



**T.C.**  
**SAĞLIK BAKANLIĞI**  
**İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ**  
**GÖZTEPE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ**

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

---

**CERRAHİ TEDAVİ UYGULANMIŞ AYAK BİLEĞİ  
KIRIKLI HASTALARIN DİSTAL TİBİO-FİBULAR EKLEM  
ANATOMİSİNDEKİ DEĞİŞİKLİKLER İLE KISA DÖNEM  
KLİNİK SONUÇLAR ARASINDAKİ İLİŞKİ**

---

Dr. Hilmi GÜRCAN

UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL  
Aralık, 2018

**T.C.**  
**SAĞLIK BAKANLIĞI**  
**İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ**  
**GÖZTEPE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ**

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

---

**CERRAHİ TEDAVİ UYGULANMIŞ AYAK BİLEĞİ  
KIRIKLI HASTALARIN DİSTAL TİBİO-FİBULAR EKLEM  
ANATOMİSİNDEKİ DEĞİŞİKLİKLER İLE KISA DÖNEM  
KLİNİK SONUÇLAR ARASINDAKİ İLİŞKİ**

---

Dr. Hilmi GÜRCAN  
UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI  
Doç. Dr. Abdullah DEMİRTAŞ

İSTANBUL  
Aralık, 2018

# ONAY

İstanbul Medeniyet Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Yönetmeliği hükümlerine göre uzmanlık eğitimi gören Dr. Hilmi GÜRCAN'ın hazırladığı ve jüri önünde savunduğu "CERRAHİ TEDAVİ UYGULANMIŞ AYAK BİLEĞİ KIRIKLI HASTALARIN DİSTAL TİBİO-FİBULAR EKLEM ANATOMİSİNDEKİ DEĞİŞİKLİKLER İLE KISA DÖNEM KLİNİK SONUÇLAR ARASINDAKİ İLİŞKİ" başlıklı tez başarılı kabul edilmiştir.

UNVAN, AD VE SOYAD  
KURUMU

**JÜRİ ÜYELERİ**

**İMZA**

**Tez Danışmanı:** Doç. Dr. Abdullah DEMİRTAŞ

**Üyeler:**

.....

.....

.....

.....

.....

Tez Savunma Tarihi:

## Yazar Bildirimi

“CERRAHİ TEDAVİ UYGULANMIŞ AYAK BİLEĞİ KIRIKLI HASTALARIN DİSTAL TİBİO-FİBULAR EKLEM ANATOMİSİNDEKİ DEĞİŞİKLİKLER İLE KISA DÖNEM KLİNİK SONUÇLAR ARASINDAKİ İLİŞKİ” isimli uzmanlık tezinde Dr. Hilmi GÜRCAN

- Bu tezin kabulünden önce nerede ve ne kadarının yayınlandığını "Bilgilendirme" bölümünde belirtmiştir.
- Tezin hazırlanmasında katkısı olanları "Bilgilendirme" bölümünde eksiksiz olarak belirtmiştir.
- Bu tez ile ilgili çıkar çatışması olup olmadığını "Bilgilendirme" bölümünde belirtmiştir.
- Tez içerisinde başkalarının yayınlanmış veya yayınlanmamış çalışmalarından yapılan alıntılar için gerekli kaynakları açıkça belirtmiştir.
- Tez içerisinde başka kaynaklardan kopyalanmış olan kısımları tırnak içerisinde alarak ve izin alınan kaynağı belirterek kullanmıştır.

Aralık, 2018

İmza:

---



- Bu tez çalışmasında hiçbir kurum, kuruluş, firmadan maddi destek alınmamıştır.

*Dr. Hilmi GÜRCAN*



Öncelikle bu tezi hazırlamamda en fazla katkıyı sağlayan 30 hastamın hepsine tez çalışmamda katıldıkları için ayrı ayrı teşekkür ediyorum. Ortopediye genel bakış açımın şekillenmesine önemli katkılarından dolayı Prof. Dr. Erhan SESLİ Hocama, Dr. Ahmet Adnan KARAARSLAN Hocama, ilerlemiş yaşına rağmen meslek aşkının ve ortopedi sevgisinin ne olduğunu tüm asistanlarına ve tıp öğrencilerine gösteren Prof. Dr. İ. Hakkı ÇALLI Hocama, genel ortopedi pratiklerinde beraber çalıştığım uzman doktor abilerim Dr. İlker ŞENSES, Dr. Aslan MAYDA, Dr. Yaman ÖRGEN, Dr. Yusuf Ziya ÖNAL, Dr. Ali KASAP, Dr. Serhat YILDIRIM, Dr. Tolga KARCI, Dr. Alkan ERGÜN, Dr. Recep ÇELİK'e teşekkürleri bir borç bilirim. Ayrıca kıdemlim Op. Dr. Hakan AYCAN'a bana karşı gösterdiği anlayış ve kolaylıklar için teşekkürler ederim. Ortopedi ve Travmatoloji Bölümündeki asistanlığımın 2. Evresi olarak değerlendirdiğim İMÜ Göztepe EAH'nde özellikle pratik eğitimime sağladıkları katkı ve doğru bilgiye ulaşma yolunu gösterdikleri için Prof. Dr. İrfan ESENKAYA, Prof. Dr. Fuat AKPINAR, Prof. Dr. Korhan ÖZKAN, Doç. Dr. Oğuz Ş. POYANLI, Doç. Dr. M. Fatih KORKMAZ, Doç. Dr. Murat DEMİROĞLU, Yrd. Doç. Dr. M. Esat UYGUR hocalarıma ve tez çalışmamda gösterdiği sabır ve hoşgörüsü nedeniyle tez danışmanım Doç. Dr. Abdullah DEMİRTAŞ'a çok teşekkür ederim. Klinikte beraber çalıştığımız tüm uzman abilerime ve çok ağır çalışma koşullarında dahi açığımı kapatan, yardımını esirgemeyen, güveni boşa çıkarmayan tüm asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim. Ayrıca zaman zaman şartları zorladığımızda bize sabır gösterip görevlerini yapan tüm yardımcı sağlık personeli arkadaşlara ve diğer hastane personeline ve anestezi bölümü doktor ve asistanlarına teşekkürü bir borç bilirim. Her şart ve durumda yanımda olup, desteğini esirgemeyen sevgili babam H. Avni GÜRCAN, annem Fatma GÜRCAN, kardeşim Muhammet GÜRCAN, abim Rıdvan GÜRCAN'a sevgi, sabır ve destekleri için çok teşekkür ederim.

*Dr. Hilmi GÜRCAN*

hgurcan83@gmail.com

## Özet

### **CERRAHİ TEDAVİ UYGULANMIŞ AYAK BİLEĞİ KIRIKLI HASTALARIN DİSTAL TİBİOFİBULAR EKLEM ANATOMİSİNDEKİ DEĞİŞİKLİKLER İLE KISA DÖNEM KLİNİK SONUÇLAR ARASINDAKİ İLİŞKİ**

**AMAÇ** Bu çalışmada opere ayak bileği kırıklarında distal tibiofibular eklem anatomisindeki değişikliklerin belirlenmesi ve bu değişiklikler ile klinik sonuçlar arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlandı. Ayrıca sindesmoz tespitli ve tespitsiz hastaların radyolojik ve klinik sonuçları karşılaştırıldı.

**YÖNTEM** 241 hastadan 30 tanesi çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşıladı ve analiz edildi. Tüm hastalar ortalama 37.6 ay (dağılım 18-54 ay) takip sonrasında radyolojik ve klinik olarak değerlendirildi. Radyolojik incelemede bilateral ayak bilek BT (yaralı ve sağlam taraf), klinik sonuçların incelenmesinde AOFAS, OMAS ve VAS-ağrı skorlaması kullanıldı. Yaralı ve sağlam ayak bileği aksiyel BT kesitleri ile distal tibiofibular eklem redüksiyonunu değerlendirmede 4 metod kullanıldı. Metod 1’de; tibia ve fibulanın en çıkıntılı anterior noktaları arasındaki mesafe(Aİ) ve tibia ve fibulanın en çıkıntılı posterior noktaları arasındaki mesafe(Pİ) ölçüldü. Metod 2’de; fibulanın anterior köşesinin tibiaya dik uzaklığı (DA), fibulanın posterior köşesinin tibiaya dik uzaklığı (DP) ve fibulanın anterior köşesinin tibianın anterior tüberkülüne dik uzaklığı (DT) ölçüldü. Metod 3’de; fibulanın tibiaya göre rotasyonu ölçüldü. Metod 4, DTFE redüksiyonunun bilateral aksiyel BT kesitlerinden yapılan subjektif gross-ikili değerlendirmesiydi. Buna göre, DTFE redüksiyonu anatomik redüksiyon veya malredüksiyon olarak kabul edildi.

**BULGULAR** Yapılan radyolojik ve klinik değerlendirme sonuçlarında, distal tibiofibular eklem anterior ölçüm parametreleri metod 1’de  $1.25\pm 1.70$  mm, metod 2’de  $1.61\pm 2.94$  mm olarak bulundu. Posterior ölçüm parametreleri metod 1’de  $0.11\pm 1.88$  mm, metod 2’de  $0.61\pm 2.06$  mm olarak bulundu. Metod 2’de DT fark değeri  $-0,51\pm 2.04$  olarak bulundu. Metod 2 parametreleri ile AOFAS-ağrı, AOFAS-fonksiyon, OMAS arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edildi ( $p<0.05$ ). Metod 3’de rotasyon

ölçüm farkı  $-4.41 \pm 7.64^\circ$  olarak bulundu. Metod 4'e göre yapılan değerlendirmede malredüksiyon oranı %36.7 bulundu. Sindesmoz tespiti uygulanan ve uygulanmayan hastalardaki ölçümler değerlendirildiğinde, tespit uygulananlarda metod 2'deki anterior ölçüm fark değeri  $2.53 \pm 3.59$  mm, tespit uygulanmayanlarda  $0.41 \pm 0.99$  mm olarak bulundu. ( $p=0.03$ ) Aynı şekilde sindesmoz vidası ile sindesmoz tespiti uygulanan hasta grubunda metod 2'deki posterior ölçüm fark değeri  $1.29 \pm 2.26$  mm tespit uygulanmayan hasta grubunda ise  $-0.29 \pm 1.39$  mm olarak bulundu ( $p=0.04$ ). Metod 4'de tespit uygulananlarda malredüksiyon oranı %47.1, tespit uygulanmayanlarda %23.1 olarak bulundu. ( $p=0.18$ )

**SONUÇ** Distal tibiofibular eklem yaralanması düşünülen ayak bileği yaralanmalarında bilateral ayak bilek BT çekilmesini öneriyoruz. Fibulanın anterior köşesinin tibiaya dik uzaklığı, fibulanın posterior köşesinin tibiaya dik uzaklığı ve fibulanın anterior köşesinin tibianın anterior tüberkülüne dik uzaklığı klinik sonuçları etkilemektedir. Bu parametrelerin anatomik redüksiyonu ve tespiti önemlidir. Ayak bileği kırıklarının cerrahi tedavisinde en kritik noktalardan biri olan sindesmoz vidası yerleştirmenin ameliyatın en son aşamalarında uygulanmasından dolayı ameliyatın son anına kadar gerekli dikkat, hassasiyet ve konsantrasyonun korunması önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Ayak bileği kırığı, Distal Tibiofibular Eklem, Malredüksiyon

# *Abstract*

## **CHANGES IN DISTAL TIBIOFIBULAR JOINT ANATOMY OF THE PATIENTS WITH ANKLE FRACTURE OPERATIVELY TREATED AND RELATIONSHIP BETWEEN SHORT TERM CLINICAL RESULTS**

**OBJECTIVE** The aim of this study was to determine the changes in the anatomy of the distal tibiofibular joint in operated ankle fractures and to determine the relationship between these changes and clinical outcomes. In addition, radiological and clinical results of patients with and without syndesmotomic fixation were compared.

**METHODS** 30 of 241 patients met the study inclusion criteria and underwent analysis. All patients were evaluated radiologically and clinically after a mean follow up of 37.6 month (range 18-54 month). In the radiological examination, bilateral ankle CT (injured and uninjured side) was used and AOFAS, OMAS and VAS-pain scoring were used for the evaluation of clinical results. In order to evaluate the reduction of distal tibiofibular joint with injured and uninjured ankle axial CT sections 4 methods were used. In Method 1; The distance between the most protruding anterior points of the tibia and the fibula(AI) and the distance between the most protruding posterior points of the tibia and fibula(PI) were measured. In Method 2; The perpendicular distance of the anterior corner of the fibula to the tibia (DA), the perpendicular distance of the posterior corner of the fibula to the tibia (DP) and the perpendicular distance of the anterior corner of the fibula to the anterior tubercle of the tibia(DT) were measured. In Method 3; Rotation of the fibula relative to the tibia was measured. Method 4 was a subjective gross-dual evaluation of DTFJ reduction from bilateral axial CT sections. According to this, DTFJ reduction was considered as anatomical reduction or malreduction.

**RESULTS** In the radiological and clinical evaluation results, the anterior measurement parameters of the distal tibiofibular joint were found as  $1.25\pm 1.70$  mm in method 1 and  $1.61\pm 2.94$  mm in method 2. The posterior measurement parameters were found as  $0.11\pm 1.88$  mm in method 1 and

0.61±2.06 mm in method 2. DT measurement difference -0.51±2.04 mm was found in method 2. A statistically significant relationship between the parameters of the method 2 and the AOFAS-pain, AOFAS-function, and OMAS was found ( $p<0.05$ ). In Method 3, rotation measurement difference was found as  $-4.41 \pm 7.64^\circ$ . In the evaluation according to Method 4, the rate of malreduction was found as %36.7. The measurements of patients with and without syndesmotic fixation were evaluated. In the patient group with syndesmotic fixation, the anterior measurement difference in method 2 was found as  $2.53 \pm 3.59$  mm and also in the patient group without syndesmotic fixation was found as  $0.41 \pm 0.99$  mm. ( $p=0.03$ ) In the same way, in the patient group with syndesmotic fixation the posterior measurement difference in method 2 was found as  $1.29 \pm 2.26$  mm and also in the patient group without syndesmotic fixation was found as  $-0.29 \pm 1.39$  mm. ( $p=0.04$ ) In the subjective evaluation using Method 4, the rate of malreduction in the patient group with syndesmotic fixation was found as %47.1, in the patient group without syndesmotic fixation was found as %23.1 ( $p=0.18$ ).

**CONCLUSION** We suggest bilateral ankle CT in ankle injuries thought to be with a distal tibiofibular joint injury. The perpendicular distance of the anterior corner of the fibula to the tibia, the perpendicular distance of the posterior corner of the fibula to the tibia and the perpendicular distance of the anterior corner of the fibula to the anterior tubercle of the tibia affect the clinical results, anatomical reduction and fixation of these parameters is important. One of the most critical points in the surgical treatment of ankle fractures is the syndesmotic screw fixation at the last stages of surgery, therefore it is important to maintain the necessary attention, sensitivity and concentration until the end of the operation.

**Keywords:** Ankle fracture, Distal Tibiofibular Joint, Malreduction

---

# İçindekiler

---

<b>Şekil Listesi</b>	<b>x</b>
<b>Tablo Listesi</b>	<b>xii</b>
<b>Kısaltmalar</b>	<b>xiii</b>
<b>1. GİRİŞ ve AMAÇ</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	<b>2</b>
2.1 AYAK BİLEĞİ ANATOMİSİ.....	2
2.2 AYAK BİLEĞİ KIRIKLARINDA TEDAVİ İLKELERİ .....	10
2.3 SIK KULLANILAN CERRAHİ YAKLAŞIMLAR.....	20
2.4 GÜNCEL TEDAVİ SEÇENEKLERİ.....	24
2.5 KOMPLİKASYONLAR.....	45
<b>3. GEREÇ ve YÖNTEM</b>	<b>51</b>
<b>4. BULGULAR</b>	<b>59</b>
<b>5. TARTIŞMA ve SONUÇ</b>	<b>72</b>
5.1 TARTIŞMA .....	72
5.2 SONUÇ.....	79
<b>6. VAKA ÖRNEKLERİ</b>	<b>80</b>
<b>Kaynaklar</b>	<b>86</b>
<b>EK A. AOFAS</b>	<b>94</b>
<b>EK B. Olerud-Molander (Ayak Bileği Skoru Soruları)</b>	<b>96</b>
<b>EK C. Vizuel Analog Skala (VAS)</b>	<b>97</b>
<b>EK D. Olgu Rapor Formu</b>	<b>98</b>
<b>EK E. Etik Kurul Onay Formu</b>	<b>100</b>

---

## Şekil Listesi

---

2.1:	Ayak Bileği Anatomisi.....	2
2.2:	Deltoid Bağ Kompleksi .....	3
2.3:	Sindesmotik Bağ Kompleksi .....	4
2.4:	LKL Bağ Kompleksi ve AITFL .....	5
2.5:	Talusun Üstten ve Altan Görünüşü .....	6
2.6:	Ayak Bileği Anteriordan Görünüm .....	7
2.7:	Ayak Bileği Medialden Görünüm.....	8
2.8:	Ayak Bileği Lateralden Görünüm .....	9
2.9:	Ayak Bileğini Çaprazlayan Önemli Yapılar A) Medialden, B) Lateralden, C) Anteriordan .....	9
2.10:	A) Ayak Bileğinde Top İşareti, B) Fibulanın Kısalığı Nedeniyle Top İşareti Bozukluğu.....	14
2.11:	A-B) Lauge-Hansen'a göre 4 farklı kırık tipinin oluşumu. C-D) SER ve PER kırıklarında tipik kemik ve ligament yaralanmaları .....	16
2.12:	Sık Kullanılan Cerrahi Yaklaşımların Ayak Bileği Transvers Kesitinde Gösterimi.....	19
2.13:	Lateral Malleole Yaklaşımında Hasta Pozisyonu.....	20
2.14:	Lateral Malleole Yaklaşım .....	20
2.15:	Medial Malleole Yaklaşımında Hasta Pozisyonu .....	22
2.16:	Medial Malleole Yaklaşımında Anterior ve Posterior İnsizyonlar .....	23
2.17:	Quigley Manevrası.....	26
2.18:	Lateral Malleol Kırıklarının Fiksasyonu .....	39
2.19:	Medial Malleol Kırıklarının Fiksasyonu .....	40
2.20:	Posterior Malleol Kırıklarının Fiksasyonu .....	41
2.21:	Cotton Testi .....	42
2.22:	A) DTFE Redüksiyonu, B) Redüksiyonun Skopi ile Kontrolü .....	42
3.1:	Metod 1 Ölçüm Yöntemi .....	53
3.2:	Metod 2 Ölçüm Yöntemi .....	54
3.3:	Metod 3 Ölçüm Yöntemi .....	55



3.4:	Metod 4 Değerlendirme Yöntemi .....	56
3.5:	Ölçüm Kesiti Özellikleri .....	57
4.1:	Metod 1,2,3'e Göre Yapılan Ölçümlere Ait Fark Değerlerinin Ortalama, Standart Sapma ve Dağılım Aralıkları .....	65



---

## Tablo Listesi

---

2.1:	Ayak Bileği EHA (13, 14).....	12
2.2:	Düz Radyografileri Kullanarak DTFE'yi Değerlendirmek İçin Sık Kullanılan Ölçüm Yöntemleri (17) .....	13
4.1:	Hastaların Cinsiyete Göre Yaş Dağılımı .....	59
4.2:	Hastaların Cinsiyete Göre Yaralanma Tarafları Dağılımı.....	60
4.3:	Hastaların Travma Dağılımı.....	60
4.4:	Hastaların Danis-Weber Sınıflamasına Göre Dağılımı .....	61
4.5:	Hastaların Yaşa Göre Danis-Weber Kırık Tipleri Dağılımı .....	61
4.6:	Hastaların Tutulan Malleol Sayısına Göre Dağılımı .....	62
4.7:	Hastaların Lauge-Hansen Sınıflamasına Göre Kırık Tipleri Dağılımı.....	62
4.8:	Çalışmaya Katılan Hastalardaki Ölçüm Sonuçları.....	63
4.9:	Yaralı ve Sağlam DTFE Ölçümleri Arasındaki Fark Değerleri ve Tanımlayıcı İstatistikler .....	64
4.10:	Metod 4'e Göre Malredüksiyon Oranları .....	65
4.11:	AOFAS, OMAS, VAS-ağrı Skorları ve Dağılım Aralığı .....	66
4.12:	Klinik Sonuç Göstergeleri ile Ölçüm Parametreleri Arasındaki İlişki.....	67
4.13:	Metod 4'e Göre DTFE Redüksiyon Kalitesinin Klinik Sonuçlarla İlişkisi .....	69
4.14:	Sindesmoz Tespiti Uygulanan (Sindesmoz vidası ile) ve Uygulanmayan Gruplar Arasında Radyolojik Ölçüm Parametreleri Farklarının ve Malredüksiyon Oranlarının Karşılaştırılması.....	69
4.15:	Sindesmoz Tespiti uygulanan (Sindesmoz vidası ile) ve Uygulanmayan Gruplar Arasında AOFAS, OMAS, VAS Ağrı Skorlarının Karşılaştırılması.....	70

Aİ	Anterior incisura
AİTFL	Anterior inferior tibio-fibular ligament
AOFAS	The American Orthopedic Foot and Ankle Score
AP	Anterior -posterior
ASA	American Society of Anesthesia
ATFL	Anterior talofibular ligament,
BT	Bilgisayarlı Tomografi
CT	Bilgisayarlı Tomografi
DA	Direkt anterior
DP	Direkt posterior
DT	Direkt translasyon
DTFE	Distal tibiofibular eklem
DTFJ	Distal tibiofibular joint
E	Erkek
EHA	Eklem hareket açıklığı
FHL	Fleksör hallucis longus
İMÜ Göztepe EAH ...	İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi
IOL	İnterosseoz ligament
İTL	İnferior transvers ligament
K	Kadın
KFL	Kalkaneofibular ligament
LKL	Lateral kollateral ligament
MMOLK	Medial malleol osteoligamentöz kompleksi,
MRG	Magnetik rezonans görüntüleme,
OMAS	Olerud-Molander Ayak Bileği Skoru
PAB	Pronasyon-abduksiyon
PER	Pronasyon-eksternal rotasyon
Pİ	Posterior incisura
PİTFL	Posterior inferior tibio-fibular ligament
PTFL	Posterior talofibular ligament
ROM	Range of motion
SAD	Supinasyon-adduksiyon
SER	Supinasyon-eksternal rotasyon
SMFA	Short form musculoskeletal assessment
SS	Standart Sapma
VAS	Visuel analog skala

### GİRİŞ ve AMAÇ

Ayak bileği kırıkları ortopedik cerrahlar tarafından en sık tedavi edilen yaralanmalar arasındadır(1). Ayak bileği kırıklarının tedavisi bağ hasarının varlığından etkilenmektedir. Yaklaşık olarak tüm ayak bileği yaralanmalarında %18, tüm ayak bileği kırıklarında ise %23'e varan oranlarda ek olarak sindesmoz yaralanması bulunmaktadır(2-4). Ayak bileği yaralanmalarında sindesmoz yaralanması sıklıkla nonspesifik klinik ve radyolojik bulgularla birliktelik göstermektedir(2). Tanı almamış DTFE yaralanmaları ayak bileğinde kronik instabilite ve zamanla dejeneratif değişikliklere yol açar(3, 5). Solari ve ark. sindesmoz hasarlı weber tip C kırıklı hastalarda medial ve lateral malleol fiksasyonu ile %73 ayak bileği eklem stabilitesi sağlandığını göstermişlerdir ve sindesmotik tespit ile stabilite %100'e çıkmıştır(1). Ramsey ve ark. Talusun 1 mm'lik laterale deplasmanının tibiotalar eklem temas alanında %42 azalmaya neden olduğunu göstermiştir(6). Distal tibia ve fibulanın anatomik ilişkisi talusa güç aktarımında ve ayak bileği stabilitesinde kritiktir(7).

Rotasyonel ayak bileği kırıklarından sonra olumlu klinik sonuç için anahtar nokta anatomik redüksiyon ve ayak bileği mortisinin sağlıklı iyileşmesini sağlamaktır (8-10). Tipik olarak ayak bileği kırıkları burkulmayı içeren düşük enerjili travmalar sonucu oluşurlar, yaralanmaların bu durumu ayak bileği mortisini oluşturan bağların kemik yapıya göre daha kuvvetli olmasını yansıtır. Son çalışmalar yaşlılarda bu kırıkların son 30 yılda giderek arttığını göstermiştir(11).

## *Giriş & Amaç*

---

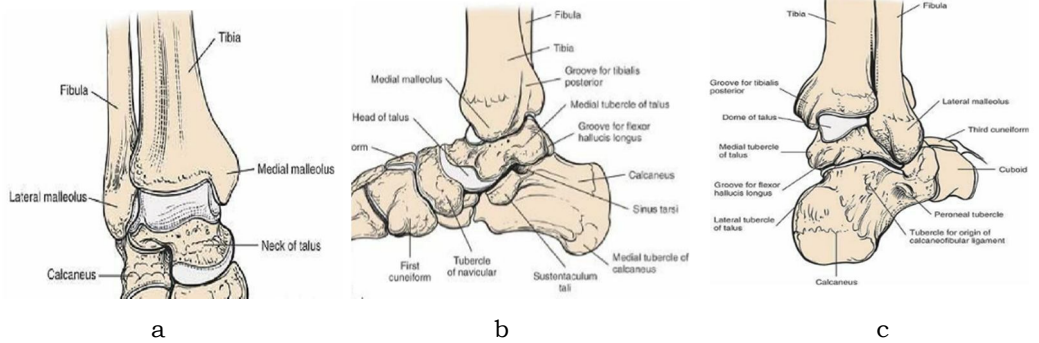
Bu çalışmada opere ayak bileği kırıklarında DTFE anatomisindeki değişikliklerin belirlenmesi ve bu değişiklikler ile klinik sonuçlar arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlandı. Ayrıca sindesmoz tespitli ve tespitsiz hastaların radyolojik ve klinik sonuçları karşılaştırıldı.



## GENEL BİLGİLER

### 2.1 AYAK BİLEĞİ ANATOMİSİ

Ayak bileği tibia, fibula ve talustan oluşan 3 kemikli birleşik bir eklemdir. Talus süperiorda plafond ile, posteriorda tibianın posterior malleolu ile medialde medial malleol ile eklem yapar (Şekil 2.1). Lateralde fibulanın lateral malleolu ile eklem yapar. Eklem talar kubbenin önde arkaya göre daha geniş olmasından dolayı eyer şeklindedir. Talar kubbenin bu yapısı dorsifleksiyonda daha stabil bir ayak bileği ve plantar fleksiyondayken daha hareketli ve stabil bir yapı oluşmasını sağlar. Ayak bileği dorsifleksiyona gelirken geniş ön talus fibulayı dış rotasyona zorlar(12).



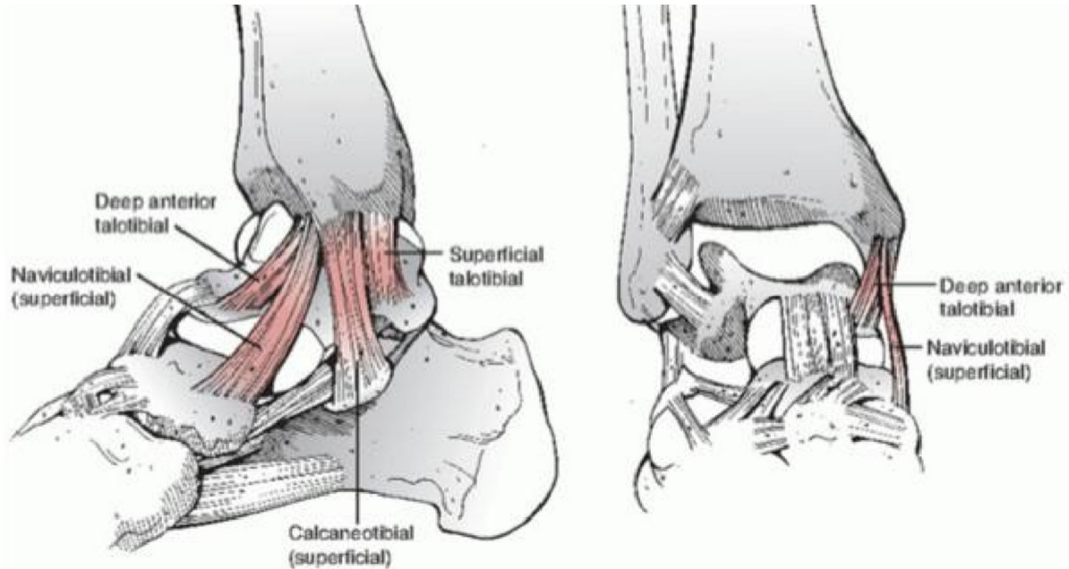
A) Önden Görünüş Şekil, B) Medialden Görünüş, C) Posterolateralden Görünüş

**Şekil 2.1:** Ayak Bileği Kemik Anatomi

#### Tibia

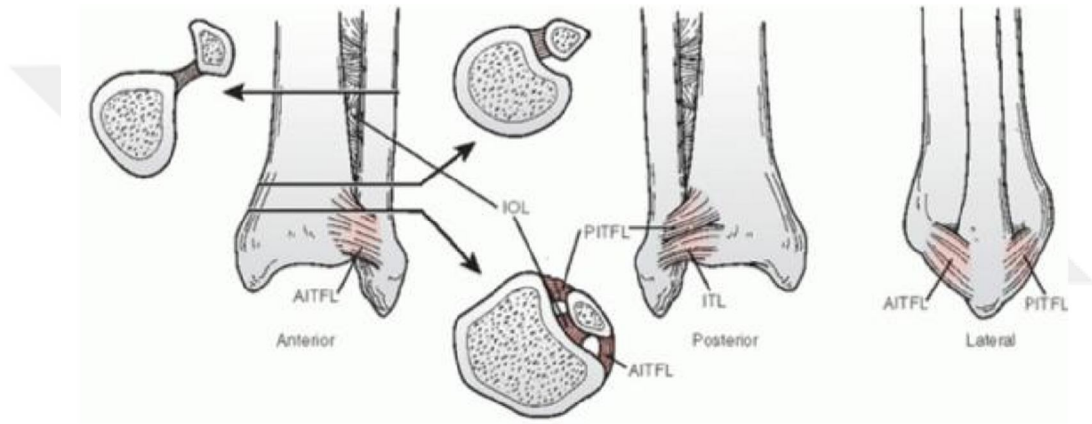
Distal tibianın anteromedial yüzünü deltoid ligamentin fibrillerinin yapıştığı medial malleol oluşturur. Medial malleolun anatomi ve işlevi deltoid ligament ile yakın ilişkilidir. MMOLK (medial malleol osteoligamentöz kompleksi)'un kemik bileşeni interkolliküler oluğun ayırdığı anterior ve posterior kollikuliden meydana gelen medial malleoldur (Şekil 2.1).

Anterior kollikul medial malleolun daha dar ve en distal parçasıdır ve yüzeysel deltoid ligamanın origosu olarak işlev görür. İnterkollikuler oluk ve posterior kollikul derin deltoid ligamentlerin origosudur. Deltoid ligamentlerin insersiyoları (talusun medial tuberkulu, tuberositas navikula sustentaculum tali) da MMOLK 'un parçalarından sayılabilir. Yüzeysel ve derin olarak ayrılan deltoid ligament, MMOLK'un geri kalanını içerir (Şekil 2.2). Anterior kollikülden kaynaklanan yüzeysel deltoidin 3 temel bileşeni bulunmaktadır. Navikulanın dorsomedialine insersiyosu bulunan yüzeysel deltoidin en anterior parçası navikulotibial ligamenttir. Yüzeysel deltoidin en güçlü parçası sustentaculum taliye insersiyosu yapan kalkaneotibial ligamenttir. Yüzeysel deltoidin en posterior parçası medial talar tuberküle insersiyosu yapan yüzeysel talotibial ligamenttir. Derin deltoid 2 yapıdan meydana gelir. İnterkollikuler oluktan kalkaneotibial ligamente kadar olan derin anterior talotibial ligament medial talusa insersiyosu yapar. Bu ligament deltoid kompleksin en kalın ve güçlü ligamentidir. Bu eklem içi ligamente eklem dışından ulaşılamaz, aynı zamanda posterior tibial ve fleksor hallusis tendonları ile yakın ilişkisinin değerlendirilmesi, bu tendonların kılıfları deltoid ligament kompleksinin insersiyosu ile önemli bir komşuluk gösterdiğinden dolayı önemlidir(12).



