

T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

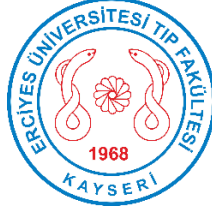
POSTERİOR MALLEOL KIRIKLARINDA TESPİTİN
FONKSİYONA ETKİSİ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Yasin Semih GÜVERCİN

Danışman
Prof. Dr. Mehmet HALICI

KAYSERİ - 2024



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

POSTERİOR MALLEOL KIRIKLARINDA TESPİTİN
FONKSİYONA ETKİSİ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Yasin Semih GÜVERCİN

Danışman
Prof. Dr. Mehmet HALICI

KAYSERİ - 2024

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca eğitimime büyük katkıları olan, bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım, engin tecrübelerini ve yardımlarını esirgemeyen, değerli tez danışmanım, saygıdeğer hocam Prof.Dr. Mehmet Halıcı'ya,

Uzmanlık eğitimim boyunca gerek cerrahi gerek teorik açıdan bilgi tecrübe ve deneyimlerini hiçbir an esirgemeyen hekimlik sanatının Ortopedi ve Travmatolojik icraasının ortaya konmasındaki en ince detayları usta çırak ilişkisi içerisinde aktaran yalnızca iyi bir hekim değil çevresine ülkemize ve bilime katkılar sağlayacak iyi bir insan olarak yetişmemde emekleri olan; Prof. Dr. Mahmut ARGÜN, Prof. Dr. Cemil Yıldırım TÜRK, Prof. Dr. Mehmet HALICI, Prof. Dr. Ahmet GÜNEY, Prof. Dr. İbrahim Halil KAFADAR, Prof. Dr. İbrahim KARAMAN, Doç. Dr. Erdal UZUN ve Dr. Öğr. Üyesi Burak ÇAKAR hocalarıma,

Uzmanlık eğitimim süresince zamanımın büyük bir kısmını paylaştığım ve beraber eğitim aldığımız değerli asistan arkadaşlarıma, bilgi ve tecrübesinden faydalandığım değerli kıdemlilerime

Kliniğimizde ve ameliyathanede uzmanlık eğitimim süresince beraber çalıştığımız tüm hemşire, teknisyen, sekreter ve personelimize,

Hayatım boyunca desteklerini esirgemeyen her türlü kararımda arkamda olan uzaktan da olsa her an yanımda olup desteklerini en yakınımnda hissettiğim ailem annem babam ve kardeşime,

Tanıştığım günden beri her konudaki en büyük destekçim sevgili eşim Dr. Özge Temizyürek GÜVERCİN'e Teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
KISALTMALAR ve SİMGELER.....	iv
TABLolar LİSTESİ	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT.....	ix
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Tarihçe	3
2.2. Ayak Bilek Anatomisi	4
2.2.1. Ayak Bileği Kemiksel Anatomisi	5
2.2.1.1. Distal Tibia	5
2.2.1.2. Distal Fibula.....	6
2.2.1.3. Talus.....	6
2.2.2. Ayak Bileği Eklem Kıkırdağı	6
2.2.3. Ayak Bileği Bağları	7
2.2.3.1. Lateral Kollateral Bağ Kompleksi	7
2.2.3.2. Medial Kollateral Bağ Kompleksi	8
2.2.3.3. Sindezmotik Bağ Kompleksi	9
2.2.4. Ayak Bileği Çevresindeki Diğer Yapılar	10
2.2.5. Posterior Malleol Anatomisi	11
2.3. Ayak Bileği Biyomekaniği	11
2.4. Posterior Malleol Kırıkları.....	12
2.4.1. Klinik Bulgular ve Fiziki Muayene	13
2.4.2. Radyolojik değerlendirme.....	14
2.4.3. Posterior Malleol Kırıkları Sınıflama	14
2.4.3.1. Haraguchi Sınıflaması.....	15
2.4.3.2. Bartonicek ve Rasmelt Sınıflaması	15
2.4.3.3. Mason ve Molloy Sınıflaması.....	16
2.4.4 Posterior Malleol Kırıkları Tedavi Seçenekleri	18

2.4.5. Karşılaşılabilecek Komplikasyonlar	19
2.4.5.1. Akut Komplikasyonlar	19
2.4.5.2. Kronik Dönem Komplikasyonları	20
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	21
3.1. Posterior Malleoler Kırık Fragmanın Ölçümü.....	24
3.2. Modifiye Kellgren Lawrence Skorlaması.....	25
3.3. AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) Skoru.....	27
3.4.FAOS (Foot and Ankle Outcome Score) Ayak Ayak Bileği Skoru	29
3.4.1. FAOS Skorunun Belirlenmesi	31
3.5 VAS (Visuel Analogue Scale) Ölçümü	32
3.6. İstatistiksel Yöntem	32
4. BULGULAR.....	33
5. TARTIŞMA.....	39
6. SONUÇ	44
7. KAYNAKÇA.....	46
ONAY.....	54

KISALTMALAR ve SİMGELER

AİTFL	: Anteroinferior Tibiofibular Ligamet
AO	: Association of Osteosynthesis
AOFAS	: American Orthopaedic Foot and Ankle Society
AP	: Anterior - Posterior
ATFL	: Anterior Talofibular Ligament
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
FAOS	: Foot and Ankle Outcome Score
İOL	: İntraosseos Membran
KFL	: Kalkaneofibular Ligament
KL	: Kellgren Lawrence
MR	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
PA	: Posterior - Anterior
PİTFL	: Posteroinferior Tibiofibular Ligament
PM	: Posterior Malleol
PTFL	: Posterior Talofibular Ligament
VAS	: Visual Analogue Scale

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1.	Hasta Akış Şeması	24
Tablo 2.	Modifiye KL Evrelemesi	26
Tablo 3.	Türkçe'ye Uyarlanmış AOFAS Skolama sistemi	28
Tablo 4.	AOFAS Skolunun Değerlendirilmesi.....	29
Tablo 5.	FAOS Skolaması Türkçeye Uyarlanmış Hali	29
Tablo 6.	FAOS Skolunun Belirlenmesi	31
Tablo 7.	Tespit Grublarına Göre Tanımlayıcı Özelliklerin Karşılaştırılması	33
Tablo 8.	Parça için Değerlendiriciler Arası Uyumun Değerlendirilmesi	34
Tablo 9.	Haraguchi için Değerlendiriciler Arası Uyumun Değerlendirilmesi.....	34
Tablo 10.	Bartonichek için Değerlendiriciler Arası Uyumun Değerlendirilmesi.....	35
Tablo 11.	Malloy için Değerlendiriciler Arası Uyumun Değerlendirilmesi.....	35
Tablo 12.	Kallgrence Lewren Artroz Skoru için Değerlendiriciler Arası Uyumun Değerlendirilmesi	36
Tablo 13.	Tespit Grublarına Göre Karşılaştırmalar	36
Tablo 14.	Tespit Grublarına Göre Skolların Karşılaştırılması.....	37
Tablo 15.	Parça Büyüklüğüne Göre Skolların Karşılaştırılması	38
Tablo 16.	Sindezmoz Tespitine Göre Skolların Karşılaştırılması	38

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Ayak Bilek Anatomisi	4
Şekil 2. Lateral Kollateral Bağ Kompleksi	7
Şekil 3. Medial Kollateral Bağ Kompleksi	8
Şekil 4. Haraguchi sınıflaması, a: Haraguchi tip 1, b: Haraguchi tip 2, c: Haraguchi tip 3	15
Şekil 5. Bartonicek ve Rammelt Sınıflaması	16
Şekil 6. Mason ve Molloy Sınıflaması	17
Şekil 7. Posterior Malleol Fragman Büyüklüğü Ölçümü	25
Şekil 8. VAS Skalası	32

POSTERİOR MALLEOL KIRIKLARINDA TESPİTİN FONKSİYONA ETKİSİ

ÖZET

Amaç: Posterior malleol kırığının eşlik ettiği trimalleoler kırıklarda tespit yöntemi olan vida, plak ya da konservatif tedavinin fonksiyonel skorlamalar üzerine etkisini araştırmak. Bu etkinin artroz bulguları ile ilişkisini göstermek bu projenin amacıdır.

Gereç ve yöntem: 2014/2024 yılları arasında Erciyes Üniversitesi Tıp fakültesi Hastanesi'ne başvurmuş ayak bilek kırıkları arasından posterior malleol kırığının eşlik ettiği trimalleoler kırıklarda tespitin fonksiyonlara etkisini araştırmak amacıyla çalışmaya dahil etme kriterlerine uyan, dışlama kriterlerini içermeyen hastalar arasında yapılmıştır. Bu kriterlere uyan toplam 91 hastanın bilgisayarlı tomografileri (BT) incelenerek en yaygın olan 3 sınıflama sisteminden (Bartonichek, Haraguchi, Mason) hangisine ait olduğu ortaya konuldu. Kırık fragmanın büyüklüğü hesaplanarak son kontrollerindeki ayak bilek grafilerinden Kellgren Lawrence artroz skoru belirlendi ve hastalar kontrollerinde ayak bilek fonksiyonel skorlarını belirleyen AOFAS ve FAOS skorları ve VAS skorları belirlenerek istatistiksel olarak incelendi. Belirtilen fragman boyutu skorlama sistemleri ve KL artroz skoru 2. bir gözlemci ile tekrar bağımsız olarak incelendi ve gözlemciler arası uyuma bakıldı.

Bulgular: Fragman boyutunun fonksiyonel skorlara bir etkisinin olmadığı tespit edildi.(AOFAS $p=0.370$),(VAS $p=0,186$),(FAOS Semptom $p=0,210$ Ağrı $p=0,546$ Günlük Yaşam $p=0.106$ Spor $p=0.106$ Yaşam Kalitesi $p=0.365$) Vida ile tedavi edilen grubun fonksiyonel skorları plak ile tedavi edilen ve konservatif tedavi edilen hasta grubunun skorlarına göre istatistiksel olarak daha yüksek olarak bulundu.(AOFAS $p=0,016$) (FAOS Spor $p=0,036$ Yaşam Kalitesi $p=0,041$) Gözlemciler arasında KL artrozunun değerlendirilmesinde ve kırık sınıflamasında önemli orta derecede uyum bulundu. Sindezmoz tespiti kırık fragman büyüklüğü ve KL artroz skorunun fonksiyonel skorlamalar ile ilişkisi incelendi ve anlamlı bir fark bulunmadı. Vida-plak ve konservatif tedavi edilen hastaların sindezmoz tespiti kırık fragman büyüklüğü ve KL artrozu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı.

Sonuç: Çalışmanın sonucunda vida ile tespit edilen hasta grubunun fonksiyonel skorları plak ile tespit edilenler ya da konservatif tedavi edilenlere göre daha iyi olarak bulundu. (AOFAS $p=0,016$) (FAOS Spor $p=0,036$ Yaşam Kalitesi $p=0,041$) Literatürde indirekt

redüksiyon sonrası tespit etmenin direk redüksiyon sonrası tespit etmeye göre daha iyi klinik sonuçları olduğu gösterilmiştir. Vida grubumuzun daha iyi fonksiyonel skorlarının olmasının sebebi olarak vida grubunun tamamının direk redüksiyon sonrası PA tespitten kaynaklandığı düşünüldü.

Anahtar Kelimler: Posterior Malleol, Kırık, Vida, Plak-vida



EFFECT OF FIXATION ON FUNCTION IN POSTERIOR MALLEOLUS FRACTURES

ABSTRACT

The Impact of Fixation Methods on Functional Scores in Trimalleolar Fractures Accompanied by Posterior Malleolus Fracture and Their Relationship with Arthrosis

Objective: The aim of this study is to investigate the effect of fixation methods, such as screws, plates, or conservative treatment, on functional scores in trimalleolar fractures accompanied by posterior malleolus fracture. Additionally, this project aims to demonstrate the association of this effect with arthrosis findings.

Materials and Methods: Patients meeting the inclusion criteria and not meeting the exclusion criteria, who presented with trimalleolar fractures accompanied by posterior malleolus fracture between 2014 and 2024 at Erciyes University Medical Faculty Hospitals, were included in the study. Computerized tomography (CT) scans of a total of 91 patients meeting these criteria were analyzed to determine which of the three most common classification systems (Bartonichek, Haraguchi, Mason) they belonged to. The size of the fracture fragment was calculated, and the Kellgren Lawrence arthrosis score was determined from ankle radiographs at their final follow-up. Patients' ankle functional scores were determined during follow-up using AOFAS and FAOS scores, as well as VAS scores, and statistically analyzed. The fracture size scoring systems and KL arthrosis score will be independently re-evaluated by a second observer, and interobserver agreement will be assessed.

Results: It was found that the size of the fracture fragment had no effect on functional scores. (AOFAS $p=0.370$), (VAS $p=0.186$), (FAOS Symptoms $p=0.210$ Pain $p=0.546$ Daily Living $p=0.106$ Sports $p=0.106$ Quality of Life $p=0.365$) The group treated with screws had statistically higher functional scores compared to the group treated with plates or conservatively. (AOFAS $p=0.016$) (FAOS Sport $p=0.036$ Quality of Life $p=0.041$) There was moderate agreement among observers in evaluating KL arthrosis and fracture classification. The relationship between syndesmotic fixation, fracture fragment size, KL arthrosis score, and functional scores was examined, and no significant difference was found. There was no statistically significant difference

between syndesmotic fixation, fracture fragment size, and KL arthrosis among patients treated with screws, plates, and conservative treatment.

Conclusion: The group of patients treated with screws had better functional scores compared to those treated with plates or conservatively. It has been shown in the literature that fixation after indirect reduction yields better clinical outcomes than fixation after direct reduction. The reason for the better functional scores in our screw group is thought to be that all patients in the screw group underwent direct reduction posteroanterior fixation.

Key Words: Posterior Malleol, Fracture, Screw, Plate screw fixation



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Posterior malleol kırıkları nadir olarak tek başlarına görülebileceği gibi genellikle kompleks ayak bilek kırıklarıyla birlikte görülürler. (1, 2) Ayak bilek kırıkları günlük yaşantımızda sık karşılaştığımız kırıklardandır. Ayak bilek kırıkları Tüm kırıkların %10.2'sini oluşturmaktadır. (3, 4) Posterior malleol kırıkları tüm ayak bilek kırıkları içerisinde %7-44 oranında görülmektedir. (5, 6) Birçok çalışmada ayak bilek kırıklarında posterior malleol kırığının eşlik etmesi kötü prognostik faktör olarak belirtilmiştir. (7-10).

Posterior malleol kırıklarının cerrahi tedavi endikasyonları üzerinde literatürde henüz fikir birliğine varılmış bir kriter listesi bulunmamaktadır. Posterior malleolün tanımlandığı ilk zamanlar parça boyutuna odaklanılmış ve %33 den büyük olan fragmanların cerrahi olarak tespit edilmesi gerektiği önerilmiştir.(11) Bu konudaki çalışmalar arttıkça uzun süre parça boyutuna yönelilmiş ve parça boyutunun>%25 olması ve eklemden 2mm'den fazla deplasman olması cerrahi kriter olarak kabul edilmiştir.(12) Bu konuya olan çalışmaların artması ile fragman boyutundan çok fragman morfolojisi üzerine yönelilmiştir.(13) Çalışmaların devam etmesiyle yalnızca kırık fragmanın boyutu değil eklemden çökme varlığı miktarı, kırığı fibular çentiği içerip içermemesi eklemden ayrışma önem kazanmıştır.(14) Bu kırıkların henüz karar birliğine varılmış ne bir cerrahi endikasyonu bulunmamaktadır. Bizim çalışmamızın amacı posterior malleol kırıklarında plak – vida ile tespit etmenin ya da konservatif tedavi etmenin fonksiyonel sonuçlara etkisini araştırmak ve sonuçlara etki eden kriterler

arsından cerrahi endikasyon kararını kolaylaştırmak amaçlanmıştır. Böylelikle ameliyat sonrası artroz gelişimi ve gereksiz cerrahi müdahalelerin kısıtlanması öngörülmüştür.

Hastalar vida ile tespit edilen, plak ile tespit edilen ve konservatif takip edilen 3 grup hastalardan oluşmaktadır. Bu hastaların kırık fragman boyutu ile artroz derecesi ile ve fonksiyonel skorlarla ilişkisinin incelenmesi planlanmıştır.



