourniquet pain. *Can J Anaesth* 1993; 40: 591595.
54. Melzack R, Abbott FV, Zaekon W, Mulder DS, Davis MWL. Pain on a surgical ward: a survey of the duralian and intensity of pain and the effectivenass of medication. *Pain* 1987; 29: 67-72
55. Ömeroğlu H, Günel U, Biçimoğlu A, Tabak AY, Uçaner A, Güney Ö. Travma cerrahisinde turnike kullanımının postoperatif ağrı şiddeti üzerine etkisi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1997; 31: 129-134
56. Valli H, Rosenberg PH. Effects of three anaesthesia methods on haemodynamic responses connected with the use of thigh tourniquet in orthopaedic patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 1985; 29: 142-147.
57. Shelbourne KD, Fisher DA, Rettig AC, et al. Stress fractures of the medial malleolus. *Am J Sports Med.* 1988;16:60–63
58. Duran JA, Dayer R, Kaelin A, Ceroni D. Intraoperative arthrography for the evaluation of closed reduction and percutaneous fixation of displaced MacFarland fractures: an alternative to open surgery. *J Pediatr Orthop.* 2011;31(1):e1-5
59. Chung PH, Hwang CS, Kang S, Nam KS, Bae HK. Percutaneous Fixation in Medial Malleolar Fracture. *J Korean Soc Fract.* 1999 ;12(2):314-320

60. Du H, Tian XX, Li TS, Chu JJ, Xiong MY, Wang JS, Xu JS. Treatment of medial malleolus fractures with closed reduction and percutaneous internal fixation. *Zhongguo Gu Shang*. 2011; 24(9):788-90.
61. Hoelsbrekken SE, Kaul-Jensen K, Mørch T, Vika H, Clementsen T, Paulsrud Ø, Petursson G, Stiris M, Strømsøe K. Nonoperative Treatment of the Medial Malleolus in Bimalleolar and Trimalleolar Ankle Fractures: A Randomized Controlled Trial. *J Orthop Trauma* 2013;27:633–637.