**Şekil 2.2:** Deltoid Bağ Kompleksi

Tibianın distal lateral sınırı anterior ve posterior tuberküllerle birlikte içbükeydir. Anterior tuberkul (chaput tuberkul) AİTFL'nin origosudur ve posterior tuberkul posterior inferior tibiofibular ligamentin (PİTFL) derin parçasının origosudur. Anterior tuberkül fibula üzerinden atlar, bu ilişki sindesmozun durumunun radyolojik yorumunun temelini oluşturur. PİTFL'nin daha yüzeysel lifleri aynı zamanda posterior tuberküle yapışıktır ve tipik olarak trimalleoler kırıklarda zedelenmez. Bu, posterior malleolu lateral malleole bağlar ve fibular uzunluk sağlanmasıyla posterior malleol parçasının gözlemlenen indirekt redüksiyonunun temelini oluşturur.



**Şekil 2.3:** Sindesmotik Bağ Kompleksi

Posterior malleol tibial plafondun posterior dudakını kapsar. Posterior malleolun sindesmozun PİTFL'nin origo noktası olarak önemli bir işlevi vardır. Posterior malleolun kırığının eklemlerle ilişki derecesi ayak bileği ekleminin stabilitesinin değerlendirilmesinde yardımcı olur, çünkü posterioara kaymayı engeller.

### **Fibula**

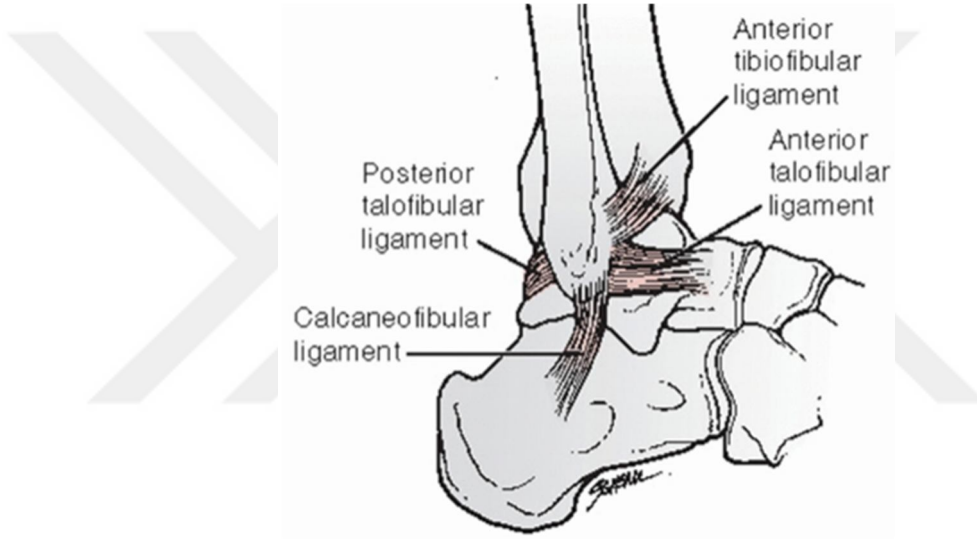
Fibulanın en altı lateral malleolu oluşturur. Lateral malleol distale doğru medial malleolden daha ileriye uzanır. Lateral malleol tibia kadar talusa da birden fazla ligamentöz yapılarla sabitlenmiştir. Ayak bileğinin temel ligamentöz kompleksi fibulayı tibiaya sabitleyen sindesmozdur (Şekil 2.3). Sindesmoz şu 4 bileşenden oluşmaktadır; Tibiadaki chaput tuberkulden fibuladaki wagstaffe tuberkulüne uzanan AİTFL, volkman tuberkulünden geçen ve fibulanın posterolateral yüzüne yapışan PİTFL, PİTFL'nin distaline doğru ITL (ITL kalın ve kıkırdak yapıdadır ve ayak bileğinin



posteriorunda labrum benzeri bir yapı oluşturur), interosseöz membranın kalınlaşması ile oluşan tibiofibular İOL'dir (Şekil 2.3).

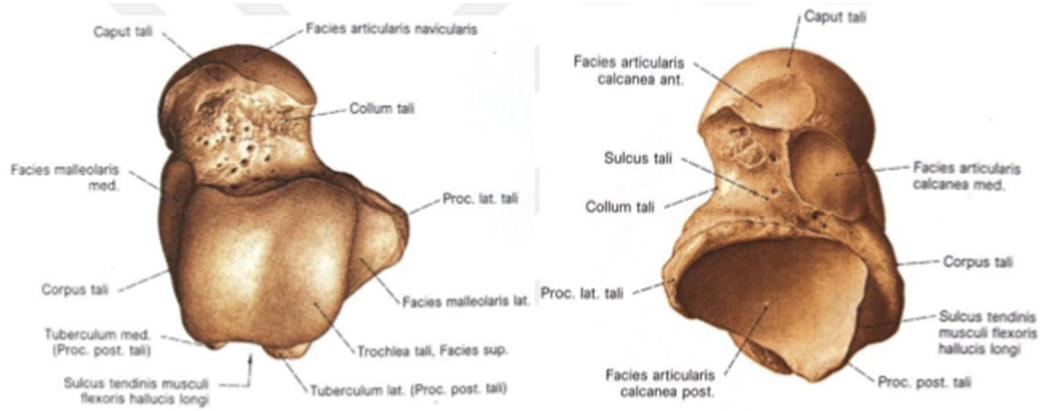
### Talus

Talus (Şekil 2.5) genişçe eklem kıkırdağı ile kaplıdır ve muskulotendinöz yapışmalar bulunmaz. Sınırlı bir kan desteği vardır. Medial ve lateral fasetler sırasıyla medial ve lateral malleollerle eklem oluşturan çatının eklem yüzeyi ile komşuluk gösterir. Genelde talar çatı ender olarak ayak bileği kırıklarında hasar görür, çünkü kemik korteksi tibia plafonduna göre daha kalındır.



**Şekil 2.4:** LKL Bağ Kompleksi ve AITFL

Tipik olarak daha çok aksiyel yüklenme sırasında hasar görür. Talus çatısı trapezoidal, anteriora doğru genişleyen ve posteriora doğru daralan yapıdadır ve bu ayak bileği instabilitesini önemli ölçüde etkiler. Dorsifleksiyonda eklem kemik uyumundan ötürü önemli ölçüde stabilite vardır. Plantarfleksiyonda eklemi stabilize eden ligamentöz yapılarıdır. Talusa yapışan medialde deltoid ligamenttir. Lateral yüzde lateral malleolu talusa sabitlemeye çalışan 3 lateral kollateral ligament (LKL) vardır (Şekil 2.4). En zayıf LKL esasen lateral malleolun anterior inferior kısmından talustaki kapsüler yapışmaya kadar devam eden ayak bileği kapsülündeki bir kalınlaşma olan anterior talofibular ligament (ATFL)'dir. Bu ligament ayak bileği burkulma yaralanmalarında en hassas olan ve neredeyse her zaman bu durumdan etkilenen yapıdır.



**Şekil 2.5:** Talusun Üstten ve Alttan Görünüşü

Kalkaneofibular ligament (KFL), ATFL 'den daha güçlüdür ve lateral malleolun anterior sınırının alt segmentinden başlar ve peroneal tendonların derinine doğru kalkaneusta sonlanır. KFL dorsifleksiyondaki ayak bileğinde ayak bileği inversiyonuna karşı koyar. Posterior talofibular ligament (PTFL) 3 LKL içinde en güçlüsüdür ve talusun posterior yüzeyine doğru horizontal olarak genişleyerek lateral malleolun medial yüzeyinden başlar. PTFL'nin işlevi talusun posterior rotatuar subluksasyonunu engellemektir.

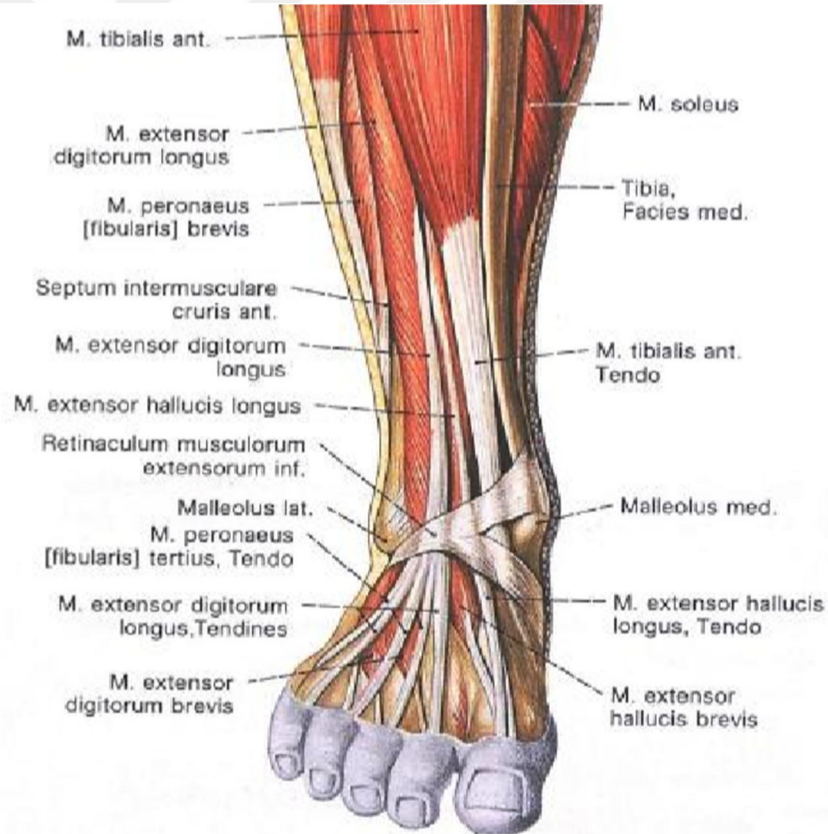
### **Nörovasküler Yapılar ve Tendonlar**

Ayak bileği eklemine çaprazlayan 4 tendon grubu vardır. Bunlar posterior, anterior, lateral ve medial tendon gruplarıdır. Posterior ve medial tendon gruplarının işlevi plantar fleksiyon ve ayak bileğinin inversiyonudur ve tibial sinir tarafından inerve edilirler. Anterior ve lateral tendon grupları öncelikle peroneal sinirlerce güçlendirilirler ve dorsifleksiyon ve ayak bileğinin eversiyonu için çalışırlar. Posterior grup aşil ve plantaris tendonlarından oluşur. Medial tendon grubu tibialis posterior, fleksor digitorum longus ve fleksor hallucis longus (FHL)'tan meydana gelir ve tarsal tunelin çatısını oluşturan lasinat ligament altında ayak bileğini geçerler(12).

Lateral grup peroneus longus ve peroneus brevis tendonlarını kapsar ve fibulanın posterioruna doğru süperior peroneal retinakulumun altında ayak bileğini geçerler. Lateral malleol seviyesinde, peroneus brevis fibula ile direkt temas halindedir ve peroneus longusa göre anterior ve medialdedir. Ayak bileği yaralanmalarında superior peroneal retinakulum yırtılmaları

tendonların ayak bileği ekleminde stabilitenin yeniden sağlanmasına kadar belirgin olmayabilecek subluksasyonuna yol açabilirler. Anterior tendonlar ayak bileğinin proksimaline doğru ekstensor retinakulumun ve ayak bileğinin distaline doğru y şeklinde inferior ekstensor retinakulumun altından seyrederek.

2 nörovasküler demet ayak bileğinin medial kenarını çaprazlar (Şekil 2.9). Medial malleol anteriorunun lasinat ligamentinin yüzeyine doğru safen sinir ve ven seyrederek. Bu yapılar bazen medial malleolun fiksasyonuna yönelik yaklaşımlarda zedelenebilir. Özellikle insizyon proksimal uzantısında bunu önlemek için dikkatli olunmalıdır. Ayak bileğinin medial tarafında 2. nörovasküler yapı fleksor digitorum longus ile fleksor hallucis longus arasında bulunan ve tarsal tunel içinde lasinat ligament altında seyreden posterior tibial arter ve tibial sinirdir.



**Şekil 2.6:** Ayak Bileği Anteriordan Görünüm

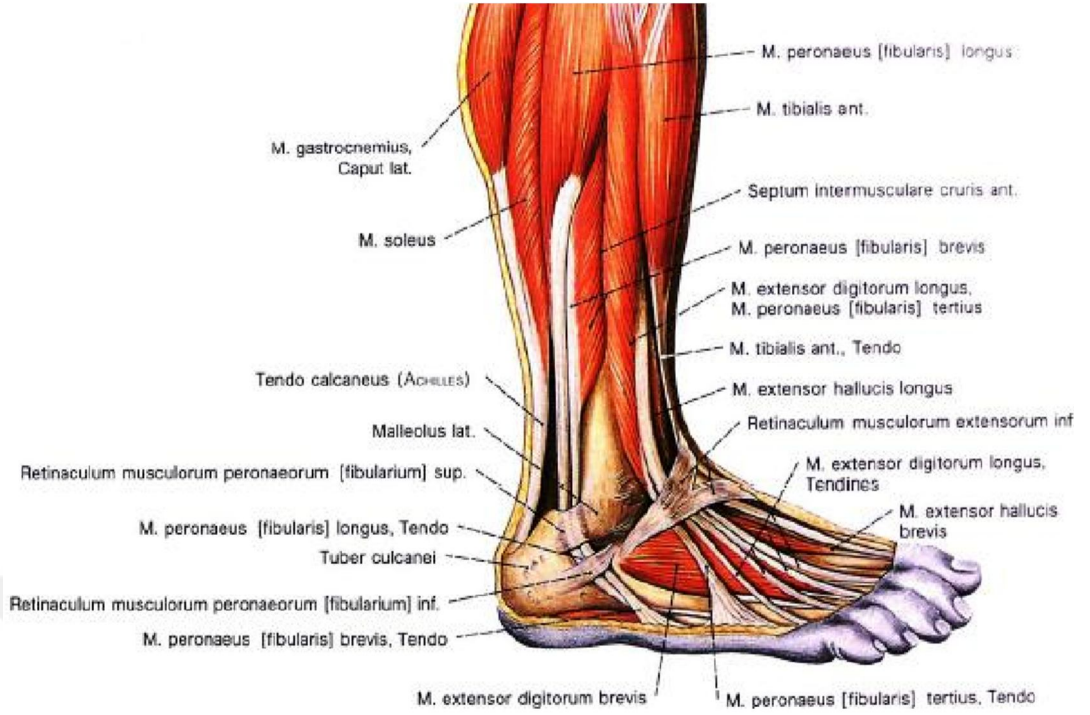
Ayak bileğinin lateral kenarında yüzeysel peroneal sinir lateral malleolun ucundan %50 oranında 10 cm, %20 oranında 5 cm uzaklıkta önde

seyreder. Aynı zamanda lateral kenarda, lateral malleolun posterior yüzünün 5 mm'si içinde uçta daha anterior pozisyonda beklenen sural sinir yaklaşık olarak aşil tendonunun lateral kenarı ve lateral malleolun posterior sınırı arasının ortasında bulunur. Anterior ayak bileği ekstensor hallucis longus ve ekstensor digitorum longus arasında superior ve inferior ekstensor retinakulum altında seyreden derin peroneal sinir ve anterior tibial arterleri içerir. Ayak bileği anterioruna yönelik yaklaşımlar için tibialis anterior ve ekstensor hallucis longus arasında nörovasküler demetin mediale çekilmesi ile oluşan bölge güvenli bir aralıktır.

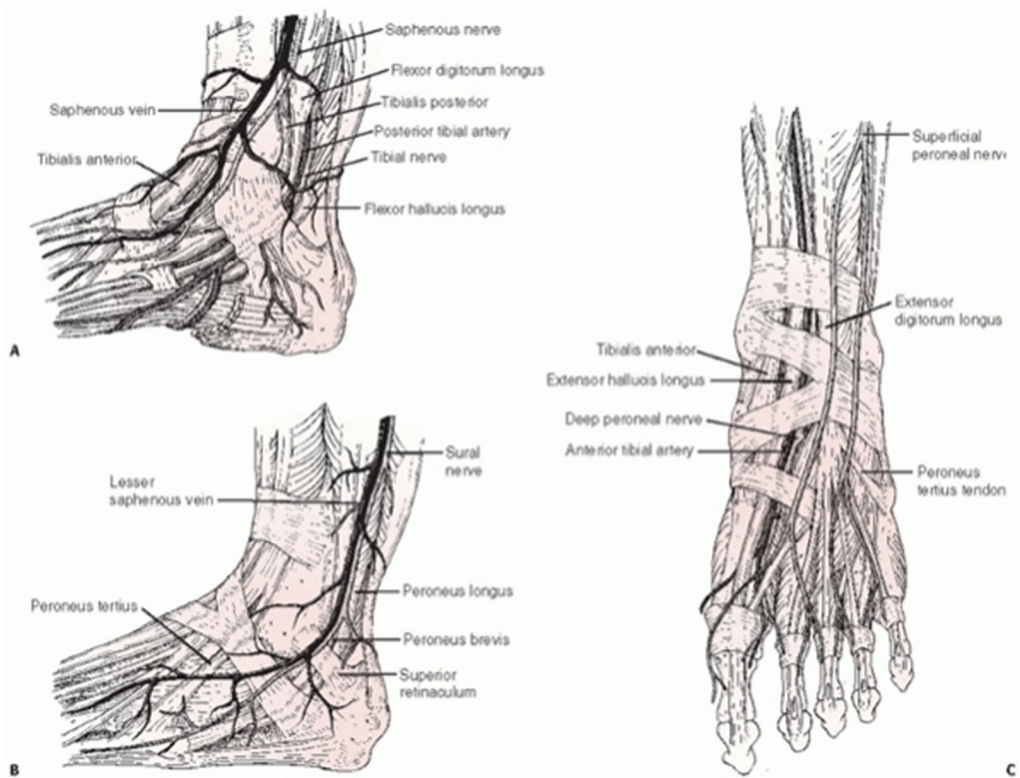


Şekil 2.7: Ayak Bileği Medialden Görünüm





Şekil 2.8: Ayak Bileği Lateralden Görünüm



Şekil 2.9: Ayak Bileğini Çaprazlayan Önemli Yapılar A) Medialden, B) Lateralden, C) Anteriordan

## 2.2 AYAK BİLEĞİ KIRIKLARINDA TEDAVİ İLKELERİ

### Yaralanma Mekanizması

Ayak bileği kırıklarının büyük bir kısmı rotasyonel mekanizmalarla oluşmaktadır. Hastalar düz basma sırasında burkulma tarzında ya da sıçrama sonrasında aniden oluşan içe dönme şeklinde bir yaralanma tarif ederler. Basit bir ayak bileği yaralanmasına benzer olan fakat aslında onun devamı şeklinde bir mekanizma ile yaralanma olur, ancak her ayak bileği yaralanması kişiseldir ve bu yaralanmaların büyük bir kısmı yüksek enerjili travma ile değil daha çok oturma yüksekliğinden düşme-burkulma veya motorlu araç kazaları sonucu oluşur.

### Eşlik Eden Yaralanmalar

Yaralanmaların çoğu ayak bileği kırıkları ile beraberdir ve tanıyı zorlaştırır. En çok görülen ve gözden kaçırılan yaralanmalar; aşil tendon kopması, talus lateral proces kırıkları, metatars kırıkları, kalkaneusun anterior proces kırıklarıdır.

### Hikaye ve Fizik Muayene

Ayak bileğinde ağrı ile gelen hastada travma hikayesi düşünülmelidir. Uygun ve doğru hikaye alma, fizik muayene uygulama yaralanmanın özelliğini ve uygun tedavi şemasını belirleme açısından gereklidir. Hikaye, yaralanmanın koşulları ve oluş biçimini mutlaka içermelidir. Hastalar genelde yaralanma mekanizmasını anlatırlar, ancak çoklu yaralanması ve bilinci açık olmayan hastalarda hikaye almak zor olabilir. Tanıyı ve tedavi şeklini etkileyebileceğinden hikayenin en önemli kısmı yaralanma öncesi ayak bileğinin durumunun tespit edilmesidir. Nöropati, geçirilmiş inme öyküsü, venöz yetmezlik ülserleri, sigara içimi ve daha önceki ayak bileği yaralanmaları tespit edilmeli ve hasta dosyasına not edilmelidir. Diğer önemli konu, acil cerrahi müdahaleyi etkileyecek olan yaralanma zamanından acil servise başvurana kadar geçen süredir. Medikal ve hukuki sorumluluklar açısından eşlik eden diğer yaralanmaların da belirlenmesi kritiktir. Tüm bu faktörler fizik muayene önceliğini ve tedavi planını belirler.

Ayak bileği muayenesi, eşlik eden ve gözden kaçabilecek gizli yaralanmaları atlamamak için karşılaştırmalı ve sırayla yapılmalıdır. İnceleme

yumuşak dokunun gözlemlenmesi ile başlar. Şişliğin derecesi ve kırığa bağlı oluşan büllerin yapısı (seröz veya kan dolu) konusunda dikkatli olunmalıdır. Ekimoz bölgesi yaralanmanın olduğu yeri belirleme açısından iyi bir belirteçdir. Ameliyat öncesi kırık deformitesine bağlı deri üzerinde oluşan gerilme bölgeleri (çadırlaşma) ameliyat sonrası geç dönem iskemik bozukluklar açısından dikkatli olarak takip edilmelidir.

Palpasyon tibialis posterior ve dorsalis pedis arterlerinin muayenesi ile başlamalıdır. Ayak ve ayak bileğinin sıcaklığının kontrolü ile devam etmelidir. Duyarlılık yaralanmayan taraf ile karşılaştırılmalıdır. Derin peroneal sinir tarafından inerve edilen 1. dorsal web dışında ayak dorsumunun duyusunu yüzeysel peroneal sinir alır. Yüzeysel peroneal sinirin dikkatli muayenesi sinirin etkilenme derecesi hakkında bilgi verir. Ayak bileğinin medial kısmını safen sinir inerve eder.

Sıkıştırma testi sindesmoz yaralanmaları için tanı koydurucu bir testtir ve ayak bileği proksimalinde fibulanın tibiaya doğru sıkıştırılması sırasında distal tibio-fibular eklemden sindesmoz yırtılmasına bağlı ağrı oluşmasına yol açar. Diz 90 derece fleksiyonda iken ayağın dış rotasyona zorlanması sırasında sindesmoz bölgesinde ağrı oluşmasına "dış rotasyon testi" denir. Ayrıca thompson testi gastrokinemius kas grubunun sıkıştırılması ile ayağın plantar fleksiyona gelişiminin değerlendirildiği pasif bir testtir. Aşil tendon devamlılığını değerlendirmede kullanılır. Ayağın plantar fleksiyonunda yetmezlik olması aşil tendonunda yırtık olduğunu gösterir. Distale doğru ilerlerken aynı zamanda ayak bileği bağları değerlendirilmelidir. Deltoid ligament üzerinde hassasiyet dikkatle değerlendirilmelidir. Ayrıca ön çekmece testi, bir el ile tibia sabitlenirken diğer el ile topuk arkasından tutulup öne doğru hareket ettirmeye çalışılır. diğer tarafa göre gevşeklik olması ATFL yaralanmasını veya instabil bir kırık olduğunu göstermektedir. Hastanın yük verebilmesi de değerlendirilmelidir. Ayrıca 5. metatars bazisi, kalkaneus anterior ve lateral prosesleri, lisfrank yaralanmaları gibi ayak bileği yaralanmalarında aynı mekanizma ile oluşabilecek yaralanmalar da değerlendirilmelidir.

Motor muayene, ayak bileği ve parmak hareket değerlendirmesi ile yapılır. Tüm motor ve duyu muayenesi yapılmalı ve kaydedilmelidir. Ayak bileğinin normal eklem hareket açıklıkları dorsifleksiyon;15-18 derece, plantar

fleksiyon 39-48 derece, inversiyon 27-33 derece, eversiyon 18-27 derece olarak bildirilmiştir(13, 14) (Tablo 2.1).

**Tablo 2.1:** Ayak Bileği EHA (13, 14)

	<b>Eklem Hareket Açıklığı (Derece)</b>
Dorsiflexion	15-18
Plantarflexion	39-48
Inversion	27-33
Eversion	27-18

### **Görüntüleme ve Tanı**

Standart ayak bileği grafileri ön-arka (AP), 15-20 derece iç rotasyonda AP (Mortis) ve yan grafi (Lateral)leri içerir. Bu 3 grafi ayak bileği genel durumu hakkında bilgi vermek için yeterlidir. Ayak bileği yaralanması ile acil servise başvuran hastalarda ayak bileği grafilerinin çekilmesine karar vermek için ottowa ayak bileği kuralları kullanılır(15, 16). Bu kurallar; bir veya 2 malleolde ağrı olması ve beraberinde 1) Yaşın 50 den büyük olması,2) yük vermede yetersizlik, 3) malleoller üzerinde kemik hassasiyeti varlığı özelliklerinden en az birinin bulunmasıdır. Her ne kadar Ottawa Ayak Bileği Kuralları ucuz ve gerçekçi olsa da genel klinik uygulamalarla uyuşmayabilir(12).

### **Direkt Grafi**

Ayak bileği kırıklarının çoğuna AP, lateral ve mortis grafileri ile tanı konulabilir. Yüksek enerjili travmalar ya da kırıklı çıkık gibi yaralanmalarda ayak ve diz grafileri de çekilmelidir. Fizik muayenede fibula şaftında ağrı ve hassasiyet olması maisonneuve tipi kırıkları akla getirmeli ve tibia-fibula grafileri çekilmelidir.

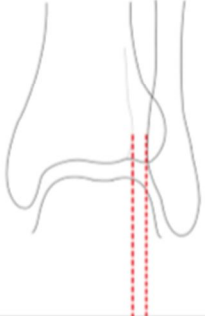




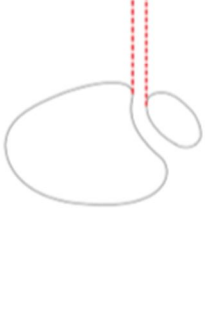


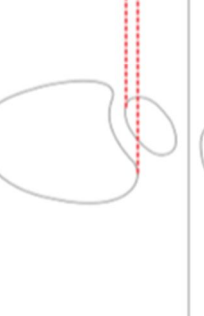

Medial, süperior ve lateral eklem mesafelerinin ölçümü ile tibia ve fibula, tibia ve talus arasındaki asimetric ilişkinin tespit edilmesi ayak bileği instabilitesini ve subluksasyonunu gösterir.

Ayak nötralde iken redüksiyonun yeterli olduğunu gösteren standart ölçümler belirlenmiş ve kabul edilmiştir ve bunlar geçerlidir(9) (Tablo 2.2). Unstabil kırık paternini destekleyen parametreler; Talar yer değiştirmeye



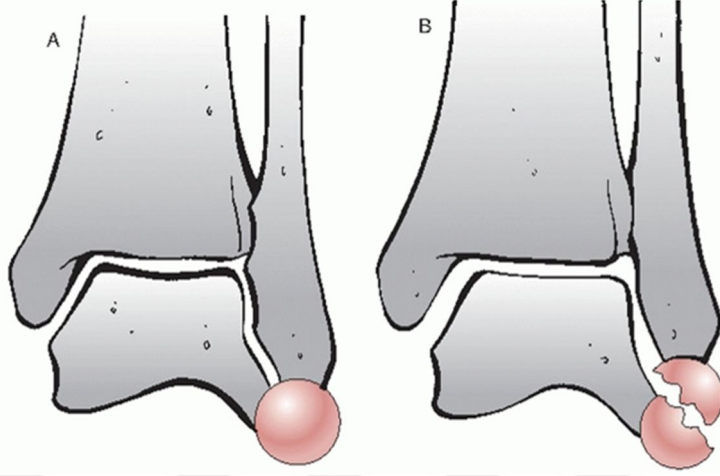
birlikte lateral malleolun 2mm'den fazla yer değiştirmesi(AP ve lateral grafide), belirgin medial malleol deplasmanı(tüm grafilerde 2mm'den fazla), deltoid hasarı ile birlikte medial clear spacede 5 mm'den fazla açıklık olması(AP grafide), tibio-fibular clear space'in 5 mm'den fazla olması (AP grafide), tibio-fibular üst üste binmenin 10 mm'den az olması (AP grafide) veya mortis grafide 1 mm'den az üst üste binme olması ile olan sindesmoz yaralanmasını içerir. (12)

**Tablo 2.2:** Düz Radyografileri Kullanarak DTFE'yi Değerlendirmek İçin Sık Kullanılan Ölçüm Yöntemleri (17)

Tibiofibular Clear Space	Superior Clear Space	Talocrural Angle	Tibiofibular Overlap	Medial Clear Space
X-ray	X-ray	X-ray	X-ray	X-ray
Coronal (AP)	Coronal (AP)	Mortise View	Mortise View	Mortise View
				
				
Axial	Sagittal	Mortise View (detail)	Axial	Axial

Fibular uzunluğu değerlendirmede en yararlı radyolojik işaretler talokrural açı ve top işaretidir. Talokrural açı malleollerin uçlarını birleştiren çizgi ile tibial plafonda dik çizilen çizgi arasındaki açıdır. Normalde 83 ( $\pm$ )4 derecedir ve karşı taraf ile arasında 4 ve daha fazla fark bulunması patolojiktir. Top

işareti veya metal para işareti AP filmde fibula normal uzunlukta iken fibula ucu ile talusun lateral procesi arasında oluşan yuvarlaklıktır (Şekil 2.10).



**Şekil 2.10:** A) Ayak Bileğinde Top İşareti, B) Fibulanın Kısalığı Nedeniyle Top İşareti Bozukluğu

Fizik muayenede medial tarafta hassasiyet hissedildiğinde deltoid bağ yaralanmasından şüphe edip ayak bileğine el ile stress uygulanıp film çekilmelidir. Stres filminin çekilmesinde amaç, kuvvet uygulayarak medial açık alanın daha fazla açılmasını sağlayarak medial taraftaki potansiyel instabiliteyi değerlendirmektir. Yeterli bir stres filmi için ayak bileği dorsifleksiyon ve dış rotasyonda olmalıdır. Stres testinin bir diğer yöntemi yerçekimli stres grafisidir. Bu yöntem daha az ağırlı bir uygulamadır.

Hareketli C-kollu skopiler, ameliyat içi görüntü alınmasında kullanılır, sindesmoz yaralanmalarında yeterli redüksiyonun sağlanıp sağlanmadığının tespitinde yardımcıdır.

### **Bilgisayarlı Tomografi (BT) - Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)**

BT sindesmozun redüksiyonunun değerlendirilmesinde direkt grafilere göre daha ayrıntılı ve doğru bilgi sunar(17). Ayrıca posterior malleol büyüklüğü konusunda daha doğru bilgi verir ki bu cerrahi tedaviyi etkileyebilir. Eşlik eden tibial plafondun impaksiyon kırıkları, talusun yaralanmaları ve gözden kaçan diğer yaralanmalarda en çok BT yardımcıdır.

MRG ayak bileği akut yaralanmalarında genellikle tendinöz yapıların değerlendirilmesinde kullanılır. Ayrıca kronik ve geçmeyen ayak bileği

yaralanması ile başvuran hastalarda MRG kronik bağ kopmalarının veya muhtemel osteokondral yaralanmaların değerlendirilmesinde de kullanışlıdır(18).