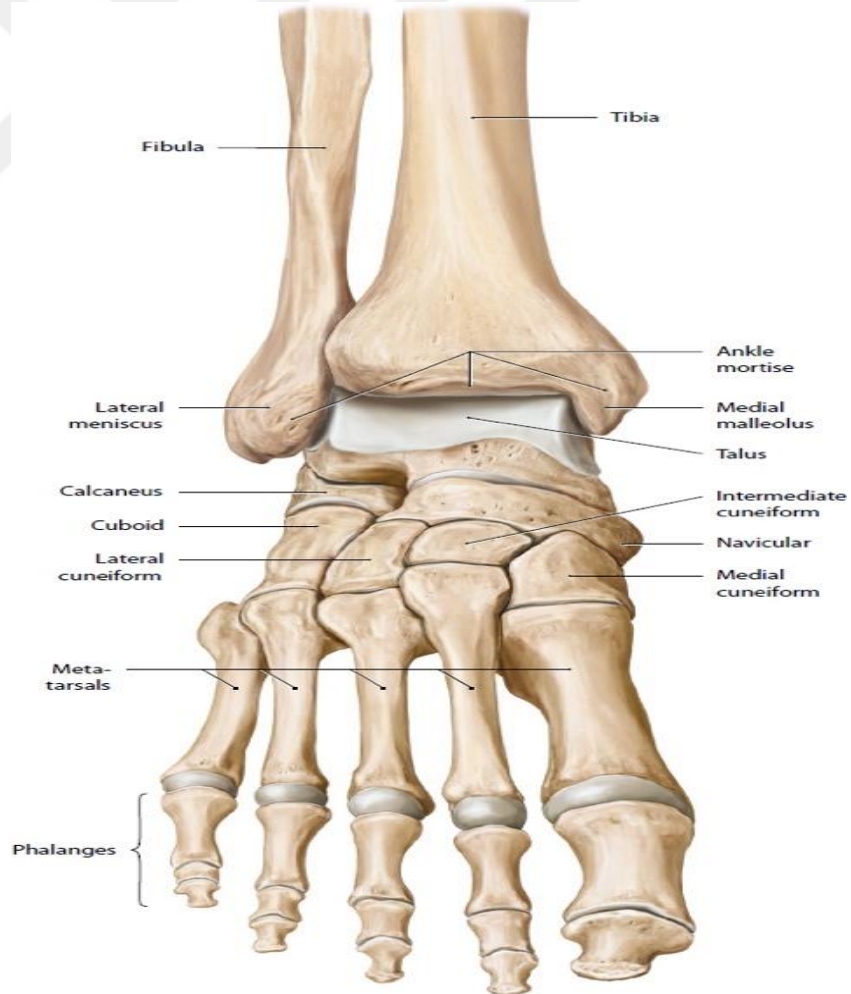
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tarihçe

Literatürde, ayak bilek kırıklı çıkıklarında distal tibianın arka kenarında oluşan kırık için “Volkmann’sches Dreieck” (Volkmann üçgeni) tanımı ilk olarak 1828 yılında Henry Earle tarafından kullanılmıştır.(1) 1987 yılında Tillaux dış rotasyon ve adduksiyon tipi ayak bilek travmasında Anterio ve postero inferior talofibular ligamentlerin avulsiyonuna bağlı olarak tibianın anterior ve posteriorunda kırık oluşabileceğinden bahsetmiş.(2) 1907 yılında Chaput distal tibianın alt uç kenar kırığını radyolojik olarak incelemiştir.(3) Posterior Malleol tanımı bu günkü kullanımı ile ilk olarak 1911’de distal tibianın posterior kenar kırığı şeklinde literatüre girmiştir.(4) Posterior Malleol kırığı bimalleoler kırıklarla beraber görülen distal tibianın alt uç kenar kırığı şeklinde F.J.Cotton tarafından tanımlanmıştır.(5) Daha sonrasında 1932’de Henderson ayak bilek kırıklarını izole tek malleol kırıkları bimalleoler kırıklar ve trimalleoler kırıklar olarak sınıflamış ve posterior malleol içeren bimalleoler kırık için ilk defa trimalleoler kırık tanımı kullanılmıştır. (6) Tanımlamalar ve sınıflamaların ardından 1940 yılında Nelson ilk olarak cerrahi endikasyon kriterleri adına bir jinekoloji dergisinde eklem yüzeyinin üçte birinden fazlasını içeren kırıkların cerrahi olarak tespit edilmesini önermiş ve uzun yıllar bu şekilde uygulanagelmiştir.(7) Ardından 1979’da Association of Osteosynthesis AO grubundan Weber malleoler kırığın yerinin sindezmotik eklemin yerine ve bağ yapılarının durumuna göre sınıflamıştır.(8).Ardından posterior malleol kırıkları da kendi içerisinde sınıflamaya tabi tutulmuş ve ilk olarak haraguchi 2006 yılında posterior

malleol kırıklarını kendi içerisinde sınıflamıştır.(9) Bu sınıflamanın kullanımının zorluğu ve cerrahdan cerraha sınıflamanın farklılıklar göstermesi üzerine Mason ve Bartonicek/Rammelt 2017-2018 de tekrardan sınıflamıştır.(10, 11) Yapılan araştırmalarda posterior malleoler kırık fragmanının %25 den büyük olması halinde parçanın tespitinin klinik sonuçları iyileştirdiği gösterilmiştir.(12) Posterior malleoler kırık fragman boyutunun %25 in altında olsa dahi tespit etmenin klinik olarak iyi sonuçlar gösterdiğine dair çalışmalar da bulunmaktadır. (13) Yapılan çalışmalarda posterior malleol kırık morfolojisinin kırık fragman boyutundan bağımsız olarak etkili olduğu belirtilmiştir.(14) Ancak sınıflamalarda gelişmeler görülmekle beraber posterior malleol kırıklarının tespit edilmesi ve edilmemesi ile ilgili kesin kabul görmüş cerrahi endikasyon kriterleri günümüzde de bulunmamaktadır.(15, 16)

2.2. Ayak Bilek Anatomisi



Şekil 1. Ayak Bilek Anatomisi

Ayak bileği *articulatio talocruralis* olarak adlandırılır. *Gingilimus* tipi bir eklemdir. Tibia fibula ve talus kemiklerinden oluşur. Bu *gingilimus* tipi eklemi tibia'nın distal eklem yüzü olan tibial plafond ile talusun *troclea tali'si* arasındaki eklem olmaklar beraber lateralde fibula lateral malleol ve medialde tibia'nın medial uzantısı medial malleol ve bunların arasındaki bağlar ile eklem destek ve stabilizatör olurlar. Aksiyel bir yüklenme sırasında eklem binen yükün %90'ı bu *gingilimus* tipi eklemi oluşturan tibia plafond ve talus kubbesi arasında aktarılır. Ayak bileğinde bu talocrural eklem ek olarak tibia ve fibula distali arasında sindesmotik bir eklem daha bulunmaktadır.

2.2.1. Ayak Bileği Kemiksel Anatomisi

2.2.1.1. Distal Tibia

Tibia'nın corpusu üçgen şeklindedir ve distale gittikçe eklemleşme ve yük aktarımını daha uygun yapabilmek adına yüzeyini genişletir ve kortikal kemik yapısından spongiöz kemik yapısına geçer. Distaldeki *articulatio talocrural* eklem katılan bölgesine pylon ya da plafond adı verilmektedir. Tibial plafond distalde mediale doğru ilerler ve yüzeyleşir. Bu bölgeye medial malleol denir. Medial malleolün talusa olan eklem yüzünde anterior ve posterior olmak üzere 2 adet tepecik bulunur ve bu tepeciklere *colliculus* adı verilir. Anterior *colliculus* deltoid bağın yüzeyel lifleri yapışırken derin lifleri bu iki *colliculus* arasındaki oluğa tutunur.

Tibia Corpus'unun lateral kenarına *margo interosseus* denir ve bu yüzeye fibula ile arasındaki bağ olan *membrana interosseus* tutunur. Tibia'nın keskin lateral kenarı distale ilerledikçe oyuklaşarak çentikleşir ve *incisura fibularis* oluşturur ve fibula bu seviyede fibular notch'a yerleşir. Distal tibia anterolateraline doğru çıkıntı oluşturur ve bu bölgeye anteroinferior tibiofibular ligament (AİTFL) yapışır. AİTFL'nin yapıştığı bu çıkıntının özel bir ismi bulunur ve Chaput Tüberkülü denir. Distal tibia posterolateraline doğru da çıkıntılar ve bu bölgeye posteroinferior tibiofibular ligament (PİTFL) yapışır. PİTFL'nin yapıştığı bu çıkıntının da özel bir ismi vardır ve Volkman Tüberkülü denir.

Distal tibia'nın anterior yüzü düz bir yapıya sahipken posterior yüzü aşağıya doğru uzanım gösterir ve bu bölge Posterior malleol olarak adlandırılır.

2.2.1.2. Distal Fibula

ibula distalde laterale ve posteriora doğru kalınlaşıp genişleyerek lateral malleolü oluşturur. Fibula distalinin posteriorunda peroneal tendon grubunun geçtiği bir oluk bulunur. En distal ucu medial malleole göre 1 cm daha distalde 2cm daha posteriordadır. Distal fibula medialde tibia ile kıkırdak yüzeyi bulunmadığından gerçek bir eklem olmayan sadece bağlardan oluşan sindezmotik eklemi oluştururken distalde talus ile eklem yaparak ayak bileği lateral stabilizasyonuna katkıda bulunur. Ayrıca tibia fibular bağların yağışma yerleri fibular tüberküller bulunur. AİTFL'nin fibula'daki yapışma yeri özel olarak adlandırılmıştır ve Wagstaffe tüberkülü denir.

2.2.1.3.Talus

Talus latince bilek kemiği anlamına gelmektedir. 7 adet tarsal kemikten biridir. 3 adet eklem yüzü vardır. Bunlar baş, boyun ve gövde olmak üzere 3 kısımda incelenir. Talus'un baş kısmı anteriorda navikula anteroinferiorda ise kalkaneusun sustentaculum tali bölgesi ile eklemleşir. Talus başının arkasındaki daralan kısım talus boynu olarak adlandırılır. Bu bölge herhangi bir eklem katılmaz. Talus'un beslenmesini sağlayan damarların kemiğe giriş noktasıdır. Birçok bağ burda sonlanırken hiçbir muskulotendinöz bileşke bu bölgeye yapışmaz. Talus gövdesinin superioru trochlea tali tibianın distal eklem yüzeyi olan tibial plafond ile eklem yapar ve talus gövdesi lateral ve medial malleollerce de her iki taraftan kuşatılır. Talocrural eklemi oluşturan trochlea tali kendisine tibia tarafından aktarılan vücut yükünü kalkaneusa ve ön ayağa dengeli bir şekilde dağıtır. Talus'un baş kısmının kalkaneusla yaptığı eklem subtalar eklem denir. Birçok eklem katılan talus'un yüzeyi büyük oranda eklem kıkırdığı ile kaplıdır.

2.2.2. Ayak Bileği Eklem Kıkırdığı

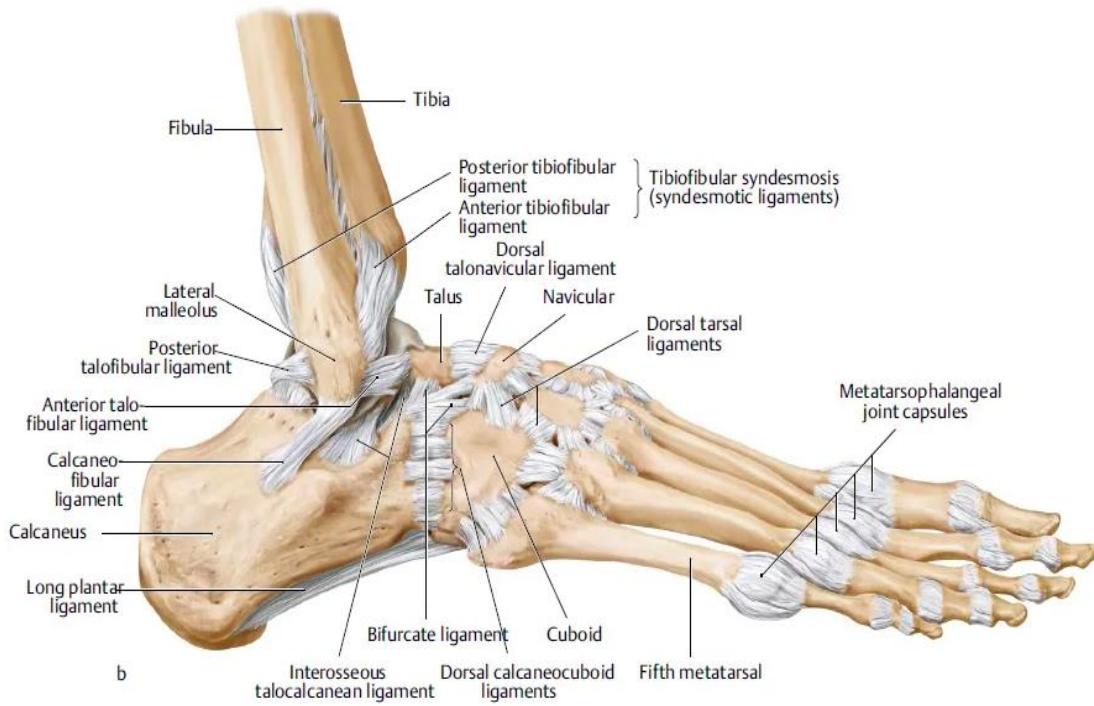
Ayak bileği eklemi tüm sinoviyal eklemlerdeki gibi hyalin kıkırdak kaplıdır. Hyalin kıkırdığın aşınmaya karşı dayanıklılık, eklem yüzeyini kayganlaştırma ve şok emilimi gibi görevleri vardır. Hyalin kıkırdak sahip olduğu kollajen lifleri sayesinde gerilme kuvvetlerine, proteoglikanlar sayesinde de kompresyon kuvvetlerine karşı dayanıklılık kazanır. Hyalin kıkırdakta kan damarları lenfatik damarlar ve sinir bulunmaz ve beslenmesini sinoviyal sıvıdan difüzyon yoluyla sağlar. Bu sebeple bu kıkırdakta

meydana gelen bir hasarlanmada hyalin kıkırdak oluşumu ile onarılamaz. Hyalin kıkırdak yerine kartilofibrinöz kıkırdak ile iyileşir. Bu sebeple kıkırdak fonksiyonlarının kaybedilmesine sebep olur.

2.2.3. Ayak Bileği Bağları

Sinoviyal bir eklem olan ayak bileği eklemi bir eklem kapsülü ile çevrilidir. Bu eklem kapsülü fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerine izin verebilmesi için anterior ve posteriordan zayıftır. Vücudumuzdaki diğer menteşe tipi eklemlerde olduğu gibi güçlü medial ve lateral kollateral bağlarla ve zayıf anterior ve posterior bağlarla çevrilidir. Bu bağlar temelde 3 ayrı grupta incelenir. Lateral kollateral bağ kompleksi Medial kollateral bağ kompleksi ve sindesmotik bağ kompleksi olmak üzere.(17)

2.2.3.1. Lateral Kollateral Bağ Kompleksi

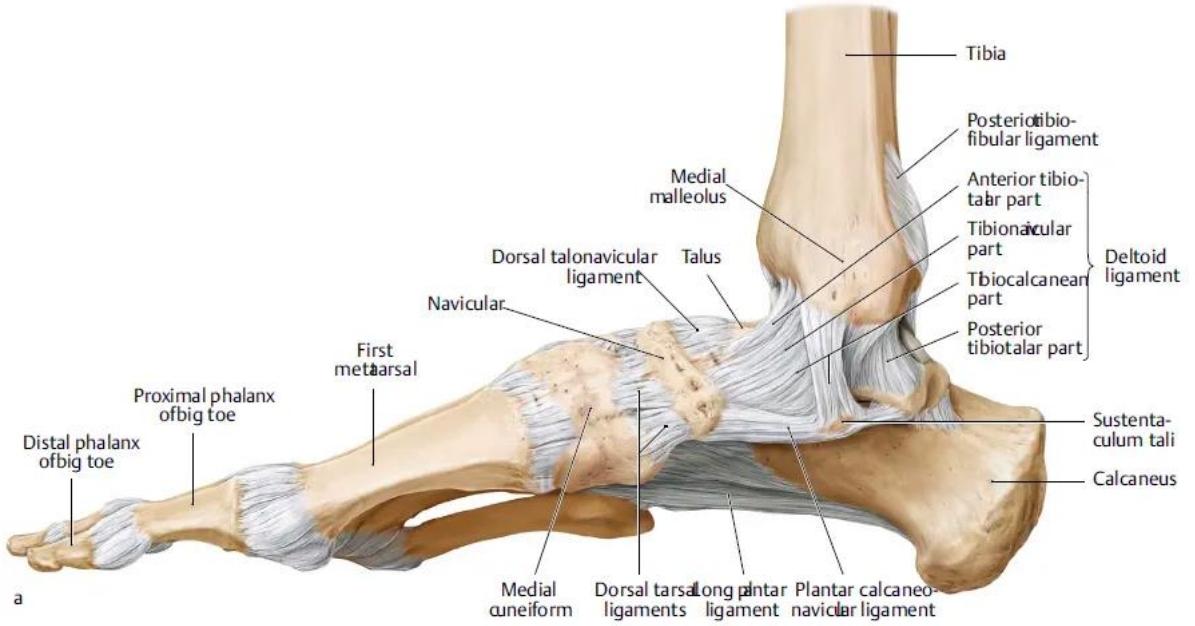


Şekil 2. Lateral Kollateral Bağ Kompleksi

Ayak bileği lateralinde yer alan ve medial kollateral bağa göre daha zayıf olan lateral kollateral bağ kompleksi 3 kısımdan oluşur; anterior talofibular ligaman (ATFL), kalkaneofibular ligaman (KFL), posterior talofibular ligaman (PTFL). ATFL lateral malleol ile talusun boynu arasında yer alır iki banttıan oluşur ve ayak bileği

burkulmalarında en sık yaralanan bağıdır.(18) PTFL lateral kollateral ligaman kompleksinin en güçlü ve derinde olanıdır. PTFL'nin birinci görevi talus'un posterioara yer değiştirmesini önlemektir. Lateral kollateral ligaman kompleksi ayak bilek inversiyonuna karşı direnç sağlar ve inversiyon yaralanmalarında sık hasarlanır.(17)

2.2.3.2. Medial Kollateral Bağ Kompleksi



Şekil 3. Medial Kollateral Bağ Kompleksi

Medial kollateral bağ kompleksi medial malleolden üçgen şeklinde orjinlenir ve bu sebepten dolayı Deltoid Bağ adını alır. Deltoid bağ lateral kollateral bağa göre daha kuvvetlidir. Yüzeyel ve derin olmak üzere 2 katmandan oluşur. Medial malleolün ucundan yelpaze şeklinde navikula kalkaneus talus ve spring ligamana yapışır.

Yüzeyel deltoid bağ tibionaviküler bağ tibiokalkaneal bağ ve yüzeyel tibiotalar ligamandan oluşur. Tibionaviküler bağ daha sonra kalkaneonavikular ligaman (spring ligamanı) olarak devam eder. Yüzeyel deltoid bağ yapılarının esas görevi ardayağın eversiyonunu kısıtlamaktır.