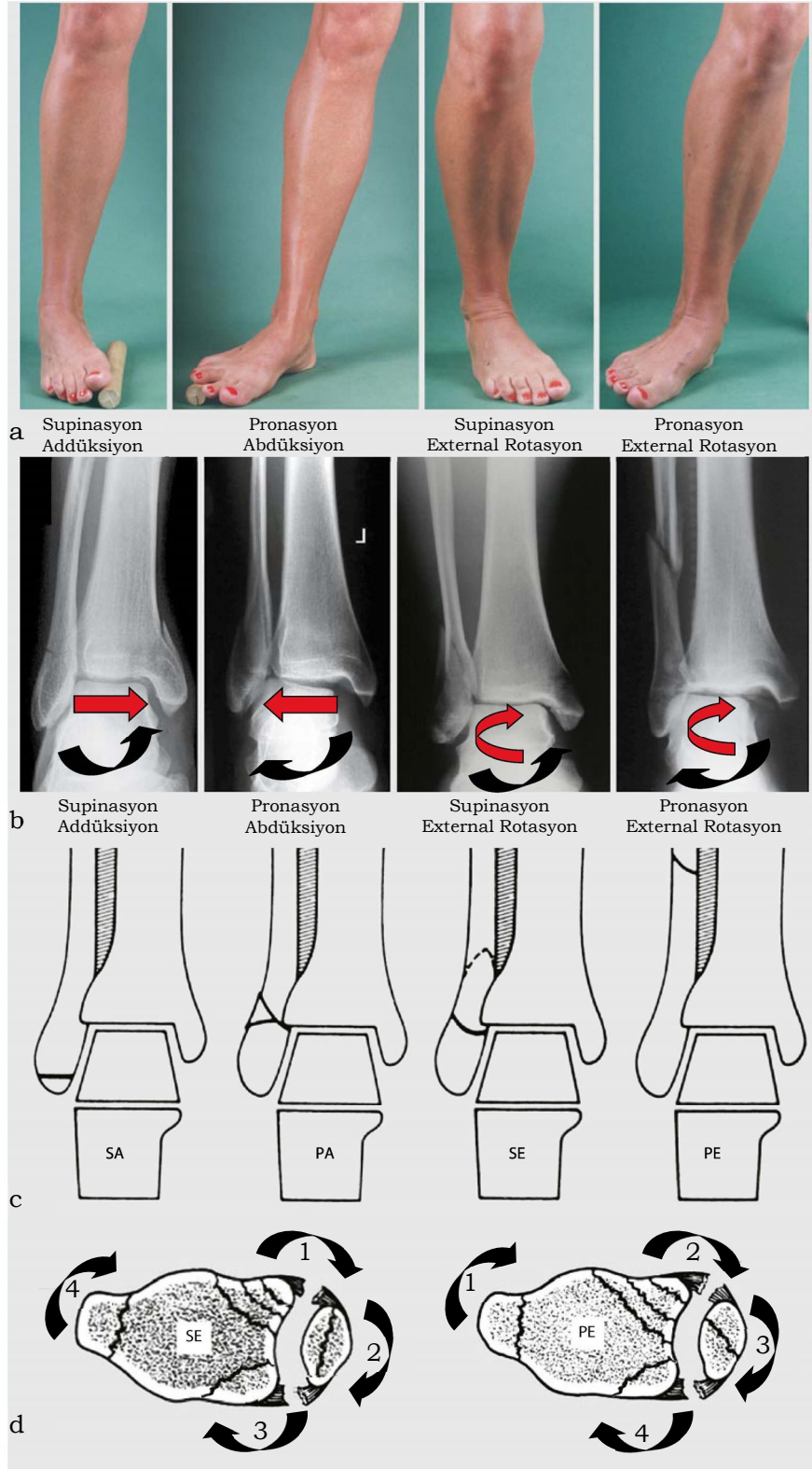
### **Sınıflama ve Tanı**

Ayak bileği kırıklarında en yaygın olarak kullanılan 2 sınıflama sistemi vardır. Bunlar Danis-Weber ve Lauge-Hansen sınıflamalarıdır. Her iki sınıflama sistemi kemik ve bağ dokunun yaralanması ve ayak bileğinin bütünlüğü hakkında bilgi vermesine rağmen açık kırıklar, büller ve damar-sinir yaralanması hakkında bilgi vermezler. Yeterli kırık tedavisinin, kırık kemik ve yumuşak dokunun yeterli örtünmesi sağlandığında elde edilebileceği unutulmamalıdır.

### **Lauge-Hansen Sınıflama Sistemi**

Lauge-Hansen sınıflama sistemi yaralanma mekanizmasına bağlı bir sistemdir ve kırıkları yaralanma mekanizmasına göre tanımlar (Şekil 2.11)((19). Lauge-Hansen sınıflama sistemi çevirici (rotasyonel) yaralanma mekanizmalarına dayanır. Sınıflamadaki birinci isim yaralanma sırasında ayağın pozisyonunu, ikinci isim yaralanma sırasında uygulanan kuvvetin yönünü tanımlar(20). 4 yaralanma şekli tariflenmiştir. Bunlar supinasyon-external rotasyon (SER), supinasyon-adduksiyon (SAD), pronasyon-external rotasyon (PER), pronasyon-abduksiyon (PAB) yaralanmalarıdır(12).

Supinasyon-Adduksiyon (SAD); Bu yaralanma şekli supinasyondaki ayağa rotasyon olmadan adduksiyon kuvveti uygulanması ile oluşan kırık ve yaralanmayı tanımlar. Burada ilk hasar göreceği yapı lateral kollateral bağ veya fibuladır. Bu mekanizma ile oluşmuş fibula kırıklarında fibula sindesmoz altında transvers şekilde kırılmıştır. Adduksiyon momenti arttıkça, talus medial malleol üzerinde kayar ve eklem medial aksından proksimale doğru tibia metafizyel korteksine doğru uzanan vertikal bir kırık hattı meydana gelir. Bu büyük bir parça olma eğilimindedir, nadiren medial malleol parçalanır. Sıklıkla medial plafondda grafilerde görülmeyen ancak



**Şekil 2.11:** A-B) Lauge-Hansen'a göre 4 farklı kırık tipinin oluşumu. İlk terim, kaza anında ayağın konumunu, ikinci terim kuvvetin yönünü tanımlar. C-D) SER ve PER kırıklarında tipik kemik ve ligament yaralanmaları (19, 20)

BT 'de fark edilebilen bir kırık hattı bulunur. Medial malleolün vertikal kırıklarında, lateral malleol tarafındaki hasarın sadece ligamentöz olabileceği unutulmamalıdır. SAD paternli yaralanmalar ayak bileği yaralanmalarının %20'sini oluşturur(21).

Supinasyon-External Rotasyon (SER); Ayak bileği yaralanmalarının %40-70 kadarını oluşturur ve en sık görülenidir(20). Ayak supin pozisyondayken eksternal rotasyon kuvveti uygulanması ile kırık oluşur. Makaslama kuvvetine maruz kalan fibulada yaralanma AİTFL üzerinden başlar ve izole kalırsa SER-1 tipi yaralanma oluşur. SER-2 tipi yaralanmada fibulada spiral kırık hattı oluşur ve AİTFL'de parsiyel yırtık ya da AİTFL'nin tibia üzerindeki yapışma yerinde (Chaput tuberkulu) ya da AİTFL'nin fibula üzerindeki yapışma yerinde (Wagstaffe tuberkulu) avülsiyon kırığı görülür. SER-2 tipi kırıkların 3 temel özelliği vardır. Bunlar; 1) Minimal deplasman, 2) Sindesmoz etkilemeyen sindesmoz altı yaralanma, 3) Anterior distalden proksimal posteriora uzanan kırık hattı. SER-3 tipi yaralanmada SER-2 'ye ilave olarak PİTFL hasarı ya da posterior malleol kırığı vardır. SER-4 tipi yaralanmada ek olarak MMOLK'da görülen medial yaralanma vardır. SER-4 tipi yaralanmada MMOLK'da ya medial malleolde (çoğunlukla oblik) kırık hattı ya da deltoid bağ hasarı vardır. Nadiren medial malleol anterior boynu kırığı ve posterior boyna yapışan deltoid bağ derin liflerinin hasarı birlikte görülebilir, bu kırıkta posterior kollikul medial malleolde sağlamdır. Medial malleol fragman büyüklüğü deltoid bağ sağlamlığını tayinde önemli bir göstergedir. 2.8 cm'nin üzerinde olan medial malleol fragmanı varlığında deltoid bağ sağlam iken 1.7 cm'nin altındaki fragman boyutlarında deltoid bağ genellikle yaralanmıştır.

Pronasyon-Abduksiyon (PAB); Ayak bileği kırıklarının %5-21'ini oluşturur. Ayak pronasyonda iken abduksiyon zorlaması ile oluşur. Talus abduksiyona zorlanır. Ayak bileği mortisinde medial yapılarda traksiyon, lateral de ise kompresyon zorlanması olur. Tipik olarak medial malleolde avülsiyon kırığı veya deltoid ligament hasarına eşlik eden (Stage 1), AİTFL ve PİTFL yırtığı beraberinde posterior malleolde kırık olabilir (Stage 2), fibuladaki bükülme güçleri sonrası lateral malleolde eklem hemen üzerinde distal medialden proksimal laterale kısa oblik kırık, sıklıkla lateral korteksde parçalanma (Stage 3) oluşmasıyla sonuçlanır(20). Pek çok parçalı

kırıktaki uzunluğu değerlendirme ve rotasyon cerrahiye supinasyon tipi kırıklardan daha zor hale getirmektedir. Talar tilt subluksasyonu ile beraber medial ya da anterolateral plafond kırığı eşlik edebilir. Sindesmoz yaralanmasını göstermek ve direkt yaralanmaların indirekt ve instabil yaralanmalardan farkını ortaya koymak için stres grafileri faydalı olabilir. PER yaralanmalarının izole medial malleol kırıkları, yüksek dereceli PAB formlarından stres grafileri ile ayırt edilebilir. Ameliyat esnasında da fibula fiksasyonundan sonra sindesmozun kontrolü için stres uygulanmalıdır.

Pronasyon-Eksternal Rotasyon (PER); Tüm rotasyonel ayak bileği kırıklarının yaklaşık olarak %19'unu oluşturmakta olup pronasyondaki ayağın eksternal rotasyonu ile oluşur. İlk yaralanan deltoid bağ ya da medial malleolun kırıldığı MMOLK'nin yaralanmasıdır. Bunu izleyen yaralanma AİTFL hasarıdır. Takibinde fibula kırığı oluşur. Fibular lezyon eklem seviyesinin 5-7 cm yukarisındadır. Bu yaralanmada en son hasar gören yapı PİTFL veya tibianın posterior tuberkülüdür. Fibula kırığının sindesmozun proksimalinde olmasından dolayı sindesmozun intra-operatif kontrolü çok önemlidir. PER tipi yaralanma beraberinde en çok sindesmoz yaralanması olan ayak bileği yaralanması olmasına rağmen SER ve PAB tipi yaralanmalarda da sindesmoz yaralanması görülebildiği akıldan çıkarılmamalıdır.

PER varyantı maisonneuve kırığı proksimal fibula diyafiz kırığıdır. İzole medial malleol kırığında maisonneuve kırığından mutlaka şüphelenilmelidir. Proksimal fibulanın palpasyonu ve hassasiyetinin aranması ve tibio-fibular grafi çekilmesini takiben proksimal fibulada kırık varlığı araştırılmalıdır.

### **Danis-Weber Sınıflaması**

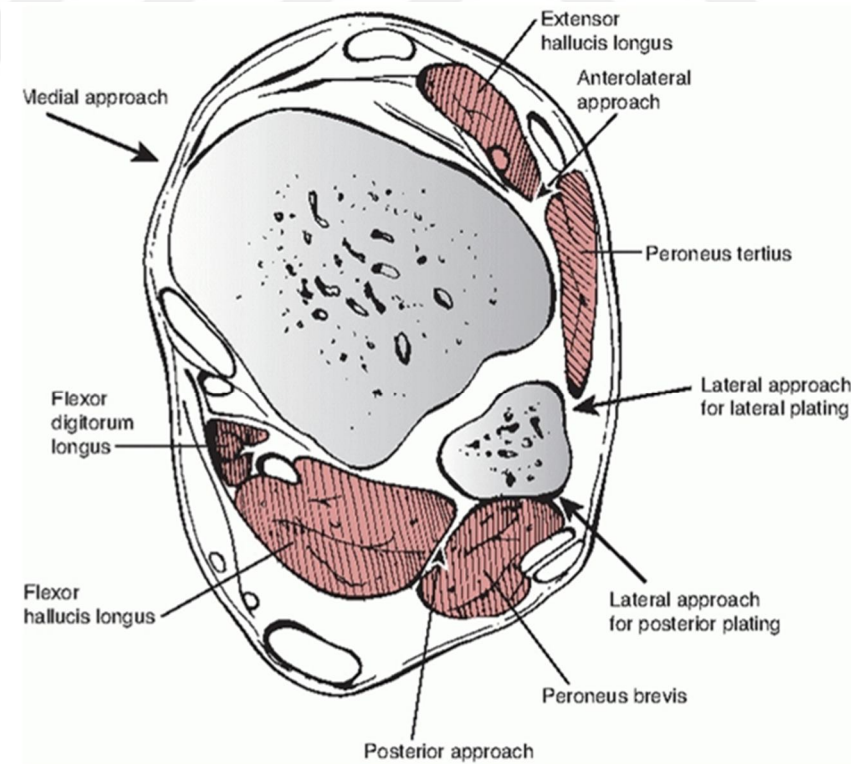
Danis-Weber sınıflamasında fibula kırığının seviyesine göre sınıflama yapılmaktadır. Tip-A kırık sindesmoz seviyesinin altında, Tip-B kırık sindesmoz seviyesinde, Tip-C kırık sindesmoz seviyesinin üzerinde yer almaktadır. Pek çok çalışma Danis-Weber sınıflamasının sindesmoz yaralanmasını açık bir şekilde göstermediğini belirtmiştir. B ve C tipi izole fibula kırıklarının genellikle stabil olmasından dolayı bu sınıflama sisteminin temel aldığı fibula kırık seviyesinin sindesmoz yaralanmasının

derecesi hakkında bilgi veremeyeceği belirtilmektedir. Bir diğer dezavantajı MMOLK ve medial yaralanmaları göz ardı etmesidir(12).

### AO-OTA sınıflaması

AO-OTA sınıflama sistemi temel olarak Danis-Weber sınıflamasını esas almakta olup, medial taraftaki yaralanmaları ve distal tibia bağ yaralanmalarını da içerecek şekilde genişletilmiştir. Daha ayrıntılı olsa da AO-OTA sınıflamasının da gözlemciler arası uyum oranı düşüktür(12).

Sonuç olarak ayak bileği yaralanmaları çok çeşitlidir ve sınıflamalar pek çok özelliği birden göstermekte yetersiz kalmaktadır. Sınıflama sistemlerinin kısıtlamalarının değerlendirildiği bir çalışmada MRG ile Lauge-Hansen sınıflaması kıyaslanmış ve MRG bulgularıyla Lauge-Hansen sınıflamasıyla elde edilen sonuçlar arasında %50'den az benzerlik bulunmuştur(22). Diğer bir çalışmada MRG ile dökümanite edilmiş deltoid bağ yırtığı ve stres grafilerinde medial clear space kıyaslanmış, aralarında korelasyon olmadığı gösterilmiştir(23).



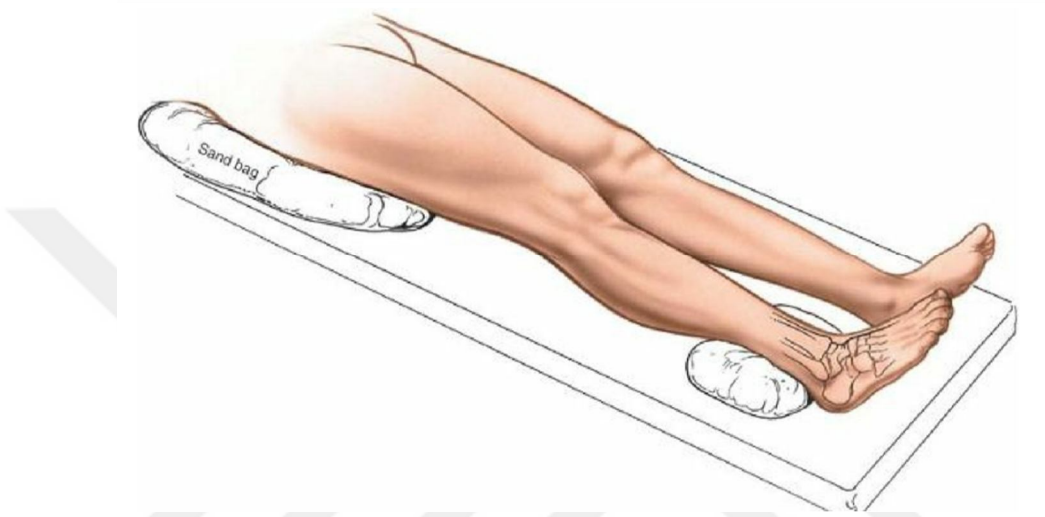
**Şekil 2.12:** Sık Kullanılan Cerrahi Yaklaşımların Ayak Bileği Transvers Kesitinde Gösterimi



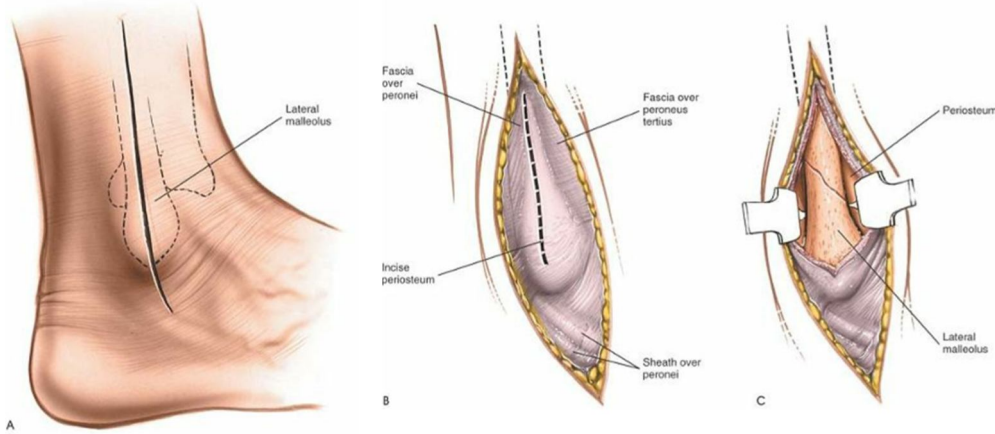
## 2.3 SIK KULLANILAN CERRAHİ YAKLAŞIMLAR

### Lateral Fibula Plaklaması için Lateral Yaklaşım

Tibiaya göre fibulanın posterior konumuna yaklaşım alt ekstremitmeyi hafifçe iç rotasyona alan kalçanın altına küçük bir yükseklik konulduğu zaman kolayca yapılabilir.



Şekil 2.13: Lateral Malleole Yaklaşımında Hasta Pozisyonu



- A) Fibula boyunca 10-15 cm'lik insizyon ve distal fibula ucundan anteriora eğim verilmesi, B) Periostun ortaya konması ve insizyonu, C) Distal fibulanın subperiostal ortaya konması

Şekil 2.14: Lateral Malleole Yaklaşım

Aynı zamanda, steril bir yükseklik ayak bileğini yüksekte tutmak ve vidaların ve matkabın açılma serbestisinin derecesini arttırmak için kullanılabilir. Kırık bölgesinin seviyesi palpasyonla veya floroskopi altında



lokalize edilebilir. Bu, insizyon ve yaklaşım merkezini gösterir. Yüzeysel peroneal sinir lateral peroneal fasyayı böler ve lateral malleol ucuna yaklaşık 10 cm uzaklıkta lateral kompartmandan anterior kompartmana geçer, ancak %20 ayak bileğinde distal 5 cm ile distal 10 cm'lik alan içinde de bulunabilir. Lateral malleol ucundan 5 cm proksimale kadar olan bölge güvenli bölgedir, bu yüzden daha proksimalde dikkatli bir diseksiyon tavsiye edilir. Deri flepleri istenmeyen travmayı engellemek ve deri bozukluğu riskini azaltmak için kalın olarak korunmalıdır.

### **Posterior Fibula Plaklaması için Lateral Yaklaşım**

Posterior fibula plağının planlandığı vakalarda, lateral yaklaşımın değişikliği gereklidir. Burada fibula üzerinde insizyon lateral malleolun posterior sınırı üzerinde vertikal olarak merkezdedir. Bu yaklaşım yüzeysel sinirin hasarlanma riskinden cerrahı uzak tutar. Sural sinir hasarlanma riski en yüksek olan yapıdır. Eğer chaput tuberkul fiksasyonu istenirse bu diseksiyon anterolateral ekleme ulaşımına izin vermez, posterior plaklama öncesinde bu durum anlaşılmalıdır. Yaklaşım fibulanın posterior sınırından aşağıya ve peroneal tendon fasya kılıfı dışına doğru yapılır. Bu yaklaşımda, superior peroneal retinakulumun bir parçası ayrılabilir ve prosedür sonunda tekrar yaklaştırılır. Plak posterior olarak doğruca fikse edilir ve vidalar eklem içi girişin tehlikesi olmadan tüm plak uzunluğu boyunca bikortikal tutunma sağlanması için anteriora doğru hedeflenmelidir. Steril geniş bir yükseklik alt ekstremitenin iç rotasyonunu sağladığı gibi vidaların posteriordan anteriora hedeflenmesinde de yardımcıdır.

### **Fibula ve Posterior Malleol Plaklaması için Posterior Yaklaşım**

Geniş posterior malleol parçasının fiksasyonu istendiği vakalarda posterior yaklaşım tercih edilebilir. Posterior malleolun medial malleole uzanmadığı daha geniş lateral temelli parçalarda doğrudan posterior yaklaşım yardımcıdır. Hasta ideal olarak prone pozisyonda yatırılır ve aşil tendonunun lateral kenarından longitudinal bir insizyon yapılır. Sural sinir burada risk altındadır çünkü ameliyat sahasının ortasında seyredir. Sural sinir yağ dokuda subkutan olarak bulunur ve kolayca kesilebilir. Dikkatli diseksiyon ile sinir laterale doğru serbestleştirilir, peroneal tendonlar ile aşil (yüzeysel), FHL tendonu (derin) arasındaki aralıktan yaklaşılr. Yaklaşım

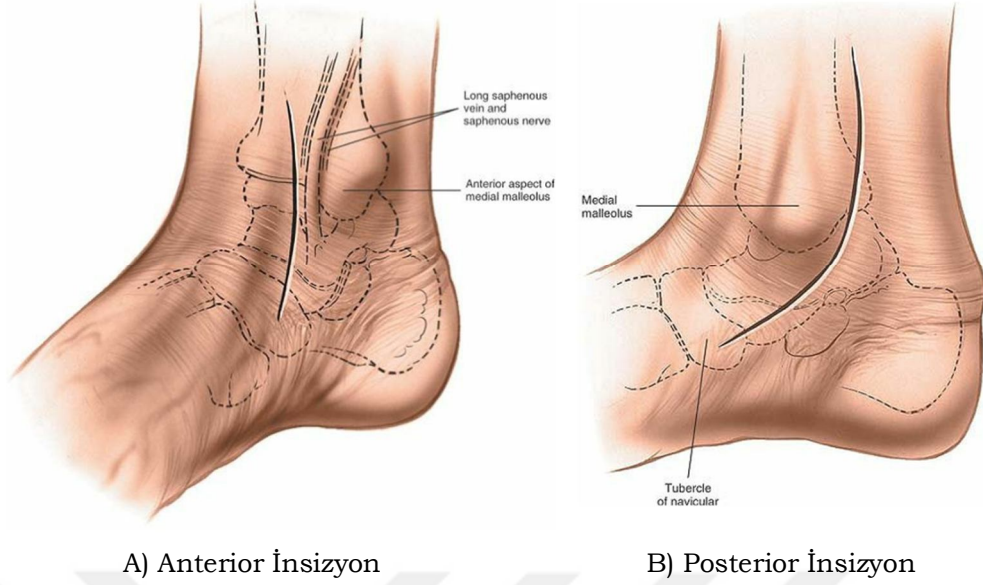
posterior malleole doğru lateral yüzü ve sindesmozun posterior yüzü boyunca seyreder. Bu aralık boyunca, posterior malleol gibi fibula da redükte ve tespit edilebilir. Fibulaya posterior plak ya da posteriordan anteriora gönderilen lag vidası yerleştirilebilir. Medial malleole prone pozisyonda farklı bir insizyon ile kolayca yaklaşılabilir.



**Şekil 2.15:** Medial Malleole Yaklaşımında Hasta Pozisyonu

### **Medial Malleole Yaklaşım**

Medial yaklaşım medial malleol kırıklarının sabitlenmesi ve medial temelli posterior malleol parçalarına yaklaşım için kullanılır. Medial taraf insizyonlarının genellikle 2 tipi kullanılır. Anterior insizyon medial malleolar kırıkların mükemmel bir görünümünü sunar. Ayrıca anteromedial ayak bileği ekleminin ve talusun kubbesinin anteromedial kısmının incelenmesine de izin verir. Posterior insizyon medial malleol kırıkların redüksiyonuna ve fiksasyonuna ve tibianın posterior marjının görüntülenmesine olanak sağlar(24).



**Şekil 2.16:** Medial Malleole Yaklaşımında Anterior ve Posterior İnsizyonlar

Bu yaklaşımlarda risk altındaki yapılar anterior insizyonda safenik ven ve sinir, posterior insizyonda posterior tibial tendondur.

### **Diğer Yaklaşımlar**

Rotasyonel ayak bileği kırıklarında nadiren kullanılmasına rağmen anterior yaklaşım, bazen posterior malleolun tam olarak ortaya çıkarılmasının önerilmediği durumlarda (yumuşak doku kısıtlılıkları gibi) kullanılabilir. Posterior malleolun indirekt tespiti için kullanılan anterior yaklaşımda kullanılan aralık anterior tibial tendon ve ekstensor hallucis tendonları arasındadır. Bu yaklaşımda, posterior malleol klempenir ve posterioran anteriora çekilir. Bir diğer yararlı yaklaşım, çok az kullanılan pronasyon-abdüksiyon yaralanmaları için özellikle tariflenmiş, lateral malleole en az zarar verici ekstraperiosteal plaklama amacıyla lateral yaklaşımın değiştirilmiş halidir, ancak diğer fibula kırıklarına da uygulanabilir. Bu yaklaşımda fibulanın posterior yarısı ortalanarak insizyon yapılır ve kırık hattında insizyon subkutan olarak kalır, periost açılmaz, kırık fragmanları ve kırık hattı görülmez, redüksiyon ayağa yapılan manipülasyonlar ile elde edilir. Bu yaklaşımda, plak köprü plak olarak kullanılır(25).

## 2.4 GÜNCEL TEDAVİ SEÇENEKLERİ

### Cerrahi Olmayan Tedavi

#### Endikasyonlar

Ayak bileği kırıklarının kötü uzun dönem sonuçları bu kırıkların tedavisine yönelik daha ileri analizlerin yapılmasına sebep olmuştur. MMOLK ayak bileği kırık stabilitesinde önemlidir. Açıkça tüm kırık tipleri için tedavi kişiselleştirilmelidir. Görünen odur ki ayak bileğinin lateral tarafının tam anatomik redüksiyonu önemlidir. Bundan dolayı, medial taraf hasarı ile beraber olmayan ayak bileği zedelenmesi neredeyse stabildir ve ameliyat dışı tedavi edilebilir. Medial taraf hasarı ile birlikte olmayan deplase fibula kırıkları cerrahi için olası endikasyon olarak kabul edilebilir, çünkü distal fibulanın dış rotasyonda olduğuna inanılır. Distal fibulanın dış rotasyonu SER-2 ayak bileği kırıkları sonrasında ayak bileği bulguları ve kötü işlev için bir neden olarak belirtilebilir. Medial taraf hasarının teşhisi osseoz bir yaralanma olmadığı zaman zor olabilir(12).

Ayak bileği kırıklarının ameliyat dışı tedavi endikasyonları yavaş yavaş gelişmeye devam etmektedir. Bu noktada, cerrahi için ana kıstas genişlemiş mortis, çıkık, subluksasyon, sindesmoz ayrışması ya da eklem çökmesi gibi radyografide instabilitenin açık işaretlerinin olmasıdır. Diğer hasta-özel endikasyonlar yaş, işlevsellik durumu, komorbiditeler, yumuşak doku durumu değerlendirmelerini içine alarak çok net bir şekilde değerlendirilmelidir(12).

#### Cerrahi Dışı Tedavinin Sonuçları

Stabil kırıkların kapalı tedavisi; klinik çalışmalar göstermiştir ki izole lateral yaralanmalar (SER2) mükemmel işlevsel sonuçlarla cerrahi dışı şekilde iyi bir şekilde tedavi edilirler(12). Stabil ayak bileği kırıkları tolere edilecek kadar yük verilmesine destek olan bir breys ile 6 haftada tedavi edilebilir. Stabil ayak bileği kırıklarının cerrahi dışı tedavisinde komplikasyon oranları görmezden gelinebilir.

Ayak bileği kırıklı çıkıkları ciddi instabilite göstergesidir ve acil kapalı redüksiyon gerekir. Tatmin edici kapalı redüksiyon sağlanırsa hastaya cerrahi ve cerrahi dışı tedavi seçenekleri sunulmalıdır. Cerrahi dışı

tedavinin tipik rejimi ayak bileği rotasyonel kuvvetlerini etkisizleştirmek için 6 hafta süre ile uzun bacak alçı ve sonrasında kısa bacak alçı ya da yürüme botudur. Kapalı redüksiyon tipik olarak ekstremitenin rahatlmasını sağlayan ve en iyi hasta konforunu sağlarken manipülasyon kadar immobilizasyonu da sağlayan anestezi çeşidine ihtiyaç duyar. Bazıları anestezi ya da sedasyon protokollerini redüksiyonu sağlamak için kullanılmasını savunurlar, ancak eklem içi blok ya da hematoma bloğu uygulaması daha az yardımcı desteğine ihtiyaç duyar. Eklem içi blok hasta supin pozisyonunda, etkilenen ayak bileği bettadine sıvıyla hazırlanır. 20 gauge iğne ayak bileği medialine tibialis anterior tendonunun medialine doğru yerleştirilir. Bir kerede eklem içine girilir ve hematoma aspire edilir. İğnenin yerleşimi doğrulanırken eklem 12 cc %1 lidokain epinefrinsiz enjekte edilir. Yeterli analjezi sağlanır, hasta rahatlatılır ve redüksiyon manevrası uygulanır. Klasik redüksiyon manevrası Quigley tarafından tanımlanmış olan quigley manevrasıdır (Şekil 2.17). Orjinal tarif "Alt ekstremitte, istirahatte vücut supini ile beraber, dış rotasyonda uzanır. Eğer bu pozisyondaki uzuv başparmaktan asılırsa ayak bileği ve ayak daha az ağırlıkta olacak, bacak ve uyluğun kitlesi addüksiyonda, iç rotasyonda ve supinasyonda düşecektir." Bu redüksiyon manevrası acil serviste yararlı olmaya devam etmektedir. Doktora hem redüksiyona, hem de alçı uygulamasına en az yardımla izin vermektedir. Böylece bacak serum askısında asılı durarak redüksiyon sağlanmakta ve uzun bacak alçı uygulanmaktadır. Bu sırada mortis anatomik olarak redükte edilmelidir, aksi takdirde redüksiyon tekrar edilmelidir(12).



**Şekil 2.17:** Quigley Manevrası (12)

Alçı uygulaması ile ilgili komplikasyonlar çok iyi bilinmektedir. Alçı içinde redüksiyonun korunması başlangıçtaki redüksiyona rağmen son derece zor olabilir. Başlangıçta %34 olan anatomik redüksiyon oranı %26'ya kadar varabilen redüksiyon kaybı ile sonuçlanabilir(26). Alçı içinde redüksiyon sağlanmasındaki engeller; Vücut habitusu, uzun bacak alçıya kötü hasta toleransı, yaşlı, politravmatize hasta, azalmış şişlik sonrası alçıda gevşemedir. Kapalı tedavi 3 haftalık bir süreçte haftalık radyolojik değerlendirme ile yakın takip edilmelidir. Quigley kendi makalesinde, medial malleol kırık çizgisinin plafond seviyesinde ya da üzerinde olduğu kırık tiplerinde medial desteğin olmadığını ve talusun mediale doğru sublukse olacağını belirtmiştir(27). Anstabil ayak bileği kırıklarında ideal tedavi tartışılabilir olmakla beraber cerrahidir.

Titiz alçılama ve splintleme tekniği en iyi sonuç için gereklidir. Alçının ya da splintin iyi şekil verilmiş olmasına dikkat edilmelidir. Ayak bileği nötralde korunmalı ve ekin posturu verilmemesi için çok dikkatli olunmalıdır. Belli kırık tipleri nötralde yüksekçe anstabildir ve plantar fleksiyonda kapalı redükte edilebilir. Bu durum cerrahi için belirteç olarak kullanılır.

## **Cerrahi Tedavi**

### **Endikasyonlar**

Ayak bileği kırıklarının cerrahi tedavisi için karar verilmiş algoritmanın ilk parçası mevcut olan instabilite derecesidir. Daha önce belirtildiği gibi, ayak bileği instabilitesini oluşturan nedenleri anlayışımız gelişmeye devam etmektedir. Bununla birlikte açık bir biçimde instabilite cerrahi tedavi gerektirmektedir. Cerrahi tedavi için diğer endikasyonlar alçı içinde redüksiyonun başarısız olması, plafond sınırının impaksiyon yaralanması gibi eklem yüzeyinin uyumsuzluğu, eklem medial aksillasında parçalanma ve büyük ölçüde deplase olmuş medial malleol kırıklarıdır. Cerrahi zamanlama, açık kırıklar, yaşlı hastalar ve diyabetik hastalar özel durumları oluşturur(12).

### **Özel Durumlar**

#### **Zamanlama**

Ayak bileği cerrahisinin zamanlamasına yönelik en önemli durum yumuşak dokuların durumudur. Yüksek enerjili ayak bileği kırıkları çıkıkları deri komplikasyonları, vezikül oluşumu, cildin bütünlüğünün bozulması yönünden yüksek risk taşırlar. Diyabetiklerde, yaşlı hastalarda, sigara içicilerinde yumuşak doku iyileşmesini zorlaştıran dolaşım soruları bulunmaktadır. Bu yüzden her vakayı tek başına değerlendirmek çok önemlidir.

Çıkık ya da sublukse ayak bileğinin hızlı kapalı redüksiyonu yumuşak doku hasarının azaltılması için zorunludur. Klinik tecrübeler göstermiştir ki redükte mortis eklem hasarı kadar şişliği de azaltmaktadır. Şişliği akut dönemde azaltmak için devamlı kriyoterapi ya da aralıklı pnömotik basınç uygulanabilir. Her iki yaklaşımın da şişliği anlamlı ölçüde azalttığı gösterilmiştir(28).

Veziküllerin varlığı zamanlamanın değerlendirilmesi için dikkate alınmalıdır. Kırık vezikülleri kırık hattının deplase olmasına ikincil dermal-epidermal bileşkenin ayrılması sonucunda gelişir. Dermal-epidermal bileşkenin tam kat ayrılması kan dolu veziküllerin oluşmasına neden olurken, kısmi ayrılmada seroz sıvı dolu veziküller görülmektedir. Planlanan

insizyon bölgesi üzerinde doğrudan veziküllerin bulunması cerrahi erteleme için nedeni olarak geçmişte kabul edilmiştir. Vezikülün üstünü açmanın ve silvadin krem uygulanmasının standardize edilmiş protokolu yumuşak doku komplikasyonunu azalttığı ve yaklaşık 1 hafta gecikme sonrasında cerrahinin yapılmasına izin verecek epitelizasyonu desteklediği gösterilmiştir. Vezikülleri olan diyabetik hastalarda dikkatli olunmalıdır. Bu hastalarda ciddi yara komplikasyonları görülebilmektedir.

Şişliğin azalması ve yumuşak doku kılıfının iyileşmeye başlamasına kadar cerrahinin ertelenmesi bir çok cerrah tarafından gerekli olduğunun düşünülmesine rağmen cerrahi erteleme için bir çok çalışmada gösterildiği gibi açık dezavantajları vardır. Her kırığın vakadan vakaya değerlendirilmesi gerekmektedir. Belirgin şekilde travmatize, henüz kapanmış yumuşak doku kılıfının olduğu durumlarda, cerrahi şişliğin azaldığı ve cerrahi insizyon alanındaki veziküllerin tekrar epitelize olduğu zamana kadar ertelenir. Diyabetik hastalar daha yüksek komplikasyon riski nedeni ile daha dikkatli değerlendirilmelidir(12).

### **Yaş**

Günümüz literatürü ayak bileği kırıklarını en sık ortopedik yaralanma olarak belirtmektedir. Yaşlılarda ayak bileği kırık insidansının arttığını gösteren çalışmalar mevcuttur. Finlandiya'da 60 ve daha yaşlı hastalarda ayak bileği kırıklarının epidemiyolojik insidansının araştırıldığı çalışmada 1970 ve 1995 yılları arasında yaşlılarda ayak bileği kırık insidansının %317 arttığı görülmüştür(11).

Yaşlılarda ayak bileği kırıklarının cerrahi endikasyonlarına yönelik fikir birliği olmamasının temelinde yapılan girişimlerin gösterdiği kötü - vasat sonuçlara dayanır. Cerrahi ve konservatif olarak tedavi edilen gruplarda işlevsellikte çok ufak bir farkın olduğunu gösteren çalışmalar vardır(29). Bu çalışmalarda aynı zamanda özellikle kadınlarda cerrahi sabitlemenin daha anatomik yapılmasına rağmen komplikasyon oranlarının daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Kadınlarda bu artmış komplikasyon oranının osteoporozla bağlı olduğu düşünülmüştür(29).

Osteoporotik kemiklerde kilitli plak kullanımı geniş ölçüde bildirilmiştir(30). Kilitli plaklama ayak bileği kırıklarında konvansiyonel plaklara göre distal



kırık parçasının sabitlenmesini arttırmayı sağlaması nedeniyle avantajlı olarak bulunmuştur. Osteoporotik kırıklarla başa çıkmanın diğer bir yolu da seçilmiş kırıklarda intramedüller rush pin ile sabitlemeyi içerir(31).

### **Diyabet**

Ayak bileği kırığı olan diyabetik hastalar tedavi edilmesi zor hasta grubunu oluşturmaktadır. Bu hastalardaki komplikasyon oranı cerrahi ve cerrahi dışı tedavi edilmiş hasta gruplarının her ikisinde de yüksek olarak bulunmuştur. Diyabetiklerle ilgili en önemli durum zayıf kemik ve yumuşak doku iyileşmesi ve charcot nöropatisinin gelişmesidir. Başka komorbiditeleri olmayan diyabetiklerde enfeksiyon riski de dahil olmak üzere artmamış komplikasyon oranları bildirilmiştir(32). Cerrahi olarak tedavi edilmiş açık ayak bileği kırıklarında %60'ın üzerinde enfeksiyon oranları bildirilmiştir(33). İnsulin bağımlı diyabetiklerde insulin bağımsız diyabetiklere oranla anlamlı oranda yüksek komplikasyon oranı rapor edilmiştir. Bununla birlikte otorler glikozile hemogloblin değerlerinin insülin bağımlı olsun ya da olmasın daha önemli olduğunu belirtmiştir. Damarsal hastalığın, nöropatinin ve charcot nöropatisinin varlığı genel olarak bu hasta grubunda en önemli komplikasyon belirteçleri olarak kabul edilmiştir(12). Cerrahi endikasyonları diyabet olmayan hastalardaki gibidir ve anstabil ayak bileği kırıkları cerrahi olarak tedavi edilmelidir.

Tüm ayak bileği kırıklarında, yumuşak doku kılıfının durumu cerrahi zamanlama kararı için en önemli etkidir, ancak diyabetik hastalarda bu durum daha da önemlidir. Uzamış immobilizasyon süresi ve yük vermeme süresi diyabetik olmayanların iki katı olarak tavsiye edilir.

### **Sonuçlar**

Uygun şekilde tedavi edilmiş rotasyonel ayak bileği kırıklarının çoğunun prognozu iyidir. Birçok çalışma, radyografide yeterli redüksiyonun tüm sonuçlarla orantılı olduğunu ortaya çıkarmıştır(10, 34, 35). Kapalı olarak tedavi edilmiş stabil ayak bileği kırıkları iyi ve mükemmel sonuçlara sahiptir. Cerrahi olarak tedavi edilmiş unstabil ayak bileği kırıklarında birçok otörün de gösterdiği gibi %85-90'a kadar mükemmel sonuçlar bildirilmiştir(36). Cerrahi sonrası yük verme protokolleri farklı olmasına rağmen anstabil yaralanma tanımlandığı ve uygun şekilde tedavi edildiği

zaman sonuçlarının iyi olduğu görülmüştür. Anstabil ayak bileği kırıklarında cerrahi tedavi maliyet-etkin olarak bildirilmiştir(37).

Ayak bileği kırıkları sonrası hastaların fonksiyonel sonuçları ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda fonksiyonel iyileşmeyi en çok etkileyen faktörlerin yaş, cinsiyet (erkeklerde daha iyi), diyabet varlığı, ve ASA sınıflaması olduğu görülmüştür(12). Cerrahi olarak tedavi edilmiş ayak bileği kırıklarında sigara kullanımı ve alkol tüketiminin iyileşme sürecinde önemli modifiye edilebilir faktörler olduğu bulunmuştur(38).

## **Cerrahi Tedavi**

### **Lateral Malleol Fiksasyonu**

Lateral malleol fiksasyonu için bir çok implant kullanılabilir. Girişim tekniği cerrahın insiyatifindedir. Lateral veya posterior fibula plaklama şeklinde yapılabilir. Diğer seçenekler intramedüller fiksasyon, izole lag vida fiksasyonudur. Genelde hangi fiksasyon seçeneği kullanılırsa kullanılın anatomik redüksiyon esastır.

Fibula lateralden veya posteriordan plaklanabilir. İdeal olan preoperatif planlama yapılarak plak pozisyonunun önceden belirlenmesidir. Öncelikle kırık uçlarının üstündeki periost ve pıhtılı dokular temizlenmelidir. Kırık oluşum mekanizmasını tekrarlamak kırık hattını ortaya çıkarır ve redüksiyonu engelleyen pıhtının irrigasyonu ve interpoze kemik ve yumuşak dokuların temizlenmesine fırsat verir. Daha sonra aslan ağzı tipi klemp ya da sivri uçlu klemp kullanılarak kırığın uzunluğu ve rotasyonu sağlanır ve kırık bölgesine kompresyon sağlanır. Bir yardımcı manuel redüksiyonu ayağa traksiyon ve rotasyon uygulayarak kolaylaştırabilir. Floroskopik olarak uzunluk ve rotasyon kontrolü sonrası fibulaya internal fiksasyon uygulanabilir. Parçalı olmayan kırıklarda tipik fiksasyon metodu kırık bölgesine kompresyon sağlayan, kırık hattına dik bir lag vida yerleştirmektir. Kırık hattında rotasyona yol açan kuvvetler 1/3 tubuler plak ile nötralize edilebilir. Plak lateralden uygulanıyor ise en distaldeki vidalar eklem içine penetrasyonu engellemek için tek kortekse uygulanmalıdır. Bu distal vidalar unikortikal spongiöz kilitli plak vidaları olabilir(12).

Belirli durumlarda plak posteriordan yerleştirilebilir, posterior plaklamanın avantajı kaymayı engelleme özelliği ve ayak bileğine penetre olmadan bikortikal vida uygulama olanağı olmasıdır. Bu girişimin ana dezavantajı peroneal tendon mobilizasyonu ve irritasyonudur.

Pronasyon-abduksiyon ayak bileği kırıkları ve osteoporotik kemiklerdeki parçalı fibula kırıkları, köprü plak sağlayan periost dışı teknik ile fikse edilebilir. Bu teknikte indirekt redüksiyondan faydalanılır. Açık girişim uygulanmasına rağmen, kırık bölgesindeki periosta dokunulmaz. Otörler fibulaya distal bir insizyon ile tam perkutan girişim ve periost dışı 1/3 tubüler plak yerleştirmeyi tercih ederler. Keskin redüksiyon klemp distal fibula fragmanının redüksiyonu ve uzunluğun sağlanmasında kullanılır. Distal plağa vida yerleştirilir. Plak proksimal şafta hizalanır. Fibula proksimaline yapılan 3 cm'lik insizyon, fibulanın uzunluk ve rotasyonunu sabitleyen vidanın yerleştirilmesine olanak verir. Kırık hattının ilerisine fazladan vidalar yerleştirilebilir.

Parçalı olmayan, uzun oblik kırıklar nötralizasyon plakları kullanılmadan sadece lag vidaları ile başarı ile fikse edilebilir. Sadece lag vida kullanmanın avantajları primer kompresyona ulaşım için daha az diseksiyon ve implant çıkarma ihtiyacının daha az olması, daha kolay olmasıdır. Bu girişim osteoporotik kemikler için uygun değildir. Üstelik daha fazla süreyle immobilizasyon genellikle gereklidir.

Fibulanın intramedüller fiksasyonu da parçalı olmayan kırıklarda tanımlanmıştır. İdeal kırık şekli transvers kırıktır. Uzun oblik kırıkların intramedüller fiksasyonu genellikle yetersiz kalır. İntramedüller fiksasyonda uzunluk ve rotasyonu sağlamak zordur. Bu özellikler bu fiksasyon metodunun kullanımını kısıtlar.

Fiksasyonu en zor olan lateral malleol kırıkları distal fragmanın küçük ve proksimalinin parçalı olduğu PAB tipi kırıklardır. Bunun için birkaç fiksasyon metodu uygulanır. Bir K teli ile gergi bandı kurulumu belirgin parçalanma olmadığı zaman kullanışlı olabilir. Bu tip kırıklarda medial malleolu başlangıçta redükte edip fikse etmek fibulayı daha kolay redükte etmek için yeterli stabilite sağlayabilir.

Fibulaya hangi girişim kullanılırsa kullanılsın, yumuşak doku diseksiyonu hassas yapılmalı ve kaynamamaya sebep olan gereksiz periost sıyrılmasından kaçınılmalıdır. Fibulanın uzunluk ve rotasyonu talusa anatomik olarak uygun düzeye geri getirilmelidir.

### **Posterior Malleol Fiksasyonu**

Birçok otör posterior malleol fiksasyonunun eklem %25-30'unu içeriyorsa tespit edilmesi gerektiğini kabul eder(39, 40). Geniş fragmanlar genellikle ayak bileğinin kırıklı çıkıkları ile alakalıdır ve redükte tutmak için aşırı plantar fleksiyon uygulamak gereklidir. Posterior malleol ayak bileğinin posterior subluksasyonuna karşı stabilizasyonda önemlidir fakat posterior kuvvetlere karşı primer engeller ATFL ve fibuladır. Genellikle çoğu posterior malleoler kırıklar lateralden başlar, PTFL'yi içerir ve küçük olma eğilimindedir. Bu durumlarda fibula uzunluğunu sağlamak posterior malleolun redüksiyonunu elde etmek için genellikle yeterlidir. Cerrah yetersiz redükte edilmiş posterior malleol varlığında fibula uzunluğunun yeniden sağlanmadığını anlamalıdır. Yakın zamanda posterior malleolun sindesmozun stabilitesine katkıda bulunduğu gösterilmiştir(12).

Posterior malleol fragmanının internal fiksasyonuna karar vermek için yapılacak radyolojik çalışmada tercih edilmesi gereken yöntem BT'dir. BT, kırık fragmanı ile ilgili gerekli bilgiyi sağlar ve ideal girişimin planlanmasına yardımcı olur.

Posterior malleol kırıklarında sonuç verileri kısıtlıdır. Fakat trimalleoler kırıkların bimalleoler kırıklardan daha kötü prognozlu olduğunu gösteren deliller vardır. Bazı çalışmalarda büyük posterior malleol fragmanların küçük fragmanlara göre daha kötü sonuçları olduğu gösterilmiştir. Fakat küçük fragmanların bile artroz riskini arttırdığı yönünde deliller mevcuttur(12).

Posterior malleol fiksasyonu için 2 teknik bulunur. Birincisinde kırık hattı doğrudan gözlenir ve enstrumante edilir. Diğerinde ise indirekt redüksiyon sağlanır. Posterior malleola posteriordan girişim uygulanabilir. Eklem doğrudan açılmaz, kırık hattı direkt gözlenir ve redükte edilir. Sıklıkla da kaymayı önleyici plak uygulanır, floroskopik görüntüleme ile de eklem yüzeyinin redükte olduğundan emin olunur. Bu girişim geniş diseksiyon

gerektirir. İndirekt girişim de ise geniş keskin klemp perkutan olarak yerleştirilir. Bu metodla yeterli redüksiyon sağlamak için fibula öncelikle fikse edilmelidir ve uzunluğu sağlanmalıdır, böylece posterior malleol geçici olarak hizalanır. Posterior malleol redükte edildiği zaman anteriordan posteriora klemp ile bastırılır. Daha sonra lag vidaları küçük insizyonla anteriordan posteriora kompresyonu sağlamak için yerleştirilir.

Posterior malleolun redükte edilip edilmeyeceği ya da nasıl edileceği hakkında net bir plan yapılması önemlidir. Hangi girişim yapılırsa yapılsın fibulanın, ayak bileği stabilitesi sağlamak ve yeterli posterior malleolar redüksiyon sağlamak için anatomik redükte edilmesi gereği açıktır.

### **Sindesmoz**

Sindesmoz kompleksinde yırtık ve bundan dolayı oluşan DTFE instabilitesi rotasyonel ayak bileği kırıklarının bilinen bir özelliğidir. Sindesmoz hasarı fibula kırığı olmadan ya da kırık eklem düzeyinde olduğu zaman da olabilmektedir. Mevcut sınıflandırma şemalarının sindesmoz hasarını öngörme becerileri zayıftır ve cerrah sindesmoz hasarını belirlemek için yaralanmayı dikkatle incelemelidir. Yaralanma, intra-operatif olarak fiksasyon sağlandıktan sonra manuel stres testi ya da cotton testi kullanılarak değerlendirilmelidir.

Sindesmoz redüksiyonu genellikle büyük keskin klemp ile sağlanır ve operasyon sırasında radyolojik olarak değerlendirilir. Sindesmoz redüksiyonunu elde etmek için fibula uzunluğu sağlanır ve rotasyonu düzeltilir. Sindesmozun aşırı kompresyonundan kaçınılmalıdır, çünkü vidanın ayak bileğine plantar fleksiyonda uygulanmasına sebep olabilir. Talus posteriora anteriora göre daha dardır, plantar fleksiyon postürü sindesmoza doğru artmış kompresyona izin verir. Bunun yuvayı daraltarak eklem hareketlerinin azalmasına sebep olduğu düşünülür(12).

Sindesmozun fiksasyonu için birkaç seçenek mevcuttur. Sindesmoz vida ile tespit edilebilir, vidalar 3 veya 4 korteks tutulumlu olabilir. 3.5 mm veya 4.5 mm'lik vidalar kullanılabilir. Diğer seçenekler biyolojik emilebilir vidalar ve düğme üzerinden sutur tamiri şeklindedir.

### **Medial Malleol Kırıkları**

Medial malleol kırıklarının fiksasyonu, bimalleoler ayak bileği kırıklarında ve özellikle sindesmotik hasarlarda ayak bileği stabilitesini sağlamakta kritik öneme sahiptirler. İzole medial malleol kırıklarında fiksasyon endikasyonları yeterince net değildir ve geniş kırıklardaki eklem uyumsuzluğunu ve ağırlı kaynamamaların önlenmesini içerir. İzole medial malleol kırıklarında alçı tedavisi ile son derece başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Medial malleolde birçok kırık paterni mevcuttur ve bu nedenle birçok internal fiksasyon tekniği bulunur(12).

Medial malleole yaklaşım anteromedial yerleşimli kıvrımlı insizyondur. Korunması gereken yapılar anteriorda safen ven ve sinir ile kesinin distal ve inferiorunda posterior tibial tendondur. Bu girişim ayak bileğinin anteromedial eklem yüzünün gözlemlenmesine izin verir. Parçalı ve zayıf osteokondral fragmanlar eklemden bu girişimle temizlenebilir ve bu girişimle eklem hasarı değerlendirilebilir. Nadiren ayak bileği kırıklı çıkıklarında posterior tibial tendon kırık bölgesine doğru sublukse olabilir.

Kırık konfigürasyonu ve parçalılığı değerlendirildikten sonra, fiksasyon 2 tane 4.0 mm parsiyel yivli spongiöz vida, vida ve K teli kombinasyonu ile ya da gergi bandı yöntemiyle sağlanabilir. Medial malleole vidalar yerleştirilirken posterior tibial tendon korunmalı ve vidaların yüksekte kalmamasına dikkat edilmelidir.

Farklı medial malleol kırık fiksasyon teknikleri biyomekanik olarak dayanıklılık açısından kıyaslanmıştır. Gergi bandı fiksasyonunun pronasyona en güçlü direnci sağladığı ve 2 adet spongiöz vidadan 4 kat daha güçlü olduğu bulunmuştur(41).

SAD tipi kırık paternindeki medial malleol makaslama tipi kırıkları kayma engelleyici plağa ek olarak yerleştirilen intrafragmenter vidalarla yapılan konstruksiyondan fayda görebilirler. Kayma engelleyici plağa ek olarak, ekleme göre yatay oryante edilmiş vidalar kırık hattına dik bir şekilde kırık bölgesinde yeterli kompresyonu sağlayabilir.

Eklem içine penetrasyonu engellemek için, medial malleoldeki implantların radyolojik olarak dikkatlice incelenmesi gerekir. Genellikle bakılan mortis grafisi intra-artiküler penetrasyonu anlamak için yeterli olmayabilir, bunun

sebebi talus tepesinin asimetrik şeklinin, medial ve lateral talomalleoler boşlukların paralellliğini engellemesidir. Anterioda posteriora göre daha geniştir. Sonuçta lateral malleol fiksasyonunu değerlendiren en iyi yöntemin 15 derece iç rotasyon mortis grafisi, medial malleol implantları için ise AP grafinin en doğru metod olduğu tespit edilmiştir(12).

### **Cerrahi Prosedür**

#### **Görüntüleme**

Ayak bileği travmalarında radyolojik değerlendirme AP, lateral ve mortis grafilelerini içermelidir. Tek başına medial malleol kırığı olan ya da distal fibula kırığı şüphesi olmadan hassasiyeti olan vakalarda proksimal fibula kırıklarını değerlendirmek için tibia-fibula grafileleri çekilmelidir. Medial yaralanma bulguları olan izole lateral malleol kırıklı hastalarda instabiliteyi belirlemek için manuel eksternal rotasyon stres grafileleri çekilmelidir(42).

Ayak bileğinin medialinin stabilitesinin sağlanması medial malleoler fragmanın yeri ve büyüklüğüne bağlıdır. Stabilite medial malleoler fragmanın boyutu ile doğrudan ilişkilidir. Anterior kollikuler fragmanlar sadece deltoidin yüzeyine bağlı kalır. SER 4 tipi kırıkların yaklaşık %25'inde ilişkili derin deltoid ruptürü vardır. Bu nedenle bu fragmanın fiksasyonu stabiliteyi sağlamaz. Lateral grafi esastır. Eğer fragman 2.5 cm'den daha geniş ise, derin deltoide bağlanacak ve stabilite sağlanacaktır. Eğer fragman 1.7 cm'den daha dar ise fiksasyon ile stabilite sağlanamaz. Bu değerlerin arasındaki kırıklarda, fiksasyon sırasında intra-operatif stres muayenesi uygulanmalıdır.

Rotasyonel ayak bileği kırıklarını değerlendirmede BT direkt grafilelerde elde edilemeyen bilgileri sağlar. İnce kesit BT kullanımı, ayak bileği mortisinin hatasız 2 ve 3 boyutlu rekonstruksiyonuna izin verir ve posterior malleol fragmanının boyutunu değerlendirmede yardımcı olur. Bu gibi bilgiler pre-operatif değerlendirmede yardımcıdır ve tanı kesin değilse önemli değeri vardır. BT ile değerlendirme SAD kırık patternlerinde görülebilen eklem impaksiyonunu doğru değerlendirmede yardımcıdır. Post-operatif BT çekilmesi şüpheli durumlarda ayak bileği mortisinin yetersiz redüksiyonunu belirlemeyi sağlar. Yeni kullanıma girmiş olan portable

BT'ler intra-operatif sindesmotik redüksiyonun değerlendirilmesine olanak verir.

### **Pre-operatif Planlama**

Pre-operatif planlama kompleksliğine bakılmaksızın her yaralanma için esastır. Bu egzersiz, cerrahın kırığın kişiliğini anlamasını ve mental olarak operatif strateji hazırlamasını sağlar. Bu konsept kırığın her cerrahi tedavi girişiminde uygulanır. Cerrah herhangi bir girişime başlamadan kırığın tam doğasını anlamalıdır. Karşı ekstremitenin radyografilerinden şablon olarak faydalanılabilir. Ek olarak bütün gerekli malzemelerin hazır olduğundan emin olunmalıdır. Bu cerrahilerde gerekli enstruman ve implantlar turnike, femur distraktoru, osteotomlar, kemik klempleri, suturler, kemik greftleri, standart ve/veya periartiküler plak ve vidalar ve tercih edilirse eksternal fiksatördür. İntra-operatif floroskopi ayak bileği kırığı fiksasyonlarında mutlaka önerilir. Radyölüsen bir ameliyat masası gereklidir.

### **Pozisyon Verme**

Hasta, en sık olarak fibulaya erişimi kolaylaştırmak için supin pozisyonda ipsilateral kalça altına bir destek konularak konumlandırılır. Bimalleoler kırık varlığında ayak bileğinin medialine ulaşımı kısıtlamamak için destek büyük olmamalıdır. Fibular kırık fiksasyonu sağlandıktan sonra medial malleole girişimde zorluk oluşan durumlarda destek kaldırılabilir, bu bacağa dış rotasyon yaptırarak erişimi kolaylaştırır. Eğer istenirse cerrahi prosedür sırasında havalı turnike etkilenen bacağa uygulanabilir. Etkilenen bacak boyanır ve sarılır. Posterior malleol fragmanlarına doğrudan erişim gerektiren vakalarda posterior girişim seçilebilir. Bu durumda hasta posterior tibia üzerinden posterior girişime izin vermek için prone pozisyona alınır. Bu girişim tercih edildiği zaman bütün kemik çıkıntılarının iyi yerleştirildiğinden ve göğüs kafesinin yeterli genişleme yaptığından emin olmak gerekir. Posterolateral girişimin gerekli olduğu durumlarda lateral pozisyon prone pozisyona bir alternatiftir. Medial malleol kırığı mediale ulaşım gerektirdiğinden bu pozisyona engel oluşturur.

### **Girişim**

Seçilen cerrahi girişim, kırık paterni (lauge-hansen), fragmanların boyutu ve yumuşak dokunun durumunu içeren birkaç faktöre bağlıdır. Fibulaya



girişim doğrudan lateral cilt insizyonu ile olur. İnsizyon fibulanın posterior kenarı boyunca yapılır, fakat yumuşak dokulara göre hafifçe kaydırılabilir. Derin dokular cilt insizyonu çizgisi ile insize edilir. İnsizyonun proksimalinde, yüzeysel peroneal sinir yaralanmasından kaçınmak için dikkatli olmak gerekir. Peroneal sinir bölgeyi fibulanın distal ucunun 7 cm proksimalinden çaprazlar. Daha sonra peroneal fasya bölünür, peroneal tendonlar ve kaslar arkaya retrakte edilir. Periostun kırık bölgesinden nazikçe eleve edilmesiyle fibula görünür hale gelir. Sindesmotik ligamentler distal fibulaya bağlandığından iatrojenik yaralanmayı engellemek için kırık fragmanlarının aşırı sıyrılmasından kaçınılmalıdır.

Medial malleole girişim eğimli anteromedial insizyon ile olur. Konkav bir anterior insizyon vena saphenaya paraleldir. Konkav posterior insizyon anteromedial eklem yüzeyinin daha iyi gözlenmesine izin verir. Hangi cilt insizyonu seçilirse seçilsin, eklem tam olarak gözlenmesi ve implant yerleştirmek için distal malleoler fragman ve proksimal intakt tibiaya ulaşılması gerekliliği göz önünde bulundurulmalıdır. Ciltten sonra subkutan dokular saphane ven ve sinirin hasarını önlemek için dikkatli şekilde diseke edilmelidir. Diseksiyon kemiğe ulaştığı zaman periost proksimal ve distalden eleve edilmelidir. Kırık, talus tepesi ve kırıkta hasarının inspeksiyonu için tamamen açılmalıdır. Medial oluk, redüksiyonu bozan hematoma ve debris için irriga edilmelidir.

Posterior malleole doğrudan ulaşım fibula distaline posterolateral girişimle sağlanabilir. Burada cilt insizyonu fibula ile aşil tendonunun lateral kenarının arasına arkaya doğru kaydırılır. Sural sinir distalde yarayı çaprazlayabilir ve korunması gerekir. Lateral kompartman fasyası cilt insizyonu hattında bölünür. Aşil tendonu ile peroneal tendonlar arasındaki boşluğa ulaşılır. Kaslar lateral ve anteriora ekarte edilerek FHL kası ortaya konulur. FHL kası derin fleksorlerin en lateralindekidir. Bu seviyede hala kas yapısını korur. Derinleşmek için fleksor hallucis longus kasının lateral lifleri uzunlamasına kesi ile açılır ve mediale ekarte edilirler. Posterior malleole ulaşmak için örten periosteum ve yüzeyindeki yumuşak dokular epi-periosteal planda gevşetilir.

## **Teknik**

### **Fibulanın Lateral Plaklanması**

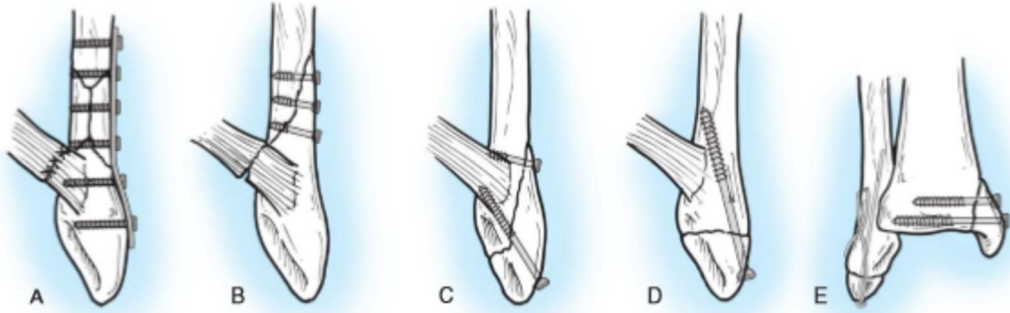
Kırığa ulaşımı takiben ilk adım kırık bölgesini temizlemektir. Bu adım doğru kırık fragmanı redüksiyonu için kritiktir. Periost tam olarak kırık uçlarından eleve edilir. Hematom kırık bölgesinden hafif küretaj ve irrigasyonla temizlenir. Bunu kırık redüksiyonu takip eder. Genelde redüksiyon küçük aslanağzı klemp ya da keskin uçlu klemp ile sağlanır. Eğer redüksiyon zor ise, pronasyon ve eksternal rotasyonla manuel traksiyon SER paterninde kırık hattının düzelmesini sağlayacaktır. İatrojenik parçalanmadan kaçınmak için kırık uçlarına klemp yerleştirmekten kaçınılması gerekir. Eğer klempler lag vida ya da plak yerleştirilmesini zorlaştırıyorsa, geçici olarak bir K teli kırığa yerleştirilebilir ve klempler kaldırılabilir. Bu noktada eğer lateral plak seçilmiş ise, kırık hattına dik olarak lag vida anteriordan posteriora doğru yerleştirilir. Bu durumda yakın korteks 3.5 mm dril ile drillenir, bunu 2.5 mm dril ile uzak korteksin drillenmesi takip eder. Daha sonra vida boyu ölçülür ve 3.5 mm'lik vida uygun boyda yerleştirilir. Sonrasında genellikle 1/3 tubuler plak doğrudan fibulanın lateraline nötralizasyon aracı olarak yerleştirilir. 2,5 mm matkap ucu ile drillendikten sonra proksimal vida delikleri bikortikal 3.5 mm vidalarla doldurulur. Distal unikortikal kansellöz vidalar distal tibiofibular eklemi ve talofibular eklemi penetre etmeyecek şekilde dikkatlice yerleştirilirler (Şekil 2.18).

### **Fibulanın Posterior Plaklanması**

Bu durumda cerrahi girişim lateral plaklama tekniğine benzer. Posterior ya da kayma önleyici plak uygulaması seçildiği zaman, lag vida yerleştirilmesi opsiyoneldir. Otörlerin tercih ettiği metod; kemiğin arka düz yüzeyine plağı yerleştirmek ve bu şekilde klemp yardımıyla redüksiyonu sağlamaktır. Ayrıca tercihe bağlı olarak posteriordan anteriora lag vida yerleştirilebilir. Daha sonra en az 2 ya da 3 bikortikal vida plağa yerleştirilmelidir. Eğer posterior plak uygulandıysa, vidalar bikortikal olarak hem distal hem de proksimal olarak yerleştirilir, bu osteoporotik kemikte avantaj sağlayabilir.