Derin deltoid bağ anterior ve posterior tibiotalar ligamanlardan oluşmaktadır. Deltoid ligaman kompleksinin en güçlü bağı posterior tibiotalar ligamandır. Derin deltoid

ligaman talusun ayak bileği içerisindeki stabilizasyonunu sağlayan esas yapı olarak bilinir ve talusun dış rotasyonunu kısıtlar.(19)

2.2.3.3. Sindezmotik Bağ Kompleksi

Tibia'nın distal lateralinde yer alan konkav bölüm olan incisura tibialis ile fibulanın konveks tarafından oluşan sindezmotik eklemin stabilizasyonundan sorumlu en temel bağ kompleksidir. Rotasyonel aksiyel kompresif kuvvetlere karşı tibia ile fibulanın eklem uyumunun devamlılığını sağlar.(17) Distal tibiofibuler eklemi çevreleyen sindezmotik bağ kompleksi; Anterior inferior tibiofibular ligament (AİTFL), posterior inferior tibiofibular ligament (PİTFL), transverse tibiofibular ligament (TTFL) ve interosseos ligament (İOL) olmak üzere 4 ligament kompleksinden oluşur.(20)

AİTFL distal tibia'nın anteriorundan eklemin yaklaşık 5mm üstündeki Chaput tberklnden başlayarak lateral malleol'n anteriorundaki Wagstaffe tberklne yapışarak sonlanır. AİTFL sindezmotik bağ kompleksinin en önemli ligamentöz stabilizatrdr. Sindezmotik bağ kompleksi içerisinde en zayıf olan ve en sık yaralanan ligamenttir. AİTFL, fibula'nın eksternal rotasyonunun primer kısıtlayıcısıdır. (20, 21)

PİTFL yüzeyel ve derin olmak üzere iki ana komponentten oluşur. Yüzeyel olanı lateral malleol'n posterior kenarından başlayarak proksimal ve mediale doğru ilerleyerek tibia'nın posteriorundaki Volkmann tüberkülü'ne yapışır. Derin PİTFL diğer bir adıyla transvers tibiofibular ligament malleoler fossanın proksimalinden başlayıp yine tibia'nın Volkmann tberklne yapışır. Sindezmotik bağ kompleksinin en güçlü ligamanı olan PİTFL fibula'nın ve talus'un posterioara translasyonunu önlemektedir. PİTFL en güçlü sindezmotik bağ olmasına rağmen fibulanın stabilizasyonunda en az önemli olan ligamandır. Fibular stabilite için en önemli ligament AİTFL'dir.(22)

İnterosseos membran lateral malleolün mediali ve medial malleolün laterali arasında devam eder ve ayak bileğine yaklařtıķa İnterosseos ligamenti oluşturur. İOL esnek olması sebebi ile ayak bilek dorsifleksiyonu esnasında tibia ve fibula arasında az miktarda harekete izin verir. İOL esas olarak fibulanın laterale translasyonunu önler ve yaralanmasında tibiofibuler ayrışmaya sebep olur.(23)

2.2.4. Ayak Bileği Çevresindeki Diğer Yapılar

Ayak bileği çevresinde ayağın ayak bileğinin ve parmakların hareketinden sorumlu kaslar bulunur ve bu kaslar ayak bileği çevresinde 3 ayrı kompartmanda yer alır. Bunlar; Anterior Posterior ve lateral kompartmandır.

Anterior Kompartman; Tibia ve fibula arasındaki interosseos membran ile anterior ve posterior kompartman birbirinden ayrılmıştır. Bu kompartmandaki kaslar ayak bileğine dorsifleksiyon yaptırır. M.Tibialis Anterior, M.Extensör Digitorum Longus ve M.Fibularis Tertius bulunmaktadır. Anterior kompartmandaki tüm kaslar N.Fibularis (Peroneus) Profundus tarafından inerve edilir. Posterior Kompartman; Kendi içerisinde transverse intermusküler septum tarafından yüzeysel ve derin kompartmana ayrılır. Yüzeysel ve derin iki kompartmandaki tüm kaslar N.Tibialis tarafından inerve edilir. Yüzeysel posterior kompartmanda M.Gastrokinemius, M.Soleus ve M.Plantaris yer alır. M.Gastrokinemiusun iki başı ve M.Soleus beraber M.Triceps Surae'yi oluşturur. Yüzeysel Posterior Kompartman kasları ayak bileğine plantar fleksiyon yaptırır. Derin Posterior Kompartmanda; M.Fleksör Digitorum Longus M.Tibialis Posterior yer alır. Lateral Kompartman;M.Peroneus Longus ve Brevis bulunur. Ve bu kasların inervasyonu N.Peronealis Süperficialis tarafından yapılmaktadır.

Ayak bileğinin iki ana arteri A.Popliteadan köken alan A.Tibialis Anterior ve Posterior'dur. A.Tibialis Anterior, anterior kompartmanda A.Tibialis Posterior, posterior kompartmanda bulunur. A.Tibialis Anterior ayak bileği etrafındaki seyirinde M.Tibialis Anterior ve M.Extensör Digitorum longus arasından ilerler ve ayak bileğindeki extensör retinakulumu geçtikten sonra ayakta A.Dorsalis Pedis adını alır. A.tibialis posterior, ayak bileğinde malleolus medialis'in posteriorundan, m.tibialis posterior ve m.flexor digitorum longus tendonları arasından geçer.

Ayak bileği çevresinde 3 ana sinir bulunmaktadır. Bunlar N.Peronealis Profundus ve Süperficialis ile N.Tibialistir. N.Peronealis Profundus anterior kompartmanda, N.Tibialis Superficialis lateral kompartmanda, N.Tibialis posterior kompartmanda bulunur. N.Tibialis'in dalı olan N.Cutaneus Sura Medialis ve N.Fibularis Comminis'in dalı olan N.Cutaneus Sura Lateralis birleşir ve N.Suralis'i oluşturur. N.Suralis bacağın distal 1/3 kısmının lateral ve posterioru ile beraber ayak lateral cildinin duyusunu

alır.N.Suralis V.Saphena Parva ile beraber lateral malleolün posteriorundan geçerek ayak lateralinin duyusunu alır. N.Femoralisin dalı olan N.Saphenus bacağıın medialinde V.Saphena Magna ile beraber seyrederek ve ayak bileğinin medialinden geçerek ayak medialinin ve ayak dorsalinin duyusunu alır.

2.2.5. Posterior Malleol Anatomisi

Tibia'nın Facies articūlaris inferiorunun posterior kenarı posterior malleol olarak adlandırılmıştır. Posterior malleol anatomik olarak posterior tibial tüberkül (Volkman Tüberkülü), tibial plafondun eklem yüzeyinin posterior kısmı ve incisura fibularis tibia'dan medial malleole kadar uzanan tibianın posterior kenarını içeren bir terimdir. Volkman tüberkülüne PİTFL yapışır. Bu yapışma yeri medial lateral planda geniş AP planda ise dardır. Posterior malleolün mediali medial malleolün posterior colliculusundan tibialis posterior tendonunun retromalleoler oluğu ile ayrılmaktadır. Tibianın posterior eklem yüzeyi anteriora göre daha distale uzanmaktadır. Bunun nedeni tibial slope dur.

2.3. Ayak Bileği Biyomekaniği

Alt ekstremitenin temel görevi ayakta durma ve yürüme işlevini yerine getirmektir. Ayrıca düzgün olmayan yüzeylere vücudun adaptasyonu ve statik (ayakta durma) ve dinamik (yürüme) durumlarda vücut ağırlığını destekleme gibi görevleri de bulunur. Ayak bileği diz ve kalça eklemine göre daha az stabil bir eklemdir. Ayak bileği diğer alt ekstremitte kas iskelet sistemi ile uyumlu çalışan bir yapıdadır.(24) Alt ekstremitte normal fonksiyonunu görebilmesi için ayak bileği biyomekaniğinin kusursuz olarak çalışması gerekmektedir. Ayak bileği hareketlerinden primer sorumlu eklemler tibiotalar ve subtalar eklemlerdir. Tibiotalar eklem sadece fleksiyon ekstansiyon hareketine izin verir ve birincil olarak bu eklemden rotasyon hareketi olmaz. Eklem aynı zamanda yürüme esnasında bir kaldıraç vazifesi görerek vücudu öne doğru itmek ve ağırlığını taşımak gibi görevleri de vardır. Bu görevleri nedeniyle eklem biyomekaniği tüm vücudu ilgilendirir ve tek başına değerlendirilmemelidir. Postürün devamlılığı için hareketli ancak oldukça stabil bir destek ve yere temas alanı sağlar.(25) Ayak bileğinin rotasyon aksı malleollerin alt kısmından geçer ve aynı zamanda ayak bileğinin mekanik aksı olarak kabul edilir. Koronal planda tibia plafond ile ayak

bileğinin eksenini arasında 83 derecelik bir açı farkı mevcuttur. Ayak bileği yaklaşık olarak 7 derece varusta açılmıştır.(26) Ayak bilek ekstansiyon (dorsifleksiyon) ve fleksiyon (plantar fleksiyon) hareketi tek planda olmaz. Bu açılanmadan ve talus gövdesinin asimetrik anatomisinden dolayı triplanar bir hareket olmaktadır. Ayağın serbest olduğu yük taşımadığı bir dorsifleksiyon hareketinde ek olarak abduksiyon ve eversiyon görülürken, plantar fleksiyonda adduksiyon ve inversiyon hareketi görülür ve bu sebeple triplanar bir hareket olarak adlandırılır.(27) Subtalar eklem, anatomik olarak bir ayak bileği eklemi değildir ancak ayak bilek hareketine katılır. Ayağın inversiyon ve eversiyon hareketi subtalar eklemden olmaktadır ve bu eklem pronasyon ve supinasyon hareketinden de sorumlu eklemlerden biridir. Ayak bileğinin dorsifleksiyonu ve ayağın abduksiyonu sonucu pronasyon hareketi; ayak bileğinin plantar fleksiyonu ve ayağın adduksiyonu ile supinasyon hareketi yapılmaktadır. Subtalar eklem bu hareketleri sayesinde ayak düz olmayan zeminlere uyum sağlayabilmektedir.(27) Ayak bileğine aktarılan yükün %80-90'ı plafdond aracılığı ile talusa aktarılırken yükün %17'si fibula üzerinden aktarılır.(28) Ayak bileğindeki stabilite, mevcut yapıların oluşturduğu bir halka yapısı ile sağlanmaktadır. Bu halkayı oluşturan yapılar; medial malleol ve medial bağ kompleksi, lateral malleol ve lateral bağ kompleksi, AİTFL ve yapışma yerleri, PİTFL ve PM'dir. Bu halkanın tek bir yerden bozulması stabiliteyi etkilemezken iki veya daha fazla noktadan bozulması instabiliteye neden olmaktadır.(29) Fizyolojik yürüme için ise ayak bileğinin en az 10° dorsifleksiyon ve en az 20° plantar fleksiyona sahip olması gerekir.(29)

2.4. Posterior Malleol Kırıkları

Ayak bileği kırıklarının tüm kırıkları içinde görülme sıklığı %10'dur(30). Ayak bileği kırıklarının %40'ında posterior malleolün kırık olduğu ve yaklaşık %20'sinde sindesmoz yaralanması olduğu bildirilmiştir(10). Ayak bileği kırıklı çıkıklarında ise posterior malleol kırığı oranı %70'lere kadar çıkmaktadır.(31) Ayak bileği kırıklarının oluş mekanizması genellikle rotasyonel ayak bilek travmalarıdır. PM kırıklarının büyük kısmı trimalleolar kırıklara eşlik etmekle birlikte, izole PM kırıkları da %1 oranında görülmektedir(32). İzole kırıklar genellikle plantar fleksiyonda aksiyel yüklenme ile birlikte olan yaralanmalar sonrasında görülmektedir. PM kırıklarına yönelik yapılan

alışmalar günden güne artış gösterse de cerrahi ve konservatif tedavi kararı konusunda tartişmalar halen sürmektedir.

2.4.1. Klinik Bulgular ve Fiziki Muayene

Ayak bileği kırıkları düşük enerjili, basit rotasyonel travmalardan, motorlu araç kazaları yüksekten düşme gibi yüksek enerjili travmalara kadar çok çeşitli spektrumda karşımıza çıkmaktadır. Ayak bileği yaralanması olan hastalardan anamnez alınmasına yaralanma zamanı ve yaralanma mekanizması sorgulanarak başlanmalıdır. Anamnez detaylandırılırsa yaralanma mekanizması genellikle öğrenilebilir. Ayak bileği travması ile başvuran hastalarda mutlaka ek travma sorgulanmalı ve özellikle yüksek enerjili travma ile gelen hastalarda tüm sistemik muayenesi yapılmalıdır. Ayrıca hikyede travma öncesi ayak-ayak bileği durumu da sorgulanmalıdır. Yaralanma ncesi mevcut nöropati, eski serebrovasküler olay, venöz yetmezlik ülserleri, geçirilmiş operasyon, sigara kullanımı ve yaralanmadan başvuruya kadar geçen süre tedavi kararını etkilemektedir. Fizik muayenede şişlik, ekimoz ve açık yaralar izlenebilir. Ayak bileğinin tüm bölgeleri incelenmeli ve ağrı olan bölgeler not edilmelidir. Ayak bileğinde deformite olup olmadığı incelenmeli, varsa çıkık olabileceği akılda tutulmalıdır. Tüm hastaların nörovasküler durumu tespit edilmelidir. Özellikle ıkık olgularında dolaşımın bozulabileceğini unutmamak gerekir. Hastanın ayak bileği çevresinde şişlik, ekimoz, abrazyon veya olası bir açık yara varlığı hızlı bir şekilde değerlendirilip nörovasküler muayeneye geçilir. Öncelikle ayağın dolaşımı değerlendirilip kapiller dolumda yavaşlama, solukluk veya siyanotik görünüm varlığı değerlendirilmeli ve mutlaka belgelenmelidir. Posterior tibial arter ve dorsalis pedis arterlerinin pulsatil olup olmadığı mutlaka muayene edilmelidir. Sinir muayenesinde ise ayağın ilgili dermatomlarında duyu kusuru olup olmadığı belirlenmelidir. Ayak bileği çevresindeki yapılar değerlendirilip bir krepitasyon olup olmadığı belirlenmelidir. Hastanın ayak dolaşımında bozulma varsa veya ayak bileği eklemine çıkık söz konusu ise acil serviste veya hızlı bir şekilde ameliyathanede acil redüksiyon yapıp tekrar dolaşım kontrolü yapılmalıdır. Ayak bile çevresinde açık kırık varlığında ilk müdahale acil serviste yapıp, sonrasında yine ameliyathane imkanlarında yıkama ve debridman ve geçici bir tespit için plan yapılmalıdır.

2.4.2. Radyolojik değerlendirme

Ayak bileği travması ile başvuran her hastaya rutinde direk grafiler çekilerek başlanmalıdır. Rutin ayak bilek grafileri anterior-posterior (AP), lateral ve mortis grafileridir. Mortis grafisi; lateral malleolun tibiaya göre daha posteriora yer alması nedeniyle transmalleolar eksenin röntgen kasetine paralel olması için kalça ekleminde 15 derece iç rotasyon verilerek çekilen A/P grafidir. Ayrıca sindezmöz yaralanması düşünülüyorsa dış rotasyon stress grafisi de istenebilir.(33) Bunların dışında eşlik eden diz çevresi kırıkları olabileceği akıldan çıkartılmamalı ve özellikle ayak bilek kırıklarına eşlik eden Maissonnevü kırığı için diz grafisi istenilmelidir.(34) Lateral grafide posterior malleol daha iyi görülebilir ve kırık varlığında fragman boyutu hesaplanabilir. Ancak lateral grafide fibulanın üst üste binmesi ve kırık durumundaki ağrıdan dolayı uygun pozisyon verilememesinden dolayı posterior malleol kırıklarında sadece lateral grafi ile tanı koymak mümkün değildir. Özellikle ap grafide görülen medial malleolde ‘çift kontur’ bulgusu ve ‘Misty Mountains’ bulgusu ile tanı konulabilir.(35) Ancak Posterior malleol kırıkları eklem içi bir kırık olduğu için kırık konfigürasyonunun anlaşılabilmesi eklem ile ilişkisinin değerlendirilebilmesi ve cerrahi kararın verilebilmesi amacıyla posterior malleol kırıklarında ilk başvuruda Bilgisayarlı Tomografi (BT) mutlaka görmek gerekir. BT; PM kırıklarının tanısında, sınıflandırmasında, cerrahi karar vermede, kırık konfigürasyonu anlamada ve ek yaralanma varlığını tespit etmede faydalıdır. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MR) ayak bilek kırıklarının tanısında sık kullanılan bir yöntem olmamakla beraber ayak bilek travmalarında ligament hasarı, talustaki ya da tibia plafondaki osteokondral lezyonların ortaya konulmasında yararlıdır ancak rutin kullanımı önerilmez.

2.4.3. Posterior Malleol Kırıklarında Sınıflama

Literatürde PM kırıklarında sınıflama tartışmalı ve üzerinde herhangi bir ortak karara varılamamış bir konudur. Uygun bir sınıflama tedavi seçenekleri ve prognoz hakkında bilgi vermelidir. Günümüzde BT kullanılarak yapılan sınıflamalar kabul görmüş ve kullanılmaktadır.

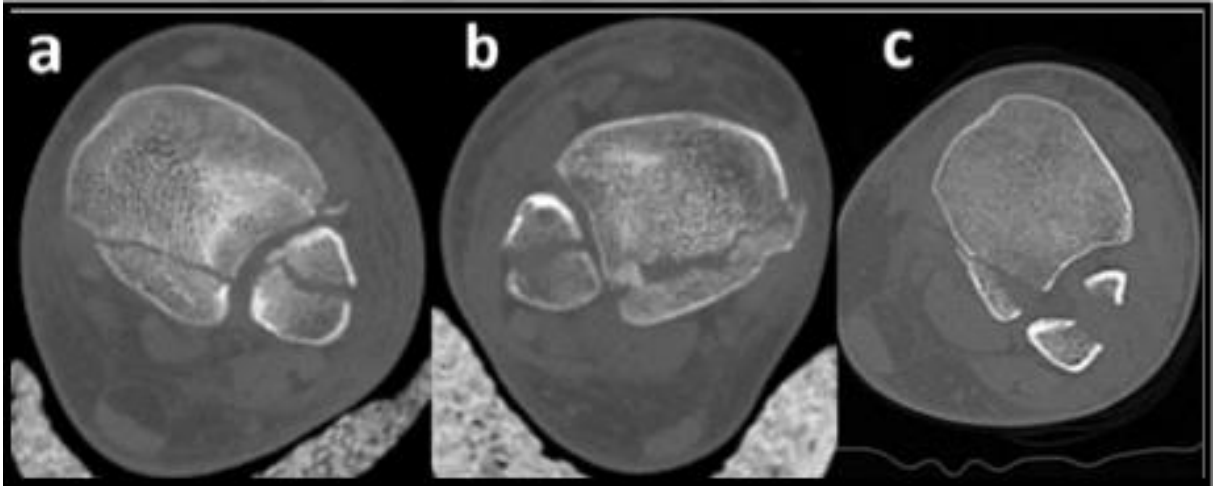
2.4.3.1. Haraguchi Sınıflaması

PM kırıklarında Haraguchi ve arkadaşları tarafından 2006 yılında yapılan BT tabanlı bir sınıflamadır. PM kırıkları ilk defa sınıflandırılmıştır. BT'deki kırık fragmanın boyutunu göz önüne alan sınıflamada 3 ayrı alt grup bulunmaktadır.(36)

Tip 1: Tibia platonun posterolateralinde oblik yönelimli bir fragman vardır. En sık görülen tiptir.(9)

Tip 2: Fibular notchdan başlayan kırık hattı transverse bir şekilde tüm malleol boyunca seyrederek medial malleole kadar uzanım gösterir. Kırık 2 ayrı fragman şeklinde olabilir.

Tip 3: Posterior malleolün posterior dudakını içeren küçük kabuk tipte avulsiyon kırığıdır. En az görülen tiptir.(9)



Şekil 4. Haraguchi sınıflaması, a: Haraguchi tip 1, b: Haraguchi tip 2, c: Haraguchi tip 3

2.4.3.2. Bartonicek ve Rammelt Sınıflaması

Haraguchi sınıflaması uygulanabilirliği ve sınıflamasının kolay olması sebebi ile kullanılmış ancak cerrahlara cerrahi endikasyon açısından yol göstermemesi sebebi ile yeni bir sınıflama ihtiyacı duyulmuştur ve 2015 yılında Bartonicek ve arkadaşları BT tabanlı yeni bir sınıflama sistemi geliştirilmiştir. Bu sınıflama sisteminde kırığın fibular çentiğe uzanıp uzanmadığı ve kırık parçanın ne kadarını içerdiğine göre PM kırıkları 4 ayrı tipe ayrılmıştır.

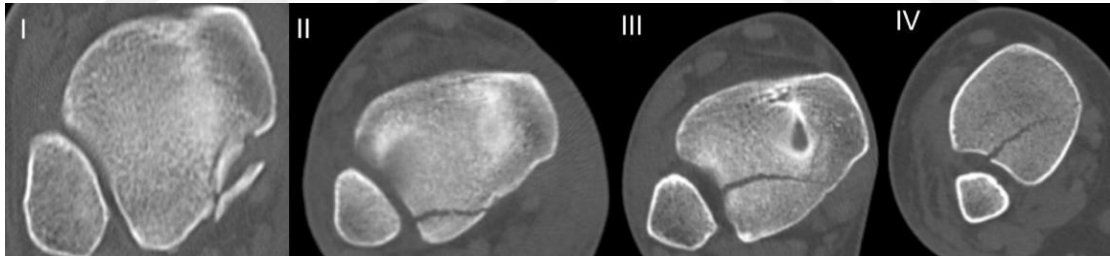
Tip 1: Tibiofibular eklemi ilgilendirmeyen fibular çentiğın sağlam olduğu ekstra insisural kabuk tipinde kırıktır.

Tip 2: Tibiofibular eklemi ilgilendiren fibular çentiğın %25 ile %33'ünün dahil olduğu posterolateral intrainsisural kırıktır. En sık görülen tiptir.

Tip 3: Tibiofibular eklemi ilgilendiren fibular çentiğı içeren , posterolateral intrainsisural ve posteromedial olmak üzere 2 parçadan oluşan ikinci en sık görülen kırık tipidir.

Tip 4: Tibiofibular eklemi ilgilendiren fibular çentiğın 1/3'ünden daha büyük posterolateral tek büyük parçadan oluşan kırık tipidir.

Bartonicek Rasmelt sınıflaması kırık tipini cerrahiye karar vermede ortopedistlere yol göstermesi açısından daha kullanışlı bir sınıflamadır.(37) Bu sınıflamaya göre tip 1 kırıklar konservatif olarak tedavi edilebilirken tip 2 ve 3 kırıklarda tedaviyi belirlemede fragmanın boyutu, impakte fragman varlığı sindesmoz stabilitesi gib faktörler dikkate alınmalıdır. Tip 4 kırıkların tamamına cerrahi önerilmektedir.(37)



Şekil 5. Bartonicek ve Rasmelt Sınıflaması

2.4.3.3. Mason ve Molloy Sınıflaması

2017 yılında geliştirilen bu sistem yine BT tabanlı olarak geliştirilmiştir.

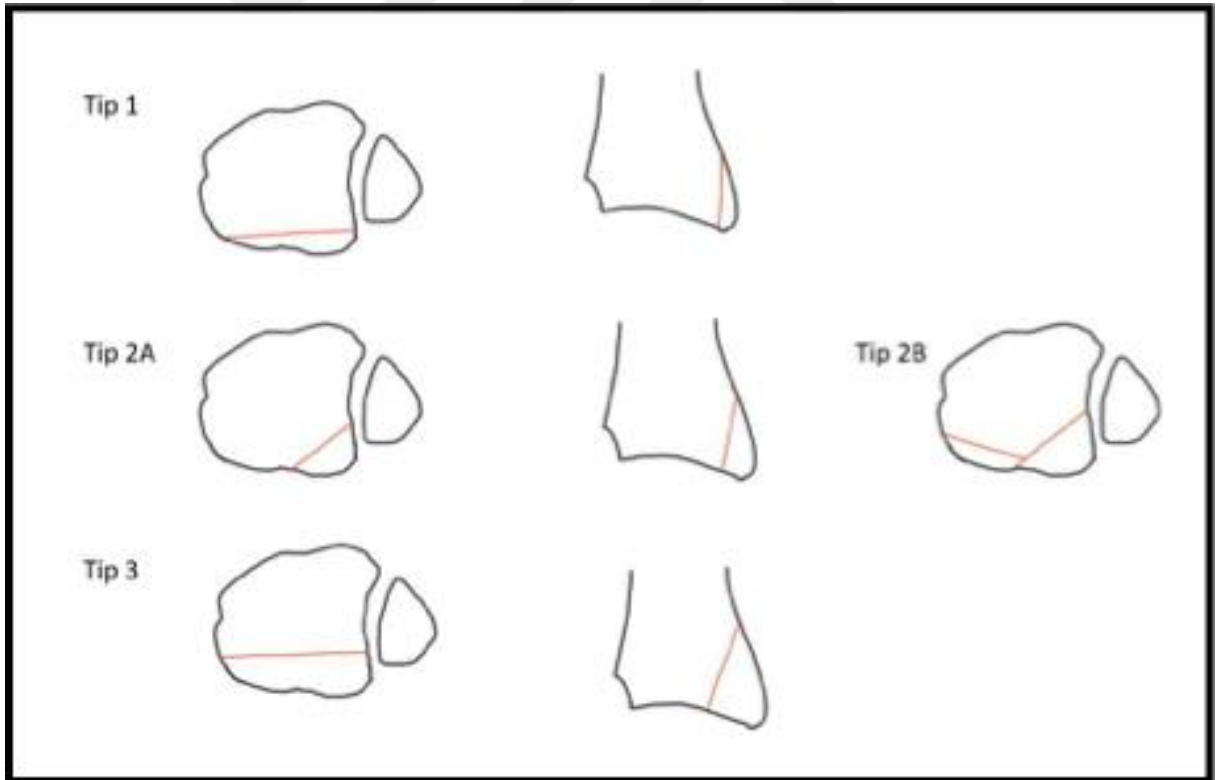
Tip 1: Küçük ekstra artiküler PITFL'nin çekmesine bağlı oluşan avülsiyon tipi kırıklardır. Haraguchi'ye göre tip 3 Bartonicek'e göre tip 1 kırıklara karşılık gelmektedir. Bu kırıkların hepsinde sindesmoz yaralanması olduğu ve sindesmosun vida ile tespiti önerilmiştir.

Tip 2: Tibia posterolateralinde (Volkman Tüberkülü) üçgen şeklinde bir fragman içeren kırıklardır. Posteromedial fragman içerip içermemesine göre A ve B olarak ayrılır.

Tip 2A: Posteromedial fragman içermeyen sadece Volkman Tüberkülünü içeren fibular çentiğe uzanan posterolateral 3 gen şekilli parçalı kırıklardır. Haraguchi'ye göre tip 1 Bartonicek ve Rammelt'e göre tip 2 kırıklardır. Açık redüksiyon ve internal tespit önerilmiştir.

Tip 2B: Posteromedial fragmanın eşlik ettiği PM kırıklarıdır. Haraguchi'ye göre tip 2 Bartonicek ve Rammelt'e göre tip 3 kırıklardır.

Tip 3: Koronal planda tüm posterior plafondun dahil olduğu bir kırıktır. Bu kırıkların Haraguchi, Bartonicek ve Rammelt sınıflamalarında tam bir karşılığı yoktur. Bu kırıklarda açık redüksiyon internal tespit önerilmektedir.



Şekil 6. Mason ve Molloy Sınıflaması

2.4.4 Posterior Malleol Kırıklarında Tedavi Seçenekleri

Trimalleoler kırıklarla beraber bulunan posterior malleol kırıklarının tedavisinde hedef her eklem içi kırıkta olduğu gibi eklem anatomik redüksiyonunu sağlamak, kırık kaynayana kadar stabilizasyonunu devam ettirmek ve ağrısız eklem hareket açıklığı tam fonksiyonel bir ayak bileğini sağlamaktır. Posterior malleol kırıklarının tedavisinde ayrıca sindezmotik eklem stabilizasyonunu sağlamak ve devam ettirmek ağrısız fonksiyonel bir ayak bileği için önemli noktalardan biridir.

Trimalleoler kırıkların diğer ayak bilek kırıklarına göre bimalleoler ya da izole tek malleol kırıklarına göre daha kötü fonksiyonel sonuçlarının olduğu bilinmektedir.(38, 39) Bir ayak bilek kırığında posterior malleol kırığının eşlik etmesi tek başına fonksiyonel sonuçlara kötü prognostik faktör olarak gösterilmiştir.(40)

Sonuçların öngörülmesine rağmen konservatif ya da cerrahi kararına yönelik uzlaşmaya varılmış net bir kriter halen olmamakla beraber süregelen yıllarda cerrahi ya da konservatif tedavinin kararı genellikle kırık fragmanın boyutuna ve deplasmanın miktarına göre yapılmıştır.(34, 41) İlk başlarda posterior malleoldeki kırık fragmanın eklem %33'ünden büyük olması halinde cerrahi tespit önerilirken.(7) Zamanla bu fragmanın %25den daha büyük ve kırığın deplasmanının 2mm'den büyük olanların tespit edilmesi gerektiği düşünülmüştür.(42) Ancak özellikle bilgisayarlı tomografinin yaygın kullanımından sonra cerrahi kararın sadece kırık fragmanın boyutuna ve deplasmanına göre karar verilmemesi gerektiği anlaşılmıştır.(43, 44) Son yıllarda yapılan çalışmalarda kırık parçanın ve deplasmanın miktarından çok; kırığın fibular çentiği içerip içermediği, eklem yüzeyinde basamaklanma olup olmadığı, eklemde impakte fragmanın olup olmadığı, kırık hattının mediale kadar uzanıp uzanmadığı gibi şimdiye kadar değinilmemiş farklı noktalar üzerinde yoğunlaşmıştır.(10, 11, 36, 45) Özellikle son dönemlerde yapılan sistematik derleme ve meta analizlerde kırık fragmanın morfolojisinin boyutundan daha önemli olduğu ve klinik ve radyolojik sonuçlar üzerinde parçanın boyutundan ve tespitinden bağımsız olarak etkili olduğu belirtilmiştir.(14, 46) Sonuçta posterior malleol kırığının cerrahi kararı verilirken kişiye ve kırığa özgü karar vermenin gerekliliği vurgulanmıştır. Bu cerrahi karar verilirken sadece posterior malleoler kırık fragmanın boyutu değil deplasman miktarı, yumuşak dokunun durumu, eklem yüzeyinde basamaklanma olup olmaması ayak bileği

ekleminin stabilitesi gibi kompleks etmenler göz önünde bulundurularak kişiye ve kırığa özgü karar verilmesi gerektiği düşünülmüştür.(36, 47)

Posterior malleol kırıklarının cerrahi tedavisinde redüksiyon yöntemi ve cerrahi yaklaşımlar farklılık göstermektedir. Trimalleoler kırıklardaki posterior malleol dışındaki diğer malleollerin redüksiyonu ile beraber posterior malleolün indirek redüksiyonu sonrası anteroposterior vida ya da posteroanterior vida ile tespit sağlanabilir. Ayrıca Posterolateral yaklaşımla direk redüksiyon sonrası tespit edilebilir. Direk redüksiyon için aşil tendonu ile lateral malleol arasından bir kesi ile cilt geçilir, sural sinir korunarak aşil mediale peroneal tendonlar laterale ekarte edilir. Fleksör hallucis longusun mediale ekarte edilmesi ile posterior eklem kapsülüne ulaşılır ve kırık parçaya direk redüksiyon uygulandıktan sonra cerrahın tercihinine göre kırık parçanın büyüklüğüne göre pullu kanüllü vida ya da buttress plağı uygulanabilir.(48)

2.4.5. Karşılaşılabilecek Komplikasyonlar

Trimalleoler kırıkların cerrahi tedavisi sonrasında kompartman sendromu, enfeksiyonlar, lokal yara yeri problemleri cilt sorunları, redüksiyon kaybı, kaynamama, yanlış kaynama, kaynama gecikmesi, kompleks bölgesel ağrı sendromu, tibiofibüler sinostoz, posttravmatik osteoartrit gibi çeşitli komplikasyonlar görülebilmektedir.(49)

Redüksiyon kaybı posterior malleol kırıklarının konservatif takibinde aalçı atelin ödemin gerilemesi sonrası bollaşması sonucu karşılaşılabilecek bir komplikasyon olup yakın takip ile engellenebilmektedir.(8) Venöz tromboembolizm akut ya da kronik dönemde görülebilmektedir. Cerrahi ya da konservatif takip edilen hastaların her ikisinde de görülebilmektedir ve bu oran %1,7-5 arasındadır. Diyabet ve post op dönemdeki düşük aktivite düzeyi en önemli risk faktörü olarak gösterilmiştir.(50)

2.4.5.1. Akut Komplikasyonlar

Post operatif dönemde en sık görülen akut komplikasyon yara yeri hematomu ve insizyon çevresinde nekrozdur. (49) Bunların dışında akut dönemde yara yeri enfeksiyonu kullanılan materyalin ciltten dışarı çıkması ve yara yeri iyileşmesine ait lokal komplikasyonlar görülmektedir.(51) Ayrıca pulmoner embolizm post op erken dönemde nadir de olsa görülebilecek komplikasyonlardandır.(52) Ayak bileği

kırıklarında yara yeri enfeksiyonu akut komplikasyonlar arasındadır. Yüzeyel yara yeri enfeksiyonu %1.8 ile %11 arasında bir insidansla belirtilmiştir.(53) Diyabet yaşlılık vasküler yetmezlik sigara kullanımı yüzeyel yara yeri enfeksiyonu riskini arttırmaktadır.(54) Bu problemler çoğu zaman pansuman ve antibiyoterapi ile tedavi edilebilirken nadiren yüzeyel debritlemeler gerekebilmektedir. Yüzeyel yara yeri enfeksiyonları derin yara yeri enfeksiyonlarına dönüşmesi halinde tekrarlayan debritlemeler halen de düzelmemişse implantların çıkartılması ve hatta sonrasında ayak bilek artrodezi gerekebilmektedir.(51) Kompartman sendromu ayak bilek kırıkları sonrası nadiren görülmesine rağmen özellikle yüksek enerjili travmalarda dikkat edilmesi gereken akut komplikasyonlardır. En sık etkilenen kompartman posterior kompartmandır.(55) Akut dönemde cerrahiye bağlı gelişebilecek komplikasyonlardan birisi de posterior malleole direk erişim için kullanılan posterolateral insizyonda iatrojenik sural sinir kesisi ve anteriordan posteriora kapalı vida ile tespitlerde peroneal sinir yaralanması açısından dikkatli olunmalıdır.(55)

2.4.5.2. Kronik Dönem Komplikasyonları

Post operatif kronik dönemde en önemli görülen komplikasyonu posttravmatik osteoartritir.(49) Ayak bilek kırığı sonrası gelişebilecek osteoartritte en önemli etmen ayak bilek eklem redüksiyonunun kalitesidir. Kırık sırasında gelişebilecek osteokondral hasar ve tedavi sonrası kabul edilebilen eklem basamaklanması osteoartrit gelişiminde önemli pay sahibidir. Ayak bilek osteoartritin %70-78 sebebi posttravmatiktir. Gelişen bu osteoartrit post operatif dönemde ağrının ve hareket kısıtlılığının kaynağıdır.(56) Posterior malleol kırıklarında kaynamama ve yanlış kaynama çok nadir görülen bir komplikasyondur. Enfeksiyon gelişen hastalarda kaynamama ya da konservatif takip edilen hastalarda kaynamama görülebilir. Posterior malleol kırıklarında eşlik eden fibular kırığın uzunluğunun iyi bir şekilde sağlanması gerekmektedir. Fibula kırığının anatomik redüksiyonu ve uzunluğunun sağlanması posterior malleol redüksiyonu için önemli bir role sahiptir. Ayak bilek kırıklarında kötü kaynamanın ve osteoartrit gelişiminin en önemli sebebi olarak yeterli fibular uzunluğun sağlanamamasına bağlı, anatomik redükte edilememiş ayak bileği ve talar tilt ile beraber medial aralığın genişlemesi gösterilmektedir. Posterior malleol redüksiyonu ve buna bağlı sindezmözün redüksiyonu bu kırıklarda önem taşımaktadır.(55)

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 28.02.2024 tarihli 2024/134 Karar numaralı etik kurul onayı alınarak bu çalışmaya başlanmıştır. Bu çalışma retrospektif gözlemsel bir klinik çalışmadır. 2014-2024 yılları arasında Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanelerinde Trimalleoler kırık sebebi ile opere edilen hastalar arasından dahil edilme kriterlerine uyan ve dışlama kriterleri belirlenerek dışlanan hastalar sonrasındaki hastalar içerisinde gerekli şartları sağlayan hastalar ile bu çalışma yürütülmüştür.