### Fibulanın İntra-medüller Fiksasyonu

Transvers kırık paternleri intramedüller fiksasyon için uygundur. Bu birkaç tip implant ile sağlanabilir. Bu tekniğin faydası daha az yumuşak doku diseksiyonudur. Floroskopik kontrol altında, lateral malleolun tepesi lateral ve AP görüntülerle belirlenir. İntramedüller vida kullanımında küçük bir insizyon yapılır ve klavuz teli ya da matkap ucu distal fibular metafize girmek için kullanılır. Giriş tespit edildiği zaman, ya tel kırık bölgesini çaprazlayana kadar ilerletilir ya da uygun boyda parsiyel yivli vida proksimal intramedüller kortekste dayanak noktası kazanmak için retrograd yerleştirilir. Alternatif olarak fibula için özel dizayn intramedüller çiviler mevcuttur ve retrograd yerleştirilebilir. Geniş çaplı K telleri, rush pin ve elastik titanyum çiviler de kullanılabilir.



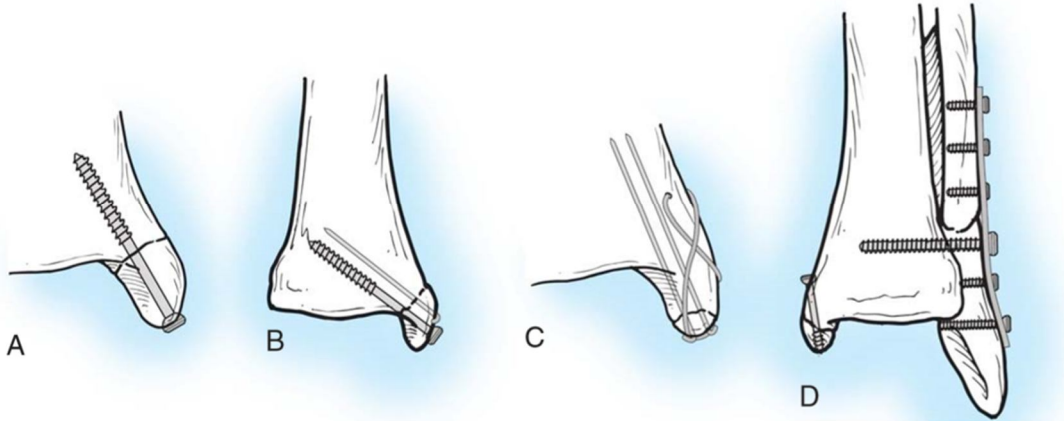
A- 1/3 Semi-Tübüler Plakla Tespit, B- 3.5 mm 3 Lag Vidası ile, C- 2 Lag Vidası Kullanımı, D- 4.5 mm Tek Malleol Vidası İle, E- Gergi Bandı Yöntemi ile Tespit

**Şekil 2.18:** Lateral Malleol Kırıklarının Fiksasyonu

### Medial Malleol Fiksasyonu

Kırığa ulaşımı takiben, medial malleol, talus tepesinin medial yüzünün görülmesi için açılmalıdır. Kırık hematomu, kemik fragmanları, kırıkta fragmanları eklemden iyice temizlenmelidir, irrije edilmelidir. Periost, anatomik redüksiyonu sağlamak için kırık uçlarından eleve edilmelidir. Medial malleol fragmanı genellikle tek büyük parça küçük sivri uçlu redüksiyon klempisi yardımıyla redükte edilebilir. Bazen klempisi sabitlemek için medial tibiaya küçük bir pilot deliği açmak gerekebilir. Fragman geçici olarak paralel yerleştirilmiş K telleri ile stabilize edilebilir. Takiben redüksiyonun radyolojik olarak kontrolü sonrasında guide telleri yerleştirmenin ardından, uygun boydaki kanullu vidalar kanullu dril ile

drillendikten sonra tellerin üzerinden yerleştirilebilir. Alternatif olarak kanulsüz vidalar kullanılabilir. Çoğu zaman 4.0 mm parsiyel yivli spongiyöz vida yerleştirilir. Eğer fragman çok küçük ise 3.5 mm ya da 3.0 mm vidalar kullanılabilir. Yeni çalışmalar 2 tane 2.7 mm bikortikal vidanın lag modunda kullanımını savunur. 2 vida rotasyon kontrolü için gereklidir. Fragman çok küçük ise tek vida kırık hattının doğasından dolayı yeterli olabilir. Vida başlarını mediale gömmek implantların ağırlı ve belirgin olmasını önleyebilir. Vida fiksasyonuna uygun olmayan parçalı kırıklar, küçük destekli plaklar ya da gergi bandı yönteminden fayda görebilirler. Bu teknik (destek plak uygulaması) distal fiksasyon için deltoid ligamanı kullanır ve distal tibiaya yerleştirilen bir vida eklem yüzüne paralel konumlandırılır. Vertikal medial malleol kırıkları destek plak ya da kırık hattına dik yerleştirilen vidalardan fayda görebilir. (Şekil 2.19)

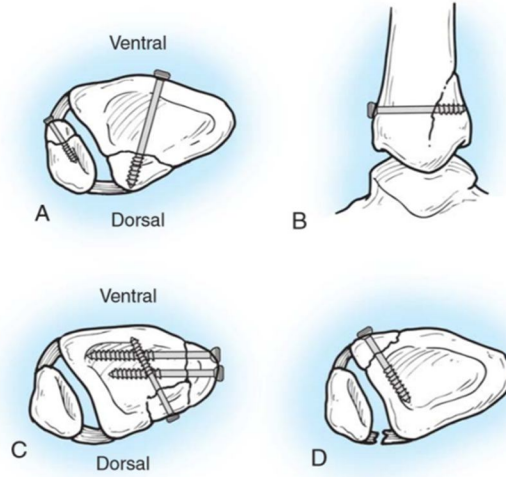


A- Tek Lag Vidası ile Tespit, B- Lag Vidası ile K Teli Kombinasyonu, C- Gergi Bandı Yöntemi ile Tespit, D- Vertikal Tek 4 mm Lag Vidası ile Tespit

**Şekil 2.19:** Medial Malleol Kırıklarının Fiksasyonu

### Posterior Malleol Fiksasyonu

Eğer yeterli redüksiyon kapalı olarak sağlanabildiyse, kırık anteriordan posteriora doğru yerleştirilmiş kanüllü lag vidalarla tespit edilebilir. (Şekil 2.20) Redüksiyon için açık girişim uygulanırsa, vidalar posterioran anteriora doğru kırık hattından boydan boya yerleştirilebilir. Kırık fragmanı yeterli boyutta ise kayma engelleyici plak (1/3 tubuler) yerleştirilebilir.



A) Anteriordan Posteriora 4.0 mm Lag Vida Kullanımı, B) Lateral Görünümü, C) Parçalı Kırıklarda Lag Vidası Kullanımı, D) Lag Vidası ile Avülsiyon Kırığı Tespiti (anteriordaki kırık için)

**Şekil 2.20:** Posterior Malleol Kırıklarının Fiksasyonu

### Sindesmoz Fiksasyonu

Ayak bileğinin lateral ve medial yüzlerinin fiksasyonundan sonra sindesmotik bütünlük değerlendirilmelidir (Şekil 2.21). Cotton testi fibulaya kemik kancası ya da kemik klempsi ile lateral kuvvet uygulanır ve birkaç mm tibiofibular genişlemeye yol açan lateral deplasman patolojik olarak kabul edilir ve sindesmozun fiksasyonu endikasyonudur. Lateral grafi fibulanın ayak bileği eklemi yüzeyi ile ilişkisini değerlendirmek için dikkatlice incelenmelidir. Genelde ayak bileğine doğru lateral bakı ile, fibulanın ucu tibia diafizinin posterior marjinine anterior pozisyonda olmalıdır. Ayrıca karşı ayak bileği ile kıyaslama da yapılabilir. Ayak bileğinin altına destek ile geniş klemp, bir ucu distal tibiaya diğer ucu fibulaya gelecek şekilde tibiofibular ekleme yerleştirilir (Şekil 2.22). Redüksiyon AP, lateral ve mortis grafileriyle teyit edilir. Sindesmozun sıkışmasını önlemek için ayak bileği dorsifleksiyonda iken tespit yapılmalıdır. Fiksasyon seçenekleri 3 ya da 4 korteks tutulumu ile 3.5 veya 4.5 mm'lik 1 veya 2 vida ile tespitini içerir. Vidaların büyüklük ve sayısı üzerinde fikir birliği olmasa da birkaç parametrede hemfikir olunmuştur. Vida eklem çizgisinden 1.5-3 cm proksimale, ekleme paralel olarak ve fibulanın posterolateralinden tibianın anteromedialine doğru 30 derece açıyla konmalıdır(43). Vida lag modda konmamalıdır. Lateral bir plak

kullanıldıysa vida distal deliklerden birine konulur. Sadece sindesmoz vidası konmuş vakalarda (yüksek fibula kırıkları) büyük bir boşluk gibi davranan güçleri önlemek için 2 vida kullanılması önerilmektedir.



**Şekil 2.21:** Cotton Testi



**Şekil 2.22:** A) DTFE Redüksiyonu, B) Redüksiyonun Skopi ile Kontrolü

### **Spesifik Kırık Paternlerinin Fiksasyonu**

Supinasyon-Eksternal rotasyon (SER): SER kırık paterni karşılaşılan en yaygın ayak bileği kırığı paternidir. Tipik fibular kırık paterni ayak bileği mortisi seviyesinde lateral grafide anterior kırık hattının daha distalde

olduğu, posterior kırık hattının daha proksimalde olduğu kırık paternidir. Posterior malleol değişen derecelerde olaya katılabilir ve medial yaralanma saf ligamentöz saf kemik ya da her ikisi de olabilir. Sindesmoz, vakaların yaklaşık %50'sinde ayrılmıştır. SER 2 tipi yaralanmalar progresif ağırlık verme ve bir takım bracerle konservatif olarak tedavi edilebilirler. Çünkü intakt MMOLK nedeniyle eklem stabildir. Bu kırıklarda kırık önemli derecede kaymışsa cerrahi tedavi endike olabilir. SER kırığı cerrahi tedavi edilecekse fibulaya lateral girişim önerilmektedir. Fibulayı fikse etmeden medial artrotomi yapılmamalıdır. Fibulaya yaklaşımda fiksasyon için lag vidası ve nötralizasyon plağı kullanılabilir. Küçük fragman nötralizasyon plağı fibula posterioruna yerleştirilen bir plaktır. Bu pozisyonda plak kaymayı önleyici etki gösterir. Posterior-anterior lag vida tercihe bağlı olarak konulabilir. Distal kırıklarda ve kötü kemik kalitesine sahip kırıklarda vidaların bikortikal ve ekstra-artiküler olarak yerleştirilmesiyle bu yöntem uygulanır.

Fibulanın redüksiyonuyla ve uzunluğun sağlanmasıyla, posterior malleoler fragmanlar PİTFL'nin çekmesiyle redükte edilebilir. %25'den az artiküler yüzey varsa bu fragmanların tespitine gerek duyulmaz. %25'den fazlaysa ve fragmanların redüksiyonu isteniyorsa 1 ya da 2 kanüle lag vidası kaymayı önlemek için konulabilir. Redüksiyon indirekt olarak sağlanamamışsa, fragman ve anterior kortekse konulan bir klemp ile ya da peroneal-FHL kasları arasından direkt açık girişim ile yapılabilir. Kırık fragmanlarının direkt redüksiyonundan sonra posterior küçük fragman plağı kaymayı önleyecek pozisyonda yerleştirilebilir. Lateral ve posterior malleolun stabilizasyonundan sonra mediale yoğunlaşılır. Medial lezyon sadece ligamentöz ise tamire gerek duyulmayabilir. Fiksasyon seçenekleri medial fragmanın büyüklüğüne göre değişmektedir. Kırık paterni genellikle 1 ya da 2 kollikulyi içeren transvers kırıktır. Genellikle kırık hattına 1 ya da 2 adet parsiyel yivli lag vidası kullanımı tercih edilir. Fragman için 3.5 veya 4. 5 mm'lik vida kullanımı tercih edilir, ancak fragman boyutu bunların yerleştirilmesi için daha küçük ise daha küçük vida ya da K teli ile destekli tek vida kullanılabilir. Kırık parçalı olduğunda K teli ile gergi bandı yöntemi kullanılabilir.

Malleoler fiksasyondan sonra sindesmozun durumunu değerlendirmek için stress testi, cotton testi yapılmalıdır. ayrılma varsa sindesmozun fiksasyonu uygulanmalıdır.

Pronasyon-Eksternal rotasyon (PER); Fibula kırığı genellikle supra-sindesmotik seviyede ve sindesmotik parçalanma ile ilişkilidir. Bu yaralanmalarda fibula kırığı yüksekte olduğu için posterior plak koyma peroneal kaslar nedeniyle zordur. Lateralden fiksasyon plağı kullanılabilir. Sıklıkla bu kırıklar kısalma ile sonuçlanır ve fibular uzatma tekniği kullanılması gerekebilir. Bu vakalarda posterior malleoler fiksasyon ile birlikte sindesmotik fiksasyon gerekebilir ve vaka başına değerlendirme yapılmalıdır. Medial fiksasyon SER kırık paternindeki gibi uygulanır.

Maisonneuve kırığı; Maisonneuve kırığı spesifik bir PER kırığıdır. Bu kırıklar transvers medial malleol kırığı ve spiral proksimal fibula kırığı ile ilişkilidir. Sindesmoz ve interosseoz ligamanlar parçalanmıştır. Medial yaralanmanın fikse edilmesini takiben sindesmoz redükte ve fikse edilir. Proksimal fibulaya herhangi bir girişim gerekmez, çünkü bu vakalarda fibulada herhangi bir kısalma olmaz. Büyük bir tenekulum klempiyile redüksiyon yapılır. Redüksiyon lateral, AP, mortis grafileleriyle teyit edilir ve fiksasyon tercihen 3.5 mm'lik 2 vidayla, transsindesmotik ve ayak bileği eklemine paralel olarak yapılır. 2 delikli küçük fragman plağı zayıf kemikte kullanılabilir.

Supinasyon-Addüksiyon (SAD); Bu kırık paterni fibulanın alçak transvers kırıklarını ve medial malleolun vertikal kırıklarını içerir. Genellikle medial eklemden impaksiyon mevcuttur. Fibula açık redüksiyonla plak veya perkutan girişim ile intra-medüller olarak fikse edilebilir. Medial malleol açık redükte edilmelidir. Eklem inspeksiyonu yapılmalıdır. İmpakte olmuş eklem parçaları redükte edilmeli, çok küçük ve parçalı ise çıkarılmalıdır. Greftleme duruma göre gerekli olabilmektedir. Vertikal kırığın fiksasyonu kırık hattına dik olarak yapılmalıdır ya da anti-glide plak kullanılabilir.

Pronasyon-Abdüksiyon (PAB); Bu kırıklar transvers medial hasar ve değişen derecelerde dönmeye bağlı oblik ya da parçalanmış fibula kırığı ile karakterizedir. Bu vakalarda yaralanmanın medial tarafına fiksasyona başlanır ve genellikle 2 adet vida ile fiksasyon sağlanır. Lateral fiksasyon



daima deforme edici güçlere karşı koymak amacıyla laterale konan küçük fragman plağıdır. Sıklıkla bu kırıklarda kısalmış fibula vardır ve fibular uzunluğu sağlamak için "it-çek" tekniği ya da eksternal distraktör kullanımı gerekir. Yaygın, dağılmış vakalarda akut kemik greftlemesi düşünülebilir. İntra-operatif olarak manuel stres muayenesi fibular fiksasyonu takiben sindesmozun değerlendirilmesi için yapılmalıdır.

Medial Malleol; Bu kırıklarda non-operatif tedavi kırığı yer değiştirmemiş ya da minimal yer değiştirmiş hastalarda, zayıf yumuşak doku desteği olanlarda, cerrahi kontrendikasyonu olanlarda ya da cerrahi reddedenlerde yapılır. İzole medial malleol kırık fiksasyonu endikasyonu değişkenlik gösterir. 2 mm ya da daha fazla yer değiştirmiş medial malleol kırıklarının stabilizasyonu tercih edilmektedir. Lag modda 2 vida uygulanarak tespit tercih edilir. Bu parsiyel yivli ya da tam yivli bikortikal vida uygulanarak gerçekleştirilebilir.

### **Post-operatif Protokol**

Post-operatif olarak yara iyileşmesi için ayak bileğini atel ile 7-10 gün immobilize edilir. Yumuşak doku şişliğini azaltmak için 24-48 saat boyunca elevasyon uygulanmalıdır. İlk post-op. kontrolde hastaya çıkarılabilir bir ortez takılır. Takıp çıkarılabilir bir kırık botu ekin pozisyonu önler ve çıkartarak aktif ve aktif yardımcı ayak bileği eklem hareket açıklığı egzersizlerini yapmasına olanak verir. Hastalara 6 hafta boyunca radyografik kırık iyileşme delilleri bulunana kadar ağırlık verilmemesi tercih etmekteyiz. Sindesmotik yaralanma ve tespit uygulanan hastaların yük verme süresi en erken 8 hafta olarak tercih edilir. Diyabetik veya nöropatisi olan hastaların 10-12 hafta boyunca ağırlık vermemesi gereklidir. Hastalar implantlar semptomatikse çıkarılması ile ilgili olarak bilgilendirilir.

## **2.5 KOMPLİKASYONLAR**

Minör komplikasyonlar epidermoliz, yüzeysel enfeksiyon, ağırlı implant ve peroneal tendiniti içerir. Major komplikasyonlar ise kaynamama, implant yetmezliği, derin enfeksiyon ve kompartman sendromudur. Cerrahi ve cerrahi olmayan tedavide tüm komplikasyon oranları %2 bulunmuştur(44).

### **Yara Problemleri ve Enfeksiyon**

Yüzeysel enfeksiyon oranı %1.8 ile %11 arasında belirtilmiştir(8, 36). Diyabet, venöz yetmezlik, yaşlı hasta, sigara içme öyküsü gibi durumlar yara komplikasyonları için predispozandır. Yüzeysel yara komplikasyonları zayıf vasküler akım ya da zayıflamış yumuşak dokuda cerrahi travma gibi hasta faktörlerine bağlanabilir. Yüzeysel yara epidermolizi ya da yara dudaklarında nekroz ıslak ve kuru pansuman gibi lokal yara bakımı ile tedavi edilebilir. Daha derin enfeksiyonlar için debridman ve plastik cerrahi konsültasyonu gerekebilir.

Yüzeysel enfeksiyonlar seri irrigasyon ve debridmanı takip eden antibiyotik tedavisi ile tedavi edilir. Serolojik laboratuvar parametrelerinin yakın takibi medikal tedaviye yanıtı takip etmede faydalıdır. Tedavide başarısızlık tekrarlayan irrigasyon-debridmanlar sonrasında implantların çıkarılmasını gerektirir. Enfeksiyonun başarıyla tedavisini revizyon fiksasyon izlemelidir. Kemik rezeksiyonu yapılmışsa ve sonrasında ayak bileği stabilizasyonu zayıflamışsa ayak bileği artrodezi kalan tek uygun seçim olabilir.

Derin enfeksiyon riski diyabetli hastalarda artmıştır. İlişkili periferik nöropati, vasküler hastalık ve ödem katkıda bulunan faktörlerdir.

### **Redüksiyon Kaybı**

Zayıf kemik stoğu olanlarda daha erken gelişebilir. Şişlik indikçe kırık fragmanların kayması veya yer değiştirmesi, ayak bileği mortis redüksiyonunun kaybı mümkün olmaktadır. Ayak bileği kırığı hastalarında özellikle non-operatif hastalarda yakın ve sık radyografi takibi önemlidir.

### **Kompartman Sendromu**

Bu nadir bir komplikasyondur, daha yüksek enerjili kırık paternleri ile ilişkilidir. Derin posterior kompartman bacakta en çok etkilenen kompartmandır. İntra-kompartmantal basınç artışını önlemenin anahtarı yaralanma ve cerrahi sonrası bacağın yakın gözlemidir. Herhangi bir nörovasküler değişiklik, orantısız ağrı bacakta kompartman içi basıncın arttığına dair doktoru uyarmalıdır.

### **Artrit**

Post-travmatik ayak bileği artrozu düşük enerjili rotasyonel ya da indirekt ayak bileği kırığı sonrası nadirdir. Artritik değişikliğe yol açan en önemli faktör ayak bileği mortis redüksiyonunun kalitesidir. Bu travmatik kondrosit ölümü ve farkına varılmamış osteokondral hasar post-travmatik artrit ile ilişkilidir. Subkondral skleroz, eklem aralığında daralma ve osteofit oluşumunun radyografik tespiti yıllar sonra olabilir. Stabil paternlerde artritik eğilim 30 yıla kadar çıkabilir. Ayrıca radyografik artrit kanıtları anstabil paternlerde %30 oranında görülmektedir.

Kırık sonrası talar kubbe ya da tibial plafonddaki kondral hasar kırık fiksasyonu sırasında ya da artroskopi kullanılarak belirlenebilir. Travmatik kartilaj hasarı 3 kategoridir. Mikrohasar ya da kesici yaralanma, kondral kırık, osteokondral kırık. Kırık fiksasyonu sırasında yapılan artroskopi birçok bölgenin etkilendiğini göstermiştir ve lezyonların sayısı Lauge-Hansen sınıflamasına göre kırık yaygınlığı gelişimi ile ilişkilidir. Bununla birlikte cerrahın tüm çabasına rağmen potansiyel dejeneratif değişiklikler devam eder.

### **Kaynamama ve Yanlış Kaynama**

Bu, mortisin uygun redüksiyonunun sağlanamaması ya da uygun redüksiyonun kaybı sonucu oluşur. Operatif veya non-operatif tedavilerde oluşabilmektedir, fakat non-operatif tedavide daha sık olarak görülür. Anstabil kırık paterninde non-operatif yol tercih edilmişse tedavi eden cerrah minör tibiotalar kaymaların bile büyük sonuçlara yol açabileceğini bilmeli ve sık radyografik takip yapmalıdır.

Cerrahi sonrası yanlış dizilim ameliyat sırasında uygun olmayan redüksiyona ya da kemik fiksasyon kaybı olduğunun farkına varamama sonucu gelişir. Tibial marjinal artiküler impaksiyon gibi kırık paternleri cerrahın şüphesini artırmalı ve tedavi konusunda daha dikkatli olmaya sevk etmelidir. Redüksiyonu sağlamada başarısızlık tibiotalar ekleme erken artritik değişimlere yol açar.

Daha yaygın olanı fibular uzunluğu sağlamada başarısızlıktır. Değişen derecelerde malrotasyonlu lateral fibula kısalığı karakteristik medial genişlemeye, talar tilte ve değişken derecede artritik değişimlere yol

açar(45). Lateral rekonstruksiyonlu fibula uzatma osteotomisi bu problemin çözümünü için tanımlanmıştır. Hastalar yaralanmadan 5 yıl sonrasına kadar semptomatik olmayabilirler.

Ayak bileği artrodezi önemli yanlış kaynaması olan ve ileri artrozu olan hastalarda bir seçenektir. Yanlış dizilimin artrodezle düzeltilmesi daha iyi duruşa ve kas balansına sebep olur ve yapılmalıdır.

Tibiofibuler sindesmozun yanlış redüksiyonu (tibiofibuler aralığın açılması) bariz ya da belirsiz olabilir. Yakın zamanlı çalışmalar sindesmoz redüksiyonunu belirlemede düz grafilerin yetersiz olduğunu ve distal tibiofibular eklemin BT taramasının daha doğru sonuca ulaştırdığını göstermiştir(17). Sindesmozun yanlış redüksiyonu düzeltilmezse artroza, eklem hareket açıklığında azalmaya, eklem sertliğine yol açar. En iyi yöntem problem tespit edilir edilmez revizyon cerrahi uygulanmasıdır.

Non-operatif tedavi verilen medial malleolun yanlış kaynaması sık karşılaşılan bir problemdir. Bu parçalı kırığa, kırık hattındaki anatomik redüksiyonu bozan maddelere bağlı gelişebilir. Kaynamamış medial malleol semptomatik hasta olarak değerlendirilmemelidir. Ağrısız bir medial malleol kaynamaması izlenebilir ve konservatif olarak takip edilebilir. Opere edilmiş medial malleol kaynamaması da görülebilir. Bu rezidüel kırık boşluğuna, aşırı kazımaya ya da enfeksiyona sekonder olabilir. Redükte fibulanın ağrısız kaynamaması aynı şekilde non-operatif olarak tedavi edilebilir. Rotasyonel kırıktan sonra fibula kaynamaması nadiren görülür. Bu metafizyel kırıklar genellikle iyi kan desteğine sahiptir ve persistan semptomlarla ve radyolojik çizgiyle ya da radyografi negatifse BT taraması ile tanınabilirler. Diyafizyel fibular kaynamama ve yüksek enerjili kırık paternleri bölgedeki zayıf kan desteği nedeniyle daha sık görülür.

Medial malleolun semptomatik kaynamaması implant çıkarma, kompresyon vidası koyma, otojen greft uygulaması ve kemik morfojenik protein uygulaması ile tedavi edilebilir.

İzole fibuler kaynamamanın cerrahi endikasyonu persistan ağrı, kemik kaynamamaya bağlı BT delili olan yürüyüş bozukluğudur. Fibula kaynamama olguları plak ve kemik grefti uygulama gerektirirken hipertrofik kaynamama sadece internal fiksasyon ile stabilize edilir.

### **Ağrılı İmplant**

Malleol ile ilgili ortopedik implant uygulaması sıklıkla subkutan yapısından dolayı ya da peroneal tendonların sürtünmesinden dolayı irritasyon ile birliktedir. Ortopedik implantın persistan ağrısı radyografik olarak kaynamayı gösteriyorsa implantın çıkarılması gerekir. Tedavi eden doktor implant çıkarıldıktan sonra ağrının geçeceğini güvenle söyleyebilir. Ayak bileğinde ağrıyı geçirmek için implant çıkarılmasından sonraki sonuçlar vücudun başka herhangi bir yerine göre daha iyi olmaktadır. Minkowitz ve ark. 145 başarılı malleol kaynaması sonrası implantları çıkarılan 60 hasta bildirdiler, bu hastalarda ağrılı implantlar bulunuyordu. 22 hastada implantlar çıkarıldı, Hastaların %43'ünde fonksiyon gelişimi, %78'inde ağrı azalma görüldü. Sonuç olarak %100 operasyondan memnundu ve tekrar olsa tekrar implant çıkarma operasyonuna girer idi(46).

### **Sinir Yaralanmaları**

Sural sinir posteriorda lokalizedir ve fibulanın distalini çaprazlamaktadır, fakat tibia ve fibulaya yapılacak bir posterolateral girişimde yaralanabilir. Yüzeysel peroneal sinir lateralden anterior kompartmana geçer ve fibula tipine yaklaşık 7 cm uzaklıktadır. Hasarında ayak bileğinde ağrılı nöromalar görülebilir ve bunlar tedavisi zor problemlerdir, iyi klinik sonuçları düşürmektedir. En iyi tedavi bu komplikasyonu önlemektir.

### **Venöz Tromboembolizm**

Ortopedik travmanın kendisi de derin ven trombozu gelişimi için risk faktörüdür ve %3 ile %21 arasında değişen oranlarda görülür(47). Birçok çalışma non-operatif olarak tedavi edilen ayak bileği kırığı olan hastalarda DVT gelişimini incelemiştir. Kapalı olarak tedavi edilen ve immobilizasyon verilen olgularda kimyasal profilaksinin yarattığı komplikasyonlar nedeniyle profilaksi tartışmalıdır(12).

Anstabil ayak bileği kırıklarında cerrahiden sonra kemoproflaksi kullanımı ile ilgili az bilgi vardır. DVT gelişimi sıklıkla asemptomatiktir ancak persistan olarak ayak bileği ve bacakta şişliğin nedeni olabilir. Ayak bileği kırığı tedavisi sonrası pulmoner emboli gelişen vakalar doktor için sıkıntılıdır. Tedavi eden doktor için bu hastalarda kemoproflaksi kullanımı için risk faktörlerinin olup olmadığının belirlenmesi önemlidir.

## **Sonuçlar**

Son yıllarda ayak bileği kırıklarında fonksiyonel sonuçlara daha detaylı bakılmaya başlanmıştır. Birçok çalışma ayak bileği cerrahisinden sonra sonuç ölçümlerinde hastaların fiziksel fonksiyonlarının geliştiğini göstermiştir(48). Bu gelişmelere rağmen yaralanmayı takiben 1-2 sene boyunca hastaların bir kısmı fonksiyonel kısıtlılık bildirmiştir. Daha iyi sonuç genç hasta (<40), ASA 1-2 sınıf hastalar ve diyabetik olmayan hastalarda bulunmuştur (49).



### **GEREÇ ve YÖNTEM**

Cerrahi tedavi uygulanmış ayak bileği kırıklarında distal tibio-fibuler eklem anatomisindeki değişiklikler ile kısa dönem klinik sonuçları arasındaki ilişki başlıklı çalışmamızda İMÜ Göztepe EAH Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde 01.01.2014–31.12.2016 tarihleri arasında ayak bileği kırığı nedeni ile opere edilmiş hastalar incelemeye alındı. Çalışmaya dahil ettiğimiz hastaların tamamı ortopedi ve travmatoloji kliniğimizde opere edildikten sonra poliklinikte takip ettiğimiz hastalardır.

Dahil edilme kriterleri:

1. İskelet maturitesini tamamlamış,
2. Poliklinik kontrollerine düzenli gelen,
3. Son 6 ayda çekilmiş her iki ayak bilek BT'si bulunan,
4. Çalışmamıza katılmayı kabul eden hastalar,

Dışlama kriterleri:

1. Pilon kırıkları,
2. Önceden var olan aynı taraf ayak bileği artrozu,
3. Yaralı veya sağlam ayak bileğinde kırık öyküsü olması,
4. Patolojik kırıklar,
5. Politravma hastaları,

Hastaların tamamına hastanemizde yatan hasta kayıtlarından ulaşıldı. Yine aynı şekilde direkt grafi, BT ve poliklinik kayıtlarına hastanemizin kayıtlarından, gerekli etik kurul ve arşiv izinleri alınarak ulaşıldı.

Hastalara sistemde kayıtlı telefon numaralarından ulaşıldı, kontrole gelmeleri sağlandı. Kontrol muayenesi için başvuran tüm hastalara ilgili doktor tarafından klinik muayene yapıldı. Radyolojik değerlendirme için ayak bileği AP-lateral-mortis grafileri elde edildi. Kontrol muayenesi için gelen hastaların tamamına son 6 ay içinde çekilmiş olan bilateral ayak bileği BT'leri üzerinden yine aynı doktor tarafından radyolojik ölçümleri yapıldı ve hasta değerlendirme formu doldurulup OMAS (EK-B), AOFAS (EK-A) ve VAS-ağrı (EK-C) skoru değerlendirmeleri uygulandı. Bununla birlikte hastadan ve sistemdeki kayıtlarından hastada eşlik eden yumuşak doku patolojisi olup olmadığı, kırığın oluş mekanizması, sindesmoz vidası uygulanıp uygulanmadığı, sindesmoz vidası çıkarılma süresi gibi bilgiler kayda geçirildi.

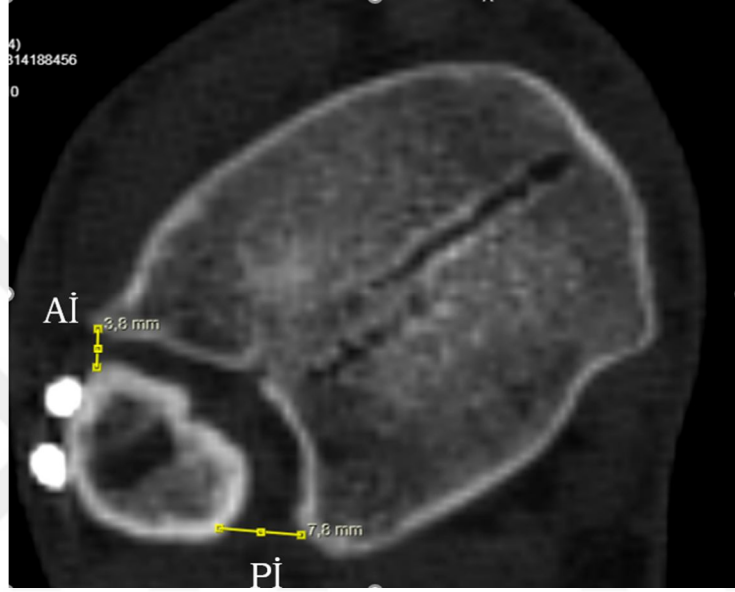
Hastaların ayak bileği kırıkları Lauge-Hansen sınıflama sistemi, Weber sınıflaması ve tutulan malleol sayısına göre sınıflandırıldı ve çalışmamızdaki ayak bileği kırıklarının genel özellikleri belirlendi.