Çalışmanın evrenini belirlerken retrospektif olarak kullanılan dahil edilme kriterleri;

- 1) Hastanın 18 yaşından büyük 80 yaşından küçük olması
- 2) Trimalleoler kırığı sebebi ile cerrahi müdahalede bulunulması
- 3) En az 6 aylık bir takip süresinin bulunması
- 4) Uygun BT ve grafilerinin bulunması
- 5) Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak

Çalışmanın dışlama kriterleri;

- 1) 18 yaşından küçük 80 yaşından büyük olmak
- 2) Bimalleoler kırığının bulunması
- 3) Pilon kırığının bulunması (eklemin %50 sinden fazlasını içeren kırıklar pilon kırığı olarak değerlendirilmiştir.)(57, 58)

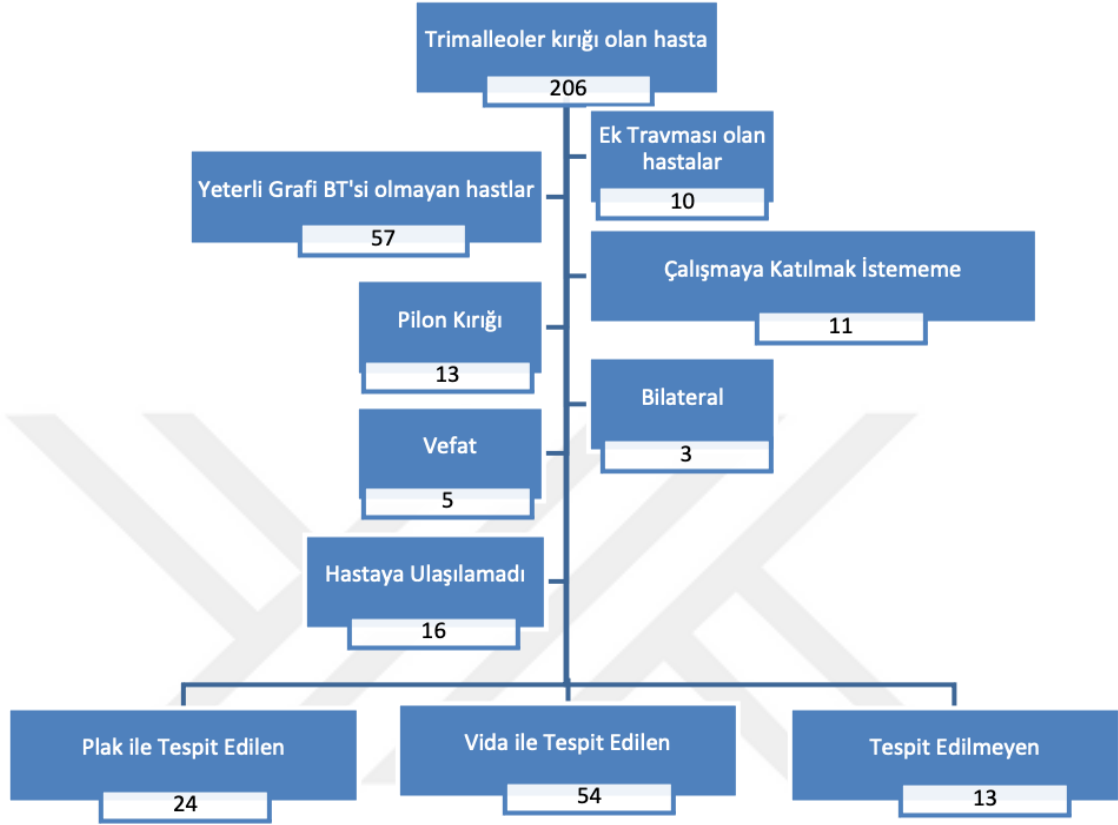
- 4) Aynı tarafta ya da karşı tarafta daha öncesinden geçirilmiş bir kırık öyküsü
- 5) Aynı taraflı ya da karşı taraflı geçirilmiş ayak ayak bilek cerrahi öyküsü
- 6) Post operatif dönemde yeterli grafilerinin bulunmaması
- 7) Ameliyat öncesi dönemde uygun BT bulunmaması
- 8) 6 aydan az takip süresi bulunması
- 9) Çalışmaya katılmaya gönüllü olmamak
- 10) Patolojik kırık olması

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastaneleri veri tabanından 2014-2024 tarihleri arasında trimalleoler kırık tanı kodu ile yatırılarak opere edilen 206 hastadan 57 tanesi yeterli ve uygun grafi ve BT tetkiki olmadığı için araştırmaya dahil edilmedi. 13 tanesi pilon kırığı olduğu için dışlandı. 5 hasta vefat ettiği için 3 hasta bilateral olduğu için 16 hasta ulaşamadığı için 11 hasta çalışmaya katılmak istemediği için 10 hastanın ek travmaları (aynı ve karşı ekstremitelerde ek kırıkları olduğu için) araştırmaya dahil edilmedi. Toplamda çalışmaya dahil edilen 91 hasta bulunmaktadır. Bu hastalardan 24'ü plak ile tespit edilen hastalar 54'ü vida ile tespit edilen hastalar ve 13'ü herhangi bir tespit yapılmayıp diğer malleol kırıkları tespit edilmesine rağmen posterior malleol konservatif şekilde takip edilen hastalardan oluşmaktadır.

Acil servise başvuran hastaların ön arka ve yan grafileri incelendi. Trimalleoler kırık düşünülen hastaların eğer ayak bileği disloke ise sedasyon altında kapalı olarak redükte edildikten ve kısa bacak atele alındıktan sonra ilk muayenesi yapıp rutin olarak ayak bilek BT'leri çekildi. Cerrahiye karar verilen hastaların pre op tetkikleri yapıldı. Kullandığı ilaçlar kayıt altına alındı, gereklilik halinde diğer bölümler Göğüs hastalıkları Kardiyoloji ve en son Anestezi ve Reanimasyon birimi tarafından konsülte edilerek ameliyat öncesi hazırlıkları tamamlandı. Hastanın kendisine veya birinci derece yakınına yapılacak olan cerrahi ile ilgili detaylı bilgilendirme yapıldıktan sonra aydınlatılmış onam formu alındı. Hastalar aynı gün cerrahiye alınmayacaksa derin ven trombozundan korunmak amacıyla profilaktik düşük molekül ağırlıklı heparin kullanıldı. Operasyondan 12 saat önce düşük molekül ağırlıklı heparin kesildi 8 saatlik açlığı takiben cerrahi insizyondan 30 dk öncesinden profilaksi amacıyla uygun antibiyoterapi intravenöz olarak uygulandı. Hastalar genel ya da rejyonel anestezi altında posterior

malleolün tespit planına göre supin ya da prone şeklinde masaya alındı. Pnömotik turnike eşliğinde planlanan uygun insizyonlardan malleole ulaşarak tespit edildi. Posterior malleole yönelik tespitlerde direk redüksiyon için tüm hastalarda posterolateral yaklaşım uygulandı. Vida ile tespit edilen hastaların tamamı posterolateral yaklaşım sonrası direk redüksiyon ve PA vidalama ile yapılmıştır. Ardından diğer malleollere yönelik tespit işlemi uygulandı. En son olarak ayak bilek hareketleri ve kırık stabilizasyonu kontrol edildi. Ameliyat sonrası kısa bacak ateline alınarak servise alındı. Hastalar opere edildikten bir sonraki gün yara yerleri kontrol edildi. Ekimoz, bül, ödem, yarada açılma, enfeksiyon varlığı kontrol edildi. Aynı zamanda nörolojik muayenesi ve ağrı durumu kontrol edildi. Hastalar yara yerinde bir problem olmadığı görüldükten sonra taburcu edildi ve rutin kontrollere çağırıldı. Çalışmanın planı yapıldıktan sonra çalışmaya uygun olan trimalleoler kırığı olan hastalar hastane sistemindeki telefon numaralarından kontrollere çağırıldı. Kontrollerde hastaların ağrı durumu, VAS, AOFAS ve FAOS skorlamaları yapıldı. Aynı zamanda kontrol grafileri çekildi. Çalışmaya uygun olan hastalardan uygun tetkiki olmayan 57 hasta çıkarıldı. Sistemdeki BT'leri incelenerek pilon kırığı olan bilateral olan ve ek travması olan hastalar araştırmaya dahil edilmedi. Kalan 146 hasta sistemdeki telefonlarından arandı 16 hastaya ulaşamadı 11 hasta çalışmaya katılmak istemedi 5 hastanın vefat ettiği yakınları tarafından öğrenildi. Çalışma evrenini oluşturan bu hastalardan verilerine ulaşılabilen 91 hastanın 24'ünü plak ile tespit edilenler, 54'ünü vida ile tespit edilenler ve 13 tanesini de tespit edilmeyenler oluşturmaktadır. Bu sıralama hasta akış şemasında belirtilmiştir.

Tablo 1. Hasta Akış Şeması

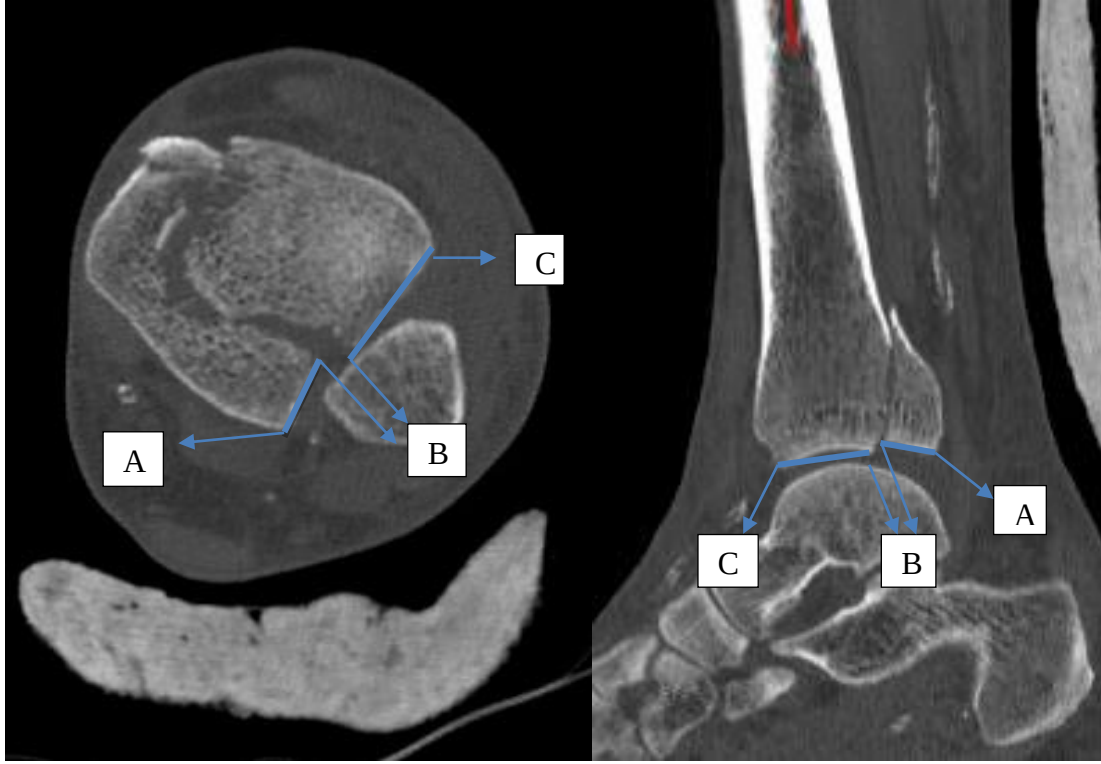


Hastaların yaşı, tarafı, cinsiyeti gibi demografik bilgileri alındıktan sonra ayak bilek BT'leri incelenerek eklem seviyesinin bir üst kesitinden ölçümler yapılarak kırık parçanın eklemin %25 inden büyük ya da küçük olduğu belirlendi.(7, 36) Ardından Bartonichek, Haraguchi ve Mason sınıflamasına göre sınıflandırıldı.(36)

3.1. Posterior Malleoler Kırık Fragmanın Ölçümü

Kırık fragman boyutunun lateral grafilerde yanlış ölçülebileceğine ve en optimum ölçümün ayak bilek BT'lerinden olacağına dair yayınlar bulunmaktadır.(59) Bu sebeple ölçümlerde lateral ayak bilek grafileri yerine ayak bilek BT'leri kullanılmıştır. Bu ölçümler şekilde gösterildiği gibi SECTRA IDS 7 programında ayak bilek BT'lerinin Axial ve sagittal kesitleri incelenerek yapılmıştır. Kırık fragman boyutu eklem yüzeyleri göz önüne alınarak $AB/AB+BC \times 100$ şeklinde hesaplanmıştır.(60) Kırık fragmanın

boyutu ve sınıflaması gözlemci bazlı değişkenlik gösterilebileceği düşünülerek 2 farklı gözlemci tarafından 2 ayrı zamanda ölçümler yapılmıştır. Gözlemcilerin biri tez sahibi diğeri en az 4 yılını tamamlamış Ortopedi ve Travmatoloji Asistanı olarak seçilmiştir.



Şekil 7. Posterior Malleol Fragman Büyüklüğü Ölçümü

3.2. Modifiye Kellgren Lawrence Skorlaması

Hastalar son poliklinik kontrollerine çağırıldığında çekilen grafileri incelenerek Modifiye Kellgren Lawrence Skorlaması üzerinden posttravmatik artroz skorlaması yapılmıştır. Modifiye KL Skorlaması 5 evre üzerinden değerlendirilmiştir. Evre 0 normal radyolojik bulguları, evre 1 eklem aralığında daralma olmaksızın şüpheli osteoartriti, evre 2 eklem aralığında daralma olmadan lateral ve medialde osteofit görünümünü hafif derecede osteoartrit varlığını, evre 3 eklem aralığında daralma ile birlikte medial ve lateralde osteofit varlığı ile birlikte artroz varlığını, evre 4 eklem aralığında ciddi daralma ile birlikte lateral ve medialde osteofit görünümünü ve ciddi artroz varlığını ifade etmektedir. Evre 0-1 olan olgularda osteoartrit yok evre 2 3 4 olgularda ise osteoartrit var olarak kabul edilmiştir.

Tablo 2. Modifiye KL Evrelemesi (61)

Modifiye K-L Artroz Sınıflaması	Açıklama	Görüntü
Evre – 0	Radyolojik olarak herhane bir osteoartrit bulgusu yok Normal Radyografi	
Evre – 1	Eklem aralığında daralma olmadan medial ve lateralde ‘şüpheli’ osteofit varlığı	
Evre – 2	Eklem aralığında daralma olmadan medial ve lateralde osteofit varlığı	

Evre – 3	Eklem aralığında %50'den az daralma ile beraber medial ve lateralde osteofit varlığı 3a : Talar tilt < 2° 3b : Talar tilt > 2°	
Evre – 4	Eklem aralığında ciddi %50'den fazla daralma ile birlikte medial ve lateralde osteofit varlığı ile beraberinde tibiotalar skleroz varlığı	

3.3. AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) Skoru

Hastaların fonksiyonel sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılan skorlamalardan birisi AOFAS'dır. Arka ayak ve ayak bileğinin değerlendirilmesi yapılmaktadır. Ağrı fonksiyon ve dizilimi içeren 3 ayrı grupta toplam 100 puan üzerinden değerlendirilmektedir.(62) Bu skorlama sisteminin Türkçe düzenlemesi kullanılmıştır.(63) Yüksek puan iyi sonuç ile ilişkili iken düşük puan kötü fonksiyonel sonucu göstermektedir.

Tablo 3. Türkçe'ye Uyarlanmış AOFAS Skorlama sistemi

Ağrı		• Hiç yok	40
		• Hafif Nadiren	30
		• Orta derecede ve hergün	20
		• Ciddi ve neredeyse her zaman	0
Fonksiyon	Aktivite kısıtlılıkları, Destek ihtiyacı	• Kısıtlılık yok, destek ihtiyacı yok	10
		• Günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlılık yok, eğlence aktivitelerinde kısıtlılık, destek ihtiyacı yok	7
		• Günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlılık yok, eğlence aktivitelerinde kısıtlılık, destek ihtiyacı yok	4
		• Günlük yaşam aktivitelerde ve eğlence aktivitelerinde ciddi kısıtlılık, walker, koltuk değneği, tekerlekli sandalye, brace kullanma	0
	Maksimum yürüme mesafesi	• 3 km'den fazla (20 dakikadan fazla)	5
		• 2-3 km (15-20 dakika)	4
		• 500 m-1,5 km (5-10 dakika)	2
		• 500 metreden az (5 dakikadan az)	0
	Yürüme yüzeyi	• Her zeminde zorlanmadan yürüme	5
		• Engebeli zemin, merdiven ve yokuşlarda hafif zorlanma	3
		• Engebeli arazi, merdiven ve yokuşlarda ciddi zorlanma	0
	Yürüme Bozukluğu	• Hiç yok veya çok hafif	8
		• Orta derecede	4
		• Belirgin	0
	Sagittal hareket (fleksiyon ve ekstansiyon toplamı)	• Normal veya çok hafif kısıtlılık (30° veya daha fazla)	8
		• Orta derecede kısıtlılık (15°-29°)	4
		• Ciddi kısıtlılık (15°den az)	0
	Arka ayak hareketleri (inversiyon ve eversiyon toplamı)	• Normal veya minimal kısıtlılık (%75-%100'ü normal)	6
		• Orta derecede kısıtlılık (%25-%74'ü normal)	3
		• Belirgin kısıtlılık (%25'den daha azı normal)	0
	Ayak bileği ve arka ayak stabilitesi (anteroposterior, varus-valgus)	• Stabil	8
		• Kesinlikle instabil	0
Dizilim		• İyi, plantigrade ayak, orta ayak dizilimi iyi	10
		• Orta, plantigrade ayak, orta ayağın diziliminde hafif bozukluklar var, semptom yok	5
		• Kötü, nonplantigrade ayak, ciddi dizilim bozukluğu var, semptom var	0

Tablo 4. AOFAS Skorunun Değerlendirilmesi

AOFAS Skoru	Sonuç
90-100	Mükemmel
80-89	İyi
70-79	Orta
<70	Kötü

3.4.FAOS (Foot and Ankle Outcome Score) Ayak Ayak Bileği Skoru

Faos skoru ; semptom, ağrı, iş günlük yaşam, iş spor eğlence ve yaşam kalitesi olmak üzere 5 ayrı ölçekte ayak bileğinin fonksiyonel durumunu ve hayata etkisini oraya koymayı amaçlar. (64) Diğer skrolama sistemlerine göre ayak ayak bilek durumunun günlük hayata etkisini daha fazla sorular ile daha detaylandırarak inceler.

Tablo 5. FAOS Skrolaması Türkçeye Uyarlanmış Hali

Belirtiler: Bu sorular geçen hafta boyunca ayak veya ayak bileklerinizdeki belirtiler düşünülerek cevaplanmalıdır.					
	Asla	Nadiren	Bazen	Sık sık	Sürekli
B1: Ayak veya ayak bileğinizde şişlik oldu mu?	0	1	2	3	4
B2: Ayak veya ayak bileğinizi hareket ettirdiğinizde gıcırdama hissettiniz mi, tıkrıtı veya benze bir ses duydunuz mu?	0	1	2	3	4
B3: Hareket sırasında ayak veya ayak bileklerinizde takılma veya zorlanma oldu mu?	0	1	2	3	4
	Sürekli	Sık sık	Bazen	Nadiren	Asla
B4: Ayak ve ayak bileklerinizi düz olarak tam uzatabiliyor musunuz?	0	1	2	3	4
B5: Ayak veya ayak bileğinizi tamamen bükabiliyor musunuz?	0	1	2	3	4
Tutukluk: Aşağıdaki sorular geçen hafta boyunca ayak veya ayak bileklerinizdeki eklem tutukluğunun miktarı ile ilgilidir. Tutukluk, eklemlerinizi hareket ettirmedeki rahatlığın kısıtlanması ya da yavaşlama duygusudur.					
	Hiç	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
T6: Sabah uyandıktan hemen sonra ayak veya ayak bileğinizdeki tutukluk ne kadar şiddetlidir?	0	1	2	3	4
T7: Günün ilerleyen saatlerinde oturma, yatma ya da istirahat sonrası ayak veya ayak bileğinizdeki tutukluk ne kadar şiddetlidir?	0	1	2	3	4
Ağrı: Aşağıdaki sorular ayak veya ayak bileklerinizdeki eklem ağrısının miktarı ile ilgilidir.					

A1: Hangi sıklıkta ayak veya ayak bileği ağrınız olur?	Hiç olmaz 0	Ayda Bir 1	Haftada Bir 2	Her Gün 3	Sürekli 4
Geçen hafta aşağıdaki faaliyetler sırasında ne kadar ayak veya ayak bileği ağrınız oldu?					
	Hiç	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
A2: Ayak veya ayak bileğiniz üzerinde dönme	0	1	2	3	4
A3: Ayak veya ayak bileğini tamamen düz uzatma	0	1	2	3	4
A4: Ayak veya ayak bileğini tamamen bükme	0	1	2	3	4
A5: Düz zeminde yürüme	0	1	2	3	4
A6: Merdiven inip çıkma	0	1	2	3	4
A7: Gece yataktayken	0	1	2	3	4
A8: Oturma ve uzanma	0	1	2	3	4
A9: Ayakta dik durma	0	1	2	3	4
İş, günlük yaşam: Aşağıdaki sorular bedensel işlerinizle ilgilidir. Bununla kendinize bakma ve hareket edebilme yeteneğinizi kastediyoruz. Lütfen işlerden her biri için ayak veya ayak bileğinizden dolayı geçen hafta yaşadığınız zorluğun derecesini işaretleyin.					
	Hiç	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
İ1: Merdiven inme	0	1	2	3	4
İ2: Merdiven çıkma	0	1	2	3	4
İ3: Oturulan yerden doğrulma	0	1	2	3	4
İ4: Ayakta durma	0	1	2	3	4
İ5: Bir şey almak için yere eğilme	0	1	2	3	4
İ6: Düz zeminde yürüme	0	1	2	3	4
İ7: Arabaya binme / inme	0	1	2	3	4
İ8: Alışverişe gitme	0	1	2	3	4
İ9: Çorap/ Külotlu çorap giyme	0	1	2	3	4
İ10: Yataktan kalkma	0	1	2	3	4
İ11: Çorap/ Külotlu çorabı çıkarma	0	1	2	3	4
İ12: Yatakta yatma (dönme	0	1	2	3	4
İ13: Kuvete girip çıkma	0	1	2	3	4
İ14: Oturma	0	1	2	3	4
İ15: Tuvalete oturup kalkma	0	1	2	3	4
İ16: Ağır ev işleri (ağır kutu taşıma, yerleri fırçalama, vb.)	0	1	2	3	4
İ17: Hafif ev işleri (yemek pişirme, toz alma, vb.)	0	1	2	3	4
İş, spor ve eğlence faaliyetleri: Aşağıdaki sorular sizi daha fazla zorlayacak bedensel işlerinizle ilgilidir. Sorular, geçen hafta boyunca ayak veya ayak bileğinize bağlı olarak yaşadığınız güçlüğün derecesi düşünülerek cevaplanmalıdır.					
Geçen hafta aşağıdaki faaliyetler sırasında ne kadar ayak veya ayak bileği ağrınız oldu?					
	Hiç	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
SP1: Çömelme	0	1	2	3	4
SP2: Koşma	0	1	2	3	4
SP3: Atlama	0	1	2	3	4
SP4: İncinmiş ayak	0	1	2	3	4

veya ayak bileğiniz üzerinde dönme					
SP5: Diz çökme	0	1	2	3	4
Yaşam kalitesi: Aşağıdaki sorular ayak veya ayak bileklerinizdeki problemin yaşam kalitenizi ne düzeyde etkilediği ile ilgilidir.					
Y1: Ayak veya ayak bileği probleminizin ne sıklıkta farkındasınız?	Hiç: 0	Ayda bir: 1	Haftada bir: 2	Her gün: 3	Sürekli: 4
Y2: Ayak veya ayak bileğinize zarar verebilecek hareketlerden kaçınmak için yaşam tarzınızı değiştirdiniz mi?	Pek değil: 0	Biraz: 1	Kısmen: 2	Şiddetle: 3	Tamamen: 4
Y3: Ayak veya ayak bileğinizdeki güvensizlikten dolayı ne kadar rahatsızsınız?	Pek değil: 0	Biraz: 1	Kısmen: 2	Şiddetle: 3	Aşırı: 4
Y4: Genel olarak, ayak veya ayak bileğiniz nedeniyle ne kadar güçlük çekiyorsunuz?	Hiç: 0	Hafif: 1	Orta: 2	Şiddetli: 3	Aşırı: 4

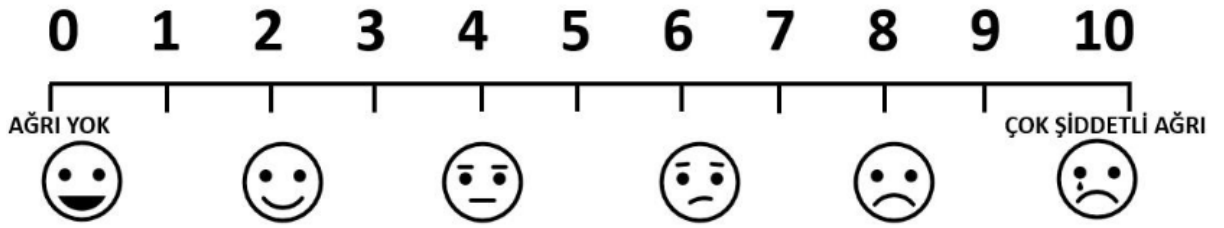
3.4.1. FAOS Skorunun Belirlenmesi

Tablo 6. FAOS Skorunun Belirlenmesi

Semptom (Belirtiler) Alt Ölçek Skoru	$100 - \left[\frac{(B1 + B2 + B3 + B4 + B5 + T6 + T7) \times 100}{28} \right]$
Ağrı Alt Ölçek Skoru	$100 - \left[\frac{(A1 + A2 + A3 + A4 + A5 + A6 + A7 + A8 + A9) \times 100}{36} \right]$
İş Günlük Yaşam Alt Ölçek Skoru	$100 - \left[\frac{(\dot{I}1 + \dot{I}2 + \dot{I}3 + \dots + \dot{I}15 + \dot{I}16 + \dot{I}17) \times 100}{68} \right]$
İş Spor ve Eğlence F. Alt Ölçek Skoru	$100 - \left[\frac{(SP1 + SP2 + SP3 + SP4 + SP5) \times 100}{20} \right]$
Yaşam Kalitesi Alt Ölçek Skoru	$100 - \left[\frac{(Y1 + Y2 + Y3 + Y4) \times 100}{16} \right]$

3.5 VAS (Visuel Analogue Scale) Ölçümü

VAS ölçümü için hastaların en son kontrollerindeki o anlık ağrı durumunu belirlemek için VAS tablosu kullanıldı. Bu Tabloda yüz ifadeleri ile beraberinde bulunan 0 (ağrı yok) – 10 (Hayatımdaki en şiddetli ağrı) görselinden kendilerinin o anlık ağrı durumunu göz önünde bulundurarak bir değer işaretlemeleri istendi.



Şekil 8.VAS Skalası

3.6. İstatistiksel Yöntem

Veriler IBM SPSS Statistics Standard Concurrent User V 29 (IBM Corp., Armonk, New York, ABD Authorization Code: 7f49c7905481764845cb) istatistik paket programında değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistikler birim sayısı (n), yüzde (%), ortalama $\pm$ standart sapma, medyan, minimum, maksimum ve kartiller arası uzaklık değerleri olarak verildi. Sayısal değişkenlere ait verilerin normal dağılımı Shapiro Wilk normallik testi ile değerlendirildi. Grupların varyans homojenliği Levene testi ile analiz edildi. Tespit gruplarına göre sayısal değişkenler verilerin normal dağılım göstermesi durumunda tek yönlü varyans analizi, normal dağılım göstermemesi durumunda Kruskal-Wallis analizi ile karşılaştırıldı. Kruskal Wallis analizinde çoklu karşılaştırma testi olarak Dunn-Bonferroni testi kullanıldı. Parça büyüklüğü ve sindezmoz tespitine göre skorlar Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldı. KL Artroz Evresi ile skor değişkenler arasındaki ilişki Spearman korelasyon katsayısı ile değerlendirildi. Değerlendiriciler arası uyumun değerlendirilmesinde Kappa uyum istatistikleri kullanıldı. $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak önemli kabul edildi.

4. BULGULAR

Tablo 7. Tespit Gruplarına Göre Tanımlayıcı Özelliklerin Karşılaştırılması

	Tespit Grupları			Test İstatistikleri	
	Plak <i>n</i> =24	Vida <i>n</i> =54	Yok <i>n</i> =13	Test değeri	<i>p</i> değeri
Cinsiyet, <i>n</i> (%)					
Erkek	8 (33,3)	22 (40,7)	5 (38,5)	0,385	0,825 [‡]
Kadın	16 (66,7)	32 (59,3)	8 (61,5)		
Yaş, (yıl)	46,6±14,6 (20-75)	47,3±17,1 (18-80)	54,6±19,7 (19-80)	1,335	0,268 [†]
Taraf, <i>n</i> (%)					
Sağ	16 (66,7)	34 (63,0)	6 (46,2)	1,613	0,446 [‡]
Sol	8 (33,3)	20 (37,0)	7 (53,8)		
Takip Süresi, (ay)	10,5 (7-26) ^a	16,5 (6-80) ^b	25 (9-46) ^b	12,192	0,002^{&}
Sindezmoz Tespiti					
Var	8 (33,3)	27 (50,0)	8 (61,5)	3,094	0,213 [‡]
Yok	16 (66,7)	27 (50,0)	5 (38,5)		

n: Hasta sayısı, %: Sütun yüzdesi, yaş ortalama±standart sapma (*min-max*), takip süresi medyan (*min-max*) olarak özetlenmiştir. [‡]: Pearson kıkare testi, [†]: Tek yönlü varyans analizi, [&]: Kruskal-Wallis analizi, *a* ve *b* üst simgeleri tespit grupları arasındaki farkı göstermektedir. Aynı üst simgelere sahip gruplar istatistiksel olarak farklı değildir.

Tablo 7'ye göre çalışmada plak grubunda 24, vida grubunda 54 ve tespit olmayan grupta 13 olmak üzere toplam 91 hasta yer almıştır. Kadın hasta sayısı plak grubunda 16 (%66,7), vida grubunda 32 (%59,3) ve tespit olmayan grupta 8'dir (%61,5). Çalışma grubunun cinsiyet dağılımı 56'sı (%61,5) kadın 35'i (%38,5) erkektir. Grupların

cinsiyet dağılımları istatistiksel olarak farklı değildir. Çalışmadaki hastaların yaşları 18-80 yıl aralığındadır ve grupların yaşları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli değildir. Sağ tarafı değerlendirilen hasta sayısı plak grubunda 16 (%66,7), vida grubunda 34 (%63,0) ve tespit olmayan grupta 6'dır (%46,2). Toplam gruba bakıldığında hastaların toplam 56'sı (%61,5) sağ 35'i (%38,5) sol taraflıdır. Değerlendirilen tarafa göre gruplar istatistiksel olarak benzer dağılıma sahiptir. Takip süresi gruplarda istatistiksel olarak farklılık göstermektedir. Plak grubundaki hastaların takip süreleri vida ve tespit olmayan hastalara göre istatistiksel olarak düşüktür. Vida grubu ile tespit olmayan grubun takip süreleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir. Sindezmoz tespiti plak grubunda 8 (%33,3), vida grubunda 27 (%50,0) ve tespit olmayan grupta 8 (%61,5) hastada mevcuttur. Toplam gruba bakıldığında hastaların 43'ünün (%47,2) sindezmoz tespit edilmiş, 48'inin (%52,8) sindezmoz tespit edilmemiştir. Sindezmoz tespitine göre gruplar istatistiksel olarak benzer dağılım göstermektedir.

Tablo 8. Parça için Değerlendiriciler Arası Uyumun Değerlendirilmesi

		D-2			Uyum İstatistikleri	
		Parça<%25	Parça>%25	Toplam	Kappa	p
D-1	Parça<%25	52	13	65	0,585	<0,001
	Parça>%25	4	22	26		
	Toplam	56	35	91		

D-1: Birinci Değerlendirici, D-2: İkinci Değerlendirici

Tablo 8'e göre parça için birinci ve ikinci değerlendiriciler arasında istatistiksel olarak önemli orta düzey uyum bulunmaktadır.

Tablo 9. Haraguchi için Değerlendiriciler Arası Uyumun Değerlendirilmesi

		D-2			Uyum İstatistikleri	
		Haraguchi 1	Haraguchi 2	Haraguchi 3	Toplam	Kappa p
D-1	Haraguchi 1	38	3	6	47	0,536 <0,001
	Haraguchi 2	2	23	1	26	
	Haraguchi 3	13	0	5	18	
	Toplam	53	26	12	91	

D-1: Birinci Değerlendirici, D-2: İkinci Değerlendirici

Tablo 9'a göre Haraguchi için birinci ve ikinci değerlendiriciler arasında istatistiksel olarak önemli orta düzey uyum bulunmaktadır.

Tablo 10. Bartonichek için Değerlendiriciler Arası Uyumun Değerlendirilmesi

		D2				Uyum İstatistikleri	
		Bartonich ek 1	Bartonich ek 2	Bartonich ek 3	Bartonich ek 4	Toplam	Kappa p
D1	Bartonich ek 1	4	13	1	0	18	0,492 < 0,001
	Bartonich ek 2	4	33	3	0	40	
	Bartonich ek 3	1	1	21	0	23	
	Bartonich ek 4	0	6	1	3	10	
	Toplam	9	53	26	3	91	

D-1: Birinci Değerlendirici, D-2: İkinci Değerlendirici

Tablo 10'a göre Bartonichek için birinci ve ikinci değerlendiriciler arasında istatistiksel olarak önemli orta düzey uyum bulunmaktadır.

Tablo 11. Malloy için Değerlendiriciler Arası Uyumun Değerlendirilmesi

		D2				Uyum İstatistikleri	
		Mason 1	Mason 2A	Mason 2B	Mason 3	Toplam	Kappa p
D1	Mason 1	4	13	1	0	18	0,407 < 0,001
	Mason 2A	5	34	2	0	41	
	Mason 2B	0	2	18	0	20	
	Mason 3	1	4	7	0	12	
	Toplam	10	53	28	0	91	

D-1: Birinci Değerlendirici, D-2: İkinci Değerlendirici

Tablo 11'e göre Malloy için birinci ve ikinci değerlendiriciler arasında istatistiksel olarak önemli orta düzey uyum bulunmaktadır.

Tablo 12. Kallgrence Lewren Artroz Skoru için Değerlendiriciler Arası Uyumun Değerlendirilmesi

D2						Uyum İstatistikleri		
	0	1	2	3	4	Toplam	Kappa	p
D1	0	7	9	0	0	16	0,604	<0,001
	1	13	33	0	0	46		
	2	0	1	20	1	22		
	3	0	0	0	3	3		
	4	0	0	0	0	4		
Toplam		20	43	20	4	4	91	

D-1: Birinci Değerlendirici, D-2: İkinci Değerlendirici

Tablo 12'e göre Kallgrence Lewren Artroz Skoru için birinci ve ikinci değerlendiriciler arasında istatistiksel olarak önemli iyi düzey uyum bulunmaktadır.

Tablo 13. Tespit Gruplarına Göre Karşılaştırmalar

	Tespit Grupları						Test İstatistikleri	
	Plak n=24		Vida n=54		Yok n=13		Test değeri	p değeri
	n	%	n	%	n	%		
Parça								
<%25	12	50,0 ^a	42	77,8 ^b	11	84,6 ^b	7,574	0,023[‡]
>%25	12	50,0 ^a	12	22,2 ^b	2	15,4 ^b		
Haraguchi								
Haraguchi 1	6	25,0 ^a	34	63,0 ^b	7	53,8 ^{ab}	15,176	0,003[¥]
Haraguchi 2	13	54,2 ^a	12	22,2 ^b	1	7,7 ^b		
Haraguchi 3	5	20,8 ^a	8	14,8 ^a	5	38,5 ^a		
Bartonichek								
Bartonichek 1	4	16,7 ^a	9	16,7 ^a	5	38,5 ^a	15,062	0,012[¥]
Bartonichek 2	6	25,0 ^a	28	51,9 ^a	6	46,1 ^a		
Bartonichek 3	12	50,0 ^a	11	20,4 ^b	0	0,0 ^b		
Bartonichek 4	2	8,3 ^a	6	11,1 ^a	2	15,4 ^a		
MALLOY								
Mason 1	4	16,7	9	16,7	5	38,5	10,647	0,081 [¥]
Mason 2A	6	25,0	29	53,7	6	46,2		
Mason 2B	9	37,5	10	18,5	1	7,7		
Mason 3	5	20,8	6	11,1	1	7,7		
KL Artroz Evresi	1,0 (1,0)		1,0 (1,0)		1,0 (1,0)		0,500	0,779 ^{&}

n: Hasta sayısı, %: Sütun yüzdesi, KL Artroz evresi medyam (kartiller arası uzaklık) olarak özetlenmiştir. [‡]: Pearson kıkare testi, [¥]: Fisher-Freeman-Halton exact test, [&]:

Kruskal-Wallis analizi, *a* ve *b* üst simgeleri tespit grupları arasındaki farkı göstermektedir. Aynı üst simgelere sahip gruplar istatistiksel olarak farklı değildir.