Radyolojik değerlendirme son 6 ayda elde edilmiş bilateral ayak bileği BT'lerinden yapıldı. Başlangıç yaralanmasından sonra minimum 18. ayda uygulanan BT incelemesi 0.625 mm'lik kesit kalınlığında, aksiyel BT kesitlerinden, tibial plafonda paralel ve tibial plafondun 1 cm proksimalinden yapıldı. BT değerlendirmesi normal ayak bileği (hastanın normal anatomisini sunar) ile karşılaştırılarak ipsi-lateral DTFE redüksiyonunun doğruluğunu belirlemek için kullanıldı. DTFE mesafe ölçümleri 4 farklı metot kullanılarak yapıldı.



Metod 1;

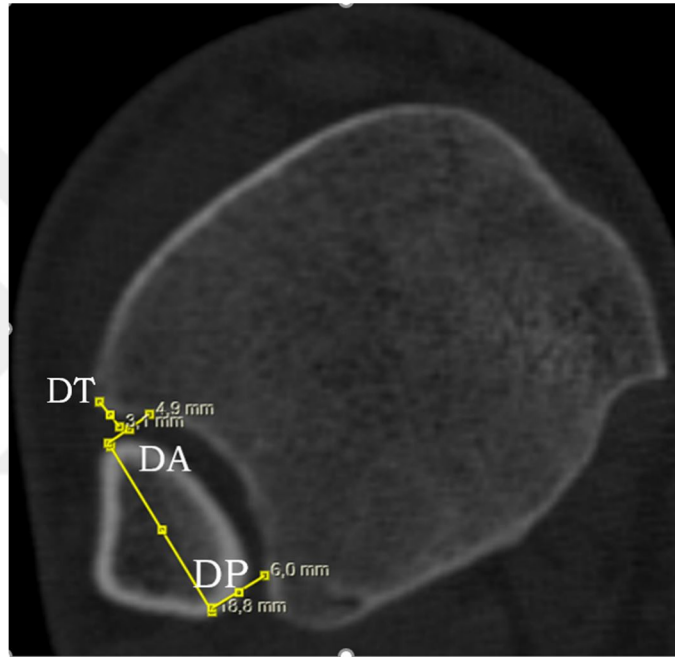
1. Tibia ve fibulanın en çıkıntılı anterior noktaları arasındaki mesafe (Aİ)
  2. Tibia ve fibulanın en çıkıntılı posterior noktaları arasındaki mesafe (Pİ)
- (Şekil 3.1)



**Şekil 3.1:** Metod 1 Ölçüm Yöntemi

Metod 2; İzole ayrılma ya da kompresyon ve fibulanın tibiaya göre AP translasyonunu gösteren

1. Fibulanın anterior köşesinin tibiaya dik uzaklığı (DA),
2. Fibulanın posterior köşesinin tibiaya dik uzaklığı (DP) ve
3. Fibulanın anterior köşesinin tibianın anterior çıkıntısına dik uzaklığı (DT) (Şekil 3.2)

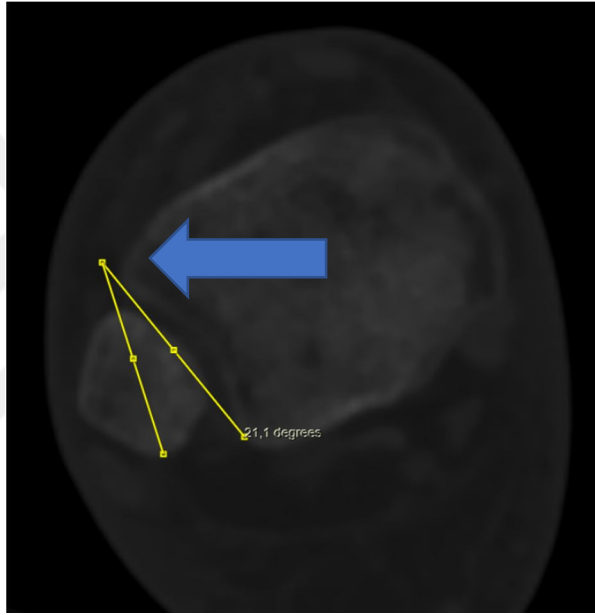


**Şekil 3.2:** Metod 2 Ölçüm Yöntemi

Metod 3; Fibulanın tibiaya göre rotasyonunu gösterir. Bunun için kullanılan açı; Distal tibiyanın lateralindeki fibuler oluğun anteriorundaki anterior tuberkul ile fibuler oluğun posteriorundaki posterior tuberkulden geçen aks ile fibulanın anterior ve posterior köşelerinden geçen hat arasındaki açı olarak tanımlandı. (Şekil 3.3) Bu rotasyon açısının

(+) Değer olması; İnternal rotasyon,

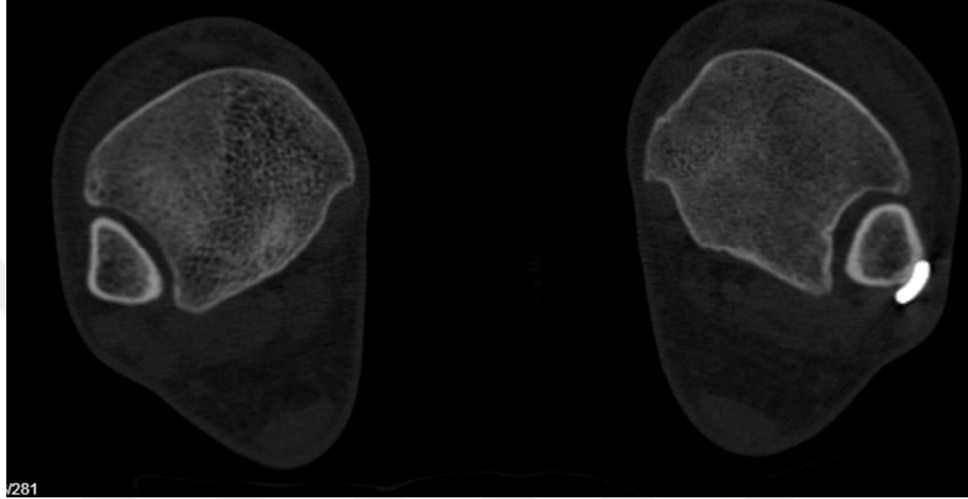
(-) Değer olması; Eksternal rotasyon olduğunu gösterir.



**Şekil 3.3:** Metod 3 Ölçüm Yöntemi

Metod 4; DTFE redüksiyonunun subjektif gross-ikili değerlendirmesidir; Redüksiyon var-anatomik- ve redüksiyon yok -malredükte- şeklinde

1. Fibulanın laterale ve AP translasyonu ve
2. İnternal- eksternal rotasyon varlığı değerlendirilir. (Şekil 3.4)



**Şekil 3.4:** Metod 4 Değerlendirme Yöntemi

Tüm ölçümler tibial pilafondun 1 cm proksimalinden ve tibial pilafonda paralel aksiyal tomografi kesitlerinden yapıldı ve kullanılan BT kesit kalınlığı 0.625 mm'dir. Kullanılan bilgisayarlı tomografi cihazı optima CT 660'dır (Şekil 3.5).



**Şekil 3.5:** Ölçüm Kesiti Özellikleri

Hastaların klinik sonuçlarını değerlendirmede AOFAS-ayak bileği, OMAS ve VAS-ağrı skorlamaları kullanıldı.

AOFAS-ayak bileği skorlaması ağrı, fonksiyon ve dizilimin puanlandığı 3 bölümü içeren klinik parametreleri değerlendirir(50) (yüksek puan=iyi sonuç).

OMAS ayak bileği spesifik fonksiyonel sonuçlar için geçerli olan ve yüksek puan=iyi sonuç olarak kabul edilen bir skorlamadır(51).

Visual Analog Skala (VAS) sayısal olarak ölçülemeyen ağrı şiddeti gibi değerleri sayısal hale çevirmek için kullanılır. 100 mm lik bir çizginin iki ucuna değerlendirilecek parametrenin iki uç tanımı yazılır ve hastadan bu çizgi üzerinde kendi durumunun nereye uygun olduğunu bir çizgi çizerek veya nokta koyarak veya işaret ederek belirtmesi istenir. Ağrı için bir uca -hiç ağrı yok, diğer uca- çok şiddetli ağrı ya da hayatında hissettiği en şiddetli ağrı yazılır ve hasta o anki durumunu bu çizgi üzerinde işaretler. Ağrının hiç olmadığı yerden hastanın işaretlediği yere kadar olan mesafenin uzunluğu hastanın ağrısını belirtir. Yüksek puan=kötü sonuç olarak kabul edilir(52).

Araştırmada hastalık, demografik özellikler ve ayak bileği kırığını ilgilendiren durumların tanımlanması için frekans ve yüzde hesaplandı. Ölçüm sonuçları arasındaki fark değeri hesaplanırken ameliyatlı tarafa ait

değerden aynı metod ile ölçülmüş sağlam tarafa ait değer çıkarıldı. Hastaların metod 1, 2 ve 3'te elde edilen ölçüm sonuçlarının, bu sonuçlara ait fark değerlerinin ve AOFAS, OMAS ve VAS skorlarının aritmetik ortalama, standart sapma ve aralık değerlerine (range) tablolarda yer verildi. Metot 4'e göre değerlendirme sonuçlarında frekans ve yüzde hesaplandı. Araştırmada ölçüm farkları arasındaki ve ölçüm farkları ile ve AOFAS, OMAS ve VAS skorları arasındaki ilişkiye bakmak için Pearson korelasyon katsayısı hesaplandı. Metod 1, 2 ve 3'te elde edilen ölçüm sonuçları fark değerlerinin ve AOFAS, OMAS ve VAS skorlarının sindesmoz vidası ile tespit yapılanlar ile yapılmayanlarda farklı olup olmadığını test etmek amacıyla bağımsız örneklem t testi kullanıldı. Metod 4'te elde edilen değerler frekans gösterdiği için, sindesmoz vidası ile tespit yapılanlar ile yapılmayanlar arasındaki farklılığı test etmek amacıyla ki-kare testi kullanıldı.  $P < 0.05$  istatistiksel anlamlı kabul edildi. Bu çalışmada istatistiksel hesaplamalarda SPSS 24.0 programı kullanıldı.

**BULGULAR**

01.01.2014 -31.12.2016 tarihleri arasında ayak bileği kırığı nedeniyle İMÜ Göztepe EAH acil servisine başvuran ve ortopedi ve travmatoloji kliniğine yatırılıp cerrahi tedavi uygulanan 241 hastadan 30 tanesi çalışmamıza dahil edilme kriterlerini karşıladı ve 30 hasta çalışmamıza dahil edildi.

Tüm kriterleri karşılayıp çalışmamıza katılan 30 hastadan 12'si (%40) kadın, 18'i (%60) erkektir. Hastaların yaş ortalaması kadınlarda 46,58(dağılım 20-78); erkeklerde 41,06(dağılım 24-76) olarak saptanmış olup tüm hastaların ortalama yaşı 43,27 (dağılım 20-78) olarak bulundu. (Tablo 4.1)

**Tablo 4.1:** Hastaların Cinsiyete Göre Yaş Dağılımı

	<b>N (Hasta sayısı)</b>	<b>%</b>	<b>En genç</b>	<b>En yaşlı</b>	<b>Yaş ortalaması</b>
Kadın	12	40	20	78	46,58
Erkek	18	60	24	76	41,06
Toplam	30	100	20	78	43,27

Çalışmamızdaki hastaların ayak bileği kırıklarının taraflarına bakıldığında 15 tanesinin sağ, 15 tanesinin sol taraf yaralanması olarak meydana geldiği görüldü. (Tablo 4.2)

**Tablo 4.2:** Hastaların Cinsiyete Göre Yaralanma Tarafları Dağılımı

	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>Sağ</b>	<b>Sol</b>
Kadın	12	40	5	7
Erkek	18	60	10	8
Toplam	30	100	15	15

Çalışmamızdaki hastaların travma öykülerine bakıldığında 17 kişi (%56,7) ayak bileği burkulması, 5 kişi (%16,7) trafik kazası, 3 kişi (%10) yüksekte düşme ve 5 kişi de (%16,7) diğer travmalar sebebiyle kliniğimize başvurdu. (Tablo 4.3)

**Tablo 4.3:** Hastaların Travma Dağılımı

<b>Travma Öyküsü</b>	<b>Kadın</b>		<b>Erkek</b>		<b>Toplam</b>	
	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Ayak bileği burkulması	7	58,3	10	55,6	17	56,7
Trafik kazası	2	16,7	3	16,7	5	16,7
Yüksekte düşme	-	-	3	16,7	3	10
Diğer	3	25	2	11,1	5	16,7

Kontrol muayenesi için gelen hastaların takip süresi ortalama 37,6 ay (Dağılım;18 ay-54 ay) olarak bulundu.

Değerlendirmeye alınan hastaların ayak bileği kırıklarının Danis-Weber sınıflamasına göre hastaların 1'inde tip A, 20'sinde tip B ve 7'sinde tip C kırık saptandı. 2 hasta lateral malleol kırığı olmadığından dolayı bu sınıflamaya dahil edilmedi. Danis-Weber sınıflamasına göre hastaların cinsiyet ve yaşları baz alınarak dağılımı Tablo 4.4 ve Tablo 4.5'de verildi.



**Tablo 4.4:** Hastaların Danis-Weber Sınıflamasına Göre Dağılımı

<b>Cinsiyet</b>	<b>Tip A</b>	<b>Tip B</b>	<b>Tip C</b>	<b>Toplam</b>
Kadın	1	7	4	12
Erkek	-	13	3	16
Toplam	1	20	7	28

Tip A sınıflamasına dahil olan 1 hasta kadın; Tip B sınıflamasına dahil olan 7 hasta kadın, 13 hasta erkek ve Tip C sınıflamasına dahil olan 4 hasta kadın ve 3 hasta erkekti.

**Tablo 4.5:** Hastaların Yaşa Göre Danis-Weber Kırık Tipleri Dağılımı

<b>Yaş</b>	<b>Tip A</b>	<b>Tip B</b>	<b>Tip C</b>	<b>Toplam</b>
<45	1	10	6	17
≥45	-	10	1	11

Yaşı 45'ten küçük olan hastalardan 1'i Tip A; 10'u Tip B ve 6'sı Tip C sınıflamasına dahildir. Yaşı 45'e eşit veya daha büyük olan hastalardan Tip A sınıflamasına dahil olan bulunmazken; 10'u Tip B ve 1'i Tip C sınıflamasına dahildir.

Çalışmadaki hastalar ayak bileğini oluşturan 3 malleolden birinin, ikisinin ya da üçünün tutulmasına göre unimalleoler, bimalleoler, trimalleoler olarak sınıflandırıldı. Unimalleoler kırıklar kendi içerisinde medial, lateral, posterior malleol olarak üçe ayrıldı. Çalışmadaki hastalarda 10 unimalleoler kırığa, 8 bimalleoler kırığa ve 12 trimalleoler kırığa rastlandı.

**Tablo 4.6:** Hastaların Tutulan Malleol Sayısına Göre Dağılımı

<b>Tutulan Malleol Sayısı</b>	<b>Kadın</b>	<b>Erkek</b>	<b>Toplam</b>
Unimalleoler			
Medial	1	1	2
Lateral	2	6	8
Posterior	-	-	-
Bimalleoler			
Bimalleoler	5	-	5
Lateral+Posterior	-	3	3
Trimalleoler	4	8	12
Toplam	12	18	30

Değerlendirmeye alınan hastaların ayak bileği kırıklarının Lauge-Hansen sınıflamasına göre dağılımına bakıldığında hastaların 19'unda SER, 7'sinde PER, 1'inde SAD ve 3'ünde PAB tipi kırık saptandı. Lauge - Hansen sınıflamasına göre hastaların dağılımı Tablo 4.7'de gösterildi.

**Tablo 4.7:** Hastaların Tutulan Lauge-Hansen Sınıflamasına Göre Kırık Tipleri Dağılımı

<b>Lauge-Hansen Sınıflaması</b>	<b>Kadın</b>	<b>Erkek</b>	<b>Toplam</b>
SER	7	12	19 (%62)
PER	4	3	7 (%23)
SAD	1	-	1 (%3)
PAB	-	3	3 (%10)
Toplam	12	18	30 (%100)

Transsindesmoz vidası ile sindesmotik tespit uygulanan hasta sayısı 17'dir. Posterior malleole tespit uygulanan hasta sayısı 5'tir. Ortalama postoperatif klinik takip süresi 37,6 aydır (En kısa 18 ay, en uzun 54 aydır). Metod 1, 2, 3 kullanılarak yapılan hastaların bireysel ölçümlerinin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.8'de gösterildi.

**Tablo 4.8:** Çalışmaya Katılan Hastalardaki Ölçüm Sonuçları

Tara f	Metod 1				Metod 2				Metod 3			
	Aİ		Pİ		DA		DP		DT		ROTASYON	
	X±SS	R	X±SS	R	X±SS	R	X±SS	R	X±SS	R	X±SS	R
Yaralı AB	5,98 ± 2,01	3,40- 12	9,10 ± 2,42	5,20- 17,50	7,59 ± 3,13	4,50- 19,10	9,73 ± 2,56	6,00- 17,20	2,34 ± 1,77	-2,60- 4,90	8,60 ± 8,87	-12,50- 24,30
Sağlam AB	4,73 ± 1,18	3,30- 9,10	8,99 ± 1,90	6,00- 13,50	5,98 ± 1,15	3,90- 9,40	9,13 ± 1,64	6,40- 12,70	2,92 ± 0,88	1,00- 4,20	13,01 ± 8,06	-11,50- 25,50

Aİ: Anterior İncisura (mm), Pİ: Posterior İncisura (mm), DA: Direkt Anterior (mm), DP: Direkt Posterior (mm), DT: Direkt Translasyon (mm), Rotasyon: Rotasyon açısı (derece), X ± SS: Ortalama±Standart Sapma, R; Range: Dağılım Aralığı, AB: Ayak Bileği

Araştırmaya katılan 30 hastanın ölçümlerine ait istatistik sonuçlarına göre;

Anterior incisura değerleri yaralı taraf için 3,40 ile 12; sağlam taraf için 3,30 ile 9,10 arasında değişmektedir. Anterior incisura değerlerinin ortalaması yaralı taraf için 5,98 (SS=2,01) ve sağlam taraf için ise 4,73'tür (SS=1,18).

Posterior incisura değerleri yaralı taraf için 5,20 ile 17,50; sağlam taraf için 6 ile 13,50 arasında değişmektedir. Posterior incisura değerlerinin ortalaması yaralı taraf için 9,10 (SS=2,42) ve sağlam taraf için ise 8,99'dür (SS=1,90).

Direkt anterior değerleri yaralı taraf için 4,50 ile 19,10; sağlam taraf için 3,90 ile 9,40 arasında değişmektedir. Direkt anterior değerlerinin ortalaması yaralı taraf için 7,59 (SS=3,13) ve sağlam taraf için ise 5,98'dir (SS=1,15).

Direkt posterior değerleri yaralı taraf için 6 ile 17,20; sağlam taraf için 6,40 ile 12,70 arasında değişmektedir. Direkt posterior değerlerinin ortalaması yaralı taraf için 9,73 (SS=2,56) ve sağlam taraf için ise 9,13'tür (SS=1,64).

Direkt translasyon değerleri yaralı taraf için -2,60 ile 4,90; sağlam taraf için 1 ile 4,20 arasında değişmektedir. Direkt translasyon değerlerinin ortalaması yaralı taraf için 2,34 (SS=1,77) ve sağlam taraf için ise 2,92'dir (SS=0,88).

Rotasyon açısı değerleri yaralı taraf için -12,50 ile 24,30; sağlam taraf için -11,50 ile 25,50 arasında değişmektedir. Rotasyon açısı değerlerinin ortalaması yaralı taraf için 8,60 (SS=8,87) ve sağlam taraf için ise 13,01'dir (SS=8,06).

## Bulgular

Metod 1, 2, 3 kullanılarak yapılan ölçümlerin farkı ile ilgili tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.9 ve Şekil 4.1'de gösterildi.

**Tablo 4.9:** Yaralı ve Sağlam Sindesmozdaki Ölçümler Arasındaki Fark Değerleri ve Tanımlayıcı İstatistikler

Ölçümler	X ± SS	R
Metod 1		
Aİ Fark	1,25 ± 1,70	-1,50 - 6,90
Pİ Fark	0,11 ± 1,88	-2,30 - 6,80
Metod 2		
DA Fark	1,61 ± 2,94	-2,10 - 13,60
DP Fark	0,61 ± 2,06	-2,10 - 6,80
DT Fark	-0,51 ± 2,04	-6,30 - 5,60
Metod 3		
Rotasyon Fark	-4,41 ± 7,64	-24,30 - 9,80

Aİ: Anterior İncusura (mm), Pİ: Posterior İncusura (mm), DA: Direkt Anterior (mm), DP: Direkt Posterior (mm), DT: Direkt Translasyon (mm), Rotasyon: Rotasyon açısı (derece), X ± SS: Ortalama±Standart Sapma, R; Range: Dağılım Aralığı,

"Fark Değeri: Yaralı (ameliyat edilmiş) ayak bileği mesafe ölçümünden aynı hastanın aynı metod ile ölçülen sağlam ayak bileği mesafe ölçümünün çıkarılması ile elde edilen değerdir."

Aİ FARK=YARALI AYAK BİLEĞİ ANTERİOR İNCUSURA MESAFE ÖLÇÜMÜ - SAĞLAM (KONTRALATERAL) AYAK BİLEĞİ ANTERİOR İNCUSURA MESAFE ÖLÇÜMÜ

Pİ FARK=YARALI (OPERE) AYAK BİLEĞİ POSTERİOR İNCUSURA MESAFE ÖLÇÜMÜ - SAĞLAM (KONTRALATERAL) AYAK BİLEĞİ POSTERİOR İNCUSURA MESAFE ÖLÇÜMÜ

DA FARK=YARALI (OPERE) AYAK BİLEĞİ DİREKT ANTERİOR MESAFE ÖLÇÜMÜ - SAĞLAM (KONTRALATERAL) AYAK BİLEĞİ DİREKT ANTERİOR MESAFE ÖLÇÜMÜ

DP FARK=YARALI (OPERE) AYAK BİLEĞİ DİREKT POSTERİOR MESAFE ÖLÇÜMÜ - SAĞLAM (KONTRALATERAL) AYAK BİLEĞİ DİREKT POSTERİOR MESAFE ÖLÇÜMÜ

DT FARK=YARALI (OPERE) AYAK BİLEĞİ DİREKT TRANSLASYON MESAFE ÖLÇÜMÜ - SAĞLAM (KONTRALATERAL) AYAK BİLEĞİ DİREKT TRANSLASYON MESAFE ÖLÇÜMÜ

ROTASYON FARK=YARALI (OPERE) AYAK BİLEĞİ ROTASYON AÇISI ÖLÇÜMÜ - SAĞLAM (KONTRALATERAL) AYAK BİLEĞİ ROTASYON AÇISI ÖLÇÜMÜ

Araştırmaya katılan 30 hastanın ölçüm sonuçlarının ameliyat olan tarafı ile sağlam tarafı arasındaki farka ait betimleyici istatistik sonuçlarına göre;

Anterior incisura fark değerleri -1,50 ile 6,90 arasında değişmektedir. Anterior incisura fark değerlerinin ortalaması 1,25'tir (SS=1,70).

Posterior incisura fark değerleri -2,30 ile 6,80 arasında değişmektedir. Posterior incisura fark değerlerinin ortalaması 0,11'dir (SS=1,88).

Direkt anterior fark değerleri -2,10 ile 13,60 arasında değişmektedir. Direkt anterior fark değerlerinin ortalaması 1,61'dir (SS=2,94).

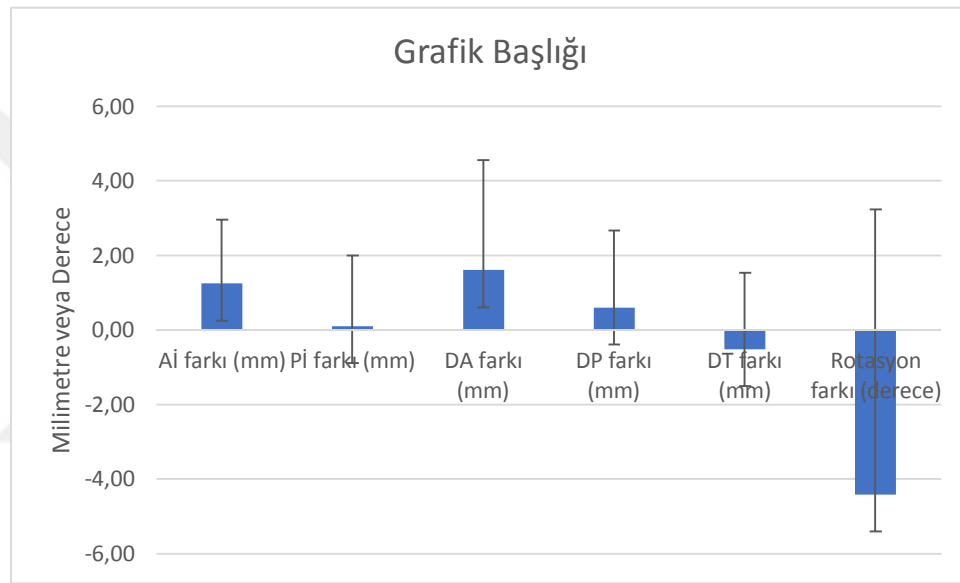
## Bulgular

Direkt posterior fark değerleri -2,10 ile 6,80 arasında değişmektedir. Direkt posterior fark değerlerinin ortalaması 0,61'dir (SS=2,06).

Direkt translasyon fark değerleri -6,30 ile 5,60 arasında değişmektedir. Direkt translasyon fark değerlerinin ortalaması -0,51'dir (SS=2,04).

Rotasyon açısı fark değerleri -24,30 ile 9,80 arasında değişmektedir. Rotasyon açısı fark değerlerinin ortalaması -4,41'dir (SS=7,64).

Araştırmada alınan ölçümlere ait fark değerlerinin ortalama ve standart sapma değerleri Şekil 4.1'de sunuldu.



AI: Anterior İncusura (mm), PI: Posterior İncusura (mm), DA: Direkt Anterior (mm), DP: Direkt Posterior (mm), DT: Direkt Translasyon (mm), Rotasyon: Rotasyon açısı (derece),

**Şekil 4.1:** Metod 1,2,3'e Göre Yapılan Ölçümlere Ait Fark Değerlerinin Ortalama, Standart Sapma ve Dağılım Aralıkları

Metod 4'e göre yapılan değerlendirme sonucunda hastaların 11 (%36,7) tanesi malredükte, 19 tanesi (%63,3) anatomik redükte bulundu. (Tablo 4.10)

**Tablo 4.10:** Metod 4'e Göre Malredüksiyon Oranları

Değerlendirme	Malredükte		Anatomik redüksiyon		Toplam Hasta	
	N	%	N	%	N	%
Metod 4	11	36,7	19	63,3	30	100

N: Hasta sayısı

Çalışmamızda hastaların klinik sonuçlarını değerlendirmede AOFAS-ayak bileği, OMAS ve VAS-ağrı skorlamaları kullanıldı. Bu değerlendirmelerin sonuçları Tablo 4.11'de gösterildi.

**Tablo 4.11:** AOFAS, OMAS, VAS Skorları ve Dağılım Aralığı

<b>Klinik sonuçlar</b>	<b>X ± SS</b>	<b>R</b>
AOFAS ağrı	32,33 ± 9,71	0 - 40
AOFAS fonksiyon	47,43 ± 3,71	39 - 50
AOFAS dizilim	10 ± 0	10 - 10
OMAS	83,33 ± 20,73	35 - 100
VAS ağrı	20,17 ± 26,24	0 - 100

X ± SS: Ortalama±Standart Sapma, R; Range: Dağılım Aralığı,

Araştırmaya katılan 30 hastanın sonuçları incelendiğinde;

AOFAS-ağrı değerleri 0 ile 40 arasında değişmektedir. AOFAS ağrı değerlerinin ortalaması 32,33'tür (SS=9,71).

AOFAS-fonksiyon değerleri 39 ile 50 arasında değişmektedir. AOFAS fonksiyon değerlerinin ortalaması 47,43'tür (SS=3,71).

AOFAS-dizilim skoruna göre bütün hastalar 10 puan almıştır. Bu durumda AOFAS dizilim değerlerinin ortalaması 10'dur (SS=0).

OMAS değerleri 35 ile 100 arasında değişmektedir. OMAS değerlerinin ortalaması 83,33 'tür (SS=20,73).

VAS-ağrı değerleri 0 ile 100 arasında değişmektedir. VAS-ağrı değerlerinin ortalaması 20,17'dir (SS=26,24).

**Tablo 4.12:** Klinik Sonuç Göstergeleri ile Ölçüm Parametreleri Arasındaki İlişki

	<b>AOFAS Ağrı</b>	<b>AOFAS Fonksiyon</b>	<b>AOFAS Dizilim**</b>	<b>OMAS</b>	<b>VAS Ağrı</b>
<b>Metod 1</b>					
Aİ Fark					
R değeri	0,01	0,04	-	0,04	-0,14
P Değeri	0,97	0,83	-	0,82	0,45
Pİ Fark					
R değeri	-0,28	-0,16	-	-0,35	0,09
P değeri	0,14	0,48	-	0,05	0,64
<b>Metod 2</b>					
DA Fark					
R değeri	-0,37	-0,18	-	-0,29	0,12
P değeri	0,04*	0,36	-	0,12	0,52
DP Fark					
R değeri	-0,26	-0,32	-	-0,57	0,09
P değeri	0,17	0,09	-	0,01*	0,64
DT Fark					
R değeri	-0,55	-0,40	-	-0,39	0,32
P değeri	0,01*	0,03*	-	0,04*	0,09
<b>Metod 3</b>					
Rotasyon Farkı					
R değeri	-0,10	-0,17	-	-0,21	0,02
P Değeri	0,61	0,37	-	0,28	0,94

\*p<0,05, \*\*p ve R değeri hesaplanamamıştır. R: Pearson korelasyon katsayısı

Araştırmada kullanılan metod 1, 2 ve 3'e ait ölçüm fark sonuçları ile AOFAS ağrı, AOFAS fonksiyon, AOFAS dizilim, OMAS ve VAS ağrı skorları arasındaki ilişki Tablo 4.12'de verildi. Buna göre;

Anterior incisura fark değeri ile; AOFAS ağrı değeri arasında pozitif yönlü, çok düşük ve anlamlı olmayan ( $r=0,01$ ;  $p=0,97$ ); AOFAS fonksiyon değeri arasında pozitif yönlü, çok düşük ve anlamlı olmayan ( $r=0,04$ ;  $p=0,83$ ); OMAS değeri arasında pozitif yönlü, çok düşük ve anlamlı olmayan ( $r=0,04$ ;  $p=0,82$ ) ve VAS ağrı değeri arasında negatif yönlü, çok düşük ve anlamlı olmayan ( $r=-0,14$ ;  $p=0,45$ ) ilişki bulunmaktadır.

Posterior incisura fark değeri ile; AOFAS ağrı değeri arasında negatif yönlü, düşük ve anlamlı olmayan ( $r=-0,28$ ;  $p=0,14$ ); AOFAS fonksiyon değeri arasında negatif yönlü, çok düşük ve anlamlı olmayan ( $r=-0,16$ ;  $p=0,48$ ); OMAS değeri arasında negatif yönlü, düşük ve anlamlı olmayan ( $r=-0,35$ ;  $p=0,05$ ) ve VAS ağrı değeri arasında pozitif yönlü, çok düşük ve anlamlı olmayan ( $r=0,09$ ;  $p=0,64$ ) ilişki bulunmaktadır.

**Direkt anterior fark değeri** ile; **AOFAS ağrı değeri** arasında negatif yönlü, düşük ve anlamlı ( $r= -0,37$ ;  **$p=0,04$** ) ilişki bulunmaktadır, AOFAS fonksiyon değeri arasında negatif yönlü, çok düşük ve anlamlı olmayan ( $r=-0,18$ ;  $p=0,36$ ); OMAS değeri arasında negatif yönlü, düşük ve anlamlı olmayan ( $r=-0,29$ ;  $p=0,12$ ) ve VAS ağrı değeri arasında pozitif yönlü, çok düşük ve anlamlı olmayan ( $r=0,12$ ;  $p=0,52$ ) ilişki bulunmaktadır.