Tablo 13'ye göre grupların parça dağılımları istatistiksel olarak farklılık göstermektedir. Parça>%25 olan hasta oranı plak grubunda %50,0, vida grubunda %22,2 ve tespit olmayan grupta %15,4'tür. Plak grubunda parça>%25 olan hasta oranı vida grubuna ve tespit olmayan gruba göre istatistiksel olarak yüksektir.($p<0,05$) Vida grubu ile tespit olmayan grupta parça>%25 olan hasta oranları istatistiksel olarak benzerdir. Grupların Haraguchi dağılımları istatistiksel olarak farklılık göstermektedir. Haraguchi 2 hasta oranı plak grubunda %54,2, vida grubunda %22,2 ve tespit olmayan grupta %7,7'dir. Plak grubunda Haraguchi 2 olan hasta oranı vida grubuna ve tespit olmayan gruba göre istatistiksel olarak yüksektir.($p<0,05$) Vida grubu ile tespit olmayan grupta Haraguchi 2 olan hasta oranları istatistiksel olarak benzerdir. Grupların Bartonichek dağılımları istatistiksel olarak farklılık göstermektedir. Bartonichek 3 hasta oranı plak grubunda %50,0, vida grubunda %20,4 ve tespit olmayan grupta %0,0'dır. Plak grubunda Bartonichek 3 olan hasta oranı vida grubuna ve tespit olmayan gruba göre istatistiksel olarak yüksektir.($p<0,05$) Vida grubu ile tespit olmayan grupta Bartonichek 3 olan hasta oranları istatistiksel olarak benzerdir. Grupların Malloy ve KL Artroz Evresi dağılımları istatistiksel olarak benzerdir.

Tablo 14. Tespit Gruplarına Göre Skorların Karşılaştırılması

	Tespit Grupları			Test İstatistikleri	
	Plak <i>n</i> =24	Vida <i>n</i> =54	Yok <i>n</i> =13	Test değeri	<i>p</i> değeri
AOFAS Skoru	85,0 (18,0) ^{ab}	90,0 (17,8) ^a	81,0 (25,5) ^b	8,240	0,016 ^{&}
FAOS SKORU					
Semptom	89,3 (24,1)	89,3 (8,2)	85,5 (28,3)	0,851	0,653 ^{&}
Ağrı	86,2 (19,5)	88,9 (16,7)	77,8 (40,3)	1,885	0,390 ^{&}
Günlük Yaşam	87,6 (24,6)	90,5 (23,5)	77,7 (28,6)	3,215	0,200 ^{&}
Spor	82,5 (32,5) ^{ab}	90,0 (25,0) ^a	65,0 (45,0) ^b	6,656	0,036 ^{&}
Yaşam Kalitesi	81,5 (43,6) ^{ab}	93,2 (18,8) ^a	62,5 (43,9) ^b	6,391	0,041 ^{&}
VAS Skoru	2,5 (2,8)	2,0 (2,0)	3,0 (4,5)	5,082	0,079 ^{&}

Veriler medyan (kartiller arası uzaklık) olarak özetlenmiştir. &: Kruskal-Wallis analizi, *a* ve *b* üst simgeleri tespit grupları arasındaki farkı göstermektedir. Aynı üst simgelere sahip gruplar istatistiksel olarak farklı değildir.

Tablo 14'e göre vida grubunun AOFAS Skoru, FAOS-Spor skoru ve Yaşam Kalitesi skoru tespit olmayan gruba göre istatistiksel olarak yüksektir. (AOFAS $p=0,016$) (FAOS Spor $p=0,036$ Yaşam Kalitesi $p=0,041$) Plak grubunun AOFAS Skoru, FAS-Spor skoru ve Yaşam Kalitesi skoru vida ve tespit olmayan grupla istatistiksel olarak benzerdir. Grupların FAOS Semptom, Ağrı, Günlük Yaşam ve VAS Skoru dağılımları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli değildir.

Tablo 15. Parça Büyüklüğüne Göre Skorların Karşılaştırılması

	Parça Büyüklüğü		Test İstatistikleri	
	<%25 $n=65$	>%25 $n=26$	Test değeri	p değeri
AOFAS Skoru	90,0 (19,0)	82,5 (24,5)	0,896	0,370 $^{\Phi}$
FAOS SKORU				
Semptom	89,3 (9,1)	87,6 (25,9)	1,253	0,210 $^{\Phi}$
Ağrı	88,9 (16,7)	86,2 (30,6)	0,604	0,546 $^{\Phi}$
Günlük Yaşam	91,2 (23,5)	81,5 (22,1)	1,617	0,106 $^{\Phi}$
Spor	90,0 (25,0)	80,0 (37,5)	1,618	0,106 $^{\Phi}$
Yaşam Kalitesi	87,5 (24,9)	81,5 (39,1)	0,905	0,365 $^{\Phi}$
VAS Skoru	2,0 (2,0)	2,5 (3,0)	1,324	0,186 $^{\Phi}$

Veriler medyan (kartiller arası uzaklık) olarak özetlenmiştir. $^{\Phi}$: Mann-Whitney U testi

Tablo 16'a göre AOFAS, FAOS ve VAS skorları parça büyüklüklerine göre istatistiksel olarak farklı değildir.

Tablo 16. Sindezmoz Tespitine Göre Skorların Karşılaştırılması

	Sindezmoz Tespiti		Test İstatistikleri	
	Var $n=43$	Yok $n=48$	Test değeri	p değeri
AOFAS Skoru	89,0 (22,0)	88,0 (21,0)	0,975	0,330 $^{\Phi}$
FAOS SKORU				
Semptom	89,3 (17,9)	89,3 (21,4)	0,760	0,447 $^{\Phi}$
Ağrı	91,7 (19,5)	86,2 (19,5)	1,145	0,252 $^{\Phi}$
Günlük Yaşam	91,2 (23,5)	89,8 (20,2)	1,051	0,293 $^{\Phi}$
Spor	85,0 (25,0)	85,0 (28,8)	0,481	0,630 $^{\Phi}$
Yaşam Kalitesi	81,5 (18,7)	81,5 (31,2)	0,915	0,360 $^{\Phi}$
VAS Skoru	2,0 (2,0)	2,0 (3,0)	0,175	0,861 $^{\Phi}$

Veriler medyan (kartiller arası uzaklık) olarak özetlenmiştir. $^{\Phi}$: Mann-Whitney U testi

Tablo 17'e göre AOFAS, FAOS ve VAS skorları Sindezmoz Tespitine göre istatistiksel olarak farklı değildir.

5. TARTIŞMA

Literatürde Ayak bilek kırıklarına posterior malleol kırığının eşlik etmesi halinde kötü prognostik faktör olduğunu gösteren birçok çalışma bulunmaktadır.(12, 38, 39, 65, 66) Ancak tespit cerrahi endikasyonu net olarak ortaya koyan bir sınıflama ya da kriter bulunmamaktadır.(38) De Vries ve arkadaşları kırık fragmanın >%25 den büyük olması halinde kırık fragmanın tespitini önermişlerdir.(42) Veltman ve arkadaşları posterior malleoler kırık fragmanın boyutuna ve deplasman miktarına yönelmiş ve fragmanın >%25 ve 2mm'den fazla deplasman varlığında cerrahi tedaviyi önermişlerdir.(67) Rammelt ve arkadaşları kırık fragmanın ayrışma miktarı, eklemdeki çökme varlığı ve kırığın fibular çentiği içerip içermediğine göre cerrahi kararın verilmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Eklem içerisindeki basamaklanmanın 2mm'den fazla olmasının, posttravmatik artrit gelişiminde ve fonksiyonel sonuçların daha düşük olmasında kırık fragmanın büyüklüğünden bağımsız risk faktörü olarak ortaya konmuştur.(68) Patel ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada posterior malleol kırığının cerrahi kararını verirken göz önünde bulunulacak kriterlerden posterior malleol fragman morfolojisinin fragman büyüklüğünden daha önemli olduğunu ortaya koymuşlardır.(14)

Çalışmamızda 91 hastanın yaş ortalamasını $49.5 \pm 17,1$ olarak bulduk. Literatürde ise Tejwani ve arkadaşlarının 54 vakalık serisinde ortalama yaşı 45.5 olarak bulmuşlar.(12) Odak ve arkadaşları ise yapmış oldukları sistematik incelemede 25 ayrı çalışmadan 960 hastayı dahil etmişler ve ortalama yaşı 45.48 olarak bulmuşlardır.(38) Blom ve arkadaşları 70 vakalık bir serisinde ortalama yaşı $47 \pm 14,6$ olarak bulmuşlardır.(46)

Veltman ve arkadaşlarının yapmış olduğu sistematik analizde ise ortalama yaşı 46 olarak tespit etmişlerdir.(67) Bizim çalışmamızda bulduğumuz sonuçlarda literatür ile uyumlu olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda %61.5 oranı ile kadın cinsiyetin daha ağırlıkta olduğunu tespit ettik. Veltman ve arkadaşlarının yapmış olduğu sistematik analizde kadın cinsiyetin %62 olarak tespit edilmiş, Langenhuijsen ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada ise kadın oranının %63 olarak tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızdaki bu oranı literatür ile uyumlu olarak değerlendirdik.

Çalışmamızda %61.5 ile sağ tarafın daha yüksek oranda yaralandığını tespit ettik. Blom ve arkadaşları da %57 oran ile sağ tarafın daha sık yaralandığını tespit etmişler.(46) Çalışmamızı taraf analizinde de literatür ile uyumlu olarak değerlendirdik.

Toplam tüm hastalardaki takip süresini 16.1 ay olarak bulduk. Bunun dışında plak ile tespit edilen grubumuzun takip süresini 10.5 ay olarak bulduk. Plak grubu vida ve tespit edilmeyen gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha az takip süresine sahiptir. Konservatif ve vida grubunun takip süreleri istatistiksel olarak benzerdir ve aralarında anlamlı fark yoktur. Literatüre baktığımızda çok farklı takip süreleri görmekteyiz. Veltman ve arkadaşlarının yapmış olduğu sistematik analizde ortalama takip süresinin 42.4 ay olduğu, Quan ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada ortalama takip süresinin 5.06 yıl olduğu, De Vries ve arkadaşlarının uzun dönem takip amacıyla ortalama 160 ay takip süresinin olduğu, çalışmalar bulunmaktadır. Özellikle plak tespitinin kliniğimizde son dönemlerde yaygın kullanımı olduğu için takip süremizin daha düşük olduğunu düşündük. Literatürle karşılaştırdığımızda genel takip süremizi daha düşük olarak tespit ettik.

Sindezmoz tespitinin posterior malleoler vida ile tespit edilenler plak ile tespit edilenler ve tespit edilmeyenler ile istatistiksel olarak bir ilişkisi bulunmamıştır. Ancak plak ile tespit edilen grupta tespit edilmeyen gruba göre daha düşük oranlarda sindezmoz tespiti yapılmıştır. Bu istatistik de posterior plak ile tespitin sindezmotik eklemde daha rijit bir stabilizasyona sebep olduğu varsayımı çıkarılabilir.(69) Weigelt ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada posterior malleolar uygun tespitin orta ve uzun dönemde iyi klinik sonuçları olduğunu ortaya koymuştur. Mansur ve arkadaşlarının yapmış olduğu

çalışmada ise tespit materyalinin biyomekanik olarak birbirine üstünlüğü üzerinde durulmuş ve uygun redüksiyon ve stabil bir fiksasyonun sindezmotik redüksiyon ve stabiliteye katkısının olabileceğinden bahsetmişlerdir.(70)

Gözlemciler arasında; Kırık fragman boyutu, Haraguchi, Bartonichek, Mason, evrelemesinin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak önemli orta düzey uyum bulunmuştur. KL artroz evrelemesi için ise istatistiksel olarak önemli iyi düzeyde uyum bulunmuştur. Kırığın sınıflamasında kırık fragmanın büyüklüğünün ölçülmesinde ve artrozun değerlendirilmesinde gözlemciler arasında anlamlı bir fark bulunmayıp uyum bulunması sınıflamanın çok değişken olmadığını göstermiştir.

Plak ile tespit edilen kırıkların fragman boyutu incelendiğinde vida ve tespit edilmeyenlere göre fragman boyutunun >%25 olduğu durumlarda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Kırık fragman boyutunun >%25 olduğu durumlarda daha çok plak ile tespit tercih edilmiştir. Hartwich ve arkadaşlarının yapmış olduğu diğer bir çalışmada ise direkt posterolateral yaklaşımla direk redüksiyon sonrası antiglide plaklamanın lateral yaklaşım ile indirek redüksiyon sonrası AP vida ile tespite göre daha iyi biyomekanik etkisinin olduğunu ortaya koymuşlardır.(71) Anwar ve arkadaşları plak AP vida ve PA vidanın biyomekanik olarak etkinliğini araştırmışlar ve yaptıkları 3 boyutlu sonlu elemanlar analizinde plak grubunun AP ve PA vidaya göre daha stabil bir fiksasyon metodu olduğunu ortaya koymuşlardır.(72) Çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak plak tespitinin daha rijit bir fiksasyon olduğu düşünülerek kırık fragmanın %25 den daha büyük olduğu durumlarda daha sık tercih edilmiştir.

Plak ile tespit edilen grupta Bartonichek 3 ve Haraguchi 2 sınıflamalarının istatistiksel olarak anlamlı olmasını vida yerine plak tespiti tercihinde lateralden başlayıp mediale kadar uzanan kırıklarda tercih edilmesini ön görürken eğer kırık parça medial parçaya uzanıyorsa fiksasyon tercihi plaktan yana kullanılmıştır. Literatürde O'Connor ve arkadaşlarını yapmış olduğu çalışmada posterior buttress plağı ile tespit edilen posterior malleol kırıklarının AP lag vidası ile tespit edilen kırıklara göre daha iyi olduğunu göstermişlerdir.(73) Gardner ve arkadaşları büyük ve mediale uzanan fragman varlığında posterolateral yaklaşım ve plak ile tespitin iyi klinik sonuçlar elde ettiğini ortaya koymuşlardır. Çalışmamızda literatür ile uyumlu olarak büyük fragman ve mediale uzanan fragman varlığında plak ile tespit tercih edilmiştir. Ancak plak

uygulanan ve büyük fragman olmasına rağmen vida uygulanan hastalar arasında fonksiyonel skorlar açısından istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç elde edilememiştir. Mingo- Robinet ve arkadaşları kırık fragman büyüklüğünün fonksiyonel skorlara bir etkisinin olmadığını kırık fragman büyüklüğüne göre kırık redüksiyonunun fonksiyonel sonuçlar üzerinde daha olumlu etkisi olduğunu ancak posterolateral yaklaşım ile tespitin iyi klinik sonuçlara sebep olduğunu ortaya koymuşlardır.(74)

Hastaların Modifiye Kellgren Lawrence skorları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Xu ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada posterior malleoler kırığı tespit edilmeyen grubun edilen gruba göre artroz gelişme riski daha yüksek olarak bulunmuştur. Çalışmamızda tespit edilen ve edilmeyen gruplar arasında artroz gelişme riski açısından istatistiksel bir fark saptanmamıştır.

Çalışmamızda vida ile tespit edilen grubun AOFAS ve FAOS-Spor ve FAOS-Yaşam kalitesi skoru tespit edilmeyen gruba göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Plak grubunun ise vida ya da tespit edilmeyen gruba göre istatistiksel olarak bir farkı yoktur. De Vries ve arkadaşlarının yapmış olduğu 13 yıllık takipleri bulunan araştırmada konservatif takip edilen hastalar ile cerrahi olarak tespit edilen hastalar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ancak bu literatürün aksine bizim çalışmamızda vida ile tespit edilen grubun fonksiyonel skorları tespit edilmeyen gruba göre daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca her iki grupta parça büyüklüğünün birbirine karşı istatistiksel olarak anlamlı farkı olmadığından parça büyüklüğünün fonksiyonel skorlara etkisi gösterilememiştir. Blom ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada Haraguchi tip 2 Bartonichek tip 3 kırıkların daha kötü fonksiyonel sonuçları olduğunu bildirmiştir.(75) Ancak bizim çalışmamızda Haraguchi tip 2 ve Bartonichek tip3 kırıkların istatistiksel olarak plak grubunda daha yüksek olmasna rağmen fonksiyonel skorlamalarda plak grubunun vida ve tespit edilmeyen gruba göre bir üstünlüğü tespit edilmemiştir.

Çalışmamızda belirli kısıtlamalar bulunmaktadır. Literatürdeki takip sürelerine kıyasla takip süremizin az olması osteoartrit gelişiminin takibinde uygun değildir. Aynı zamanda bu takip süresinin az olması fonksiyonel skorlamalar tespit edilirken belirtilen ağrı ölçeklerinde farklılıklara sebep olmuş ve uzun süreli takiplere göre fazla şekilde ağrıyı hissediyor olabilirler. Takip süremizin az olmasının nedenini özellikle son dönemde plak osteosentezin daha sık uygulanan bir teknik olması olarak açıklayabiliriz.

Konservatif olarak takip edilen ve plak osteosentez yapılan hasta sayılarının vida ile tespit edilen hasta sayısına oranla daha az olması istatistiksel olarak farklı sonuçlara ulaşmamıza sebep olmuş olabilir. Örneklemin daha dengeli dağıldığı bir çalışma grubundan daha uygun doğru istatistiki verilere ulaşılabilir. Özellikle konservatif takip edilen hasta sürelerinin plak osteosenteze göre daha uzun olması son dönemlerde daha sık plak osteosentezi uygulanarak daha az konservatif tedavi uygulandığının göstergesidir. Daha dengeli bir çalışma grubunda ve daha uygun takip sürelerindeki istatistiki verilerin daha anlamlı olacağını düşünüyoruz. Ayrıca çalışmamız retrospektif bir çalışma olduğu için mevcut hastaların aynı büyüklükteki kırık fragmanı içeren örneğin %25 den küçük kırık fragmanı içeren hastaların ya da Haraguchi tip 3 / Barthonichek 1 kırıkların belirlenerek aynı oranda plak ve vida ile tespit ederek ve aynı oranda konservatif takip ederek prospektif bir çalışma yapılmasına ve fonksiyonel skorların ölçülürken aynı sürelerdeki takip skorlarına bakılmasına ihtiyaç vardır. Çalışmamız retrospektif bir çalışma olduğundan fonksiyonel skorlamalar hastaların o anlık skorlamaları olup prospektif bir çalışma yapılarak aynı takip süresindeki örneğin her tespit grubunun 3.Hafta 6.Hafta 3.Ay ve 6.Ay fonksiyonel skorlamalarına bakılarak bunlar arasında bir kıyaslama yapılması daha doğru bir istatistiki veri sunacaktır. Bunun dışında sindezmoz tespiti ile beraberinde direk redüksiyon sonrası posterior malleoler tespitin gerekliliğine bakılmamıştır. Uygun posterior malleoler redüksiyon sonrası sindezmoz tespine gerek olmadığını gösteren çalışmalar mevcuttur ancak çalışmamızda bu ikisinin birlikteliğinin fonksiyonel skorlara etkisi bakılmamıştır.

Çalışmamızda gördüğümüz bir diğer kısıtlama hastaların yumuşak doku dengesi ve travma sonrası cerrahiye alınma süreleri dikkate alınmamıştır. Bilindiği üzere trimalleoler kırıklarda ayak bilek çevresi şişlik ciddi oranda olmakta ve cerrahiye girme süresini oluşturmaktadır. Bu cerrahiye alınana kadarki bekleme süresinin de fonksiyonel sonuçlar üzerinde etkili olabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca hastaların vücut kitle endeksleri göz önünde bulundurulmamıştır ancak posttravmatik artroz gelişiminde önemli rol oynayabileceğini ön görmekteyiz.

6. SONUÇ

Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar;

- 1) Çalışmamızda Posterior direk redüksiyon sonrası PA vida uygulamasının plaklama ya da konservatif tedaviye göre AOFAS FAOS ve VAS fonksiyonel skorlarına oranla daha iyi sonuçlarının olduğunu ortaya koyduk.
- 2) Plak ile tespit edilen kırıkların fragman boyutu incelendiğinde vida ve tespit edilmeyenlere göre fragman boyutunun >%25 olduğu durumlarda istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bulduk.
- 3) Plak ile tespit edilen grupta Bartonichek 3 ve Haraguchi 2 sınıflamalarının istatistiksel olarak anlamlı olarak bulduk.
- 4) Plak uygulanan ve >%25 fragman olmasına rağmen vida uygulanan hastalar arasında fonksiyonel skorlar açısından istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç elde edemedik.
- 5) Gözlemciler arasında Parça boyutu, Haraguchi, Bartonichek, Mason, evrelemesinin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak önemli orta düzey uyum bulduk. KL artroz evrelemesi için ise istatistiksel olarak önemli iyi düzeyde uyum bulduk. Kırığın sınıflamasında kırık fragmanın büyüklüğünün ölçülmesinde ve artrozun değerlendirilmesinde gözlemciler arasında anlamlı bir fark bulunmayıp uyum bulunması sınıflamanın çok değişken olmadığını gösterdik.

- 6) Çalışmamızda Haraguchi tip 2 ve Bartonichek tip3 kırıkların istatistiksel olarak plak grubunda daha yüksek olmasına rağmen fonksiyonel skorlamalarda plak grubunun vida ve tespit edilmeyen gruba göre bir üstünlüğü tespit edemedik.

Son dönemlerde özellikle posterior malleol kırıkları için çok sayıda çalışma olmasına rağmen bu kırıkların cerrahi endikasyonların belirlenebilmesi ve tespit şeklinin ortaya konabilmesi için daha fazla randomize kontrollü prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.



7. KAYNAKÇA

1. Eagle H. Simple, succeeded by compound dislocation forwards, of the inferior extremity of the tibia, with fracture of its posterior edge, comminuted fracture of the fibula, amputation of the leg, and death. *Lancet* 1828;346-8.
2. Tillaux PJ. *Traité de chirurgie clinique* v. 2: Asselin et Houzeau; 1897.
3. Chaput H. Les fractures malléolaires du cou-de-pied et les accidents du travail: Masson et Cie; 1907.
4. Destot É. Traumatismes du pied et rayons X: malléoles, astragale, calcaneum, avant-pied: Masson; 1911.
5. Cotton FJ. A New Type of Ankle Fracture. *Journal of the American Medical Association*. 1915;LXIV(4):318-21.
6. Henderson M. Trimalleolar fracture of the ankle. *Surg Clin North Am*. 1932;12:867-72.
7. Nelson M, Jensen N. The treatment of trimalleolar fractures of the ankle. *Surg Gynecol Obstet*. 1940;71(1):509-14.
8. Hughes JL, Weber H, Willenegger H, Kuner EH. Evaluation of ankle fractures: non-operative and operative treatment. *Clin Orthop Relat Res*. 1979(138):111-9.
9. Haraguchi N, Haruyama H, Toga H, Kato F. Pathoanatomy of posterior malleolar fractures of the ankle. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88(5):1085-92.
10. Mason LW, Marlow WJ, Widnall J, Molloy AP. Pathoanatomy and Associated Injuries of Posterior Malleolus Fracture of the Ankle. *Foot Ankle Int*. 2017;38(11):1229-35.
11. Bartoníček J, Rammelt S, Klika D, Naňka O, Tuček M, Kostlivý K, Vaněček V. [Classification of posterior malleolar fractures in ankle fractures]. *Rozhl Chir*. 2018;97(2):52-9.
12. Tejawani NC, Pahk B, Egol KA. Effect of posterior malleolus fracture on outcome after unstable ankle fracture. *J Trauma*. 2010;69(3):666-9.

13. Marques Ribeiro H, Silva J, Teixeira R, Fernandes P, Sobral L, Rosa I. Clinical outcomes and trans-syndesmotic screw frequency after posterior malleolar fracture osteosynthesis. *Injury*. 2021;52(3):633-7.
14. Patel S, Baburaj V, Sharma S, Mason LW, Dhillon MS. Influence of posterior malleolar fragment morphology on the outcomes of trimalleolar fractures: A systematic review and meta-analysis. *Foot Ankle Surg*. 2022;28(8):1337-44.
15. Solan MC, Sakellariou A. Posterior malleolus fractures: worth fixing. *Bone Joint J*. 2017;99-b(11):1413-9.
16. Verhage SM, Hoogendoorn JM, Krijnen P, Schipper IB. When and how to operate the posterior malleolus fragment in trimalleolar fractures: a systematic literature review. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2018;138(9):1213-22.
17. Golanó P, Vega J, de Leeuw PA, Malagelada F, Manzanares MC, Götzens V, van Dijk CN. Anatomy of the ankle ligaments: a pictorial essay. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2010;18(5):557-69.
18. Taser F, Shafiq Q, Ebraheim NA. Anatomy of lateral ankle ligaments and their relationship to bony landmarks. *Surg Radiol Anat*. 2006;28(4):391-7.
19. Boss AP, Hintermann B. Anatomical study of the medial ankle ligament complex. *Foot Ankle Int*. 2002;23(6):547-53.
20. Chang AL, Mandell JC. Syndesmotic Ligaments of the Ankle: Anatomy, Multimodality Imaging, and Patterns of Injury. *Curr Probl Diagn Radiol*. 2020;49(6):452-9.
21. Anand Prakash A. Anatomy of Ankle Syndesmotic Ligaments: A Systematic Review of Cadaveric Studies. *Foot Ankle Spec*. 2020;13(4):341-50.
22. Taylor DC, Englehardt DL, Bassett FH, 3rd. Syndesmosis sprains of the ankle. The influence of heterotopic ossification. *Am J Sports Med*. 1992;20(2):146-50.
23. Duchesneau S, Fallat LM. The Maisonneuve fracture. *J Foot Ankle Surg*. 1995;34(5):422-8.
24. Procter P, Paul JP. Ankle joint biomechanics. *Journal of Biomechanics*. 1982;15(9):627-34.

25. Inman VT. The Joints of the Ankle: Williams & Wilkins; 1976.
26. Towers JD, Deible CT, Golla SK. Foot and ankle biomechanics. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2003;7(1):67-74.
27. Hunter L, Fortune J. Foot and ankle biomechanics. *South African Journal of Physiotherapy.* 2000;56:17-20.
28. Lambert KL. The weight-bearing function of the fibula. A strain gauge study. *J Bone Joint Surg Am.* 1971;53(3):507-13.
29. Browner BD. *Skeletal Trauma: Basic Science, Management, and Reconstruction:* Saunders/Elsevier; 2009.
30. Elsoe R, Ostgaard SE, Larsen P. Population-based epidemiology of 9767 ankle fractures. *Foot Ankle Surg.* 2018;24(1):34-9.
31. Kostlivý K, Bartoníček J, Rammelt S. Posterior malleolus fractures in Bosworth fracture-dislocations. A combination not to be missed. *Injury.* 2020;51(2):537-41.
32. Boggs LR. Isolated posterior malleolar fractures. *Am J Emerg Med.* 1986;4(4):334-6.
33. LeBa TB, Gugala Z, Morris RP, Panchbhavi VK. Gravity versus manual external rotation stress view in evaluating ankle stability: a prospective study. *Foot Ankle Spec.* 2015;8(3):175-9.
34. Irwin TA, Lien J, Kadakia AR. Posterior malleolus fracture. *J Am Acad Orthop Surg.* 2013;21(1):32-40.
35. Bartoníček J, Rammelt S, Tuček M, Naňka O. Posterior malleolar fractures of the ankle. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2015;41(6):587-600.
36. Terstegen J, Weel H, Frosch KH, Rolvien T, Schlickewei C, Mueller E. Classifications of posterior malleolar fractures: a systematic literature review. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2023;143(7):4181-220.
37. Bartoníček J, Rammelt S, Kostlivý K, Vaněček V, Klika D, Trešl I. Anatomy and classification of the posterior tibial fragment in ankle fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2015;135(4):505-16.

38. Odak S, Ahluwalia R, Unnikrishnan P, Hennessy M, Platt S. Management of Posterior Malleolar Fractures: A Systematic Review. *J Foot Ankle Surg.* 2016;55(1):140-5.
39. Roberts V, Mason LW, Harrison E, Molloy AP, Mangwani J. Does functional outcome depend on the quality of the fracture fixation? Mid to long term outcomes of ankle fractures at two university teaching hospitals. *Foot Ankle Surg.* 2019;25(4):538-41.
40. Keene DJ, Mistry D, Nam J, Tutton E, Handley R, Morgan L, et al. The Ankle Injury Management (AIM) trial: a pragmatic, multicentre, equivalence randomised controlled trial and economic evaluation comparing close contact casting with open surgical reduction and internal fixation in the treatment of unstable ankle fractures in patients aged over 60 years. *Health Technol Assess.* 2016;20(75):1-158.
41. Bauer M, Bergström B, Hemborg A, Sandegård J. Malleolar fractures: nonoperative versus operative treatment. A controlled study. *Clin Orthop Relat Res.* 1985(199):17-27.
42. De Vries JS, Wijgman AJ, Sierevelt IN, Schaap GR. Long-term results of ankle fractures with a posterior malleolar fragment. *J Foot Ankle Surg.* 2005;44(3):211-7.
43. Drijfhout van Hooff CC, Verhage SM, Hoogendoorn JM. Influence of fragment size and postoperative joint congruency on long-term outcome of posterior malleolar fractures. *Foot Ankle Int.* 2015;36(6):673-8.
44. Evers J, Barz L, Wähnert D, Grüneweller N, Raschke MJ, Ochman S. Size matters: The influence of the posterior fragment on patient outcomes in trimalleolar ankle fractures. *Injury.* 2015;46 Suppl 4:S109-13.
45. Yüce A, Erkurt N, Yerli M, Saygılı MS, Özkan CB. Morphology of Fibular Incisura is a Deciding Factor Between Posterior Malleolus Avulsion Fracture or Syndesmotic Ligament Injury in Ankle Fractures. *J Foot Ankle Surg.* 2024;63(1):18-21.

46. Blom RP, Hayat B, Al-Dirini RMA, Sierevelt I, Kerkhoffs G, Goslings JC, et al. Posterior malleolar ankle fractures. *Bone Joint J.* 2020;102-b(9):1229-41.
47. Bartoníček J, Rammelt S, Tuček M. Posterior Malleolar Fractures: Changing Concepts and Recent Developments. *Foot Ankle Clin.* 2017;22(1):125-45.
48. Tanpure S, Chaughule C, Date J, Sonawane A, Lohiya M. How we do it? Trimalleolar Fractures: Posterolateral Approach for Fixing the Syndesmotic Ligament, Posterior Malleolus, and Fibula. *J Orthop Case Rep.* 2023;13(12):153-8.
49. Goost H, Wimmer MD, Barg A, Kabir K, Valderrabano V, Burger C. Fractures of the Ankle Joint. *Deutsches Ärzteblatt international.* 2014.
50. Jameson SS, Augustine A, James P, Serrano-Pedraza I, Oliver K, Townshend D, Reed MR. Venous thromboembolic events following foot and ankle surgery in the English National Health Service. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93(4):490-7.
51. Zaghloul A, Haddad B, Barksfield R, Davis B. Early complications of surgery in operative treatment of ankle fractures in those over 60: a review of 186 cases. *Injury.* 2014;45(4):780-3.
52. SooHoo NF, Krenke L, Eagan MJ, Gurbani B, Ko CY, Zingmond DS. Complication rates following open reduction and internal fixation of ankle fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91(5):1042-9.
53. Bois AJ, Dust W. Posterior fracture dislocation of the ankle: technique and clinical experience using a posteromedial surgical approach. *J Orthop Trauma.* 2008;22(9):629-36.
54. Flynn JM, Rodriguez-del Rio F, Pizá PA. Closed ankle fractures in the diabetic patient. *Foot Ankle Int.* 2000;21(4):311-9.
55. Bucholz RW HJ, Tornetta P, McQueen MM, Ricci WM. Rockwood, Charles A, Jr, 1936-, Green DP, Bucholz RW. Rockwood and Green's fractures in adults: Philadelphia, PA : Wolters Kluwer Health/Lippincott, Williams & Wilkins, c2010.; 2010. 2 v. (xvii, 2174, I-39 p.) : ill. p.

56. Valderrabano V, Horisberger M, Russell I, Dougall H, Hintermann B. Etiology of ankle osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467(7):1800-6.
57. Haraguchi N, Haruyama H, Toga H, Kato F. Pathoanatomy of posterior malleolar fractures of the ankle. *JBJS*. 2006;88(5):1085-92.
58. Rammelt S, Bartoníček J. Posterior Malleolar Fractures: A Critical Analysis Review. *JBJS Reviews*. 2020;8(8):e19.00207.
59. Zhang K, Jia X, Qiang M, Chen S, Wang S, Wang D, Chen Y. Quantitative Evaluation of Articular Involvement of Posterior Malleolus Associated with Operative Indication: A Comparative Study of Six Methods Based on Radiography and CT. *Biomed Res Int*. 2020;2020:6745626.
60. De Marchi Neto N, Nesello PFT, Bergamasco JM, Costa MT, Christian RW, Severino NR. Importance of computed tomography in posterior malleolar fractures: Added information to preoperative X-ray studies. *World J Orthop*. 2023;14(12):868-77.
61. Holzer N, Salvo D, Marijnissen ACA, Vincken KL, Ahmad AC, Serra E, et al. Radiographic evaluation of posttraumatic osteoarthritis of the ankle: the Kellgren–Lawrence scale is reliable and correlates with clinical symptoms. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2015;23(3):363-9.
62. Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int*. 1994;15(7):349-53.
63. Analay Akbaba Y, Celik D, Ogut RT. 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;55(6):1139-42.
64. Roos EM, Brandsson S, Karlsson J. Validation of the foot and ankle outcome score for ankle ligament reconstruction. *Foot Ankle Int*. 2001;22(10):788-94.
65. Regier M, Petersen JP, Hamurcu A, Vettorazzi E, Behzadi C, Hoffmann M, et al. High incidence of osteochondral lesions after open reduction and internal fixation of displaced ankle fractures: Medium-term follow-up of 100 cases. *Injury*. 2016;47(3):757-61.

66. van den Bekerom MP, Haverkamp D, Kloen P. Biomechanical and clinical evaluation of posterior malleolar fractures. A systematic review of the literature. *J Trauma*. 2009;66(1):279-84.
67. Veltman ES, Halma JJ, de Gast A. Longterm outcome of 886 posterior malleolar fractures: A systematic review of the literature. *Foot Ankle Surg*. 2016;22(2):73-7.
68. Rammelt S, Bartonicek J. Posterior Malleolar Fractures: A Critical Analysis Review. *JBJS Rev*. 2020;8(8):e19 00207.
69. Weigelt L, Hasler J, Flury A, Dimitriou D, Helmy N. Clinical and radiological mid- to long-term results after direct fixation of posterior malleolar fractures through a posterolateral approach. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2020;140(11):1641-7.
70. Mansur H, Lucas PPA, Vitorino RC, Barin FR, Freitas A, Battaglion LR, Ramos LS. Biomechanical comparison of four different posterior malleolus fixation techniques: A finite element analysis. *Foot Ankle Surg*. 2022;28(5):570-7.
71. Hartwich K, Lorente Gomez A, Pyrc J, Gut R, Rammelt S, Grass R. Biomechanical Analysis of Stability of Posterior Antiglide Plating in Osteoporotic Pronation Abduction Ankle Fracture Model With Posterior Tibial Fragment. *Foot Ankle Int*. 2017;38(1):58-65.
72. Anwar A, Zhang Z, Lv D, Lv G, Zhao Z, Wang Y, et al. Biomechanical efficacy of AP, PA lag screws and posterior plating for fixation of posterior malleolar fractures: a three dimensional finite element study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2018;19(1):73.
73. O'Connor TJ, Mueller B, Ly TV, Jacobson AR, Nelson ER, Cole PA. "A to p" screw versus posterolateral plate for posterior malleolus fixation in trimalleolar ankle fractures. *J Orthop Trauma*. 2015;29(4):e151-6.
74. Mingo-Robinet J, López-Durán L, Galeote JE, Martínez-Cervell C. Ankle fractures with posterior malleolar fragment: management and results. *J Foot Ankle Surg*. 2011;50(2):141-5.

75. Blom RP, Meijer DT, de Muinck Keizer RO, Stufkens SAS, Sierevelt IN, Schepers T, et al. Posterior malleolar fracture morphology determines outcome of rotational type ankle fractures. *Injury*. 2019;50(7):1392-7.



T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI'NA

Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim dalında görev yapmakta olan Arş. Gör. Dr. Yasin Semih GÜVERCİN'e ait “**Posterior Malleol Kırıklarında Tespitin Fonksiyona Etkisi** ” adlı tez çalışması, 00/00/2024 tarihinde sunulmuş ve jürimiz tarafından Tıpta Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

İş bu tutanak tarafımızca imza altına alınmıştır.

Danışman: Prof. Dr. Mehmet HALICI

Üye: Prof. Dr. İbrahim Halil KAFADAR

Üye: Prof. Dr. İbrahim Karaman