**Direkt posterior fark değeri** ile; AOFAS ağrı değeri arasında negatif yönlü, düşük ve anlamlı olmayan ( $r=-0,26$ ;  $p=0,17$ ); AOFAS fonksiyon değeri arasında negatif yönlü, düşük ve anlamlı olmayan ( $r=-0,32$ ;  $p=0,09$ ); **OMAS değeri** arasında negatif yönlü, orta düzey ve anlamlı ( $r= -0,57$ ;  **$p=0,01$** ) ilişki bulunmaktadır ve VAS ağrı değeri arasında pozitif yönlü, çok düşük ve anlamlı olmayan ( $r=0,09$ ;  $p=0,64$ ) ilişki bulunmaktadır.

**Direkt translasyon fark değeri** ile; **AOFAS ağrı değeri** arasında negatif yönlü, orta düzey ve anlamlı ( $r=-0,55$ ;  **$p=0,01$** ); **AOFAS fonksiyon değeri** arasında negatif yönlü, orta düzey ve anlamlı ( $r=-0,40$ ;  **$p=0,03$** ); **OMAS değeri** arasında negatif yönlü, orta düzey ve anlamlı ( $r=-0,39$ ;  **$p=0,04$** ) ilişki bulunmaktadır ve VAS ağrı değeri arasında pozitif yönlü, düşük ve anlamlı olmayan ( $r=0,32$ ;  $p=0,09$ ) ilişki bulunmaktadır.

Rotasyon fark değeri ile; AOFAS ağrı değeri arasında negatif yönlü, çok düşük ve anlamlı olmayan ( $r=-0,10$ ;  $p=0,61$ ); AOFAS fonksiyon değeri arasında negatif yönlü, çok düşük ve anlamlı olmayan ( $r=-0,17$ ;  $p=0,37$ ); OMAS değeri arasında negatif yönlü, düşük ve anlamlı olmayan ( $r=-0,21$ ;  $p=0,28$ ) ve VAS ağrı değeri arasında pozitif yönlü, çok düşük ve anlamlı olmayan ( $r=0,02$ ;  $p=0,94$ ) ilişki bulunmaktadır.



**Tablo 4.13:** Metod 4'e Göre DTFE Redüksiyon Kalitesinin Klinik Sonuçlarla İlişkisi

	<b>Malredüksiyon (N=11)</b>	<b>Anatomik redüksiyon (N=19)</b>	<b>P değeri</b>
AOFAS ağrı	30 ± 12,65	33,68 ± 7,61	0,33
AOFAS fonksiyon	46,73 ± 4,80	47,84 ± 2,99	0,50
AOFAS dizilim	10 ± 0	10 ± 0	*
OMAS	80 ± 23,56	85,26 ± 19,33	0,51
VAS ağrı	19,09 ± 21,07	20,79 ± 29,36	0,87

N: hasta sayısı \*Grup ortalamaları arası farklılık olmadığı için p değeri hesaplanamamıştır.

Metod 4'e göre ayak bileği malredükte kabul edilen hastalar ile anatomik redüksiyon kabul edilen hastalar arasındaki farklılığı test etmek için hesaplanan bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre AOFAS ağrı, AOFAS fonksiyon, OMAS ve VAS ağrı skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı (P>0.05). (Tablo 4.13)

**Tablo 4.14:** Sindesmoz Tespiti Uygulanan (Sindesmoz vidası ile) ve Uygulanmayan Gruplar Arasında Radyolojik Ölçüm Parametrelerinin Farklarının ve Malredüksiyon Oranlarının Karşılaştırılması

		<b>Sindesmoz Tespiti Uygulananlar (Sindesmoz vidası ile) (N=17) X ± SS</b>		<b>Sind. Tespiti Uygulanmayanlar (N=13) X ± SS</b>		<b>P Değeri</b>
Metod 1	Aİ FARK (mm)	1,75 ± 1,83		0,59 ± 1,29		0,06
	Pİ FARK (mm)	0,59 ± 2,15		-0,52 ± 1,29		0,11
Metod 2	DA FARK (mm)	2,53 ± 3,59		0,41 ± 0,99		0,03*
	DP FARK (mm)	1,29 ± 2,26		-0,29 ± 1,39		0,04*
	DT FARK (mm)	-0,64 ± 2,64		-0,34 ± 0,80		0,67
Metod 3	ROTASYON FARK (derece)	-5,57 ± 8,36		-2,90 ± 6,62		0,35
Ölçümler		N	%	N	%	
Metod 4	Malredüksiyon	8	47,1	3	23,1	0,18
	Anatomik redüksiyon	9	52,9	10	76,9	

\*p<0,05

Aİ: Anterior İncusura (mm), Pİ: Posterior İncusura (mm), DA: Direkt Anterior (mm), DP: Direkt Posterior (mm), DT: Direkt Translasyon (mm), Rotasyon: Rotasyon açısı (derece), X ± SS: Ortalama±Standart Sapma, N: Hasta sayısı,

Sindesmoz tespiti uygulanan (Sindesmoz vidası ile) ve uygulanmayan gruplar arasındaki farklılığı test etmek için hesaplanan bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre Aİ FARK, Pİ FARK, DT FARK ve ROTASYON FARK değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ( $p>0,05$ ). (Tablo 4.14)

Sindesmoz tespiti uygulanan (Sindesmoz vidası ile) hasta grubunda **DA FARK değeri 2.53 mm** (SS:3.59), sindesmoz tespiti uygulanmayan hasta grubunda **DA FARK değeri 0.41 mm** (SS:0.99) olarak bulundu, istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ( **$p=0,03$** ). (Tablo 4.14)

Sindesmoz tespiti uygulanan (Sindesmoz vidası ile) hasta grubunda **DP FARK değeri 1.29 mm** (SS:2.26), sindesmoz tespiti uygulanmayan hasta grubunda **DP FARK değeri -0.29 mm** (SS:1.39) olarak bulundu, istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ( **$p=0,04$** ). (Tablo 4.14)

Sindesmoz tespiti uygulanan (Sindesmoz vidası ile) ve uygulanmayan gruplar arasında metod 4'e göre malredüksiyon ve anatomik redüksiyon kabul edilen hastalardaki farklılığı test etmek için ki-kare testi kullanıldı ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ( $p=0,18$ ). (Tablo 4.14)

**Tablo 4.9:** Sindesmoz Tespiti uygulanan (Sindesmoz vidası ile) ve Uygulanmayan Gruplar Arasında AOFAS, OMAS, VAS Ağrı Skorlarının Karşılaştırılması

	Sindesmoz Tespiti Uygulananlar (Sindesmoz vidası ile) (N=17) X ± SS	Sind. Tespiti Uygulanmayanlar (N=13) X ± SS	P Değeri
AOFAS ağrı	31,76 ± 11,85	33,08 ± 6,30	0,70
AOFAS fonksiyon	47,35 ± 3,92	47,54 ± 3,57	0,90
AOFAS dizilim	10 ± 0	10 ± 0	*
OMAS	81,18 ± 23,75	86,15 ± 16,48	0,50
VAS ağrı	18,53 ± 28,76	22,31 ± 23,51	0,70

\*Grup ortalamaları arası farklılık olmadığı için p değeri hesaplanamamıştır.

X ± SS: Ortalama±Standart Sapma, N: Hasta sayısı,

## *Bulgular*

---

Sindesmoz tespiti uygulanan (Sindesmoz vidası ile) ve uygulanmayan gruplar arasındaki farklılığı test etmek için hesaplanan bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre AOFAS ağrı, AOFAS fonksiyon, OMAS ve VAS ağrı skorları açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ( $p>0,05$ ). (Tablo 4.15)



### TARTIŞMA ve SONUÇ

#### 5.1 TARTIŞMA

Ayak bileği kırıkları ortopedik cerrahlar tarafından en sık tedavi edilen yaralanmalar arasındadır (11, 53-55). Yaklaşık olarak tüm ayak bileği yaralanmalarında %18, tüm ayak bileği kırıklarında ise %23'e varan oranlarda ek olarak sindesmoz yaralanması bulunmaktadır (2-4, 56). Ayak bileği yaralanmalarında sindesmoz yaralanması sıklıkla nonspesifik klinik ve radyolojik bulgularla birliktelik göstermektedir(2, 5, 57, 58).

Tipik olarak ayak bileği kırıkları burkulmayı içeren düşük enerjili travmalar sonucu oluşurlar(12). Çalışmamızdaki hastaların travma öykülerine bakıldığında ayak bileği burkulma oranı %56, trafik kazası %16, yüksekte düşme %10, diğer travmalar %16 olarak bulundu.

Ayak bileği cerrahisinden sonra sindesmozun redüksiyonunu düz grafi kullanarak değerlendiren bir çalışmada malredüksiyon oranı %16 olarak bildirildi(59). Daha yeni yapılan ve redüksiyon kalitesinin BT kullanılarak değerlendirildiği çalışmalarda Sagi ve ark. %39, Gardner ve ark. %52 gibi yüksek oranlar bildirmiş ve DTFE redüksiyonunun düz grafi ile değerlendirilmesinin yeterli olmadığını, yeterli doğruluk ve güvenilirlik için BT kullanmanın gerektiğini belirtmişlerdir (60, 61). Yaptığımız çalışmada 11 hastada (%36.7) malredüksiyon, 19 hastada (%63.3) anatomik redüksiyon tespit edildi. Biz de literatür bilgileri ışığında daha doğru ve güvenilir bir değerlendirme için ayak bileği BT kullanılması gerektiğini düşündük ve çalışmamızda ayak bileği BT'sinden faydalandık. Normal DTFE ölçümlerinin önemli miktarda varyasyona sahip olmasından dolayı (hem kişiler arası, hem de cinsiyete bağlı varyasyonlar) değerlendirme için standart kabul

edilmiş ölçüm değerleri yerine kontra-lateral, yaralı olmayan ayak bileğini kullandık, çünkü bir hasta için normal olan bir değer diğer hasta için malredüksiyon anlamına gelebilir(61). Çeşitli çalışmalarda DTFE'in mesafe ölçümleri için aksiyel BT kesitleri kullanıldı(62-67), biz de çalışmamızda aksiyel BT kesitlerini kullandık.

Çalışmamızdaki hastaların sağlam ayak bileği ölçüm sonuçlarına baktığımızda Aİ değeri  $4.73 \pm 1.18$  mm (dağılım 3.30-9.10 mm) olarak bulundu. Literatürdeki ölçüm sonuçlarına bakıldığında Warner ve ark. ortalama  $4.6 \pm 0.9$  mm, Nault ve ark. ortalama  $4 \pm 1$  mm olarak bildirmişlerdir (66, 68). Çalışmamızdaki Pİ değeri sağlam ayak bileğinde  $8.99 \pm 1.90$  mm (dağılım 6.00-13.50 mm) olarak bulundu. Literatürdeki ölçüm sonuçlarına baktığımızda Nault ve ark. ortalama  $8 \pm 1.7$  mm, Warner ve ark. ortalama  $8.8 \pm 1.6$  mm olarak bulmuştur(66, 68). Çalışmamızdaki DA değeri sağlam ayak bileğinde 5.98 mm (dağılım 3.90-9.40 mm) olarak bulundu. Literatürdeki ölçüm sonuçlarına baktığımızda Warner ve ark.  $5.5 \pm 1.2$  mm (dağılım 1.8-10.0 mm) olarak bulmuştur(68). Çalışmamızdaki DP değeri sağlam ayak bileğinde  $9.13 \pm 1.64$  mm (dağılım 6.40-12.70 mm) olarak bulundu. Literatürdeki ölçüm sonuçlarına baktığımızda Warner ve ark.  $8.88 \pm 1.74$  mm (dağılım 4.88-14.33 mm) olarak bulmuştur. Çalışmamızdaki DT değeri sağlam ayak bileğinde  $2.92 \pm 0.88$  mm (dağılım 1.00-4.20 mm) olarak bulundu. Literatürdeki ölçüm sonuçlarına baktığımızda Warner ve ark.  $3.01 \pm 1.04$  mm (dağılım -0.78-6.06 mm) olarak bulmuştur(68). Çalışmamızdaki hastaların sağlam ayak bileği ölçüm sonuçlarına baktığımızda rotasyon açısı değeri  $13.01 \pm 8.06^\circ$  (dağılım  $-11.50^\circ$ - $25.50^\circ$ ) olarak bulundu. Literatürdeki ölçüm sonuçlarına bakıldığında Warner ve ark.  $13.22 \pm 5.22^\circ$  (dağılım  $0.70^\circ$ - $30.70^\circ$ ), Dikos ve ark.  $12.7 \pm 6.7^\circ$  olarak bildirmişlerdir(63). Sağlam ayak bileğindeki DTFE mesafe ölçümlerimiz literatürdeki değerlerle uyumlu bulundu.

Literatürde yapılan çalışmalara(68) benzer şekilde ölçümlerimizi daha standart hale getirebilmek ve sadeleştirmek için yaralı ayak bileğinde ölçtüğümüz sonucu aynı hastanın aynı metodla ölçtüğümüz sağlam ayak bileği mesafesinden çıkardık, böylece elde ettiğimiz değer ne kadar sıfıra yakınsa o ölçüm mesafesi için o kadar anatomik redüksiyon elde ettiğimizi düşündük. Çalışmamızda Aİ fark değeri  $1.25 \pm 1.70$  mm (dağılım -1.50-6.90

mm), Pİ fark değeri  $0.11 \pm 1.88$  mm (dağılım  $-2.30-6.80$ mm), DA fark değeri  $1.61 \pm 2.94$  mm (dağılım  $-2.10-13.60$ mm), DP fark değeri  $0.61 \pm 2.06$ mm (dağılım  $-2.10-6.80$ mm), DT fark değeri  $-0.51 \pm 2.04$  mm (dağılım  $-6.30-5.60$ mm), Rotasyon açısı fark değeri  $-4.41 \pm 7.64^\circ$  (dağılım  $-24.30^\circ-9.80^\circ$ ) olarak bulundu. Yaptığımız çalışmada Aİ fark değerinin Pİ fark değerine nazaran daha yüksek çıkmasını ve DA fark değerinin DP fark değerine nazaran daha yüksek çıkmasını DTFE redüksiyonunun anteriorda daha az anatomik, posteriorda daha anatomik olduğu ve bunun da posterior sindesmotik bağların daha sağlam olmasından dolayı yaralanma sırasında kopmamasına, anatomik redüksiyonu korumasına bağladık. Literatürde posterior yapıların anteriordakilere nazaran daha güçlü olduğu gösterilmiştir(69, 70). Çalışmamızdaki DT fark değerini sıfıra oldukça yakın bir değerde bulduk ve bu durumu, opere ettiğimiz hastaların ayak bileklerinde sagittal planda deplasmanın minimal olduğu ve fibulanın AP translasyonunun kabul edilebilir düzeyde olduğu şeklinde yorumladık. Çalışmamızda, Rotasyon açısı fark değeri  $-4.41 \pm 7.64^\circ$  olarak bulundu. Bu durumu, çalışmamıza katılan hastaların Lauge-Hansen sınıflamasına göre %86'sının SER ve PER tipi yaralanmayı içermesinden dolayı gelen kuvvetin ayak bileğini eksternal rotasyona zorlayan kuvvetler olmasına ve yaptığımız redüksiyona rağmen fibulanın bir miktar eksternal rotasyonda kalmasına bağladık.

Hastaların klinik sonuçları için AOFAS, OMAS, VAS ağrı değerlendirmeleri uygulandı. AOFAS ağrı skoru  $32.33 \pm 9.71$  (dağılım 0-40), AOFAS fonksiyon skoru  $47.43 \pm 3.71$  (dağılım 39-50), AOFAS dizilim skoru  $10 \pm 0$  (dağılım 10-10), OMAS değeri  $83.33 \pm 20.73$  (dağılım 35-100), VAS ağrı ölçeği  $20.17 \pm 26.24$ mm (dağılım 0-100mm) olarak ölçüldü. Bu bilgiler ışığında ameliyat sonrasında elde ettiğimiz AOFAS VE OMAS skorlarını iyi olarak değerlendirdik, ancak VAS ağrı ölçeği beklenenden yüksek bulundu. Literatürde ayak bileği kırıkları sonrası sonuçları değerlendirmede VAS ağrı skorlaması kullanılmıştır. Verhage ve ark. 243 opere ayak bileği kırığı hastasında VAS ağrı ölçeğini uygulamışlar ve ortalama 15 mm olarak bildirmişlerdir(71). Yine başka bir çalışmada 59 hastalık opere izole medial malleol kırıklı hastada Hanhisuanto ve ark. VAS ağrı ölçeğini uygulamışlar ve  $9.3 \pm 18.7$  mm olarak bildirmişlerdir(72). Biz, özellikle Hanhisuanto ve

ark. larının yaptığı çalışmadaki daha iyi VAS ağrı skoru sonuçlarının, bizim çalışmamızdaki hastalarla kıyaslandığında, onların hasta gruplarının izole medial malleol kırıklarından oluşması ve dolayısıyla daha hafif yaralanma olmalarından kaynaklandığını düşünüyoruz.

Çalışmamızda DTFE mesafe ölçümleri sonucu elde ettiğimiz değerlerin farkı ile klinik sonuçlar arasındaki korelasyona baktığımızda DA fark değeri ile AOFAS ağrı skoru arasında istatistiksel olarak anlamlı ( $p=0.04$ ,  $R=-0.37$ ), negatif yönlü ve düşük düzeyli bir ilişki bulundu. Biz, ayak bileği kırıklarında DTFE redüksiyonunda DA fark değerini ne kadar sifira yaklaştırırsak yani DA mesafesini ne kadar anatomik yaparsak AOFAS ağrı skorunun o düzeyde yükseleceği, dolayısıyla ağrı ile ilgili olarak daha yüz güldürücü sonuçlar alacağımızı düşünüyoruz.

Yine aynı şekilde DP fark değeri ile OMAS skoru arasında istatistiksel olarak anlamlı ( $p=0.01$ ,  $R=-0.57$ ), negatif yönlü ve orta düzeyli bir ilişki bulundu. Biz, ayak bileği kırıklarında DTFE redüksiyonunda DP fark değerini ne kadar sifira yaklaştırırsak, yani DP mesafesini ne kadar anatomik yaparsak OMAS skorunun o düzeyde yükseleceğini, dolayısıyla post-operatif dönemde klinik sonuçların daha olumlu olacağını düşünüyoruz.

DT fark değeri ile klinik sonuçlar arasındaki ilişkiye baktığımızda DT fark değeri ile AOFAS ağrı skoru arasında istatistiksel olarak anlamlı ( $p=0.01$ ,  $R=-0.55$ ), negatif yönlü ve orta düzeyli bir ilişki bulundu. DT fark değeri ile AOFAS fonksiyon skoru arasında istatistiksel olarak anlamlı ( $p=0.03$ ,  $R=-0.40$ ), negatif yönlü ve orta düzeyli bir ilişki bulundu. DT fark değeri ile OMAS skoru arasında istatistiksel olarak anlamlı ( $p=0.04$ ,  $R=-0.39$ ), negatif yönlü ve orta düzeyli bir ilişki bulundu. Biz ayak bileği kırıklarında DTFE redüksiyonunda DT fark değerini ne kadar sifira yaklaştırırsak yani DT mesafesini ne kadar anatomik yaparsak AOFAS ağrı, AOFAS fonksiyon ve OMAS skorlarının o düzeyde yükseleceğini, dolayısıyla klinik sonuçların olumlu olacağını düşünüyoruz.

Rotasyon fark değeri ile klinik sonuçlar arasındaki ilişkiye baktığımızda; Rotasyon fark değeri ile AOFAS ağrı, AOFAS fonksiyon, AOFAS dizilim,

OMAS skorları ve VAS ağrı ölçeği arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmedi.

Sonuç olarak fibulanın laterale deplasmanını yansıtan DA, DP mesafeleri ve fibulanın AP translasyonunu yansıtan DT mesafesi (Metod 2 ölçüm parametreleri) klinik sonuçları etkilemektedir. Bunun için kullanılması gereken parametrelerin fibulanın anterior köşesinin tibiaya dik uzaklığı, fibulanın posterior köşesinin tibiaya dik uzaklığı ve fibulanın anterior köşesinin tibianın anterior tüberkülüne dik uzaklığı olduğunu düşünüyoruz. Bu konuda literatürde düz grafiler, BT VE MRG üzerinden mesafe ölçümlerinin yapıldığı çalışmalar bulunmaktadır(17). Öncelikle geleneksel düz grafiler üzerinden yapılan mesafe ölçümleri DTFE yaralanmasını doğru ve güvenilir bir şekilde öngöremez(17). MRG kullanımının sensivite ve spesifitesi yaklaşık olarak %100'lerdedir. Ancak hastaların şikayetleri ile MRG bulgularını korele etmek zordur ve ince, zor, güç algılanan bir sindesmoz instabilitesinde yararı ile ilgili olarak daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır(17). Ek olarak maliyeti ve her zaman ulaşılamaması da diğer bir dezavantajıdır. BT sindesmotik malredüksiyonu tespit etmede geleneksel düz grafilere üstündür. Ek olarak DTFE mesafesi daha detaylı olarak incelenebilir(17). Literatürde BT kullanılarak yapılan çalışmalarda anterior tibiofibular genişlik, posterior tibiofibular genişlik, fibulanın rotasyonu, tibianın fibular oluşunun derinlik ve genişliği, fibulanın AP translasyonunu belirlemeye yönelik çalışmalar bulunmaktadır (62, 63, 65-67, 73-75). Biz de çalışmamıza bunlardan önemli gördüğümüz ve METOD 1-2-3 'de tarif ettiğimiz mesafe ölçümlerini dahil ettik. Ölçüm metodlarını literatürden tarayarak standardize ettik ve klinik sonuçları Metod 2'de tarif edilen parametrelerin etkilediğini bulduk. Literatüre baktığımızda Kocadal ve ark. 52 sindesmoz tespitli hastada, suture button ve sindesmoz vidası kullanımını karşılaştırmış ve redüksiyon kalitesi ile klinik sonuçları değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında erken post-operatif BT kullanılmış ve ortalama 16.7 (SS;11.0) ay takip sonrasında klinik sonuçlara bakılmıştır(75). Literatürdeki diğer çalışmalar da bu yönüyle benzerdir(68). Bizim çalışmamızda ölçümler, son 6 ayda elde edilmiş olan bilateral ayak bileği BT'leri üzerinden yapıldı ve bu mesafe ölçümlerinin klinik sonuçları değerlendirildi. Ayak bileği BT elde edilme zamanı ile klinik sonuçların



ölçülmesi arasındaki süre minimal tutuldu, ancak bu, bizim çalışmamızın güvenilirliğini, kalitesini artırırken çalışmaya katılan hasta sayısını kısıtlayan önemli bir faktördü.

Çalışmamızda DTFE uyumunun subjektif ve geleneksel değerlendirmesi olan Metod 4'e göre malredüksiyon oranı %36.7 olarak bulundu. Anatomik redüksiyon ile malredükte kabul ettiğimiz hastaların klinik sonuçlarını karşılaştırdığımızda, anatomik redüksiyon grubunda AOFAS ağrı ( $33.68 \pm 7.61$ ) AOFAS fonksiyon ( $47.84 \pm 2.99$ ), OMAS skoru ( $85.26 \pm 19.33$ ) ortalamaları daha yüksek olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (sırasıyla;  $p=0.33$ ,  $p=0.50$  ve  $p=0.51$ ). Kennedy ve ark. yaptıkları çalışmada sindesmotik malredüksiyonun kötü klinik sonuçlar için önemli bir belirteç olduğunu bildirmiştir(7). Sagi ve ark. sindesmotik malredüksiyonu ve klinik sonuçlarını değerlendirdikleri 68 hastadan oluşan çalışmalarında metod 4'de tarif edilen yöntemi kullanarak malredüksiyon oranını %39.7 olarak bildirmiştir ve klinik sonuçları karşılaştırdıklarında anatomik redüksiyon grubunda OMAS VE SMFA-fonksiyon skorlarını istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulmuştur(61). Biz Metod 4'de yapılan değerlendirmenin güncel pratikte ortopedi ve travmatoloji uzmanları tarafından sık kullanılan bir yöntem olsa da subjektif olduğunu düşünüyoruz, dolayısıyla bu değerlendirme kişiden kişiye değişebilir ve klinik sonuç parametreleri de bu durumdan etkilenebilir, ayrıca bizim çalışmamızda hasta sayısınının 30 olması anlamlı ilişki bulmamızı engellemiş de olabilir.

Çalışmamızdaki sindesmoz vidası ile sindesmoz tespiti uygulanan ve uygulanmayan hasta gruplarının mesafe ölçümlerine bakıldığında, sindesmoz tespiti uygulanan 17 hastada DA fark değeri  $2.53 \pm 3.59$ mm, uygulanmayan 13 hastada ise  $0.41 \pm 0.99$ mm olarak bulundu ( $p=0.03$ ). Aynı şekilde sindesmoz tespiti uygulanan 17 hastada DP fark değeri  $1.29 \pm 2.26$ mm, uygulanmayan 13 hastada ise  $-0.29 \pm 1.39$ mm olarak bulundu ( $p=0.04$ ). Metod 4 kullanarak yaptığımız subjektif değerlendirmede sindesmoz tespiti uygulanan 17 hastada malredüksiyon oranı %47.1, uygulanmayan 13 hastada ise %23.1 olarak bulundu ( $p=0.18$ ). Çalışmamızdaki sindesmoz vidası ile sindesmoz tespiti uygulanan ve sindesmoz tespiti uygulanmayan hasta gruplarının fonksiyonel sonuçlarına

bakıldığında AOFAS ağrı skoru ve OMAS skoru sindesmotik tespit kullanılmayan grupta hafif daha yüksek bulunmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (sırasıyla  $p=0.33$   $p=0.51$ ). AOFAS fonksiyon değerleri birbirine çok yakın bulundu, ancak istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ( $p=0.50$ ). AOFAS dizilim değerleri eşit bulundu ( $p$  değeri hesaplanamadı). VAS-ağrı skoru sindesmotik tespit kullanılmayan grupta daha yüksek bulunmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ( $p=0.87$ ). Çalışmamızda, radyolojik ölçüm parametreleri olan DA fark ve DP fark değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde sindesmoz tespiti uygulanan hasta grubunda yüksek çıkmasına rağmen bunun klinik ölçüm parametrelerine yansımaması takip süremizin yeterince uzun olmamasına bağlı olabilir, daha uzun takip sürelerinde bu ölçüm değerlerinin klinik sonuç parametrelerine anlamlı şekilde yansiyabileceğini düşünüyoruz. Ayrıca DA fark ve DP fark değerlerini sindesmoz tespiti uygulanan hasta grubunda anlamlı olarak yüksek bulmamız bize, sindesmoz vidası kullanmamız gereken hasta grubunu doğru olarak seçtiğimizi, ancak sindesmoz vidası yerleştirme sonrası bu grupta yeterli DTFE redüksiyonu sağlanamayarak istatistiksel olarak anlamlı şekilde fibulanın DTFE seviyesinde laterale deplasmanı olduğunu göstermektedir. Fibulanın laterale deplasmanı, ameliyat sırasında DTFE'in tam redükte pozisyonda vidalanmamasından ya da kullandığımız 3.5 mm'lik 3 korteks tutulumlu olarak gönderdiğimiz kortikal vidaların redüksiyonu korumada yeterli olmamasından kaynaklanabilir. Literatürde, sindesmotik fiksasyon için 3.5 ve 4.5 mm'lik vida kullanımı karşılaştırıldığında fonksiyonel sonuçlar arasında fark olmadığını, ancak 3.5 mm'lik vidaların daha yüksek kırılma ihtimali olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır(76, 77). Ayrıca, çok sayıda çalışma sindesmotik fiksasyon için 1 ve 2 vida kullanımı arasında klinik fark olmadığını göstermiştir. Markof ve ark. yaptıkları biyomekanik çalışmada 3 ve 4 korteks tutulumu ile 3.5 mm ve 4.5 mm vida kullanımını karşılaştırmışlar ve bu parametrelerin distal tibianın mekanik stabilitesinde anlamlı fark oluşturmadığını bildirmişlerdir(77). Bununla birlikte, bir çalışmada 4.5 mm'lik tek vida ile 3.5 mm'lik 2 vida kullanımı karşılaştırılmış ve 4.5 mm'lik tek vida kullanımında 1. yılda kaybolan ancak 3. ayda daha az ağrı ve daha yüksek fonksiyonel skorların elde edildiği sonuçlar bildirilmiştir(78-80). Biz, her ne kadar literatürün çoğunluğunda

fark olmadığı belirtilse de başta kilolu, osteoporotik ve kompleks ayak bileği kırıklı hastalar olmak üzere vidalama gereken tüm sindezmotik yaralanmalarda DTFE redüksiyonunun korunmasında 4.5 mm'lik vidalar ile 4 korteks tutulumunu sağlamanın daha güvenilir ve doğru bir tercih olabileceğini düşünmekteyiz.

## **5.2 SONUÇ**

- 1) Distal tibiofibular eklem yaralanması düşünülen ayak bileği yaralanmalarında bilateral ayak bilek BT çekilmesini öneriyoruz.
- 2) Fibulanın laterale deplasmanını gösteren fibulanın anterior köşesinin tibiaya dik uzaklığı, fibulanın posterior köşesinin tibiaya dik uzaklığı ve fibulanın AP translasyonunu gösteren fibulanın anterior köşesinin tibiyanın anterior tüberkülüne dik uzaklığı klinik sonuçları etkilemektedir ve bu parametrelerin anatomik redüksiyonu ve tespiti önemlidir.
- 3) Ayak bileği kırıklarının cerrahi tedavisinde en kritik noktalardan biri olan DTFE redüksiyonu ve sindesmoz vidası yerleştirmenin ameliyatın en son aşamalarında uygulanmasından dolayı ameliyatın son anına kadar gerekli dikkat, hassasiyet ve konsantrasyonun korunması önemlidir.

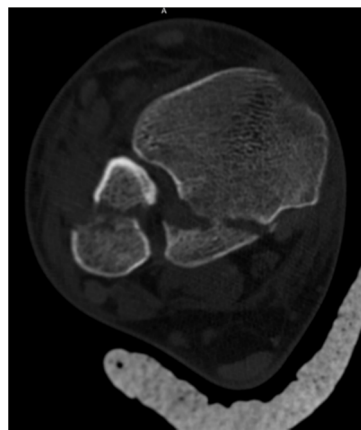
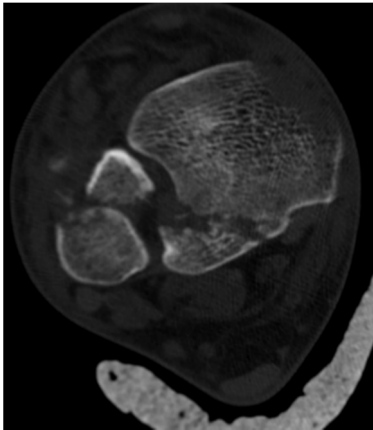
---

**VAKA ÖRNEKLERİ**

---

**VAKA 1**

O.V. 32 yaşında / E, Sağ Trimalleolar Kırık, SER 4



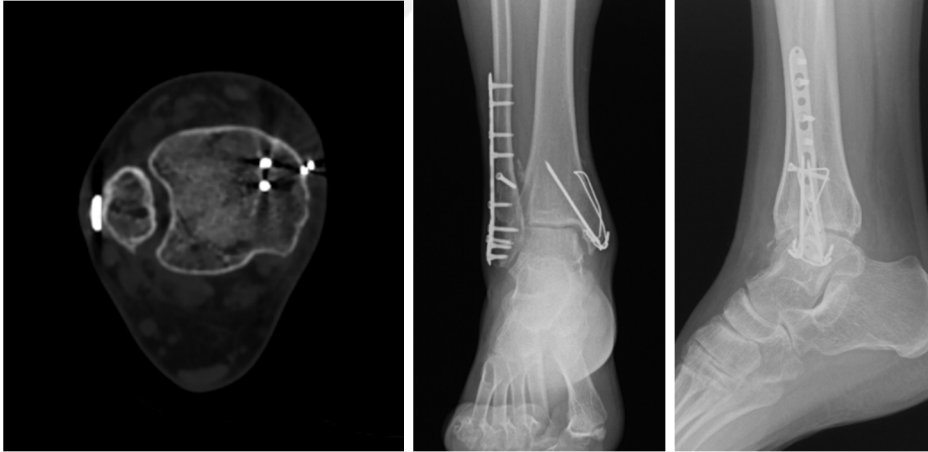
Ameliyat öncesi görüntülemeler

**VAKA 1**

O.V. 32 yaşında / E, Sağ Trimalleolar Kırık, SER 4



Ameliyat sonrası 1. gün görüntülemeler

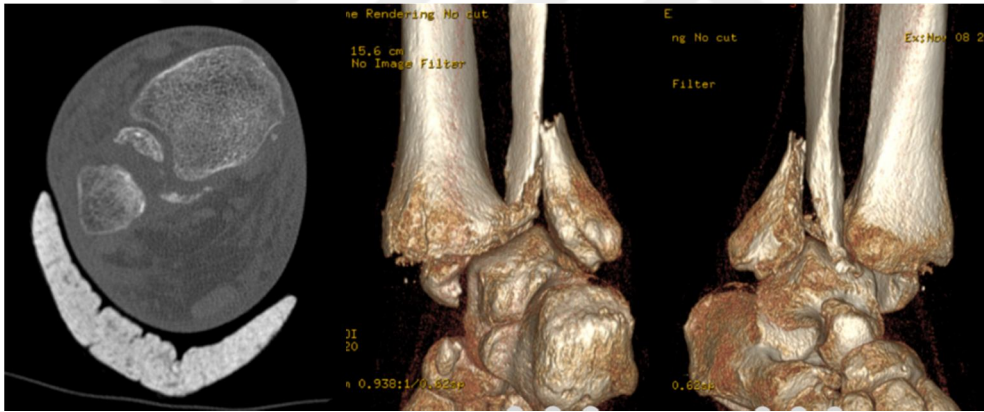


Ameliyat sonrası 15. ay görüntülemeler

AOFAS 100 puan, OMAS 95 puan, VAS ağrı 0 mm

**VAKA 2**

Y.G. 76 yaşında / E, Sağ Trimalleolar Kırık, SER 4



Ameliyat öncesi görüntülemeler

**VAKA 2**

Y.G. 76 yaşında / E, Sağ Trimalleolar Kırık, SER 4



Ameliyat sonrası 1. gün görüntülemeler

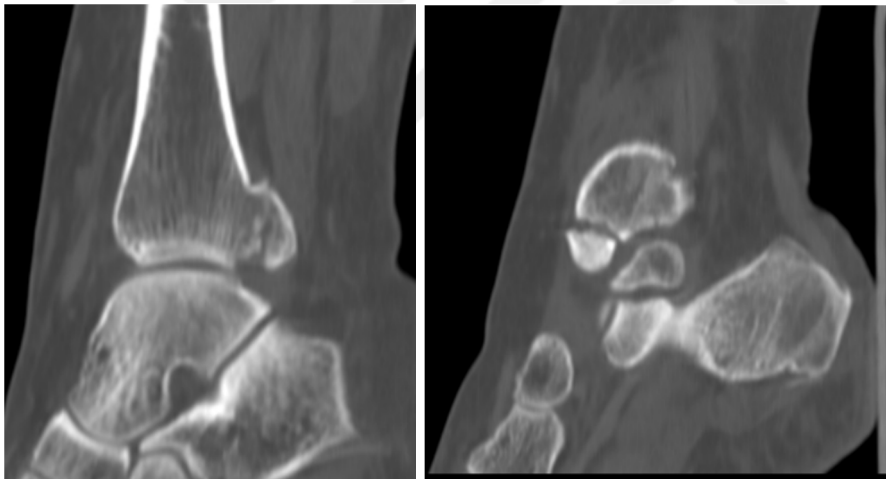
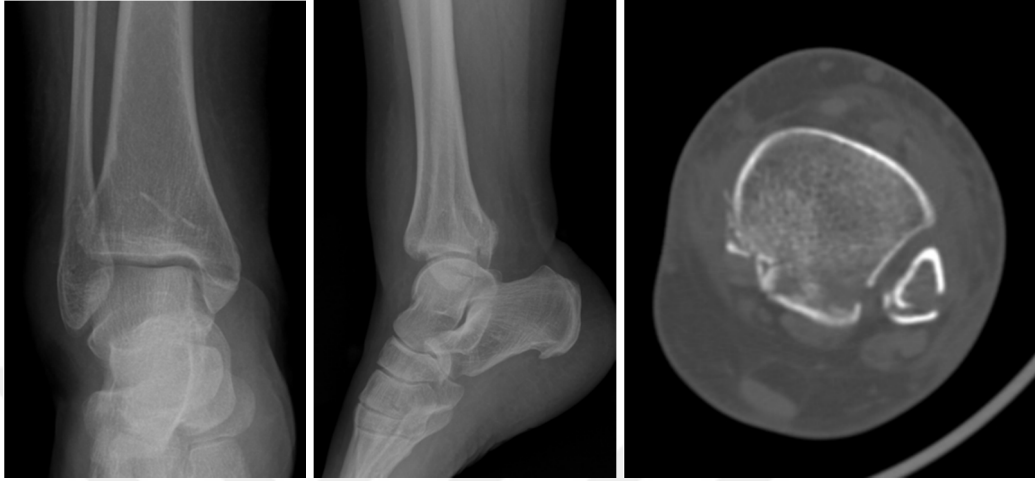


Ameliyat sonrası 18. ay görüntülemeler

AOFAS 82 puan, OMAS 60 puan, VAS ağrı 5 mm

**VAKA 3**

F.D. 41 yaşında / K, Sol Trimalleolar Kırık, SER 4



Ameliyat öncesi görüntülemeler

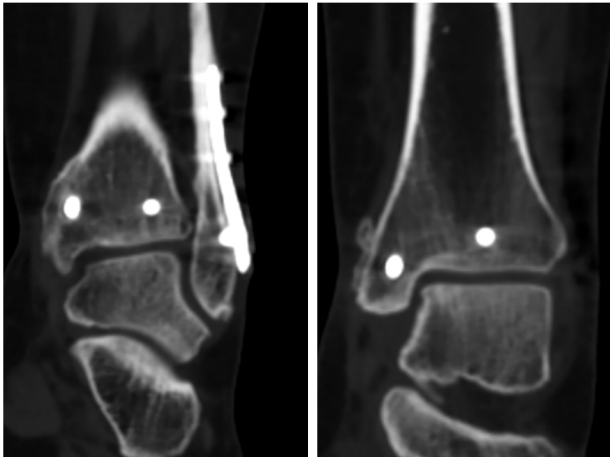
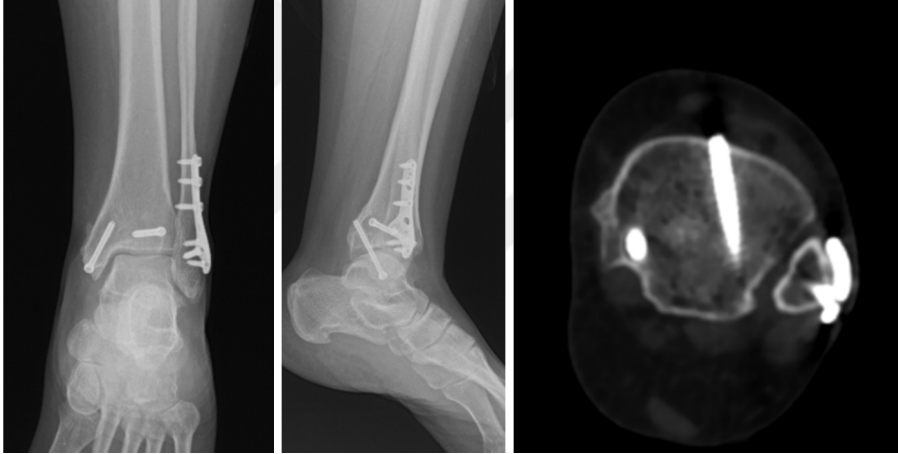


**VAKA 3**

F.D. 41 yaşında / K, Sol Trimalleolar Kırık, SER 4



Ameliyat sonrası 1. gün görüntülemeler



AOFAS 85 puan,  
OMAS 45 puan,  
VAS ağrı 50 mm

Ameliyat sonrası 21. ay görüntülemeler

---

## Kaynaklar

---

1. Heckman JD, McQueen MM, Ricci WM, Tornetta P, McKee MD. Rockwood and Green's fractures in adults: Wolters Kluwer Health; 2015.
2. Hopkinson WJ, Pierre PS, Ryan JB, Wheeler JH. Syndesmosis sprains of the ankle. *Foot & ankle*. 1990;10(6):325-30.
3. Rammelt S, Obruba P. An update on the evaluation and treatment of syndesmotic injuries. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2015;41(6):601-14.
4. Zalavras C, Thordarson D. Ankle syndesmotic injury. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2007;15(6):330-9.
5. Ryan PM, Rodriguez RM. Outcomes and return to activity after operative repair of chronic latent syndesmotic instability. *Foot & ankle international*. 2016;37(2):192-7.
6. Ramsey PL, HAMILTON W. Changes in tibiotalar area of contact caused by lateral talar shift. *JBJS*. 1976;58(3):356-7.
7. Kennedy J, Soffe K, Dalla Vedova P, Stephens M, O'brien T, Walsh M, et al. Evaluation of the syndesmotic screw in low Weber C ankle fractures. *Journal of orthopaedic trauma*. 2000;14(5):359-66.
8. Phillips W, Schwartz H, Keller C, Woodward HR, Rudd WS, Spiegel P, et al. A prospective, randomized study of the management of severe ankle fractures. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1985;67(1):67-78.
9. Pettrone FA, Gail M, Pee D, Fitzpatrick T, Van LH. Quantitative criteria for prediction of the results after displaced fracture of the ankle. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1983;65(5):667-77.

10. Joy G, Patzakis MJ, HARVEY JR JP. Precise evaluation of the reduction of severe ankle fractures: technique and correlation with end results. *JBJS*. 1974;56(5):979-93.
11. Kannus P, Palvanen M, Niemi S, Parkkari J, Jrvinen M. Increasing number and incidence of low-trauma ankle fractures in elderly people: Finnish statistics during 1970–2000 and projections for the future. *Bone*. 2002;31(3):430-3.
12. Basbozkurt M, Yıldız C. *Rockwood Erişkin Kırıkları*. 7 ed. 1975 - 2021 p.
13. Redfern DJ, Sauvé PS, Sakellariou A. Investigation of incidence of superficial peroneal nerve injury following ankle fracture. *Foot & ankle international*. 2003;24(10):771-4.
14. Boden S, Labropoulos P, McCowin P, Lestini W, Hurwitz S. Mechanical considerations for the syndesmosis screw. A cadaver study. *J Bone Joint Surg Am*. 1989;71(10):1548-55.
15. Solari J, Benjamin J, Wilson J, Lee R, Pitt M. Ankle mortise stability in Weber C fractures: indications for syndesmotic fixation. *Journal of orthopaedic trauma*. 1991;5(2):190-5.
16. Stark E, Tornetta III P, Creevy WR. Syndesmotic instability in Weber B ankle fractures: a clinical evaluation. *Journal of orthopaedic trauma*. 2007;21(9):643-6.
17. Krähenbühl N, Weinberg MW, Davidson NP, Mills MK, Hintermann B, Saltzman CL, et al. Imaging in syndesmotic injury: a systematic literature review. *Skeletal radiology*. 2018;47(5):631-48.
18. Liou J, Totty WG. Magnetic resonance imaging of ankle injuries. *Topics in magnetic resonance imaging: TMRI*. 1991;3(4):1-22.
19. Rammelt S, Çim R, Zwipp H. *ANKLE FRACTURE*. Springer Medizin Verlag [Internet]. 2008:[421–38 pp.].
20. Russo A, Reginelli A, Zappia M, Rossi C, Fabozzi O, Cerrato M, et al. Ankle fracture: radiographic approach according to the Lauge-Hansen classification. *Musculoskeletal surgery*. 2013;97(2):155-60.
21. Hamilton WC, Gigliotti S. *Traumatic disorders of the ankle*: Springer Science & Business Media; 2012.

22. Gardner MJ, Demetrakopoulos D, Briggs SM, Helfet DL, Lorich DG. The ability of the Lauge-Hansen classification to predict ligament injury and mechanism in ankle fractures: an MRI study. *Journal of orthopaedic trauma*. 2006;20(4):267-72.
23. Koval KJ, Egol KA, Cheung Y, Goodwin DW, Spratt KF. Does a positive ankle stress test indicate the need for operative treatment after lateral malleolus fracture? A preliminary report. *Journal of orthopaedic trauma*. 2007;21(7):449-55.
24. Hoppenfeld S, Buckley R. *Surgical exposures in orthopaedics: the anatomic approach*: Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
25. Siegel J, Tornetta III P. Extraperiosteal Plating of Pronation-Abduction Ankle Fractures: Surgical Technique. *JBJS*. 2008;90:135-44.
26. Federici A, Sanguineti F, Santolini F. The closed treatment of severe malleolar fractures. *Acta Orthop Belg*. 1993;59(2):189-96.
27. Quigley T. A simple aid to the reduction of abduction-external rotation fractures of the ankle. *The American Journal of Surgery*. 1959;97(4):488-93.
28. Stöckle U, Hoffmann R, Schütz M, Von Fournier C, Südkamp N, Haas N. Fastest reduction of posttraumatic edema: continuous cryotherapy or intermittent impulse compression? *Foot & ankle international*. 1997;18(7):432-8.
29. Beauchamp C, Clay N, Thexton P. Displaced ankle fractures in patients over 50 years of age. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1983;65(3):329-32.
30. Miranda MA. Locking plate technology and its role in osteoporotic fractures. *Injury*. 2007;38(3):35-9.
31. Pritchett J. Rush rods versus plate osteosyntheses for unstable ankle fractures in the elderly. *Orthopaedic review*. 1993;22(6):691-6.
32. Jones KB, Maiers-Yelden K, Marsh J, Zimmerman M, Estin M, Saltzman C. Ankle fractures in patients with diabetes mellitus. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 2005;87(4):489-95.
33. White CB, Turner NS, Lee G-C, Haidukewych GJ. Open ankle fractures in patients with diabetes mellitus. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 2003;414:37-44.

34. Finnan R, Funk L, Pinzur MS, Rabin S, Lomasney L, Jukenelis D. Health related quality of life in patients with supination-external rotation stage IV ankle fractures. *Foot & ankle international*. 2005;26(12):1038-41.
35. Mont MA, Sedlin ED, Weiner LS, Miller AR. Postoperative radiographs as predictors of clinical outcome in unstable ankle fractures. *Journal of orthopaedic trauma*. 1992;6(3):352-7.
36. Lindsjö U. Operative treatment of ankle fracture-dislocations. A follow-up study of 306/321 consecutive cases. *Clinical orthopaedics and related research*. 1985 (199):28-38.
37. Bhandari M, Sprague S, Ayeni O, Hanson B, Moro J. A prospective cost analysis following operative treatment of unstable ankle fractures 30 patients followed for 1 year. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 2004;75(1):100-5.
38. Bhandari M, Sprague S, Hanson B, Busse JW, Dawe DE, Moro JK, et al. Health-related quality of life following operative treatment of unstable ankle fractures: a prospective observational study. *Journal of orthopaedic trauma*. 2004;18(6):338-45.
39. Wilson F. The pathogenesis and treatment of ankle fractures: classification. *Instructional course lectures*. 1990;39:79.
40. Scheidt K, Stiehl J, Skrade D, Barnhardt T. Posterior malleolar ankle fractures: an in vitro biomechanical analysis of stability in the loaded and unloaded states. *Journal of orthopaedic trauma*. 1992;6(1):96-101.
41. Ostrum RF, Litsky AS. Tension band fixation of medial malleolus fractures. *Journal of orthopaedic trauma*. 1992;6(4):464-8.
42. Schock H, Pinzur M, Manion L, Stover M. The use of gravity or manual-stress radiographs in the assessment of supination-external rotation fractures of the ankle. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 2007;89(8):1055-9.
43. MI R. *Campbell's Operative Orthopedics*. . 12 ed. ST C, editor2013. 2618-30 p.

44. Koval KJ, Zhou W, Sparks MJ, Cantu RV, Hecht P, Lurie J. Complications after ankle fracture in elderly patients. *Foot & ankle international*. 2007;28(12):1249-55.
45. Yablon IG, Leach R. Reconstruction of malunited fractures of the lateral malleolus. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1989;71(4):521-7.
46. Minkowitz RB, Walsh M, Egol KA, Bhadsavle S. Removal of painful orthopaedic implants after fracture union. *JBJS*. 2007;89(9):1906-12.
47. Patil S, Gandhi J, Curzon I, Hui A. Incidence of deep-vein thrombosis in patients with fractures of the ankle treated in a plaster cast. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 2007;89(10):1340-3.
48. Obrebsky WT, Dirschl DR, Crowther JD, Craig Iii WL, Driver RE, LeCroy MC. Change over time of SF-36 functional outcomes for operatively treated unstable ankle fractures. *Journal of orthopaedic trauma*. 2002;16(1):30-3.
49. Egol KA, Tejwani NC, Walsh MG, Capla EL, Koval KJ. Predictors of short-term functional outcome following ankle fracture surgery. *JBJS*. 2006;88(5):974-9.
50. Y. AA, D. Ç, RT. O. Translation, Cross-Cultural Adaptation, Reliability, and Validity of Turkish Version of the American Orthopaedic Foot and Ankle Society Ankle-Hindfoot Scale. *J Foot Ankle Surg*. 2016:1139-42.
51. E. T, M. D, A. D, G. H, MN. D, D Ç. Translation, cross-cultural adaptation, reliability and validity of the Turkish version of the Olerud-Molander Ankle Score (OMAS). *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2017:60-4.
52. Atilla A. Visüel Analog skala Değerlendirmesi. *Türk Nöroşirürji Derneği Spinal ve Periferik Sinir Grubu*.
53. Michelsen JD, Ahn UM, Helgemo SL. Motion of the ankle in a simulated supination-external rotation fracture model. *JBJS*. 1996;78(7):1024-31.

54. Kannus P, Parkkari J, Niemi S, Palvanen M. Epidemiology of osteoporotic ankle fractures in elderly persons in Finland. *Annals of internal medicine*. 1996;125(12):975-8.
55. Court-Brown CM, McBirnie J, Wilson G. Adult ankle fractures—an increasing problem? *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1998;69(1):43-7.
56. Gerber JP, Williams GN, Scoville CR, Arciero RA, Taylor DC. Persistent disability associated with ankle sprains: a prospective examination of an athletic population. *Foot & ankle international*. 1998;19(10):653-60.
57. van den Bekerom MP. Diagnosing syndesmotic instability in ankle fractures. *World journal of orthopedics*. 2011;2(7):51.
58. Sman AD, Hiller CE, Rae K, Linklater J, Black DA, Nicholson LL, et al. Diagnostic accuracy of clinical tests for ankle syndesmosis injury. *Br J Sports Med*. 2015;49(5):323-9.
59. Weening B, Bhandari M. Predictors of functional outcome following transsyndesmotic screw fixation of ankle fractures. *Journal of orthopaedic trauma*. 2005;19(2):102-8.
60. Gardner MJ, Demetrakopoulos D, Briggs SM, Helfet DL, Lorich DG. Malreduction of the tibiofibular syndesmosis in ankle fractures. *Foot & ankle international*. 2006;27(10):788-92.
61. Sagi HC, Shah AR, Sanders RW. The functional consequence of syndesmotic joint malreduction at a minimum 2-year follow-up. *Journal of orthopaedic trauma*. 2012;26(7):439-43.
62. Lepojärvi S, Pakarinen H, Savola O, Haapea M, Sequeiros RB, Niinimäki J. Posterior translation of the fibula may indicate malreduction: CT study of normal variation in uninjured ankles. *Journal of orthopaedic trauma*. 2014;28(4):205-9.
63. Dikos GD, Heisler J, Choplin RH, Weber TG. Normal tibiofibular relationships at the syndesmosis on axial CT imaging. *Journal of orthopaedic trauma*. 2012;26(7):433-8.
64. Mendelsohn ES, Hoshino CM, Harris TG, Zinar DM. CT characterizing the anatomy of uninjured ankle syndesmosis. *Orthopedics*. 2014;37(2):e157-e60.

65. Knops SP, Kohn MA, Hansen EN, Matityahu A, Marmor M. Rotational malreduction of the syndesmosis: reliability and accuracy of computed tomography measurement methods. *Foot & ankle international*. 2013;34(10):1403-10.
66. Nault M-L, Hébert-Davies J, Laflamme G-Y, Leduc S. CT scan assessment of the syndesmosis: a new reproducible method. *Journal of orthopaedic trauma*. 2013;27(11):638-41.
67. Elgafy H, Semaan HB, Blessinger B, Wassef A, Ebraheim NA. Computed tomography of normal distal tibiofibular syndesmosis. *Skeletal radiology*. 2010;39(6):559-64.
68. Warner SJ, Fabricant PD, Garner MR, Schottel PC, Helfet DL, Lorich DG. The measurement and clinical importance of syndesmotic reduction after operative fixation of rotational ankle fractures. *JBJS*. 2015;97(23):1935-44.
69. Sauer H, Jungfer E, Jungbluth K. Experimental studies on tensile strength of the ligamental apparatus of the human ankle joint. *Hefte zur Unfallheilkunde*. 1978 (131):37-42.
70. Beumer A, Van Hemert WL, Swierstra BA, Jasper LE, Belkoff SM. A biomechanical evaluation of the tibiofibular and tibiotalar ligaments of the ankle. *Foot & ankle international*. 2003;24(5):426-9.
71. Verhage S, Schipper I, Hoogendoorn J. Long-term functional and radiographic outcomes in 243 operated ankle fractures. *Journal of foot and ankle research*. 2015;8(1):45.
72. Hanhisuanto S, Kortekangas T, Pakarinen H, Flinkkilä T, Leskelä H-V. The functional outcome and quality of life after treatment of isolated medial malleolar fractures. *Foot and Ankle Surgery*. 2017;23(4):225-9.
73. Mukhopadhyay S, Metcalfe A, Guha A, Mohanty K, Hemmadi S, Lyons K, et al. Malreduction of syndesmosis—are we considering the anatomical variation? *Injury*. 2011;42(10):1073-6.
74. Chen Y, Qiang M, Zhang K, Li H, Dai H. A reliable radiographic measurement for evaluation of normal distal tibiofibular syndesmosis: a multi-detector computed tomography study in adults. *Journal of foot and ankle research*. 2015;8(1):32.



75. Kocadal O, Yucel M, Pepe M, Aksahin E, Aktekin CN. Evaluation of reduction accuracy of suture-button and screw fixation techniques for Syndesmotic injuries. *Foot & ankle international*. 2016;37(12):1317-25.
76. Rao S, Muzammil S, Khan A. Syndesmosis fixation in bimalleolar Weber C ankle fractures; comparison of 3.5 and 4.5-mm screws. *Prof Med J*. 2008;15:49-53.
77. Markolf KL, Jackson SR, McAllister DR. Syndesmosis fixation using dual 3.5 mm and 4.5 mm screws with tricortical and quadricortical purchase: a biomechanical study. *Foot & ankle international*. 2013;34(5):734-9.
78. Lambers KT, Van den Bekerom MP, Doornberg JN, Stufkens SA, van Dijk CN, Kloen P. Long-term outcome of pronation-external rotation ankle fractures treated with syndesmotic screws only. *JBJS*. 2013;95(17):e122.
79. Symeonidis PD, Iselin LD, Chehade M, Stavrou P. Common pitfalls in syndesmotic rupture management: a clinical audit. *Foot & ankle international*. 2013;34(3):345-50.
80. Høiness P, Strømsøe K. Tricortical versus quadricortical syndesmosis fixation in ankle fractures: a prospective, randomized study comparing two methods of syndesmosis fixation. *Journal of orthopaedic trauma*. 2004;18(6):331-7.

<b>AOFAS</b>	
<b>1. Ağrı: 40 puan</b>	
Yok	40
Hafif, zaman zaman	30
Orta, günlük	20
Ciddi, her zaman	0
<b>2. Fonksiyon: 50 puan</b>	
<b>Aktivite Kısıtlaması, Destek İhtiyacı</b>	
Kısıtlılık yok, destek yok	10
Günlük aktivitelerde kısıtlılık yok. Zorlayıcı aktiviteler kısıtlı, destek yok	7
Günlük ve zorlayıcı aktivitelerde kısıtlılık var. Baston kullanıyor	4
Günlük ve zorlayıcı aktivitelerde ileri derecede kısıtlılık var. Walker, koltuk değneği, brace kullanıyor.	0
<b>Maksimum yürüme mesafesi, blok</b>	
6 bloktan fazla 500 metre,	5
4-6 blok, 300-500 metre	4
1-3 blok, 100-300 metre	2
1 bloktan az, 100 metre	0
<b>Yürüme yüzeyi</b>	
Her yüzeyde zorlanmadan yürüyebiliyor	5
Merdiven ve eğimli yüzeylerde kısmi zorlanma	3
Merdiven ve eğimli yüzeylerde ileri zorlanma	0
<b>Yürüme anormalliği</b>	
Yok	8
Orta düzeyde	4
Belirgin	0
<b>Sagittal ROM (f-e)</b>	
Normal ya da hafif kısıtlanma (30 veya üzeri)	8
Orta düzeyde kısıtlanma (15-29)	4
İleri düzeyde kısıtlanma (15 altı)	0

**Arka ayak ROM (i-e)**

Normal ya da hafif kısıtlanma (%75-%100)	8
Orta düzeyde kısıtlanma (%25-%74)	4
İleri düzeyde kısıtlanma (%25 altı)	8

**Stabilite (varus-valgus)**

Stabil	8
Anstabil	0

---

**3. Dizilim: 10 puan**

---

İyi, plantigrade, orta ayak dizilimi ile uyumlu	10
Dizilim çok iyi değil, plantigrade basıyor, ancak orta ayak dizilimi bozuk, semptom yok.	5
Zayıf, nonplantigrade, ileri malalignment, semptom var	0

---

<b>AYAK BİLEĞİ SKORU SORULARI</b>	<b>SKOR</b>
<b>AĞRI</b>	
Yok	25
Engelibeli zeminde yürürken	20
Düz zeminde yürürken	10
Ev içinde yürürken	5
Sürekli ve Aşırı	0
<b>SERTLİK</b>	
Yok	10
Var	0
<b>ŞİŞLİK</b>	
Yok	10
Akşamları	5
Sürekli	0
<b>MERDİVEN ÇIKMA</b>	
Sorunsuz	10
Zorlanarak	5
Mümkün Değil	0
<b>KOŞMA</b>	
Mümkün	5
Mümkün Değil	0
<b>ZIPLAMA</b>	
Mümkün	5
Mümkün Değil	0
<b>ÇÖMELME</b>	
Sorunsuz	5
Mümkün Değil	0
<b>DESTEKLER</b>	
Yok	10
Sarmak, Bandajlamak	5
Baston veya Koltuk Değneği	0
<b>ÇALIŞMA, GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTESİ</b>	
Yaralanma öncesi ile aynı	20
Kısıtlı	15
İş değişikliği	10
İleri düzeyde iş güç kaybı	0
<b>TOPLAM</b>	<b>100</b>

**VİZUEL ANALOG SKALA (VAS)**

Adımız Soyadımız: \_\_\_\_\_ Tarih: \_\_\_\_\_

Ağrı şiddetinizi aşağıdaki ölçek üzerinde işaretleyin.

Hiç ağrı olmaması

En dayanılmaz ağrı



Olgu No:

Ad - Soyad:

Yaş:

Cinsiyet: E K

Travma Hikayesi:

Travma tarihi:

Operasyon tarihi:

Taraf: Sağ Sol

Komorbidite: OBEZİTE DM SİGARA OSTEOPOROZ DİĞER .....

TRAVMA: DÜŞÜK ENERJİLİ YÜKSEK ENERJİLİ

AÇIK KIRIK: EVET HAYIR

KIRIK SINIFLAMASI

WEBER A B C

UNİMALLEOLER BİMALLEOLER TRİMALLEOLER POST.-LAT. MALLEOL

LAUGE-HANSEN

SER PER SAD PAB PD TİP

OPERATİF KONSERVATİF TEK TARAFLI BT İKİ TARAFLI BT

UYGULANAN TEDAVİ

LATERAL MALLEOL MEDİAL MALLEOL

EK OPERASYON EVET MEKANİK İRRİTASYON ENFEKSİYON

HAYIR

POSTERİOR MALLEOL KIRIK MI? HAYIR EVET BOYUTU: MM

POSTERİOR MALLEOL KIRIĞI TESPİT EDİLMİŞ Mİ ? HAYIR EVET -- DİREKT  
İNDİREKT

SİNDESMOZ HASARI VAR MI EVET HAYIR  
SİNDESMOS TESPİT EDİLMİŞ Mİ ? EVET KAÇ VİDA..... KAÇ KORTEKS  
TUTMUŞ 3 4 HAYIR

SİNDESMOS VİDASI ÇIKARILMIŞ MI EVET .... HAFTADA HAYIR

POST-OP. ATEL-ALÇI TEDAVİSİ UYGULANDI MI ? EVET ..... HAFTA  
HAYIR

YÜK VERME SÜRESİ ..... HAFTA

SON AYAK BİLEĞİ AP/LATERAL/ MORTİSE GRAFİLERİ GÖRÜLDÜ MÜ? EVET  
HAYIR

SON BİLATERAL AYAK BİLEĞİ BT GÖRÜLDÜ MÜ? EVET HAYIR

#### ÖLÇÜMLER

TFCs ..... MM TFO .....MM MCS .....MM

TALOKRURAL AÇI .....

DERİNLİK .....MM GENİŞLİK .....MM

DİĞERLERİ

#### AYAK BİLEĞİ

DORSİFLEKSİYON: PLANTARFLEKSİYON:

İNVERSİYON: EVERSİYON:

AYAK BİLEĞİ ARTROZU: GRADE 1 2 3 4

AOFAS PUANI:

OMAS PUANI:

VAS :

EK E. Etik Kurul Onay Formu

S.B. İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ GÖZTEPE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ  
KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU (2013-KAEK-64)  
KARAR FORMU

SAYI:

Tarih: 12.06.2018

KONU: Etik Kurulu Kararı

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Cerrahi Tedavi Uygulanmış Ayak Bileği Kırıklı Hastaların Distal Tibio-Fibular Eklem Anatomisindeki Değişiklikler İle Kısa Dönem Klinik Sonuçlar Arasındaki İlişki
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
			E	K	E	H	E	H	
Prof. Dr. Derya Büyükkayhan	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	T.C. Sağlık Bakanlığı Zeynep Kamil Kadın ve Çocuk Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Aytekin OĞUZ	İç Hastalıkları Anabilim Dalı	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Işıl MARAL	Halk Sağlığı Anabilim Dalı	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Asif Yıldırım	Üroloji	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Süleyman Daşdağ	Biyofizik	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Asiye KANBAY	Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Şükrü Sadık ÖNER	Tıbbi Farmakoloji	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Sıdika Şeyma ÖZKANLI	Tıbbi Patoloji	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Hacer Hicran Mutlu	Aile Hekimliği	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Avukat Mahmut ÇELİK	Avukat	Çelik Gönen Hukuk Bürosu	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Saliha Şahin	İşçi		E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

\*:Toplantıda Bulunma

Karar:  Onaylandı  Reddedildi

Etik Kurul Başkanı  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Derya Büyükkayhan  
İmza:



EK E. Etik Kurul Onay Formu

S.B. İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ GÖZTEPE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ  
KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU (2013-KAEK-64)  
KARAR FORMU

SAYI:

Tarih: 12.06.2018

KONU: Etik Kurulu Kararı

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Cerrahi Tedavi Uygulanmış Ayak Bileği Kırıklı Hastaların Distal Tibio-Fibular Eklem Anatomisindeki Değişiklikler İle Kısa Dönem Klinik Sonuçlar Arasındaki İlişki	
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Doktor Erkin Cad. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi
	TELEFON	216 570 91 90
	FAKS	216 565 55 26
	E-POSTA	etik@sbgoztepehastanesi.gov.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Abdullah Demirtaş		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ortopedi ve Travmatoloji		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi		
	VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI			
	DESTEKLEYİCİ			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TUBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLÇİSİ			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TURU	FAZ 1	<input type="checkbox"/>	
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>	
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>	
FAZ 4		<input type="checkbox"/>		
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>		
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>		
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>		
İlaç dışı klinik araştırma	<input type="checkbox"/>			
Retrospektif	<input checked="" type="checkbox"/>			
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	Belge Adı			Açıklama		
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>				
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>				
	İLAN	<input type="checkbox"/>				
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>				
SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>					
GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>					
Diğer:	<input type="checkbox"/>					
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2018/0201	Tarih: 12.06.2018				
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gereke, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.					

Etik Kurul Başkanı  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Derya Büyükkayhan  
İmza: