



**T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**TİBİA PİLON KIRIĞI NEDENİYLE OPERE EDİLEN
HASTALARIN AYAK BİLEĞİ FONKSİYONLARININ KLİNİK VE
RADYOLOJİK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Uzmanlık Tezi

Dr.İsmail Vehbi İMAMOĞLU

Tez Danışmanı:

Dr.Öğr.Üyesi Yılmaz GÜVERCİN

RİZE 2020

**T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**TİBİA PİLON KIRIĞI NEDENİYLE OPERE EDİLEN
HASTALARIN AYAK BİLEĞİ FONKSİYONLARININ KLİNİK VE
RADYOLOJİK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr.İsmail Vehbi İMAMOĞLU

Tez Danışmanı:

Dr.Öğr.Üyesi Yılmaz GÜVERCİN

Uzmanlık Tezi

RİZE 2020

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim boyunca Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı öğretim görevlilerimiz Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Sabri BALIK, Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz GÜVERCİN ve Dr. Öğr. Üyesi Rıfat ŞAHİN'e eğitimime katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Bu tez çalışmasında beraber çalıştığımız tez hocam Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz GÜVERCİN'e teşekkür ederim.

Bu zorlu süreçte emek veren ve her zaman destek olan aileme sonsuz teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimim sürecinde beraber çalıştığım başta Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği asistanları Dr. Volkan GÜNEŞ, Dr. Davut YILDIZ, Dr. Nurettin MANTI, Dr. Sinan GÖRMEZ, Dr. Şemsettin C. ASAR, Dr. Muhammed U. OK, Dr. Suat ŞAHİN ve Dr. Ahmet T. YILMAZ olmak üzere tüm asistan arkadaşlarıma ve Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanımız Dr. Ahmet SEVENCAN'a teşekkür ederim.

Ortopedi ve Travmatoloji servis hemşirelerinden Ömer KAYA ve değerli sekreterimiz Münevver AYAR'a katkılarından dolayı teşekkürü borç bilirim.

Hastane yönetimi ve uzun süre çalıştığımız servis çalışanlarımıza, ameliyathane hemşire, personel ve anestezi ekibine teşekkür ederim.

Dr. İsmail Vehbi İMAMOĞLU

ÖZET

Tibia Pilon Kırığı Nedeniyle Opere Edilen Hastaların Ayak Bileği Fonksiyonlarının Klinik Ve Radyolojik Değerlendirilmesi

Dr.İsmail Vehbi İMAMOĞLU

**Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji
Anabilim Dalı Tıpta Uzmanlık Tezi**

Dr.Öğr.Gör.Yılmaz GÜVERCİN

Amaç : Tibia pilon kırığı cerrahisi geçiren hastaların sonuçlarının değerlendirildiği bu çalışmada 2014-2019 yılları arasında cerrahi olarak tedavi edilen pilon kırıklarının klinik ve radyolojik olarak sonuçlarını analiz etmek amaçlanmıştır. **Materyal ve Metod:** Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Rize Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde, 2014 yılı eylül ayı ve 2019 yılı şubat ayı arasında, ayak bileği pilon kırığı nedeniyle tedavisi cerrahi olarak gerçekleştirilen hastalar çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya 28 hasta dahil edilmiştir. 18 yaş üstü ve cerrahi sonrası en az altı ay ve üzeri süre geçen hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Kırık sınıflamasında AO/ASIF sınıflaması kullanıldı. Klinik ve fonksiyonel değerlendirmede; American Orthopaedic Foot and Ankle Society, ayak bileği fonksiyonel skorum sistemi, FADİ ve VAS kullanıldı. **Bulgular :** Hastaların yaş ortalaması 48,1, ortancası 47, minimum yaşı 21 ve maksimum yaşı 85 olarak elde edilmiştir. Ayrıca kilo ortalaması 75, ortancası 74, minimumu 51 ve maksimumu 98 olarak elde edilmiştir. Hastanede yatış süre ortalaması 21,5, ortancası 18, en uzun yatış süresi 63 ve en kısa yatış süresi 2 gün olarak elde edilmiştir. Hastaların %67,9'u erkekti. Hastaların %67,9'unun kırık ayak bileği kapalı kırık tipinde ve hastaların %85,7'sinin tedavisinde AR+İF yöntemi kullanılmıştır. Travma şekli olarak %39,3'ü yüksekte düşme, hastaların %50'si sigara kullanmakta, %57,1'inin kırık ayak bileği sol ayak bileği.Hastaların %42,9'u 44B2 sınıfında yer almaktadır. Hastaların %46,6'sının Kellgren Lawrance skalası 0'dır. AOFAS skalasının ortalaması 81,6, FADI skorunun ortalaması 14,1 ve VAS skorunun ortalaması 1,8 olarak elde edilmiştir. **Sonuç :** Tibia pilon kırıkları tedavisi zor ve uzun zaman alan komplike kırıklardır. Yüksek enerjili yaralanmalardan sonra oluşurlar. Komplikasyon oranları yüksektir. Tedavisinde uygulanan sıkı cerrahi tekniklerle başarı oranı yüksek olmaktadır. Tibia pilon kırıklarında cerrahi zamanlama ve fibula redüksiyonu en önemli iki adım olarak görülmektedir. Tedavi sonrası en ciddi problem ağrı ve fonksiyonel kayıptır. Fonksiyonel olarak tibia pilon kırıkları tedavi edilmediği takdirde ciddi problemler oluşabilmektedir

2020, 60 sayfa

Anahtar Kelimeler : tibia pilon kırığı, kırık iyileşmesi, ayak bileği fonksiyonları

ABSTRACT

Clinical and Radiological Evaluation of Ankle Functions of Patients Operated Due to Tibia Pylon Fracture

Dr. İsmail Vehbi İMAMOĞLU

Recep Tayyip Erdoğan University Faculty of Medicine Orthopedics and
Traumatology Department Medical Specialty Thesis

Dr. Öğr. Gör. Yılmaz GÜVERCİN

Objective: In this study, in which the results of patients under going tibial pylon fracture surgery were evaluated, it was aimed to analyze the clinical and radiological results of the pylon fractures treated surgically between 2014-2019. **Material and Method:** Patients who were treated surgically at the Recep Tayyip Erdoğan University Rize Training and Research Hospital Orthopedics and Traumatology Clinic between september 2014 and february 2019 due to ankle pylon fracture were included in the study. 28 patients were included in the study. Patients over the age of 18 and at least six months or more after surgery were included in the study. AO/ASIF classification was used for fracture classification. In clinical and functional evaluation; American Orthopedic Foot and Ankle Society, ankle functional scoring system, FADI and VAS were used. **Findings:** The average age of patients was 48.1, median 47, minimum age 21 and maximum age 85. In addition, the average weight was 75, the median 74, the minimum 51 and the maximum 98. The average hospital stay was 21.5, the median was 18, the longest was 63, and the shortest was 2 days. 67.9% of the patients were male. AR+IF method was used in the treatment of 67.9% of patients in the type of closed ankle fracture and 85.7% of patients. 39.3% of the patients fall as high as trauma, 50% of the patients smoke, 57.1% of the broken ankle left ankle 42.9% of the patients are in 44B2 class. The Kellgren Lawrance scale of 46.6% of patients is 0. The average of the AOFAS scale was 81.6, the average of the FADI score was 14.1 and the average of the VAS score was 1.8. **Results:** Tibia pylon fractures are difficult and long-lasting complicated fractures, They occur after high energy injuries. Complication rates are high. Success rate is high with strict surgical techniques applied in its treatment. Surgical timing and fibula reduction are seen as the two most important steps in tibial pylon fractures. The most serious problem after treatment is pain and functional loss. Serious problems can occur if tibial pylon fractures are not treated functionally.

2020, 60 pages

Keywords: tibial pylon fracture, fracture healing, ankle functions

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	VII
ŞEKİL LİSTESİ	VIII
TABLO LİSTESİ	X
1- GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Ayak Bileği Anatomisi	2
2.1.1. Kemik Yapı Anatomisi	2
2.1.2. Yumuşak Doku Anatomisi	5
2.1.3. Ayak Bileği Bağları	8
2.1.3.1. Tibiofibular Sindezmotik ligamentler	8
2.1.3.1.1. Anterior İnferior Tibiofibular Ligament	8
2.1.3.1.2. Posterior İnferior Tibiofibular Ligament	9
2.1.3.1.3. Transvers Tibiofibular Ligament	9
2.1.3.1.4. İnterosseöz Ligament	9
2.1.3.2. Medial Kollateral Ligamentler	9
2.1.3.2. 1. Deltoid Ligament Kompleksi	9
2.1.3.3. Lateral Kollateral Ligament kompleksi	9
2.1.3.3. 1. Anterior Talofibular Ligament	10
2.1.3.3. 2.Kalkaneofibuler Ligament	10
2.1.3.3. 3. Posterior Talofibular Ligament	10
2.2. Ayak Bileği Biyomekaniği	11
2.2.1. Ayak bileği bağlarının biyomekaniği	13

2.3. Ayak Bileği Stabilitesi	15
2.4. Pilon Kırıkları	17
2.4.1. Etiyoloji ve Yaralanma Mekanizması	17
2.4.2. Sınıflandırma	19
2.4.3. Tanı	21
2.4.3.1. Anamnez	21
2.4.3.2. Fizik Muayene	22
2.4.3.3. Radyolojik Değerlendirme	24
2.4.4. Tedavi	26
2.4.4.1. Temel Prensipler	26
2.4.4.2. Konservatif tedavi	27
2.4.4.3. Cerrahi Tedavi	27
2.4.4.4. Eksternal fiksasyon	28
2.4.4.5. Hibrit eksternal tespit ve internal tespit kombinasyonu	29
2.4.4.6. İndirek Redüksiyon	30
2.4.4.7. İnternal Fiksasyon	30
2.4.4.8. Aşamalı İnternal Tespit	31
2.4.4.9. Minimal invazif perkütan plak osteosentezi	32
2.4.4.10. Primer artrodez	33
2.4.4.11. Amputasyon	33
2.4.5. Cerrahi Yaklaşımlar	33
2.4.5.1. Cerrahi teknik	36

2.4.6. Komplikasyonlar	36
3.GEREÇ VE YÖNTEM	39
4.BULGULAR	43
5.TARTIŞMA	49
6.SONUÇ	54
7.KAYNAKLAR	55
EKLER	
EK 1 : Tez Onay Sayfası	
EK 2 : Etik Kurul Onayı	
EK 3 : Hasta Verileri	

KISALTMALAR

a. : Arteria

Lig. : Ligamentum

m. : Musculus

v. : Vena

n. : Nervus

ATFL : Anterior talofibular ligament

KFL : Kalkaneofibular ligament

PTFL : Posterior talofibular ligament

mm : milimetre

AO : Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen

DM : Diabetes mellitus

MİPPO : Minimal invazif perkütan plak osteosentezi

VAS : Visuel ağrı skalası

AO/ASIF : Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen / Association for the Study of Internal Fixation

FADİ : Foot and Ankle Disability Index

IBM-SPSS : International business machines – statistical package for the social sciences

AR+IF : Açık redüksiyon + internal fiksasyon

Kg : Kilogram

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1 : Ayak bileği eklemi ön-arka x ray görüntüsü, anatomik yapılar	2
Şekil 2 : Ayak bileği eklemi yan x ray görüntüsü, anatomik yapılar	2
Şekil 3 : Tibia distal eklem yüzeyi	3
Şekil 4 : Lig. tibiofibulare posterius anatomik görüntüsü	3
Şekil 5 : Lig. tibiofibulare anterius anatomik görüntüsü	4
Şekil 6 : Talus anatomik görüntüsü	5
Şekil 7 : Bacak kompartmanları ve anatomik yapıları	6
Şekil 8 : Alt ekstremitte sinirleri	7
Şekil 9 : Alt ekstremitte arterleri	8
Şekil 10 : Ayak bileği eklemi ligamentleri medial görüntüsü	10
Şekil 11 : Ayak bileği eklemi ligamentleri lateral görüntüsü	11
Şekil 12 : Ayak bileği eklemi ligamentleri posterior görüntüsü	11
Şekil 13 : Alt ekstremitte mekanik ve vertikal aksı	12
Şekil 14 : Tibia, fibula ve talus anatomik görüntüsü, ayak bileği eklemi	13
Şekil 15 : Talocrural açı	15
Şekil 16 : Deltoid ligament kompleks bileşenlerinin anterior ve medialden şematik görünümü	16
Şekil 17 : Tibia pilon kırığının ön-arka ve yan grafisi ile bilgisayarlı tomografi aksiyel kesit görüntüleri	18
Şekil 18 : Tibia pilon kırığı sonrası yumuşak doku hasarının medial ve lateralden görünümü	19
Şekil 19 : Rüedi-Algöwer sınıflaması	20

Şekil 20 : AO sınıflaması	21
Şekil 21 : Kırık sonrası ayak bileğinde oluşan büller	22
Şekil 22 : Alt ekstremit� dermatomları	24
Şekil 23: Ayak bileği eklemi açıları	25
Şekil 24: Ayak bileğine uygulanan eksternal fiksatör	28
Şekil 25: Ayak bileğine uygulanan hibrit eksternal fiksatör ve internal tespit	30
Şekil 26: Ayak bileğine uygulanan internal tespit	31
Şekil 27: Ayak bileğine uygulanan mippo ile tespit	33
Şekil 28: Ayak bileği pilon kırıklarına cerrahi yaklaşımlar	34
Şekil 29: Ayak bileği pilon kırıklarına anteromedial yaklaşımlar	35
Şekil 30: Ayak bileği pilon kırıklarına anterolateral yaklaşımlar	35
Şekil 31:AO/ASIF sınıflaması	39
Şekil 32 :VAS skoru	40

TABLO LİSTESİ

Tablo 1 : AOFAS skoru	40
Tablo 2 :FADİ skoru	41
Tablo 3 :Kellgren Lavrence radyolojik kriterleri	42
Tablo 4 : Yaş ve kilo için tanımlayıcı istatistikler	43
Tablo 5 : Kategorik değişkenler için frekans dağılımları	43
Tablo 6 : Cinsiyete göre yaşın karşılaştırılması	44
Tablo 7 : Cinsiyete göre kilonun karşılaştırılması	45
Tablo 8 : Kırık tipine göre hastanede yatış süresinin karşılaştırılması	45
Tablo 9 : Medial clears pace, superior clear space, tibiofibular overlap, tibiofibular clear space, talocrural açı için tanımlayıcı istatistikler	46
Tablo 10. AOFAS,FADI ve VAS skorları için tanımlayıcı değerleri içeren tablo	46
Tablo 11 : Sağ ve sol ayak bileklerinin aktif derecelerinin gruplar içi ve gruplar arası karşılaştırılması	48

1- GİRİŞ VE AMAÇ

Alt ekstremitede görülen kırıkların %1, tüm tibia kırıklarının %7-10'unu oluşturan tibia pilon kırıkları, tibia distalinin eklem içi kırıklarıdır. Eklem yüzeyindeki yaralanma miktarı değişik oranlarda görülebilir. Yüksek enerjili yaralanmalardır. Pilon kırığı, artan sportif faaliyetler ve trafik kazaları ile daha sık görülmektedir. Yaşam süresinin artması da yine pilon kırık sıklığını artıran etkenlerdendir. En sık görüldüğü yaş grubu 35-40 yaşdır. Erkeklerde daha sık görülmektedir (1).

Pilon kırıklarında ilk cerrahiyi uygulayan Lambotte olup ilk pilon kırığı terimini ise Destot kullanmıştır. Trojan bu kırıkları çökme kırığı olarak tanımlamıştır. Cerrah olarak ilk pilon kırığı tanımlaması ise 1961 yılında Decoulx ve Gay tarafından yapılmıştır. İlk sınıflama 1960'lı yıllarda Watson-Jones tarafından yapılmıştır. Kırıklar üç ayrı grupta incelenmiştir. Günümüzde en sık kullanılan sınıflama, 1969 yılındaki Rüedi-Allgöwer sınıflamasıdır. Rüedi-Allgöwer sınıflaması, AO/ASIF tarafından da kullanılan sınıflamanın temelini oluşturmaktadır (1).

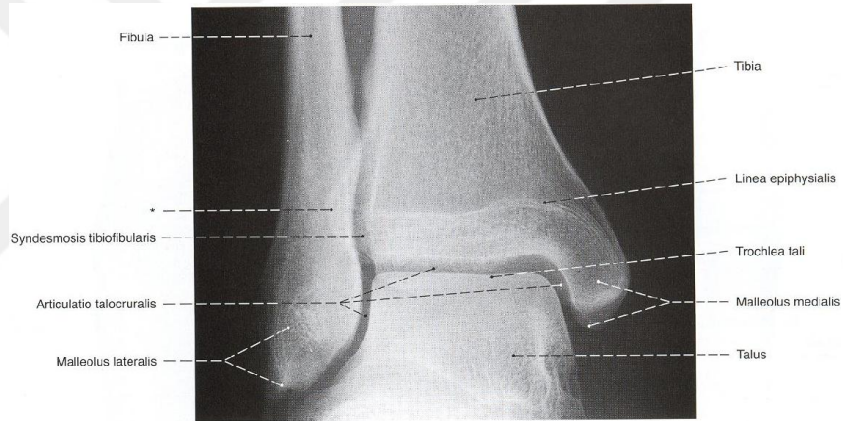
Ayak bileği yaralanması pilon kırıklarında çok ciddidir. Yumuşak dokuda meydana gelen hasar önemli bir sorundur. Tedavisi zor kırıklardır. Bu nedenlerle komplikasyon oranı fazladır. Tedavide asıl amaç eklem yüzeyinin erken ve tam rekonstrüksiyonunu elde etmektir. Bu çalışmada 2014-2019 yılları arasında cerrahi olarak tedavi edilen pilon kırıklarının klinik ve radyolojik olarak sonuçlarını analiz etmek amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

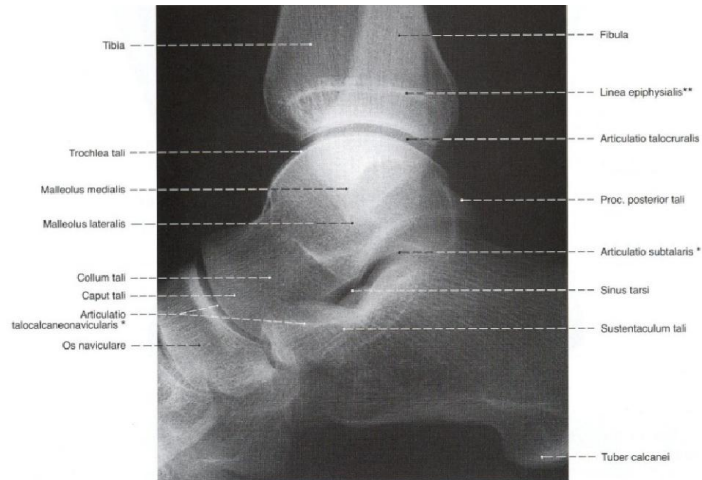
2.1. AYAK BİLEĞİ ANATOMİSİ

2.1.1. Kemik Yapı Anatomisi

Ayak bileği eklemi üç kemikten oluşur ve alt ekstremitenin yük taşıyan üç ana ekleminde biridir. Eklemi oluşturan kemikler; tibia distal eklem yüzeyi ve medial malleol, lateral malleol ve talus eklem yüzeyidir. Ayak bileği eklemi snovyal, ginglymus (menteşe) tipinde bir eklemdir. Talokrural eklem olarak da isimlendirilir. Tibia distali ve fibula distali, sindesmoz sayesinde talusun oturduğu kısmı oluşturur. Eklem anterior sınırı posteriora kıyasla daha proksimalde yer alır (1). (Şekil 1,2)



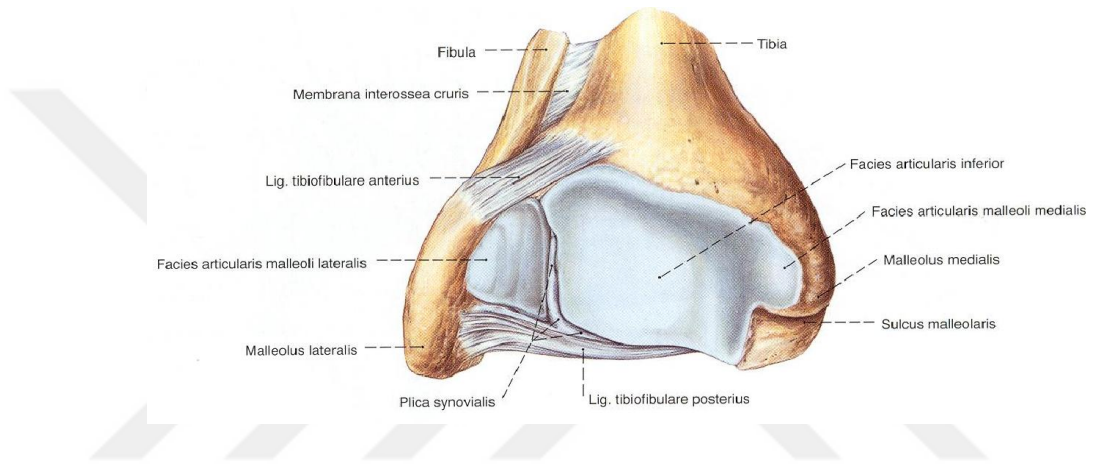
Şekil 1 : Ayak bileği eklemi ön-arka x ray görüntüsü, anatomik yapılar (2)



Şekil 2 : Ayak bileği eklemi yan x ray görüntüsü, anatomik yapılar (2)

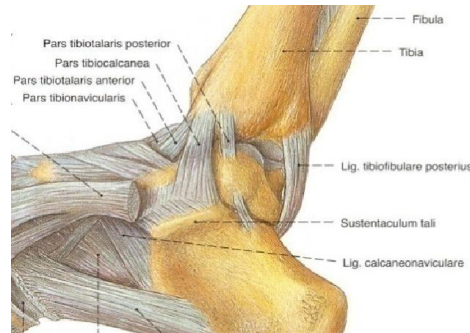
Ayak bileği ekleminde lateral malleol, medial malleole göre 1 cm daha proksimalde ve 2 cm daha arkadadır. Bu iki yapı ayak bileğinde önemli belirteçlerdir. Ayak bileği eklemi posteriorda yer alan yumuşak doku örtü sayesinde palpe edilemezken, anteriorda yumuşak doku örtüsü daha az olduğundan palpe edilebilir (3).

Tibia distal eklem yüzeyi plafond olarak isimlendirilir. Plafond konkav bir yapıya sahiptir (4). Tibia nutrisyonel ve periosteal damarlar aracılığıyla beslenir. Nutrisyonel arter, a.tibialis posteriordan köken alır (1). Periosteal damarlar ise a.tibialis anteriordan köken alır (5). (Şekil 3)

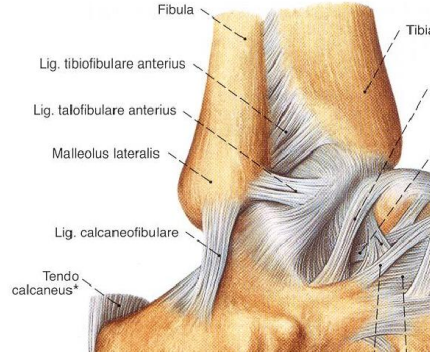


Şekil 3 : Tibia distal eklem yüzeyi (2)

Tibia distalının lateral kısmı konkav olup her iki (anterior ve posterior)inferior tibiofibular ligamentin yapıştığı iki tüberküle (chaput tüberkülü ve volkman tüberkülü) sahiptir. Anterior tüberkül sindezmozun değerlendirilmesinde kullanılır. Bunun nedeni ise fibula ile üst üste binmesidir (1). (Şekil 4,5)



Şekil 4 : Lig. tibiofibulare posterius anatomik görüntüsü (2)



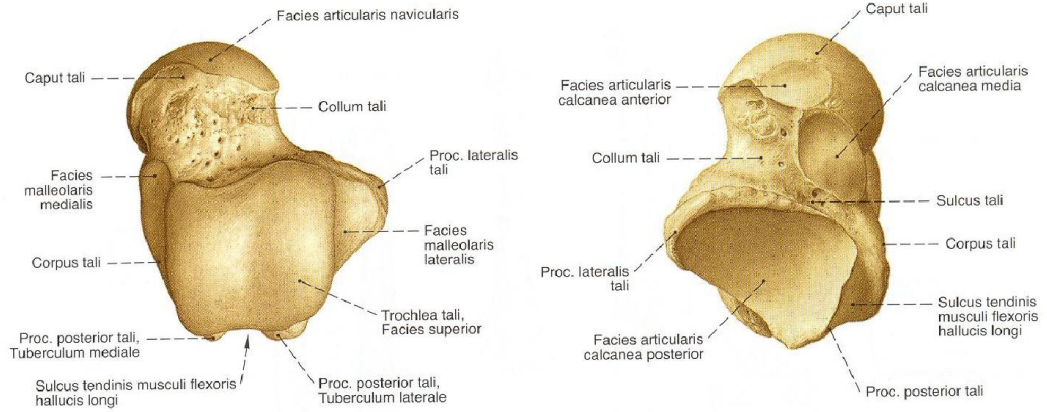
Şekil 5 : Lig. tibiofibulare anterius anatomik görüntüsü (2)

Medial eklem yüzeyi medial malleol olarak distale uzanır. Hafif anteriordadır. İç kısmı kıkırdak ile kaplıdır. Talus mediali ile eklemleşir. Tibianın medial eklem yüzeyinde deltoid bağa yapışma yeri olan iki adet kollikulus yer alır. Posterior kısımda ise malleoler sulkus bulunur ve m.tibialis posterior ve m.fleksör digitorum longus tendonları bu sulkustan geçer (1).

Tibianın lateral kısmında fibulanın yerleştiği sulkus yer alır. Sulkusun anterior kısmındaki tüberkül anterior tibiofibular bağın yapışma yeridir. Fibula distali ise lateral malleolu oluşturur. Posteriorunda peroneal tendonlara ait sulkus bulunur (1).

Ekleme binen yükün neredeyse tamamı tibiadan talusa aktarılır (6).

Talus üst ve iç tarafta tibia, dış tarafta fibula, alt tarafta kalkaneus ve ön kısımda navikula ile eklemleşir. Baş, boyun ve corpus kısmı olmak üzere üç kısımdan meydana gelmiştir. Alt kısmında talokalkaneal bağa ait yapışma yeri bulunur. Bu bölüm aynı zamanda kemiğin kanlandığı yapıdır (7). (Şekil 6)



Şekil 6 : Talus anatomik görüntüsü (2)

Talus eklem yüzeyinde muskulotendinoz yapılara ait tüberkül bulunmayıp eklem yüzeyi olarak bulunur. Superior kısmı konveks olup laterale doğru konkavlaşır. Anterior kubbe posterior kubbeden daha geniş yapıdadır. Bu özellik sayesinde ayak bileği dorsifleksiyonda daha stabildir. Kemik yoğunluğu talusta tibiaya kıyasla daha fazla olduğundan travmalarda daha az yaralanır (1,7).

2.1.2. Yumuşak Doku Anatomisi

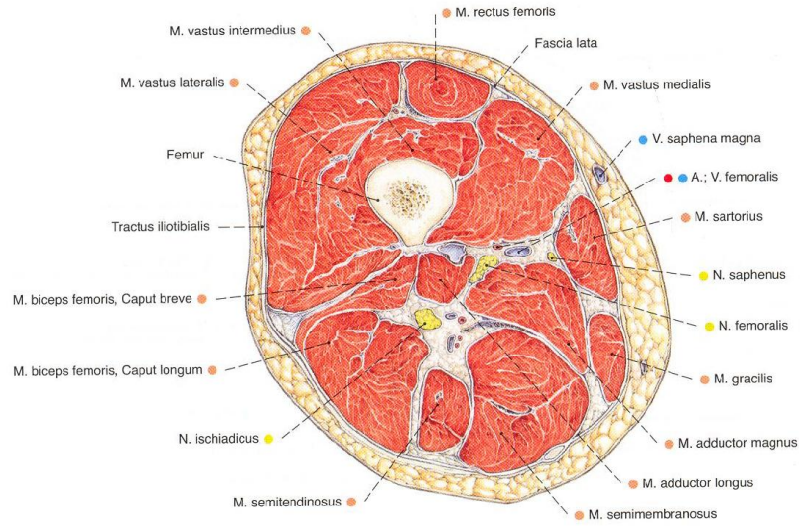
Cruriste dört adet kompartman yer alır. Bu kompartmanları oluşturan yapılar anterior intermuskuler septum, posterior intermuskuler septum ve interosseöz membrandır (8,9). (Şekil 7)

Anterior kompartmanda; tibialis anterior kası, ekstansör digitorum longus kası, ekstansör hallucis longus kası ve peroneus tertius kası ile arteria tibialis anterior, nervus peroneus profundus yer alır (8,9). (Şekil 7)

Posterior kompartmanda; plantaris, gastrocnemius ve soleus kasları yer alır (8,9). (Şekil 7)

Derin posterior kompartmanda; fleksör hallucis longus kası, tibialis posterior kası, popliteus kası, fleksör digitorum longus kası ile arteria tibialis posterior ve nervus tibialis posterior yer alır (8,9). (Şekil 7)

Anterolateral kompartmanda; peroneal kaslar ve sinirler yer alır (8,9). (Şekil 7)



Şekil 7 : Bacak kompartmanları ve anatomik yapıları (2)

Fibula distali ile kalkaneus arasında peroneal retinakulum yer alır. Peroneal retinakulumdan peroneal tendonlar geçer. Peroneus longus kası birinci metatars ve birinci cuneiform kemiğe insersiyoyu yaparken peroneus brevis kası ise beşinci metatarsa insersiyoyu yapar (10).

Medial malleol ile kalkaneus arasında fleksör retinakulum yer alır. Bu yapının altına tarsal tünel adı verilirken tünelden m.posterior tibialis tendonu, m.fleksör hallusis tendonu, m.fleksör digitorum longus tendonu, a.v.tibialis posterior ve tibial sinir geçer (10).

Ayak bileği anterior kısmında ekstansör retinakulum yer alır. M.tibialis anterior tendonu, n.peroneus profundus, m.ekstansör hallusis longus tendonu, a.tibialis anterior ve m.ekstansör digitorum longus tendonu geçer (10).

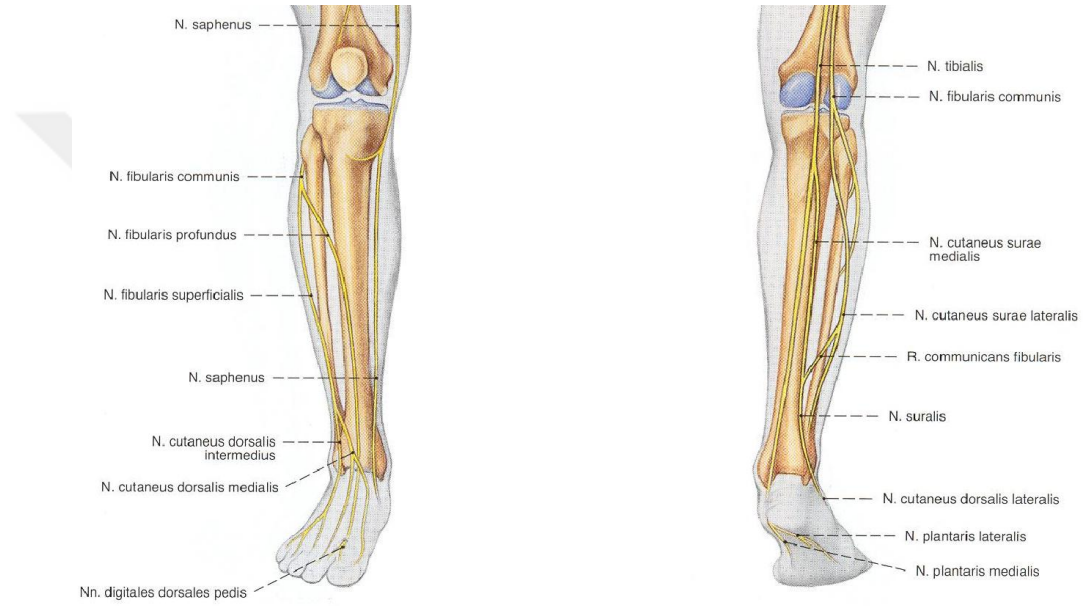
Ayak bileği posteriorunda ise eklemin en kuvvetli plantar fleksörü olan aşıll tendonu yer almaktadır. Plantaris tendonu, kalkaneusta aşıll tendonu insersiyosunun medialine insersiyoyu yapar (10).

Ayak dorsalinin duyusunu nervus peroneus communis'ten ayrılan nervus peroneus superficialis sağlar. Fibula başı hizasında ayrılan bu sinir lateral malleolden 5 ile 15 cm proksimal seviyede cilt altında seyrederek (3). (Şekil 8)

N.peroneus profundus, fibula başı seviyesinde nervus peroneus communisten ayrılıp m.tibialis anterior tendonu ile beraber distale uzanır (10). (Şekil 8)

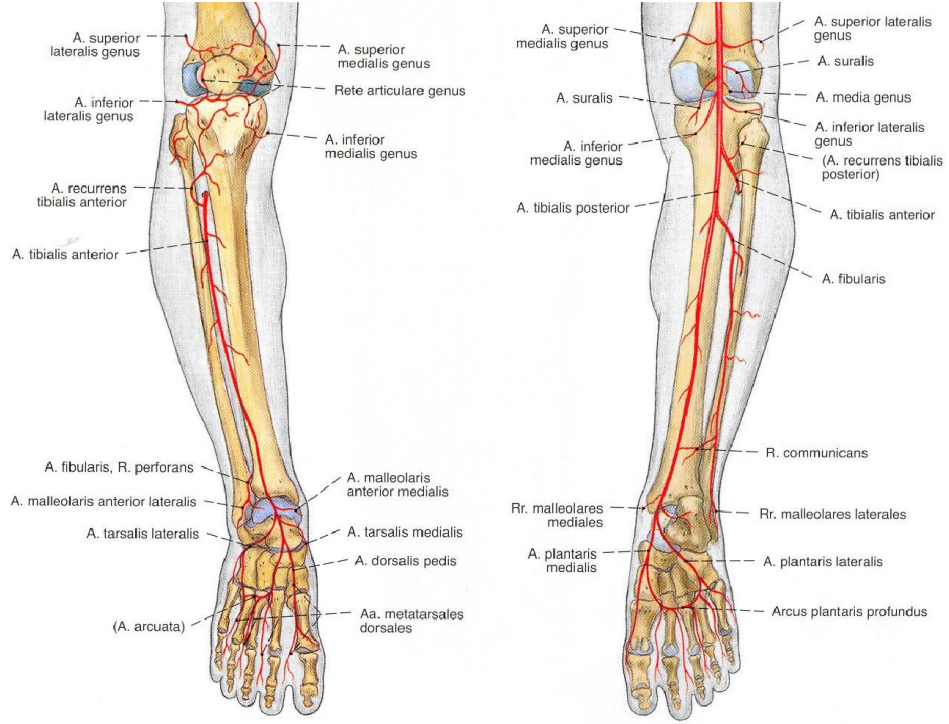
Ayak lateralinin duyusunu sural sinir sağlamaktadır. Aşıl tendonunun lateral kısmından fibula distalinin ve peroneal tendonların posterioruna doğru seyrederek (8). (Şekil 8)

Ayak medialinin duyusunu safen sinir inerve eder. Safen ven ile beraber seyrederek eklem kapsülünü çaprazlar (8). (Şekil 8)



Şekil 8 : Alt ekstremité sinirleri (2)

Arteria tibialis anterior, popliteal arterin dalı olup ayak bileğinden sonra a.dorsalis pedis olarak devam eder (10). (Şekil 9)



Şekil 9 : Alt ekstremitte arterleri (2)

2.1.3. Ayak Bileği Bağları

Ayak bileğinin stabilitesinde kemik yapılar, eklem kapsülü ve ligamentler rol oynar. Ayak bileği eklem stabilitesinde rolü olan üç temel ligament grubu bulunmaktadır. Bunlar ; tibiofibular sindezmotik ligamentler, medial kollateral ligamentler ve lateral kollateral ligamentlerdir.

2.1.3.1. Tibiofibular Sindezmotik ligamentler

Fibula distal ucunda yer alan konveks kısım ile tibia distalinin konkav kısmı arasında yer alan bağ kompleksidir. Bu komplekste yer alan bağlar, anterior inferior tibiofibular ligament, posterior inferior tibiofibular ligament, interosseöz membran ve transvers tibiofibular ligamenttir (11).

2.1.3.1.1. Anterior İnferior Tibiofibular Ligament

Tibia distal anterolateral tüberkülü olan chaput tüberkülünden başlayarak distalde lateral malleol anterioruna yapışır. 2 veya 3 adet düz şekilli banttan

oluşmaktadır. Ayak bileği dorsifleksiyonunda en distalde yer alan lifleri talar domun anterolateral kenarı ile temas halindedir (11). (Şekil 10-12)

2.1.3.1.2. Posterior İnferior Tibiofibular Ligament

Fibula distalinin posterior köşesinden başlayarak proksimal ve mediale uzanır. Tibianın posterolateral tüberkülüne yapışır. Anterior inferior tibiofibular ligamente kıyasla daha küçüktür (11). (Şekil 10-12)

2.1.3.1.3. Transvers Tibiofibular Ligament

Posterior inferior tibiofibular ligamentin derin ve inferior kısmında yer alır. Fibrokartilaj yapılıdır. Fibula posterior tüberkülden tibial eklem yüzeyinin posterior kısmına uzanır. Daha uzun olduğundan talotibial eklem yüzeyini artırır (3,12). (Şekil 10-12)

2.1.3.1.4. İnterosseöz Ligament

Fibula distalinde diafizer bölge iç kısmından tibia distal laterale uzanır (12). (Şekil 10-12)

2.1.3.2. Medial Kollateral Ligamentler

2.1.3.2. 1. Deltoid Ligament Kompleksi

Yüzeyel ve derin olarak iki katmandan oluşur (13).

Yüzeyel katman üç banttandır ve medial malleol anteriorundan başlar. Navikülotibial ligament kalkaneonaviküler ligamentle beraber devam eder. Kalkaneotibial ligament sustentakulum taliye insersiyon yapar (12,13). (Şekil 10-12)

Derin katman iki bant daha kısa ve eklem kapsülünün devamı şeklindedir (14). (Şekil 10-12)

Derin deltoid ligament ayak bileği ekleminde talusun mortis içerisinde stabilizasyonunu sağlayan esas yapıdır (15).

2.1.3.3. Lateral Kollateral Ligament kompleksi

Üç banttandır.

2.1.3.3. 1. Anterior Talofibular Ligament

En kısa ve en zayıf lateral kollateral ligament bileşenidir. Fibula distalının iç kısmından başlayarak talus boynuna yapışır. En fazla travmatize olan ligamenttir (16,17). (Şekil 10-12)

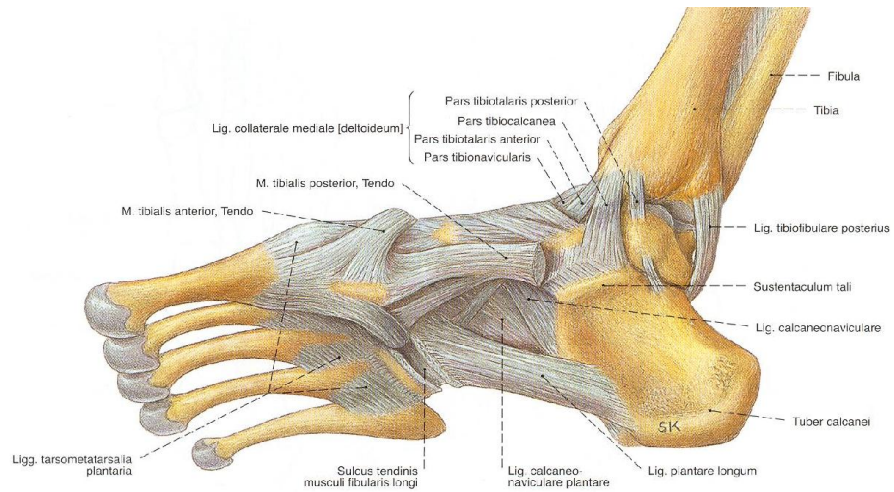
2.1.3.3. 2.Kalkaneofibuler Ligament

Lateral bağ kompleksinin kuvvetli ve en büyük bileşenidir. Lateral malleol distalinden kalkaneus posterolateraline yapışır. Kalkaneus ve talus kemiklerini ayak bileği inversiyonunda stabilize eder (18,19). (Şekil 10-12)

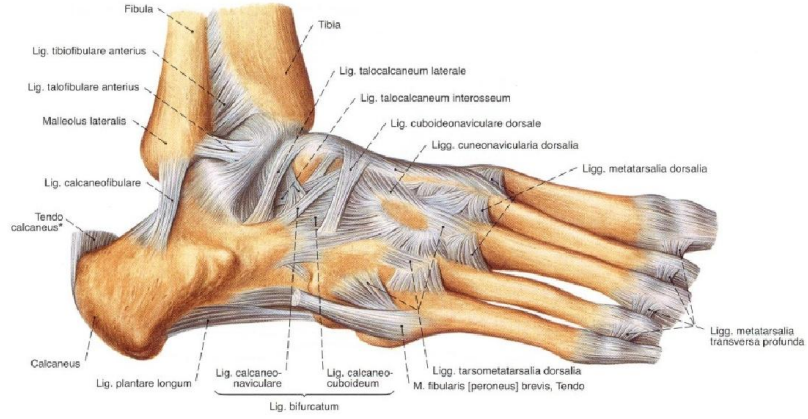
2.1.3.3. 3. Posterior Talofibular Ligament

Lateral malleol posterolateralinden talus laterale yapışır. Lateral bağ bileşenleri içerisinde en derinde yerleşen güçlü bir ligamenttir. Lateralde yer aldıklarından ayak bileği hareketlerinde gerilmezler (20,21). (Şekil 10-12)

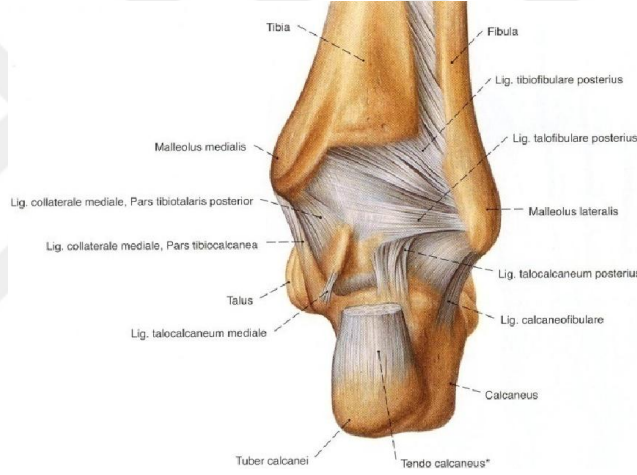
Ayak bileği ekleminde yer alan ligamentlerin esas görevleri talus üzerinde ayak bileğinin anteroposterior hareketlerini sınırlamaktır. Posterior talofibular ligament ayak bileğinin iç rotasyonu ve anteriora translasyonunu engeller. Anterior talofibular ligament, talus üzerinde ayak bileğinin posteriora translasyonunu ve dış rotasyonunu kontrol etmekle beraber plantar fleksiyonda talus inversiyonunu düzenler. Deltoid ligamentin tibiokalkaneal kısmı subtalar eversiyonu düzenler (22,23).



Şekil 10 : Ayak bileği eklemi ligamentleri medial görüntüsü (2)



Şekil 11 : Ayak bileği eklemi ligamentleri lateral görüntüsü (2)



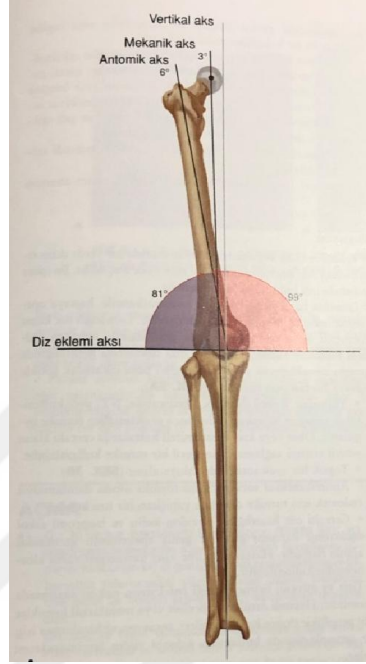
Şekil 12 : Ayak bileği eklemi ligamentleri posterior görüntüsü (2)

2.2. AYAK BİLEĞİ BİYOMEKANİĞİ

Ayak bileği eklemine benzediği şekil nedeniyle mortis denmektedir. Ayak bileği ligamentleri hareketli kılavuzlardır. Ağırlık merkezinin değişimine uyum sağlayan yapılardır (18).

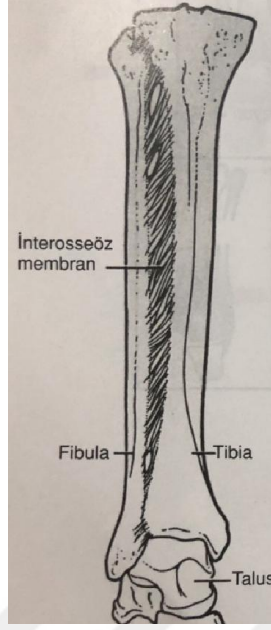
Diz eklem aksı, anatomik pozisyonda frontal düzlemedir. Tüberositas tibia ve patella ortasından geçen çizgi ile aynı hattadır. Tibial torsiyon açısı ise malleollerin üst kısmından geçen çizgi ile frontal düzlem arasında yer alan yaklaşık 20 derecelik açıdır (24).

Ayak bileği ekleminin ekseni her iki malleol arasında yer alır (24,26). Tibianın uzun aksı ile ayak bileği eklem ekseni arasında koronal düzlemde yaklaşık 80 derecelik açılanma vardır (27). Ayak bileği eklem ekseni tibial kondillere kıyasla 22 derecelik eksternal rotasyonda yer alır (27,28). (Şekil 13)



Şekil 13 : Alt ekstremitte mekanik ve vertikal aksı (25)

Medial malleol lateralden daha proksimaldedir. Malleollar arası çizgi, transvers düzlem ile yaklaşık 10^0 açı ile uzanır. Ayak posteriorunda tibia ve kalkaneus vertikal olarak uzanmaktadır. Kalkaneus talusa valgus pozisyonunda yerleşir. Bu durum subtalar eklem pronasyonu ve ard ayak supinasyonu ile ilgilidir (18,29,30). (Şekil 14)



Şekil 14 : Tibia, fibula ve talus anatomik görüntüsü, ayak bileği eklemi (1)

Talus eklem yüzeyi ön kısımda daha geniştir. Her iki malleol ayak bileği plantarfleksiyon ve dorsifleksiyonunda talus iç ve dış eklem yüzeyleri ile ilişki halindedir (29,31,32). Lateral malleol mediale malleole kıyasla daha fazla talustan ayrılma hareketini gerçekleştirir. Talusun lateral artiküler yüzeyinin mediale göre daha uzakta olması ile ilgilidir (13,32).

Ayak bileği sagital planda plantar fleksiyonda yaklaşık 30-50 derece, dorsifleksiyonda ise yaklaşık 20-30 derece olmak üzere yaklaşık 70-80 derecedir (26).

Talusun ayak bileği mortisinde hafif laterale yer değiştirmesi, talotibial teması belirgin şekilde azaltır. 1mm yer değiştirme temas alanını %42 azaltır (33).

Supinasyon ve pronasyon ayak bileği ekleminin üç planlı hareketidir. Supinasyon sagital planda dorsal fleksiyon, frontal planda inversiyon ve horizontal planda adduksiyonun bileşimidir. Pronasyon ise sagital planda plantar fleksiyon, frontal planda eversiyon ve horizontal planda abduksiyonun bileşimidir (31,34).

2.2.1. Ayak bileği bağlarının biyomekaniği

Ayak bileği ekleminde yer alan ligamentler farklı morfolojik özelliklere sahiptir. En zayıf ligament olan ATFL, aynı zamanda en sık travmatize olan ligamenttir. KFL ve

PTFL'nin ATFL'den daha dayanıklı olduğunu gösteren kadavra çalışmaları mevcuttur (35).

ATFL, PTFL ile beraber ayak bileği eklem kapsülü ile ilişkilidir. Bu iki bağ yaralanmasında eklem kapsülü de büyük oranda yaralanır. ATFL en sık inversiyonda yaralanır (35).

PTFL en az yaralanandır (36).

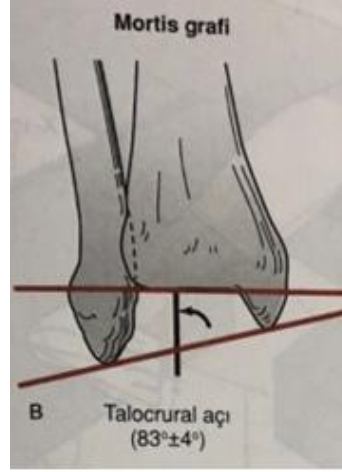
PTFL neredeyse sadece dorsifleksiyon zorlanmasında gerilmektedir. ATFL tüm ayak bileği hareketlerinde stabiliteye katkıda bulunur. KFL dorsifleksiyon ve nötral pozisyonda ATFL'ye sinerjik etki gösterir. İnversiyonda zorlayıcı durumda KFL ve PTFL sağlamlığı esas oluştururken ATFL de yardım eder (37).

Sindezmoz tibiaya fibulanın en sağlam biçimde bağlanmasını sağlar. Talus rotasyon sağlamlığını deltoid ligament ile beraber sağlar. Deltoid ligament koptuğu zaman sindezmotik ayrılma için kritik bölge ayak bileği eklemının 3-4,5 cm proksimalinde yer alır. Deltoid ligament talusun stabilizasyonunda önemli bir yapıdır (38).

Ayak bileği eklemi, alt ekstremité ile beraber en az enerji ile etkin hareketini sağlar. Ayak bileği eklemi ve ayak duruş pozisyonunu koruyan mobil ve sağlam bir taban oluşturmaktadır (1,14).

Ayak 2-3 parmakları arasından çizilen hayali çizgi ayak bilek eklemının eksenine göre 6 derece internal rotasyondadır (27).

Talokrural açı, ayak bileği eklem yüzeyi ile ayak bileği eksenini arasında yer alan 83 derecelik açıdır. Talokrural açı lateral malleol yerleşimini değerlendirirken kullanılır (10). (Şekil 15)



Şekil 15 : Talocrural açısı (1)

Varus ve valgus stres hareketleri ile medial eklem aktarılan yük en fazla %10'dur. Tüm yükün yaklaşık yüzde 17'sini fibula, proksimale aktarır (13).

Ayak bileği ile mortis arasında yer alan eklem, yük alan en dar eklemdir. Ancak aralarında kuvvetli uyum yer alır. Mortis, ayak bileği eklemine hareketlerinde maksimum 2 mm genişlik oluşturur (24).

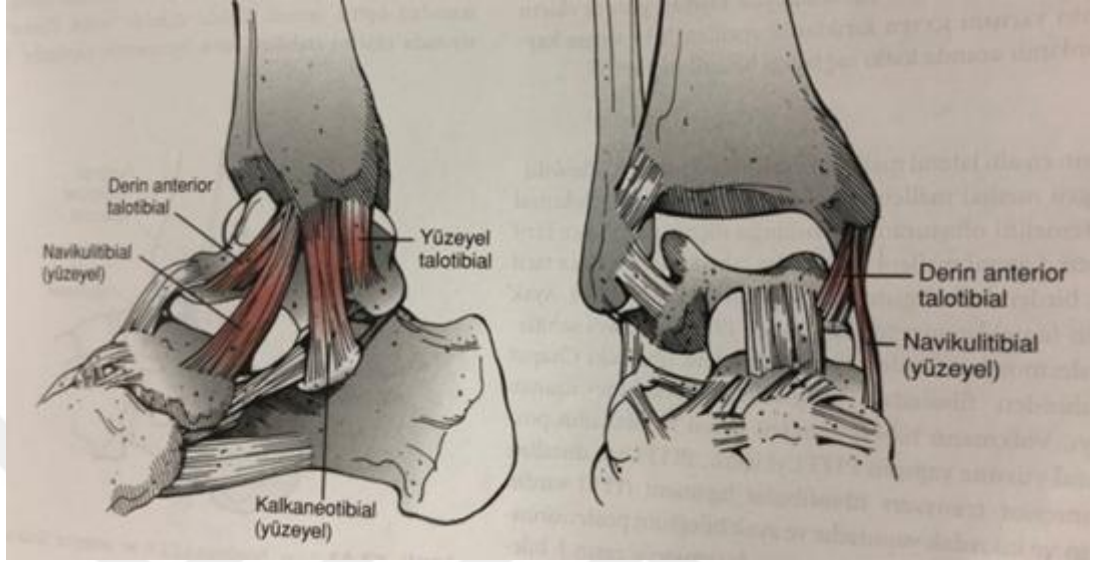
2.3. AYAK BİLEĞİ STABİLİTESİ

Ayak bileği eklemine pasif olarak stabilizasyonunu sağlayan yapılar; eklem yüzeyleri, kollateral ligamentler ve her iki inferior tibiofibular ligamentlerdir. Dinamik stabilizasyonu ise kas gücü ve yer çekim kuvveti sağlar. Stabilizasyon en fazla ayak bileği dorsifleksiyonda iken gerçekleşir. Yük verme esnasında da fibulanın distale hareket etmesi stabiliteyi artırır (14).

Ayak bileği eklem stabilizasyonunu etkileyen unsurlar; pasif stabilizasyonda eklem yüzey hattı ve bağların sağlamlığı iken dinamik stabilizasyonda hem yer çekim kuvveti hem kas gücü hem de ayak ve yer arasındaki ilişkidir. Ayrıca lateral malleol ayak bileği eklem stabilizasyonunda ana etmen olarak bilinir (1,10).

Deltoid ligamentin tek başına hasarında instabilitenin gelişmediği gözlenmiştir. Lateral kollateral ligament tek başına hasarlanırsa otuz derece kadar eksternal rotasyon

instabilitesi ve bariz talus insatabilitesi gelişir. Dış malleol rezeksiyonunda rotasyon ve valgus instabilitesi gelişir. İç malleol rezeksiyonu (eklem distalinden) on derece rotasyonel instabilite ve valgus instabilitesi oluşturur (10,39). (Şekil 16)



Şekil 16 : Deltoid ligament kompleks bileşenlerinin anterior ve medialden şematik görünümü (1)

Ayak bileği ekleminde yalnızca bir seviyede oluşan hasarlanmalar bağların gücüne bağlı olarak talar translasyona yol açmaz. Talar yer değiştirme için en az iki seviyenin hasarlanması gerekir. Bunun için bimalleolar fraktür veya tek malleol fraktürüne ek olarak ligament rüptürünün olması gerekir (1,10,40).

Lateral malleol fraktürüne ek olarak sindezmoz da hasarlanırsa deltoid ligamentin durumundan bağımsız olarak talus deplase olur. Deltoid ligament hasarı deplasmanı artırır (41).

Ayak bileği eklemi temel olarak dört kemik ve dört de ligamentöz yapıya bağlı olarak stabilizasyonu sağlar. Bunlar medial malleol ve iç kollateral ligament, lateral malleol ve dış kollateral ligament, sindezmotik ligament kompleksinin anterior kısmı, sindezmotik ligament kompleksinin posterior kısmı ve posterior malleoldur. Bu yapılardan sadece birinin hasarlanması stabilizeyi korurken ek olarak oluşan her bir grup hasarı stabilizasyonu azaltır (1).

2.4. PİLON KIRIKLARI

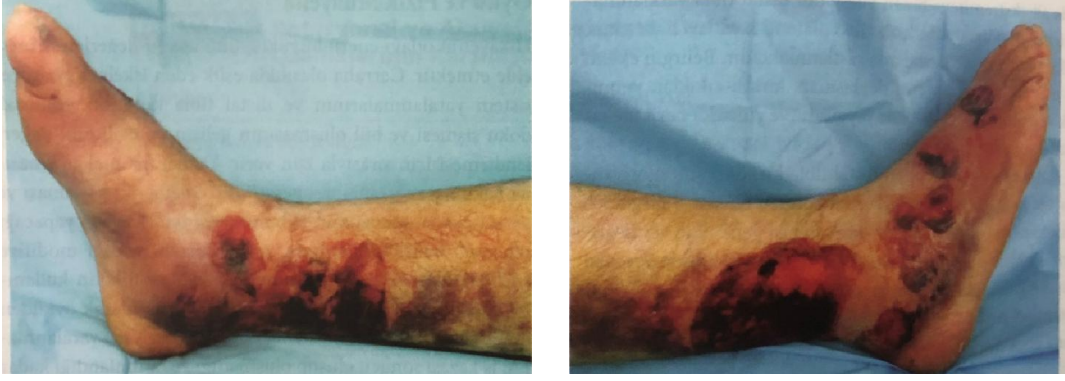
2.4.1. Etiyoloji ve Yaralanma Mekanizması

Ayak bileği pilon kırığı, vertikal kompresyon, rotasyonel ve makaslama kuvvetlerinin etkisi sonucu oluşur. En güçlü etki eden kuvvet vertikal kompresyon kuvvetidir. Bu kuvvet talusun tibial plafonu ezmesine yol açar. Rotasyonel güç ve aksiyel yüklenme sonrası meydana gelen fraktürler vertikal kompresyon sonrası oluşan fraktürlerden daha iyi klinik seyir gösterir. Makaslama gücü ile kırık parçaları deplase olur. Bazen deplasman ve kırık fragman sayısı çok fazla olur eklem yüzü anatomik olarak tam redükte edilemeyebilir. Bu durumda osteoartrit kaçınılmazdır. Aynı şekilde ayak bileği eklem aksı da şiddetli travma sonrası değişebilir. Aks düzeltilmediği zaman kondral hasar meydana gelir (42,43). (Şekil 17)



Şekil 17 : Tibia pilon kırığının ön-arka ve yan grafisi ile bilgisayarlı tomografi aksiyel kesit görüntüleri (1)

Ayak bileği pilon kırıklarında ileri derecede yumuşak doku hasarı oluşabilir (45). Açık kırık sık görülür. Tedavi planlanırken yumuşak doku hasarı iyi değerlendirilmelidir (42,46). (Şekil 18)



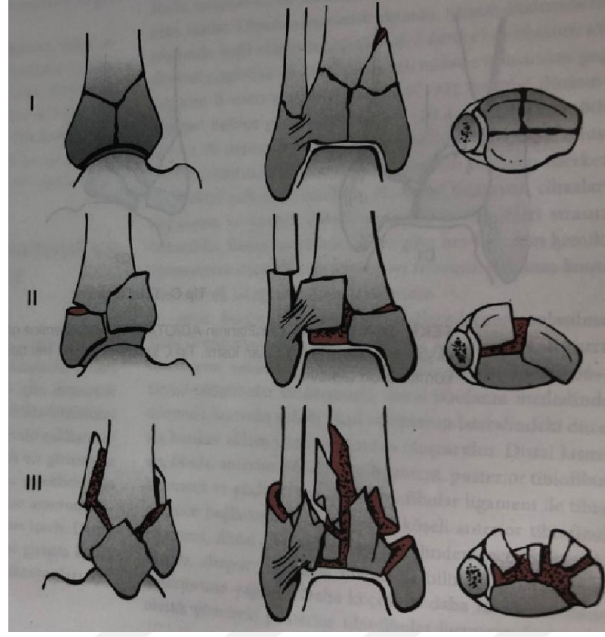
Şekil 18 : Tibia pilon kırığı sonrası yumuşak doku hasarının medial ve lateralden görünümü (1)

Dorsifleksiyonda fraktür anteriorda olurken plantar fleksiyonda posteriorda olur. Ayak bileği nötral pozisyonda ise her iki bölgede de kırık oluşabilir (46,47).

Ayak bileği pilon kırıklarına motorlu araç kazası, düşme, kayak ve iş kazaları en sık neden olur (46,48).

2.4.2. Sınıflandırma

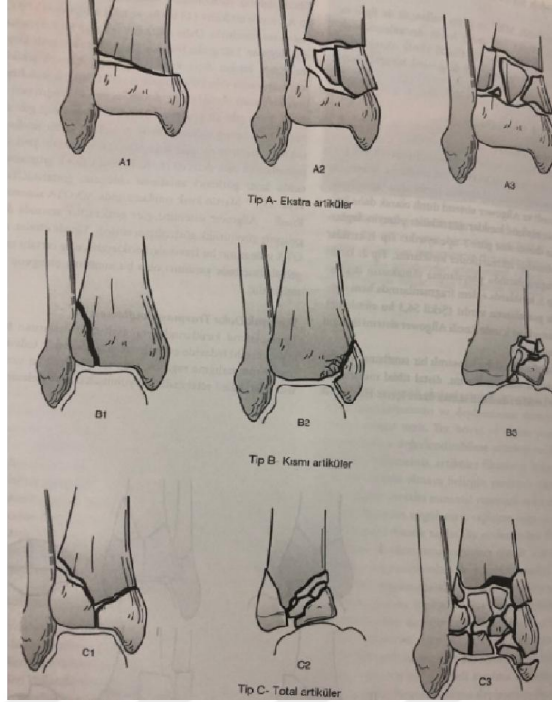
Ayak bileği pilon kırıkları 1979 yılında Rüedi-Algöwer tarafından 3 alt grupta sınıflandırılmıştır. Tip A, eklem içi ancak eklemde çökmenin olmadığı tibia distal kırığı olarak tariflenmiştir. Tip B, eklemde oluşan çökme kırığı olarak tariflenmiştir. Tip C, hem metafizde hem eklemde parçalanma ve eklemde çökmenin olduğu kırık olarak tariflenmiştir (46,48,49). (Şekil 19)



Şekil 19 : Rüedi-Algöwer sınıflaması (1)

Ovadia ve Beals ise bu sınıflamayı beş ayrı alt sınıfa ayırmıştır. Tip 1, intraartiküler non deplase kırık. Tip 2, intraartiküler minimal deplase kırık. Tip 3, eklem içi büyük fragmanın eşlik ettiği kırık. Tip 4, metafizer defektin eşlik ettiği deplase kırık. Tip 5, metafizer ve intraartiküler parçalanma ve çökmenin olduğu kırık (50).

AO sınıflaması daha kolay ifade edildiğinden daha sık tercih edilir. AO sınıflaması ise distal tibia kırıklarını içeren bir sınıflama olup pilon kırıklarını da kapsamaktadır. Bu sınıflamada tüm AO sınıflamalarında olduğu gibi kırıklar A,B,C şeklinde üç gruba ayrılmıştır. Her grup da 1,2,3 olmak üzere alt gruplarda incelenir. B ile C sınıfı kırıkları pilon kırıklarıdır. B kısmi artiküler, C ise tam artiküler kırıklardır (51). (Şekil 21)



Şekil 20 : AO sınıflaması (1)

Pilon kırıklarında büyük oranda(%85) fibula kırığı da vardır (52).

2.4.3. Tanı

Ayak bileği pilon kırıklarında tanı fizik muayene ve radyografilerle konabilir (49).

2.4.3.1. Anamnez

Hastalar genelde yaralanmanın mekanizmasını tarif edemezler. Önceki travmaların sorgulanması radyolojik olarak hata yapılmasının önüne geçer. Mevcut yaralanmanın zamanı, yeri ve şekli muhakkak sorgulanmalıdır. Sık ayak bileği travmaları sonrası oluşan ligamentöz instabiliteler direk grafide akut bir yaralanma olarak düşünülebilir. Ayrımı önemli olduğundan mevcut travma gibi eski travmalar da sorgulanmalıdır. Tedavi planlamasını etkileyen özellikle kemik hastalığı, periferik vasküler hastalık ve DM sorgulanmalıdır. Sigara ve alkol kullanımının da öğrenilmesi gerekir. Yaralanma sırasında ek travma varlığı muhakkak araştırılmalıdır (1,49,53).

2.4.3.2.Fizik Muayene

Ayak bileği pilon kırıkları hem yüksek hem de düşük kuvvetler sonrası oluşabilmektedir. Ağrı, şişlik, hassasiyet, deforme ekstremit ve ekstremitede patolojik hareket şikayetleri ile acil servise başvuru olur. Ek yaralanmalar açısından dikkatli olunmalıdır. Olası yaşamı tehdit eden yaralanmalar dikkatle ekarte edilmelidir (1).

İnspeksiyonda şişlik, deformite, cilt yaraları incelenmelidir. Açık kırık kapalı kırık ayrımı hemen yapılmalıdır. Bunun için ekimoz abrayon ve yaralar dikkatle kontrol edilmelidir. Doku kaybı olabileceği akılda tutulmalıdır. Nabızlar (a.dorsalis pedis ve a.tibialis posterior) palpe edilmelidir ve ayak sıcaklığı değerlendirilmelidir. Nabız yoksa ilk olarak hızlı bir şekilde ekstremitenin deformitesi düzeltilmeli ve nabız kontrol edilmelidir. Bül varlığı incelenmelidir. Bül şeffaf veya hemorajik olabilir. Hemorajik bül varlığı daha ciddi yaralanmaya işaret eder. Kompartman sendromu akılda tutulmalı ve değerlendirme yapılmalıdır (1,54,55). (Şekil 22)



Şekil 21 : Kırık sonrası ayak bileğinde oluşan büller (1)

Eklem hareketleri ve nörolojik muayene mutlaka yapılmalıdır. Sağlam eklemle mukayese edilmesi daha sağlıklı olacaktır (55).

Nörolojik muayene yapılırken duyu ve motor muayene beraber yapılmalıdır. Ayrıca aşı tendonunda rüptür olup olmadığı kontrol edilmelidir. Bunun için thompson testi uygulanmalıdır (10).

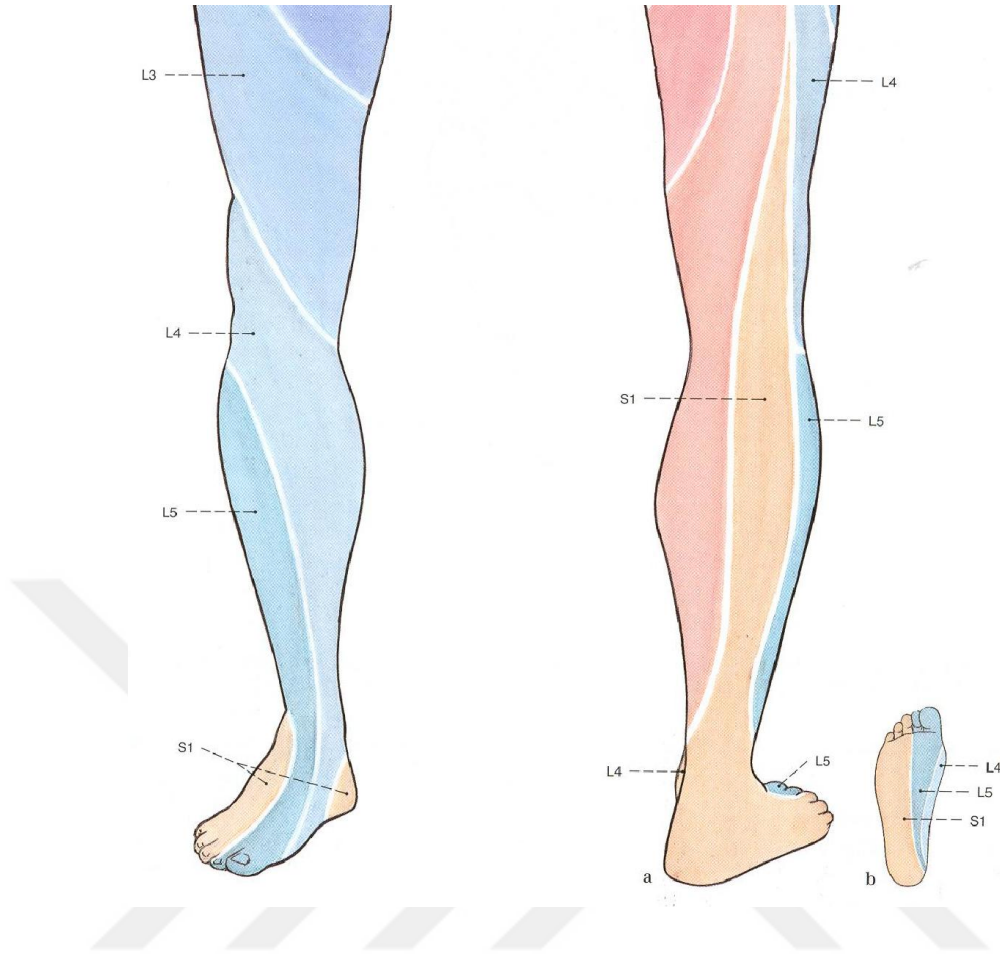
N.peroneus superficialis tarafından inerve edilen ve ayak bileğine eversiyon ve plantar fleksiyon yaptıran peroneal kaslar muayene edilmeli, lokal hassasiyet olup olmadığı palpe edilmelidir (1,10).

Anterior kompartman değerlendirilirken parmak ve ayak bileği dorsifleksiyonu değerlendirilmelidir. Bu ise ayak başparmak ve beşinci parmak dorsifleksiyonu yaptırılarak değerlendirilir. M.tibialis anterior tendonu palpasyonla muayene edilmelidir. Rüptürü halinde palpe edilemez (1,10,14).

Posterior kompartman değerlendirilirken başparmak, beşinci parmak fleksiyonları ve tibialis posterior kası değerlendirilmelidir (1,10,14).

Ön çekmece testi, ATFL sağlamlığını değerlendirmede kullanılır. Muayene eden, bir elle hastanın topuk kısmını kavrar ve diğer elle de aynı ekstremitenin crurisini ekstremitenin ön tarafından kavrar. Topuk kısmı öne cruris kısmı posterioara itilerek değerlendirme yapılır. Nötral pozisyonda 4-6 mm, on derecelik plantar fleksiyonda 8mm translasyon bağ hasarını gösterir (10).

L4 dermatomu ayak bileği ve ayak iç kısmı, L5 ayak bileği ve ayak dış ve ön kısmı, ve S1 ayak bileği ve ayak dış yan kısmının duyusunu sağlar. L4, tibialis anterior kasını n.peronealis profundus aracılığıyla inerve eder. Bu kas ayak bileğine dorsifleksiyon ve inversiyon hareketlerini sağlar. L5-S1 ayak bileğine tibialis posterior kası aracılığıyla plantar fleksiyon ve inversiyon hareketlerini yaptırır (56). (Şekil 25)



Şekil 22 : Alt ekstremité dermatomları (2)

2.4.3.3. Radyolojik Değerlendirme

Kırığın morfolojisini anlamak için radyolojik değerlendirme anahtar noktadır. Ayak bileğinin standart ön-arka, yan ve mortis grafileri değerlendirilmelidir. Mortis grafisi ayak bileği 15 derecede çekilir. Gerekirse sağlam tarafla mukayese edilmelidir. Fibula başında oluşabilecek maisonneuve kırığı akılda tutulmalı ve diz grafileri görülmelidir. Ön-arka grafide talotibial eklem devamlılığı, sindesmoz, kırık şekli ve talusun durumu değerlendirilir (39,57). (Şekil 1,2)

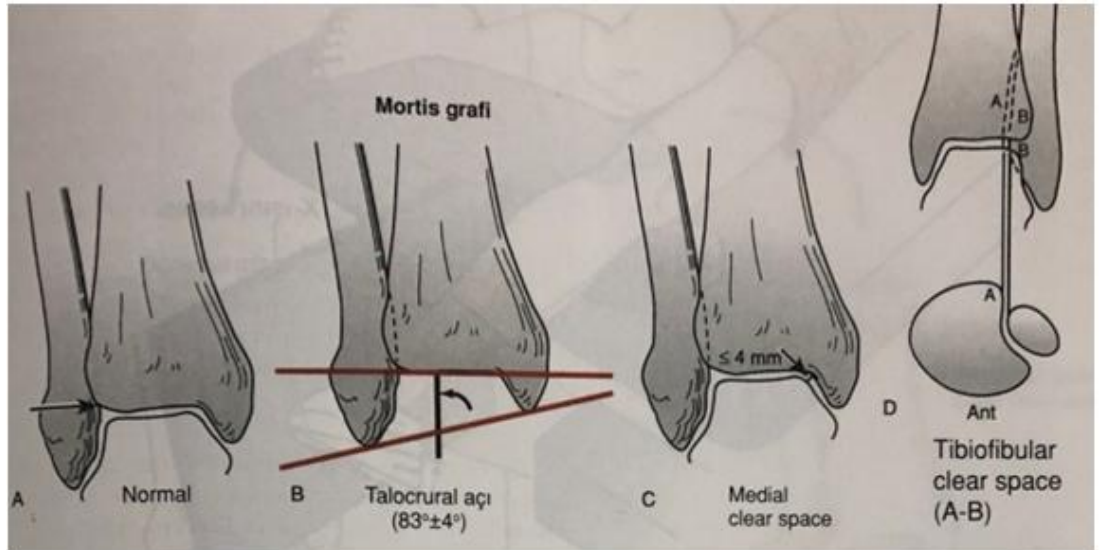
Talokrural açı, tibia distal eklem yüzeyine paralel olan çizgi ve medial-lateral malleolun distal uçlarını birleştiren çizgi arasındaki açı olarak tariflenmiştir. Normal değeri 83 ± 4 derecedir. Sağlam tarafla 2-3 derece kadar fark gösterebilir. Fark fazlaysa anormal olarak değerlendirilir (1,10,38). (Şekil 26)

Tibiofibular çizgi, mortis grafisinde tibia distal subkondral alan ile fibulanın iç kısmı tek bir çizgi şeklindedir. Bu çizgideki bozulma, fibulada kısalık, rotasyon ve deplasmana işaret eder (1,10,38). (Şekil 26)

Medial clear space, ayak bileği mortis grafisinde medial malleol dış sınırı ve talus iç kısmı arasındaki mesafedir. Talus ve tibia distali arasındaki superior clear space ile aynı ve 4 mm dir. 4 mm üzeri ise anormal olarak kabul edilir. Bir başka görüşe göre ise 3 mm üzeri deltoid bağ rüptürünün ispatıdır (1,10,38). (Şekil 26)

Talar tilt ölçümü için hem mortis hem de ön-arka grafide birkaç yöntem bulunmaktadır. Tibianın distal eklem hattından geçen çizgi ile talus eklem hattı arasından geçen çizgiler birbirine paraleldir. İkinci bir yöntem olarak medial-lateral malleol arası çizgi ve bu iki arası açı ölçülür. Bu açılar arası fark talar tilt olarak tariflenir. Normali 0 derecedir (1,10,38). (Şekil 26)

Tibiofibular clear space, tibia ve fibular oluk posterior kısmı arasındaki mesafedir. Ön-arka grafide tibia posterior malleolünün dış sınırı ve fibulanın iç sınırı arasındaki uzaklıktır. 5mm altındadır. Fazlası sindezmoz hasarını gösterir (1,10,38). (Şekil 26)



Şekil 23: Ayak bileği eklemi açıları (1)

Sindezmoz bağ bütünlüğü tibia distali ve fibula arasındaki ilişki ile değerlendirilir. Fibula tibiaya göre daha posteriordadır. Ön-arka grafide tibianın anterolaterali fibula ile superpoze olur. Ön-arka grafide tibiofibular superpozisyon, tibia

anterior tüberkül dış sınır ve fibula iç sınırı arasındaki mesafedir. Yaklaşık 10 mm olan bu mesafenin azalması sindezmoz hasarını düşündürür (10,38).

Bilgisayarlı tomografi kırıkları üç planlı olarak grafiden daha iyi gösterir ve ameliyat planlamasına daha iyi olanak sağlar (58). Ayrılmamış kırıklar tomografi ile daha iyi görülür. İnsizyon hakkında büyük kırık parçaya göre karar verilebilir (59).

Artrografi kapsül ve ligamentöz hasarı değerlendirmede skopi eşliğinde radyoopak madde enjekte edilerek yapılabilir (43).

2.4.4. TEDAVİ

2.4.4.1. Temel Prensipler

Tedavi kararı verirken cerrahi ve konservatif tedavi arasında karar vermek zordur. Rüedi-Algöwer tip 1 kırıklarda konservatif tedavi tercih edilebilir. Kırık eklemin %20'den azını içeriyor ve basamaklanma 2mm altında ise konservatif tedavi tercih edilebilir (60).

Cerrahi tedavide amaç eklemin anatomik redüksiyonu ve erken ayak bileği hareketi olmalıdır. Anatomik stabilizasyon sağlandığında ekleme hareket verilmesi kas atrofisi gelişmesine engel olur (47,52,61).

Medial malleol kırık fragmanı, tillaux kırığı, eklemden anterior kırık parça ve posterior parça cerrahi uygulanırken kilit noktalarıdır. En az ikisine müdahale edilecek durumlarda cerrahi uygulanmalıdır. Cerrahi planlanırken hastanın aktif fonksiyonel durumu, yaşı, yumuşak doku yaralanma miktarı, travma sonrası süre kadar kemik kalitesi de göz önüne alınmalıdır (52).

Pilon kırıklarında beş temel prensip sırasıyla, eklemden anatomik redüksiyon sağlanması, rijid fiksasyon, erken ayak bileği hareketi, olabildiğince geç yük verme ve fizik tedavidir. Eşlik eden fibula kırığı redükte edilmelidir. Deplase bir fibula kırığı anatomik redüksiyona engel olur. Fibulanın açık redükte edilmesi posttravmatik artrozu minimize eder. İlk olarak fibula uzunluğu sağlanmalıdır (45,62).

Cerrahi ilk 8-12 saatte uygulanmalıdır. Aksi takdirde cilt gerginliği oluşacak, yumuşak doku demlenecek ve kırık blleri meydana gelebilecektir. Bu durumda insizyon kapanması daha zordur. Eğer erken dönemde yapılmazsa 7-10 gün sonraya bırakılması uygun olacaktır. dem azalması için elevasyon ve soğuk kompresyonla beraber alçı/atel uygulama efektif olacaktır. Kırık çok parçalı ise kalkaneal iskelet traksiyonu kullanılabilir (47,54,55).

Öncelikle tedavi gerektiren ek travmalar varsa pilon kırığı için eksternal stabilizasyon düşünülebilir. Hasta stabil hale gelince ekleme yönelik cerrahi uygulanabilir (55).

2.4.4.2. Konservatif tedavi

Rüedi-Algöwer tip 1 kırıklarda konservatif tedavi uygulanabilir. Kırık eklem yüzeyinde %20'den daha az bir alana hasar verdiyse yine konservatif tedavi uygulanabilir. Eklemde yer alan 2 mm altındaki basamaklarda da konservatif tedavi uygulanabilir (47,60).

Konservatif tedavi edilecek kırıklarda oluşacak dem nedeniyle pamuk bolca uygulanarak alçı/atel uygulanmalı ve ekstremitte elavasyonda soğuk kompres uygulanmalıdır. Dolaşım takibi sıkı kontrol edilmelidir. dem bu tedaviyle 1 haftada azalır. Daha sonra hastaya aktif hareket başlanabilir ancak yk verme için en az 3 ay beklenmelidir. Parsiyel yk sekizinci haftada başlanabilir (42,47,48,57,60).

Eklemde basamaklanmanın 2 mm altında olduğu pilon kırıklarında konservatif tedavi olarak iskelet traksiyonu kullanılabilir. Eklem merkezinde impaksiyon ve basamaklanma yoksa bu tedavi yeterli olmaktadır (1).

Konservatif tedavide altı hafta boyunca uzun bacak atel/alçı, sonrasında breystir ve daha sonra ayak bileği rehabilitasyonudur (1).

2.4.4.3. Cerrahi Tedavi

Ayak bileği pilon kırıklarında cerrahi tedavi endikasyonları; eklemde 2mm'den fazla basamaklaşma, eklemde instabilizasyon, on derece üzeri açılanma (hangi planda olursa olsun), açık kırık ve nörovasküler arazı olan kırık olarak sayılabilir (39,44).

2.4.4.4. Eksternal fiksasyon

Açık kırıklarda, deplase kırıklarda ve çok parçalı kırık varlığında yumuşak doku nedeniyle internal fiksasyon uygulanamayabilir. Bu durumda tercih edilecek tedavi eksternal fiksasyondur. Hem distrakte edilebilir hem de ligamentotaksis ile redüksiyon sağlanabilir (44,52,58,63). (Şekil 28)



Şekil 24: Ayak bileğine uygulanan eksternal fiksatör (1)

Ayak bileği pilon kırıklarında eksternal tespit kırık tespiti dışında ligamentotaksis etkisi ile redükte eder. Bu durumda da enfeksiyon ve yumuşak doku sorunları azalır (64,65).

Açık kırıklarda ilk yapılması gereken sırasıyla; kültür alınması, irrigasyon ve debridmandır. Aynı anda tetanoz profilaksisi yapılmalı ve antibiyoterapi başlanmalıdır. Bu kırıklarda son zamanlarda eksternal ve internal tespit beraber kullanılmaktadır. Fibula kırığı, yeterli yumuşak doku ile örtülebilecekse plak ile tespit edilmelidir. Sonrasında tibia eklem yüzü olabildiğince kirshner teli ve vida ile restore edilmelidir. Mediale plak değil eksternal fiksatör konulur. Uygulanan fiksatör tedavi sonuna kadar kullanılabileceği gibi plak ile de değiştirilebilir. Eğer defekt varsa ve eksternal tespit ile fiksasyon düşünüldüyse greftleme hemen yapılmalıdır. Şayet fiksasyon internal ile değiştirilecekse greftleme sonra yapılmalıdır (44,59,65,66).

İnternal fiksasyon uygulanacaksa eksternal fiksatör çivileri çıkarıldıktan 7-10 gün sonra uygulanmalıdır (48).

2.4.4.5. Hibrit eksternal tespit ve internal tespit kombinasyonu

Son dönemlerde bu kombinasyon sık kullanılmaktadır. Amaç dokuya en az zarar verecek yumuşak doku diseksiyonu, periostu olabildiğince koruma ve dolaylı redüksiyon teknikleridir. Eklemde geçmeyen hibrit eksternal fiksator kullanılır (13,46,54).

Fibula tespiti sonrası hibrit eksternal tespiti uygulanır. Yarı dairesel halkalar kullanılır. Metafiz teller 1,8mm'lik olmalıdır. Diafiz halka ile metafiz halka aynı boya sahip olmalıdır. Kırık hattının 2-3 mm kadar üst kısmından iki tel geçirilerek halka montajı yapılır ve teller gerdilir. Birleştirici rotlarla stabilizasyon sağlanır. Sonrasında kompresyon ve distraksiyon yapılabilir (19).

Cerrahi sonrasında ayak bileği hareketleri hemen başlanmalıdır. Çivi dibi pansumanları yapılır. Üç ay sonrasında yük verilebilir. Talotibial eklem fiksator dışarısında olur. Erken eklem hareketleri verilir ve kontraktürlerin önüne geçilmiş olur (13,46,54).

Diafiz parçalanmasının çok olduğu deplase ayak bileği pilon kırıklarında güvenle kullanılabilir (13,54). Üç şekilde uygulanabilir. Birincisi ayak bilek eklemi içine alan tespittir. Bu tespit erken yük verme hedeflenir. Ancak kontraktür gelişir ve fonksiyon kaybı yaşanabilir. İkincisi ayak bilek eklemi içine almayan tespittir. Eklem yüzeyi stabilizasyonu sağlanmış kırıklarda kullanılır ve ayak bileği eklem hareketlerine izin vererek kontraktüre engel olur. Üçüncüsü ise ayak bilek eklemi içine alan menteşeli fiksator ile tespittir. Ayak bileği kontraktürünü önlemek için ayak bileğini içine alan aynı zamanda da hareketine izin veren tespit yöntemidir (67). (Şekil 29)



Şekil 25: Ayak bileğine uygulanan hibrit eksternal fiksator ve internal tespit (1)

2.4.4.6. İndirek Redüksiyon

Fibulada kırık olmayan açık kırıklarda femoral distraktör redüksiyon sağlamada kullanılabilir. Proksimal kısımda tibianın sağlam diafiz bölgesine medialden, distal kısımda ise medial malleol ön kısmından talusa doğru yönlendirilen schanz çivileri ile kurulan bir sistemdir. Distraksiyon sonrası ligamentotaksis ile redüksiyon sağlandıktan sonra kirschner teli ve vida ile tespit sağlanır (10,58,63).

2.4.4.7. İnternal Fiksasyon

Ayak bileği ekleminde 2 mm üzeri basamaklanma internal fiksasyonu gerektirir. 1969 yılından yani açık redüksiyon teknikleri tariflenmeden önce iyi sonuç oranı yüzde ellinin altında idi. 1969 yılından sonra açık redüksiyon tekniklerinin kullanılmasından sonra yüzde yetmiş dört olarak tariflenmiştir (61,68). (Şekil 30)



Şekil 26: Ayak bileğine uygulanan internal tespit (1)

Açık redüksiyon teknikleri dört temel basamağı içermektedir. Bunlar; fibula redüksiyon ve tespiti, tibia eklem restorasyonu ve tespiti, metafizer defektin greftlenmesi ve son olarak da varus deformitesini engellemek için medial buttres plağı uygulamaktır (43,48,52).

Metafizer kırık parçalanmamış ve uzun oblik kırık ise kanüllü vida ve alçı ile tedavi edilebilir (69).

2.4.4.8. Aşamalı İnternal Tespit

Enerjisi yüksek olan hastalarda yumuşak doku sorunlarını azaltmak amacıyla bu yöntem kullanılabilir. İlk aşama fibula uzunluğunu sağlamak ve tespit etmektir. Eş zamanlı olarak mediale eksternal fiksator yerleştirilir. Yumuşak doku toparlanmasını takiben tibia internal tespiti uygulanır. Bir çalışmada 30 kırığın tamamında bu şekilde kaynama elde edilmiş ve 3 hastada osteomyelit gelişmiştir. Yine bir başka çalışmada 37 kırığa aynı yöntemle cerrahi uygulanmış ve %81 başarı elde edilmiştir. Enfeksiyon dört hastada görülmüş, dört hastaya artrodez gerekmiş ve 1 hastada amputasyon uygulanmıştır (70,71).

2.4.4.9. Minimal invazif perkütan plak osteosentezi

Bu yöntem yumuşak doku sorunlarına çözüm sağlaması için geliştirilmiştir. Hem kırık fragmanların dolaşımı bozulmamakta hem de yumuşak doku hasarı minimaldir. Mippro ile perforan arter ve nutrisyonel arterler daha az zarar görür. Kaynama oranı daha yüksek komplikasyon oranı daha azdır (39,44,72,73).

Endikasyonları; intramedüller nail için distalde yer alan instabil kırıklar, aşırı yumuşak doku hasarı olan kırıklar, eklem restorasyonu ile beraber perkütan girişime izin veren kırıkları ve açık distal tibia kırıkları olarak sayılabilir.(73).

Önce fibula internal tespit edilir. Medial eksternal tespit ile yumuşak doku iyileşmesi için 7-14 gün beklenir. Yumuşak doku toparlandıktan sonra medial internal tespit ile eklem restorasyonu yapılır. Perkütan plak sonrası distal tibianın diafizer bölgeye tespiti olacak şekilde sonlandırılır. Hasta supin pozisyonunda olacak şekilde per op görüntü alınacak ameliyat masasına alınır. Greft gerekebileceği düşünülerek iliak kanat hazırlanır veya allogreft hazırda bulundurulur. önce tibia eklemi skopi eşliğinde redükte edilip vidalarla tespiti sağlanır. Distal tibiayı diafizer bölgeye sabitlemek için perkutan plak uygulanır. Plak düşük profilli olmalıdır. Plak kemiğe uygun olacak şekilde şekillendirilmelidir. Plak yerleştirme için kırık distal ve proksimaline mini insizyonlar uygulanır. Cilt altı tünel nazikçe açılır. Plak yerleştirilir ve mini insizyonlarla vidalar gönderilir. Skopi görüntüsü her işlemten sonra alınmalıdır. Kırık distal ve proksimaline en az 2-3 vida yerleştirilmeli ve bu vidalar iki korteksi de tutmalıdır (39,44,72).

Cerrahi sonrası bol pamukla atel uygulanır. Elevasyon soğuk kompres ve dolaşım takibi yapılmalıdır. Pernöz dren ilk iki gün içerisinde çıkarılmalıdır. Eğer rijid tespit sağlandı ise eklem hareketlerine başlanabilir. Cerrahi alan bir hafta izlenmelidir. Sütürler zamanında alınmalı ve parsiyel yük 4-6 haftada başlanmalıdır. Yürüme botu kullanılabilir. İyileşme sağlandıktan sonra üçüncü ayda tam yük verilebilir (39,42). (Şekil 31)



Şekil 27: Ayak bileğine uygulanan mippo ile tespit (1)

2.4.4.10. Primer artrodez

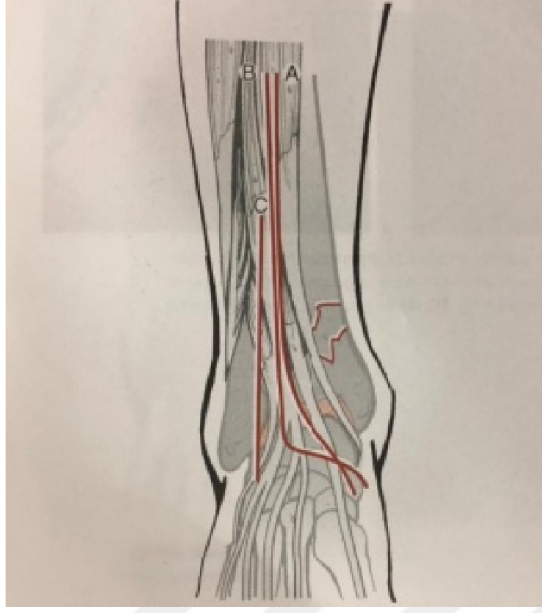
Eklem restorasyonu mümkün olmayan ciddi eklem hasarının eşlik ettiği kırıklarda kullanılabilir. En sık eksternal tespitle uygulanır (74). Genelde gerekmeyen bu yöntem öncesi mutlaka restorasyon uygulanmalıdır (75).

2.4.4.11.Amputasyon

Kirli, nörolojik veya vasküler yaralanması olan ve ileri derecede parçalanma olan durumlarda hayatı tehdit edecek septik tabloyu engellemek amacıyla yapılır (55).

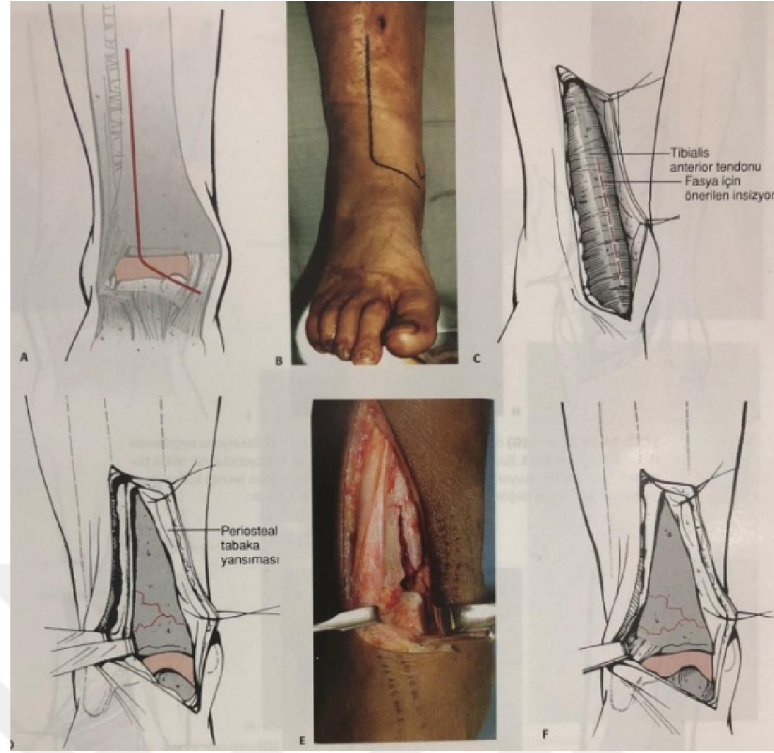
2.4.5. Cerrahi Yaklaşımlar

Fibula redüksiyonu için en uygun cerrahi yaklaşım posterolateral yaklaşımdır. Tibia kırığına ulaşmak için uygulanacak anteromedial yaklaşım ile fibula yaklaşımı arasında en az yedi cm olmalıdır. Aksi durumda anterior yumuşak doku örtüsü dolaşımı verilebilir. Posterolateral insizyonda n.peronealis superficialis, anteromedial yaklaşımda ise n.suralis hasarından kaçınılmalıdır (48,58,76). (Şekil 32)



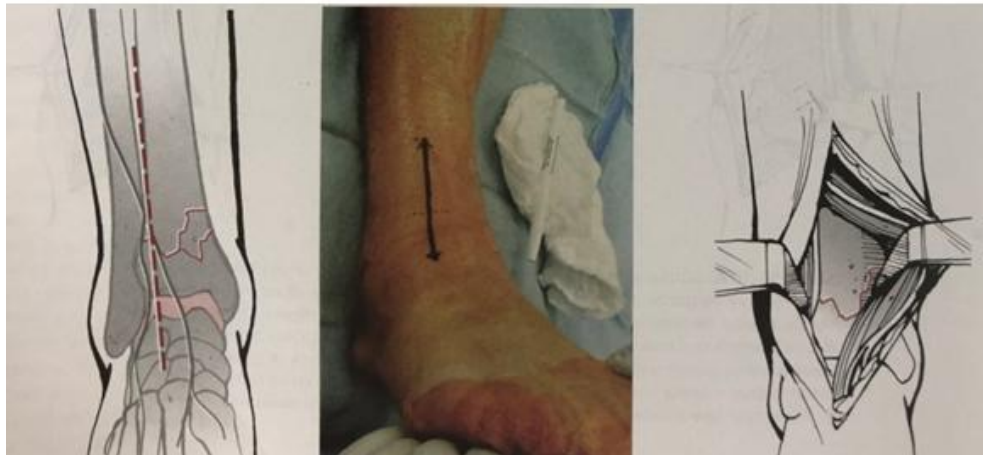
Şekil 28: Ayak bileği pilon kırıklarına cerrahi yaklaşımlar (1)

Tibia distal anteromedial yaklaşım sık kullanılmaktadır. Bu yaklaşımda tibia anterior krestinin 1 cm lateralinden kreste paralel olarak başlanılır. Distalde medial malleol anteromedial kısmına doğru yönlendirilir. Cilt altı doku da cilt ile uygun şekilde insize edilmelidir. Cilt altı devaskülarize edilmeden blok halinde insize edilmeli ve bu esnada tibialis anterior tendonuna ait kılıf korunmalıdır (48,58,76). (Şekil 33)



Şekil 29: Ayak bileği pilon kırıklarına anteromedial yaklaşım (1)

Anterolateral insizyon alternatif bir yaklaşımdır. Başlayışı anteromedial insizyonla aynıdır. Distalde uzanımı lateraledir. Avantajı aynı anda fibulaya da ulaşılabilir. Ek bir posterolateral insizyona gerek kalmaz (48). (Şekil 34)



Şekil 30: Ayak bileği pilon kırıklarına anterolateral yaklaşım (1)

Uygulanacak yaklaşım hangisi olursa olsun flepler tam kat olmalıdır. Gerekirse pernöz dren konulmalıdır. Cilt altı ve cilt dikkatle kapatılmalıdır (48,77).

Lateral yaklaşımda kırık hattının en proksimali ve fibula anterioru belirlenir. Kırık hattı proksimal kısmından başlayan kesi fibula anterioruna paralel olarak devam eder. N.peronealis superficialis korunmalı ve diseksiyon künt yapılmalıdır. Bu keside yara yeri komplikasyonu daha az bulunmuştur (78).

Posterolateral kesi kırık fiksasyonu ve greftlemede yeterli iken anterior fragmanlara ulaşmada yetersizdir. Avantajı pilon kırığı olan hastalarda yumuşak doku örtüsü tehlikeye düşmez (79). (Şekil 36)

Şekil 36: Ayak bileği pilon kırıklarına posterolateral yaklaşım (25)

2.4.5.1. Cerrahi teknik

İlk olarak posterolateral insizyonla fibula redükte edilip tespiti sağlanır. Genellikle plaklar yeterli olmaktadır. Fibula redüksiyonu eklem en iyi restorasyonu için ilk basamaktır. Fibula redüksiyonu sonrası bazen tibiada çok iyi redüksiyon oluşur (53,58).

Sonraki basamak pilon redüksiyonudur. İlk yaklaşım anteromedial olmalıdır. Tillaux kırığı ilk bakılması gereken kırıktır. Mutlaka tillaux redüksiyonu sağlanmalıdır. Medial malleol kırığı redükte edilip tespiti sağlanmalıdır. Sonraki adımda posterior malleol kontrol edilmelidir. Medial malleol redüksiyonu posterior malleol redüksiyonunu kısmen sağlar. Eğer tespit edilecekse skopi vizyonunda ön-arka olacak şekilde tespit edilmelidir (53,58).

Anterior fragman ekstansör hallusis longus kası ve ekstansör digitorum longus kasları arasından girilerek redükte edilebilir. Tespiti lag vidasıyla yapılabilir. Eklem yüzeyindeki çökme redükte edilirken metafizer kırıkta greftlenmesi gereken boşluklar oluşabilir. İliumdan alınacak greftler kullanılabilir. Açık kırık varlığında greftleme ertelenebilir (53,58,80).

Son aşama medialden destekleme plağı kullanımıdır. Bu varus deformitesinin oluşmasına engel olur (10,80).

Cerrahi sonrası ayak bileği nötralde atel/alçı uygulanır. Ayak bileği hareketlerinden dorsifleksiyona hemen geçilebilir. 10-15 gün sonra atel çıkarılıp sütürler alınır. Elastik bandaj uygulanır. Parsiyel yük verilebilir. Üçüncü ay sonunda kontrol grafilerinde patoloji yoksa tam yük verilebilir. Artiküler kondral kaybı olan hastalarda yük verme süresi uzatılabilir. Tespit materyali çıkarımı en erken bir yıl sonra uygulanmalıdır (46,48,58).

2.4.6. Komplikasyonlar

Enerjisi yüksek yaralanma durumlarında hem kemik hem kıkırdak hem de yumuşak doku ciddi şekilde hasarlanmaktadır. Kıkırdak ve kemiğin spongios kısmında tamir edilmesi zor, eklem hareketlerinde kısıtlılık oluşturan kayıplar olabilir. Aynı sonuçlar kortikal kemikte parçalanma sonrası oluşur. Ayak bileği pilon kırıkları da tedavisi çok zor olan ve komplikasyon ihtimali fazla olan yaralanmalardır. Yaklaşık %10-55 arasında komplikasyon görülür (39,42,81).

Tibiada kısalık ve açılanma meydana gelebilir. Kıkırdak hasarına bağlı olarak eklem hareketlerinde kısıtlanma, artroz, non-union gelişebilir. Enfeksiyon, yara yeri sorunları ve artrit de sık karşılaşılan komplikasyonlardandır. Sistemik hastalıklar ve alkol ile sigara komplikasyon varlığını artırabilir. En önemli etken travmada etkilenen yumuşak dokudaki hasar derecesidir. Cerrahi zamanlama yapılırken göz ardı edilen yumuşak doku hasarı ciddi sorunlara neden olabilir (48,58,54,82).

Ayrıca cerrahi hatalar da komplikasyon gelişmesine neden olur. Örneğin eklem anatomik redükte edilmezse artroz riski artar. Aynı şekilde metafizer redüksiyonun bozuk olması, medial destekteki yetersizlikler ve fibulada uzunluk sağlanamaması per-op çekilecek grafilerle engellenebilecek komplikasyonlardır. Cerrahi sonrasında cilt problemi, enfeksiyon ve nörolojik hasar görülebilir (82).

İlerleyen zamanlarda mal-union, non-union, osteomyelit ve osteoartroz ortaya çıkabilir. Kırık çok parçalı veya açık kırık kaynamaya engel olabilir. Redüksiyon yetersizliği sonrası kaynama sorunları oluşabilir (82).

Enfeksiyonun dolayısı ile osteomyelitin önlenmesi için yaralanma sonrası bol irrigasyon, debridman ve antibiyotik profilaksisi önem teşkil etmektedir. Eklem kontraktürlerinin önlenmesi için erken harekete başlamak gerekir (83).

Genel olarak pilon kırıklarında komplikasyonlar görüldükleri zamana göre üç alt grupta incelenebilir. Cerrahi esnasında gelişen komplikasyonlar, cerrahi sonrası erken zamanda gelişen komplikasyonlar ve cerrahi sonrası geç komplikasyonlar. Cerrahi esnasında gelişen komplikasyonlar, implantın ekleme girişi, metafizer redüksiyonda yetersizlik, greft kullanımının yapılmaması veya kötü yapılması, medial desteğin yetersizliği, uzunluk sağlanamaması ve anatomik restore edilmeyen eklemdir. Cerrahi esnasında alınacak grafiler yara kapatılmadan bu sorunların giderilmesine en iyi yardımcı olan faktördür. Cerrahi sonrası erken zamanda gelişen komplikasyonlar ise yara yeri sorunları, enfeksiyonlar, yara yerinde hematoma gelişmesi, nörolojik hasar ve tromboflebitir. Cerrahi sonrası geç komplikasyonlar ise mal-union veya non-union, osteomyelit, artroz, kontraktür ve tarsal tünel sendromudur (48,58,54,82).

Talokrural açıda sağlam tarafla iki dereceden fazla fark varsa fibular osteotomi endikasyonu vardır (52).

12 derece üzeri valgus deformasyonu düzeltilmeyi gerektirir. Rotasyonel deformite ise fibula ve tibia için düzeltmeyi gerektirir (43).

Anatomik eklem rekonstrüksiyonu ve erken başlanan ayak bileği hareketleri cerrahi sonrası artroz ihtimalini azaltır. Eğer artroz ortaya çıktı ve genç hastaysa artroskopik debridman ilk tedavi seçeneğidir. Eğer klinik düzelme olmazsa ikincil tercih artrodezdır (28).

En korkutucu komplikasyon derin enfeksiyondur. Tedavide geniş debridman yapılmalı ve implantlar çıkarılmalıdır. Bazı kemik fragmanlar yük taşıyan bölgeleri korumak adına eksize edilebilir. Geçmişte amputasyona kadar giden bu durum kemik segment transportu ile ayak bileğine füzyon uygulanabilir (50,55,64,65).

Uzun immobilizasyon sonrası oluşabilecek Sudeck atrofisi, parlak cilt, ağrı ve atrofi ile kendini gösteren bir durum olup, iyi uygulanan cerrahi ve hastanın eski fonksiyona geri dönmesiyle en aza indirilebilir (13,65).

Turnike uygulanan ve turnike süresi uzun olan hastalarda yara yeri sorunları daha sık görülmüştür (67).

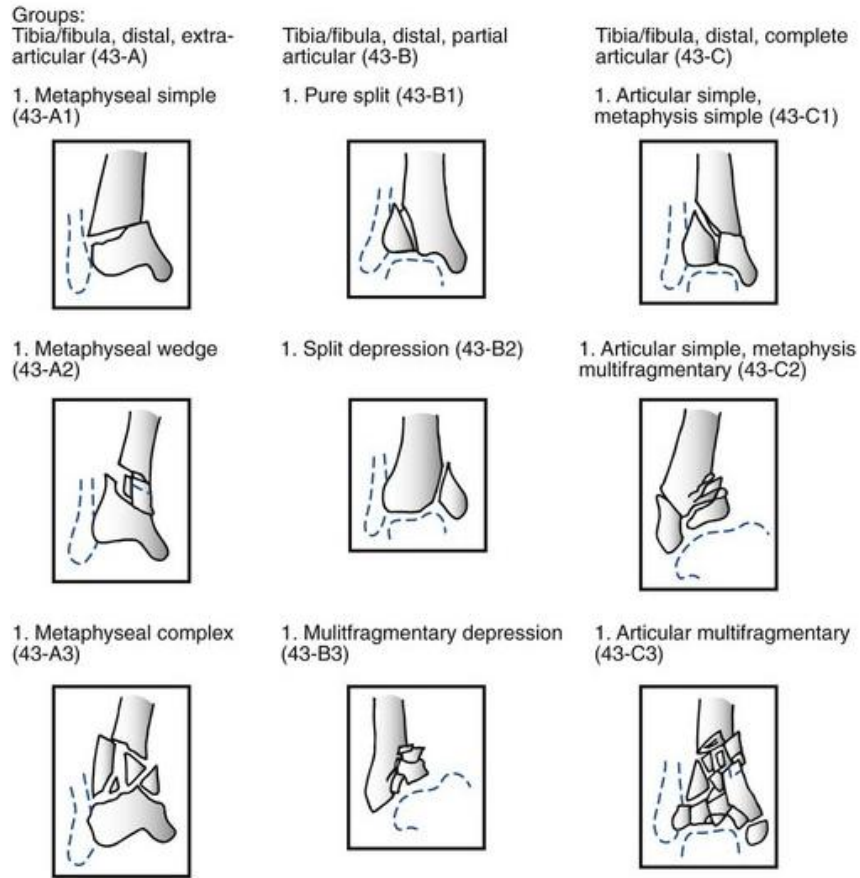
3. GEREÇ VE YÖNTEM

Hastaların Değerlendirilmesi

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi 06/12/2019 tarih ve 2019/176 karar nolu etik kurul onayı alındı. Rize Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde, 2014 yılı eylül ayı ve 2019 yılı şubat ayı arasında, ayak bileği pilon kırığı nedeniyle tedavisi cerrahi olarak gerçekleştirilen hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmaya 28 hasta dahil edilmiştir. 18 yaş üstü ve cerrahi sonrası en az altı ay ve üzeri süre geçen hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

Klinik ve Fonksiyonel Değerlendirme

Kırık sınıflamasında AO/ASIF (“Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen” / “Association for the Study of Internal Fixation”) sınıflaması kullanılmıştır (84).



Şekil 31 : AO/ASIF sınıflaması

Fonksiyonel değerlendirmede; American Orthopaedic Foot and Ankle Society, ayak bileği fonksiyonel skorlama sistemi(85) ve FADİ (Foot and Ankle Disability Index)(86) kullanılmıştır.

Klinik değerlendirme her iki ayak bileği mukayeseli olacak şekilde nötral sıfır metoduna göre yapılmıştır. Ayrıca ağrı değerlendirilmesi VAS skoruna göre yapılmıştır. (87)



Şekil 32: VAS skoru

Ağrı (Toplam 40 puan)	Hiç yok	40
	Az ve nadiren	30
	Orta ve hergün	20
	Ciddi ve her zaman	0
Fonksiyon (Toplam 50 puan)	Aktivite kısıtlamaları destek ihtiyacı	
	Kısıtlama yok destek kullanmıyor	10
	Günlük aktivitelerde kısıtlılık yok, sportif etkinliklerde kısıtlılık, destek yok	7
	Günlük aktivitelerde ve sportif etkinliklerde kısıtlılık, destek ihtiyacı	4
	Ciddi kısıtlama ve destek ihtiyacı	0
	Maksimum yürüme mesafesi	
	Kısıtlama yok	5
	1 kilometreden az	4
	500 metreden az	2
	100 metreden az	0
	Yürüme zemini	
	Her zeminde yürüme	5
	Engeli ve merdivende hafif zorluk	3
	Engeli ve merdivende ciddi zorluk	0
	Yürüme bozukluğu	
	Yok	8
	Bariz	4
	Ciddi	0
	Flexiyon ekstansiyon	
	Normal (30° üzeri)	8
	Orta (15°-29°)	4
	Ciddi (15° altı)	0
	Eversiyon ve inversiyon	
	Normal (%100-75)	6
	Orta (%75-25)	3
	Ciddi (%25 altı)	0
	Avak bileği ve avak stabilitesi	
	Stabil	8
	Instabil	0
Ayağın uyumu (Toplam 10 puan)	İyi	10
	Orta	5
	Kötü	0

Tablo 1 : AOFAS skoru

The Foot & Ankle Disability Index (FADI) Score

Clinician's name (or ref) _____

Patient's name (or ref) _____

Please answer every question with one response that most closely describes your condition within the past week. If the activity in question is limited by something other than your foot or ankle, mark N/A

	No difficulty at all	Slight difficulty	Moderate difficulty	Extreme difficulty	Unable to do
1. Standing	☐	☐	☐	☐	☐
2. Walking on even ground	☐	☐	☐	☐	☐
3. Walking on even ground without shoes	☐	☐	☐	☐	☐
4. Walking up hills	☐	☐	☐	☐	☐
5. Walking down hills	☐	☐	☐	☐	☐
6. Going up stairs	☐	☐	☐	☐	☐
7. Going down stairs	☐	☐	☐	☐	☐
8. Walking on uneven ground	☐	☐	☐	☐	☐
9. Stepping up and down curbs	☐	☐	☐	☐	☐
10. Squatting	☐	☐	☐	☐	☐
11. Sleeping	☐	☐	☐	☐	☐
12. Coming up to your toes	☐	☐	☐	☐	☐
13. Walking initially	☐	☐	☐	☐	☐
14. Walking 5 minutes or less	☐	☐	☐	☐	☐
15. Walking approximately 10 minutes	☐	☐	☐	☐	☐
16. Walking 15 minutes or greater	☐	☐	☐	☐	☐
17. Home responsibilities	☐	☐	☐	☐	☐
18. Activities of daily living	☐	☐	☐	☐	☐
19. Personal care	☐	☐	☐	☐	☐
20. Light to moderate work (standing, walking)	☐	☐	☐	☐	☐
21. Heavy work (push/pulling, climbing, carrying)	☐	☐	☐	☐	☐
22. Recreational activities	☐	☐	☐	☐	☐

	NO PAIN	MILD	MODERATE	SEVERE	UNBEARABLE
23. General level of pain	☐	☐	☐	☐	☐
24. Pain at rest	☐	☐	☐	☐	☐
25. Pain during your normal activity	☐	☐	☐	☐	☐
26. Pain first thing in the morning	☐	☐	☐	☐	☐

Tablo 2 : FADİ skoru

Radyolojik Değerlendirme

Kontrole gelen hastaların çekilen rutin ayak bileği ön-arka ve yan grafipleri ve ayak bileği bilgisayarlı tomografisi üzerinden radyolojik değerlendirme yapıldı. Radyolojik değerlendirmede talocrural açısı, tibiofibular overlap, medial clear space,

superior clear space, tibiofibular clear space ayak bileği bilgisayarlı tomografisi üzerinden ölçüldü. (şekil 23)

Kellgren Lawrence skorlaması (88) üzerinden radyolojik değerlendirme gerçekleştirilmiş olup ayak bileği açıları gonyometri ile ölçülmüştür.

Evre 0	Normal
Evre 1	Minimal osteofit, normal eklem aralığı
Evre 2	Bariz osteofit ve eklem aralığında hafif daralma
Evre 3	Bariz osteofit ve eklem aralığında daralma
Evre 4	Bariz osteofit ve eklem aralığında bariz daralma

Tablo 3 : Kellgren Lavrence radyolojik kriterleri

İstatistiksel değerlendirme

Veriler IBM SPSS V23 ile analiz edildi. Normal dağılıma uygunluk Shapiro-Wilk testi ile incelendi. Gruplara göre kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki-Kare testi kullanıldı. İkili gruba göre nicel değişkenlerin karşılaştırılmasında normal dağılan veriler için bağımsız örneklem t testi normal dağılmayan veriler için Mann-Whitney U testi kullanıldı. Grup içi bağımlı parametrelerin değişimlerinin incelenmesinde normal dağılan değişkenler için bağımlı örneklem t testi, normal dağılmayan değişkenler için Wilcoxon testi ve kategorik değişkenler için McNemar testi kullanıldı. Analiz sonuçları nicel veriler için ortalama $\pm$ s. sapma ve ortanca (minimum-maksimum) şeklinde, kategorik veriler için frekans (yüzde) olarak sunuldu. Önem düzeyi $p < 0,05$ olarak alındı.

4.BULGULAR

4.1. Hastaların yaş ortalaması 48,1, ortancası 47, minimum yaşı 21 ve maksimum yaşı 85 olarak elde edilmiştir. Ayrıca kilo ortalaması 75, ortancası 74, minimumu 51 ve maksimumu 98 olarak elde edilmiştir. Hastanede yatış süre ortalaması 21,5, ortancası 18, en uzun yatış süresi 63 ve en kısa yatış süresi 2 gün olarak elde edilmiştir.

	Ortalama $\pm$ Standart Sapma	Ortanca (Minimum - Maksimum)
Yaş	48,1 $\pm$ 14,4	47 (21 - 85)
Kilo	75 $\pm$ 12,2	74 (51 - 98)
Hastanede yatış süresi	21,5 $\pm$ 15,7	18 (2 - 63)

Tablo 4 : Yaş ve kilo için tanımlayıcı istatistikler

4.2. Hastaların %67,9'u erkekti. Hastaların %67,9'unun kırık ayak bileği kapalı kırık tipinde ve hastaların %85,7'sinin tedavisinde AR+İF yöntemi kullanılmıştır. Travma şekli olarak %39,3'ü yüksekte düşme, hastaların %50'si sigara kullanmakta, %57,1'inin kırık ayak bileği sol ayak bileği, sistematik hastalık durumu incelendiğinde ise %71,4'ü diğer cevaplarını vermiştir. Hastaların %42,9'u 44B2 sınıfında yer almaktadır. Hastaların %46,6'sının Kellgren Lawrance skalası 0'dır.

	n (%)
Cinsiyet	
Erkek	19 (67,9)
Kadın	9 (32,1)
Kırık tipi	
Açık	9 (32,1)
Kapalı	19 (67,9)
Cerrahi yöntemler*	
AR+İF	24 (85,7)
Eksternal tespit	9 (32,1)
Artrodez	1 (3,6)
Travma şekli	
Ayak üstüne cisim düşmesi	2 (7,1)
Trafik kazası	8 (28,6)
Yüksekte düşme	11 (39,3)
Ayak burkulması	4 (14,3)

Ayak bileği burkulması	1 (3,6)
Ayak üstüne kütük düşmesi	2 (7,1)
Sigara kullanımı	
Kullanıyor	14 (50,0)
Kullanmıyor	14 (50,0)
Fizik tedavisi görme	
Evet	28 (100,0)
Hayır	---
Kırık ayak bileği	
Sağ	12 (42,9)
Sol	16 (57,1)
Sistemik hastalık*	
DM	3 (21,4)
Osteomyelit	1 (7,1)
Endorin	6 (42,9)
Diğer	10 (71,4)
Sınıflama	n (%)
44C3	6 (21,4)
44B2	12 (42,9)
44C2	4 (14,3)
44B1	1 (3,6)
44C1	4 (14,3)
44A2	1 (3,6)
Kellgren Lawrence skalası	
0	13 (46,4)
1	8 (28,6)
2	3 (10,7)
3	2 (7,1)
4	2 (7,1)
*Çoklu yanıt	

Tablo 5 : Kategorik değişkenler için frekans dağılımları

Cinsiyete göre yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (p=0,055).

	Yaş		Test istatisti	p
	Ortalama ± Standart Sapma	Ortanca (Minimum - Maksimum)		
Erkek (19)	44,6 ± 14,9	45 (21 - 85)	t=-2,006	0,055
Kadın (9)	55,7 ± 10,4	55 (38 - 73)		
Toplam (28)	48,1 ± 14,4	47 (21 - 85)		
t: Bağımsız örneklem t test istatistiği				

Tablo 6 : Cinsiyete göre yaşın karşılaştırılması

4.3. Cinsiyete göre kilo ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($p<0,001$). Erkeklerin kilo ortalaması 80,2 iken kadınların kilo ortalaması 64 olarak elde edilmiştir. Aralarındaki bu farklılık erkeklerin kilo ortalamasının kadınların kilo ortalamasından fazla olmasından kaynaklanmaktadır.

	Kilo		Test istatisti	p
	Ortalama $\pm$ Standart Sapma	Ortanca (Minimum - Maksimum)		
Erkek (19)	80,2 $\pm$ 9,3	78 (64 - 98)	t=4,161	<0,001
Kadın (9)	64 $\pm$ 10,3	64 (51 - 82)		
Toplam (28)	75 $\pm$ 12,2	74 (51 - 98)		
t: Bağımsız örneklem t test istatistiğı				

Tablo 7 : Cinsiyete göre kilonun karşılaştırılması

4.4. Kırık tipine hastanede yatış süresi ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($p=0,008$). Kırık tipi açık olanların hastanede yatış ortalaması 35,9 ve kapalı olanların 14,6 gün olarak elde edilmiştir. Aralarındaki bu farklılık kırık tipi açık olanların hastanede kalış süresi ortalamasının kapalı olanların ortalamasından fazla olmasından kaynaklanmaktadır.

	Kilo		Test istatisti	p
	Ortalama $\pm$ Standart Sapma	Ortanca (Minimum - Maksimum)		
Açık (9)	35,9 $\pm$ 18,3	34 (10 - 63)	t=3,326	0,008
Kapalı (19)	14,6 $\pm$ 8,2	14 (2 - 29)		
Toplam (28)	21,5 $\pm$ 15,7	18 (2 - 63)		
t: Bağımsız örneklem t test istatistiğı				

Tablo 8 : Kırık tipine göre hastanede yatış süresinin karşılaştırılması

4.5. Medial clear space ortalaması 2,6 mm, superiorclearspace ortalaması 2,1 mm, tibiofibularoverlap ortalaması 5,5 mm, tibiofibular clear space ortalaması 6,1 mm ve talocrural açı ortalaması 83,9 derece olarak elde edilmiştir.

	Ortalama $\pm$ Standart Sapma	Ortanca (Minimum - Maksimum)
Medialclearspace (mm)	2,6 $\pm$ 0,7	2,7 (1,2 - 3,8)
Superiorclearspace (mm)	2,1 $\pm$ 0,8	2,1 (0,4 - 3,8)
Tibiofibularoverlap (mm)	5,5 $\pm$ 1,6	6,2 (1,2 - 8)
Tibiofibularclearspace (mm)	6,1 $\pm$ 0,9	5,9 (5,1 - 9)
Talocrural açı (derece)	83,9 $\pm$ 1,9	83 (82 - 88)

Tablo 9 : Medial clear space, superior clear space, tibiofibular overlap,tibiofibular clear space, talocrural açı için tanımlayıcı istatistikler

4.6. AOFAS skalasının ortalaması 81,6, FADI skorunun ortalaması 14,1 ve VAS skorunun ortalaması 1,8 olarak elde edilmiştir.

	Ortalama $\pm$ Standart Sapma	Ortanca (Minimum - Maksimum)
AOFAS skalası	81,6 $\pm$ 24,8	90 (100 - 0)
FADI skor	14,1 $\pm$ 17,2	7 (55 - 0)
VAS skor	1,8 $\pm$ 2,1	1,5 (8 - 0)

Tablo 10 : AOFAS,FADI ve VAS skorları için tanımlayıcı değerleri içeren tablo

4.7. Sağ ayak bileği kırık olan hastaların sağ ve sol ayak bileği dorsifleksiyon aktif derecelerininortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($p=0,020$). Sağ ayak bileği kırık olanların sağ ayak bileği dorsifleksiyon aktif derecesinin ortalaması 12,5 ve sol ayak bileği dorsifleksiyon aktif derecesinin ortalaması 34,6 olarak elde edilmiştir. Bu farklılık sol ayak bileği dorsifleksiyon aktif derecesinin ortalamasının sağ ayak bileği dorsifleksiyon aktif derecesinin ortalamasından yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

Sol ayak bileği kırık olan hastaların sağ ve sol ayak bileği dorsifleksiyon aktif derecelerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($p<0,001$). Sol ayak bileği kırık olanların sağ ayak bileği dorsifleksiyon aktif derecesinin ortalaması 20,3 ve sol ayak bileği dorsifleksiyon aktif derecesinin ortalaması 26,6 olarak elde edilmiştir. Bu farklılık sol ayak bileği dorsifleksiyon aktif derecesinin ortalamasının sağ ayak bileği dorsifleksiyon aktif derecesinin ortalamasından yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

Kırık olan ayak bileğine göre sağ ayak bileği dorsifleksiyon aktif derecelerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($p=0,001$). Sağ ayak

bileği kırık olanların sağ ayak bileği dorsifleksiyon aktif derecesinin ortalaması 12,5 ve sol ayak bileği kırık olanların sağ ayak bileği dorsifleksiyon aktif derecesinin ortalaması 20,3 olarak elde edilmiştir. Bu farklılık sol ayak bileği kırık olanların ortalamasının sağ ayağı kırık olanların ortalamasından yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

Kırık olan ayak bileğine göre sol ayak bileği dorsifleksiyon aktif derecelerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,050$).

Sağ ayak bileği kırık olan hastaların sağ ve sol ayak bileği plantarfleksiyon aktif derecelerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($p=0,001$). Sağ ayak bileği kırık olanların sağ ayak bileği plantarfleksiyon aktif derecesinin ortalaması 25 ve sol ayak bileği plantarfleksiyon aktif derecesinin ortalaması 34,6 olarak elde edilmiştir. Bu farklılık sol ayak bileği plantarfleksiyon aktif derecesinin ortalamasının sağ ayak bileği plantarfleksiyon aktif derecesinin ortalamasından yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

Sol ayak bileği kırık olan hastaların sağ ve sol ayak bileği plantarfleksiyon aktif derecelerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($p=0,034$). Sol ayak bileği kırık olanların sağ ayak bileği plantarfleksiyon aktif derecesinin ortalaması 31,3 ve sol ayak bileği plantarfleksiyon aktif derecesinin ortalaması 26,6 olarak elde edilmiştir. Bu farklılık sol ayak bileği plantarfleksiyon aktif derecesinin ortalamasının sağ ayak bileği plantarfleksiyon aktif derecesinin ortalamasından düşük olmasından kaynaklanmaktadır.

Kırık olan ayak bileğine göre sol ayak bileği plantarfleksiyon aktif derecelerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,050$). Kırık olan ayak bileğine göre sağ ayak bileği plantarfleksiyon aktif derecelerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,050$).

Sağ ayak bileği kırık olan hastaların sağ ve sol ayak bileği eversiyon aktif derecelerinin ortancaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($p=0,010$). Sağ ayak bileği kırık olanların sağ ayak bileği eversiyon aktif derecesinin ortancası 10 ve sol ayak bileği eversiyon aktif derecesinin ortancası 15 olarak elde edilmiştir. Bu farklılık sol ayak bileği eversiyon aktif derecesinin ortancasının sağ ayak bileği eversiyon aktif derecesinin ortancasından yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

Kırık olan ayak bileğine göre sağ ayak bileği eversiyon aktif derecelerinin ortancaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($p=0,002$). Sağ ayak bileği kırık olanların sağ ayak bileği eversiyon aktif derecesinin ortancası 10 ve sol ayak bileği kırık olanların sağ ayak bileği eversiyon aktif derecesinin ortancası 15 olarak elde edilmiştir. Bu farklılık sol ayak bileği kırık olanların ortancasının sağ ayağı kırık olanların ortancasından yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

Sol ayak bileği kırık olan hastaların sağ ve sol ayak bileği eversiyon aktif derecelerinin ortancaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur

($p>0,050$). Kırık olan ayak bileğine göre sol ayak bileği eversiyon aktif derecelerinin ortancaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,050$).

Sağ ayak bileği kırık olan hastaların sağ ve sol ayak bileği inversiyon aktif derecelerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($p=0,002$). Sağ ayak bileği kırık olanların sağ ayak bileği inversiyon aktif derecesinin ortalaması 17,5 ve sol ayak bileği inversiyon aktif derecesinin ortalaması 24,2 olarak elde edilmiştir. Bu farklılık sol ayak bileği inversiyon aktif derecesinin ortalamasının sağ ayak bileği inversiyon aktif derecesinin ortalamasından yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

Sol ayak bileği kırık olan hastaların sağ ve sol ayak bileği inversiyon aktif derecelerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,050$). Kırık olan ayak bileğine göre sağ ayak bileği inversiyon aktif derecelerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,050$). Kırık olan ayak bileğine göre sol ayak bileği inversiyon aktif derecelerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,050$).

		Kırık ayak bileği		*Test istatistiği	p
		Sağ	Sol		
Dorsifleksiyon	Sağ	12,5 ± 5	20,3 ± 5,9	t=-3,692	0,001
	Sol	34,6 ± 11,6	26,6 ± 7,5	t=1,285	0,210
	Test istatistiği**	t=-2,708	t=5,506		
	p	0,020	<0,001		
Plantarfleksiyon	Sağ	25 ± 11,7	31,3 ± 10,2	t=-1,505	0,144
	Sol	34,6 ± 11,6	26,6 ± 7,5	t=2,096	0,051
	Test istatistiği**	t=-4,600	t=2,328		
	p	0,001	0,034		
Eversiyon	Sağ	10 (5 - 15)	15 (10 - 20)	U=34,500	0,002
	Sol	15 (10 - 30)	15 (10 - 30)	U=73,500	0,218
	Test istatistiği	Z=-2,588	Z=-0,372		
	p	0,010	0,710		
İnversiyon	Sağ	17,5 ± 8,9	20,6 ± 8,1	t=-0,965	0,343
	Sol	24,2 ± 9	18,1 ± 5,4	t=2,060	0,055
	Test istatistiği**	t=-4,000	t=2,070		
	p	0,002	0,056		

*t: Bağımsız örneklem t test istatistiği, **Bağımlı örneklem t test istatistiği, Z: Wilcoxon test istatistiği, U: Mann-Whitney U test istatistiği

Tablo 11 : Sağ ve sol ayak bileklerinin aktif derecelerinin gruplar içi ve gruplar arası karşılaştırılması

5. TARTIŞMA

Tibia pilon kırıkları, aksiyel yüklenme sonrası oluşan distal tibianın eklem içi veya metafizer bölge kırıklarıdır. Tibia kırıklarının % 10 civarında bir kısmını ve tüm alt ekstremitte kırıklarının %1'ini oluşturur. Büyük oranda fibula kırığı da eşlik eder. Ciddi yaralanmalar olup komplikasyon oranı fazladır. İdeal cerrahi tedaviye rağmen başarı istenilen seviyede olmayabilir(1). Bu çalışmada, pilon kırığı cerrahisi yapılan hastaların değerlendirilmesi ve cerrahi prosedürlerin karşılaştırılmasını amaçladık.

Çalışmamızda hastalarımızın %67,9 u erkek, %32,1 i kadın hastadır. Hastalarda en düşük ağırlık 51 kg, en fazla kilo 98 kg idi. Ortalama ağırlık ise 75 kg olarak tespit edildi. Çalışmamıza katılan hastaların %50'si sigara kullanmakta idi. En sık görülen sistemik bozukluk hastalarımızda endokrin bozukluklardı. Bunların içerisinde de en sık DM idi. Çalışmamızda hastalarımızın sol ayak bileğinde kırıkların %57,1 olarak daha sık olduğunu gözlemledik. Hastalarımızın tamamına fizik tedavi gerekmiştir.

Kırığın meydana geldiği yaş grubu 35-40 yaş arası erkek hastalardan oluşur. Çocuklarda ve yaşlılarda görülme ihtimali düşüktür (1). Yapılan çalışmalarda yaş ortalaması değişkenlik göstermektedir. Sirküler eksternal fiksator ile tedavi edilen tibia pilon kırıklı hastaların incelendiği bir çalışmada yaş ortalaması 42 (89), açık redüksiyon ve internal fiksasyon uygulanan tibia pilon kırıklarının klinik sonuçlarının yayınlandığı bir başka çalışmada 36 (90), açık redüksiyon ve internal fiksasyon uygulanan tibia pilon kırıklarının uzun dönem sonuçlarının yayınlandığı bir çalışmada 45 (91) ve ilizarov ile yapılan bir başka çalışmada ise 38 (92) olarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmada yaş ortalamasının 47 olduğu görüldü. Çalışmamızda en küçük yaş 21 en fazla 85'tir. Erkeklerde yaş ortalaması 55,7 olarak belirlenmiş olup en küçük yaş 38 en fazla 73'tür. Kadınlarda yaş ortalaması 44,6 olarak belirlenmiş olup en küçük yaş 21 en fazla 85'tir. Literatürle uyumlu olacak şekilde yaş ortalamasının tespit edildiğini gördük.

Yüksek enerjili travmalar sonrası meydana gelen tibia pilon kırıklarında metafizer kırık parça sayısı, yumuşak doku hasar ve komplikasyon oranı yüksektir. (67). Tibia pilon kırığı sonrası ayak bileği fonksiyonlarının değerlendirildiği bir çalışmada yüksek enerjili travma oranı %74 olarak görülmüştür.(93) bizim çalışmamızda da

literatürle uyumlu olacak şekilde yüksek enerjili yaralanma oranı %75 olarak tespit edilmiştir.

Literatürde en sık yaralanma nedeni olarak bir çalışmada yüksekten düşme ve trafik kazaları (43,93) görülürken bir başka çalışmada kayak yaralanmaları(94) olarak görülmüştür. Bizim çalışmamızda da literatürle benzer şekilde en sık yaralanma şeklinin yüksekten düşme ve trafik kazası olduğu görülmüştür.

Tibia pilon kırıkları %25 oranında açık kırık olarak görülür. Benzer şekilde çalışmalarda %31 oranında(95), %30,7 oranında(96) ve %35.7 olarak(93) görülmüştür. Bizim çalışmamızda da açık kırık görülme oranı literatür ile uyumlu olarak %32.1 olarak tespit edilmiştir.

Çalışmamızda kırık sınıflaması olarak AO/ASIF ve Rüedi-Allgower sınıflaması kullanıldı. AO/ASIF sınıflamasında kırıklar A,B ve C ve her grup da kendi arasında 3 alt sınıfa ve her sınıf da 3 ayrı sınıflamaya ayrılır. Tip A kırıkları ekstraartiküler kırıklar olup daha nadir görülmektedirler. Tip B kırıklar kısmi artiküler kırıklardır. Tip C kırıklar ise artiküler kırıklardır. (1) çalışmamızda en sık Tip B2 kırıkların olduğunu gözlemledik. Bunu sırasıyla C3, C1 ve C2'nin takip ettiğini gözlemledik.

Çalışmalarda hastanede yatış süreleri değişkenlik göstermektedir. yorgancıgil E. Ve ark hastanede kalış süresinin 1-55 gün arasında olduğunu ortalama olarak ise 19,2 olduğunu belirtmişlerdir (43). Başka bir çalışmada hastanede kalış süresi en az 7 ve en fazla 42 gün olarak belirtilmiştir.(90) aynı şekilde yapılan bir başka çalışmada hastanede yatış süresinin en az 4 gün olduğu en fazla ise 68 gün olduğu, ortalama olarak ise 17,9 gün olduğu tespit edilmiştir.(93) bizim çalışmamızda hastanede yatış süresi ortalama 21,5 gün olarak tespit edilmiştir. En az yatış süresi 2 gün en fazla yatış süresi ise 63 gündür. Çalışmamızda açık kırıklarda yatış süresinin kapalı kırıklara kıyasla daha fazla olduğunu gördük. Açık kırıklarda 35,9 olan ortalama yatış süresi kapalı kırıklarda ortalama 14,6 gündür.

Posttravmatik artrit değerlendirmesinde; hastalarımızın %46,4'ünde artrit gelişmemiş, %28,6 sında evre 1, %10,7 sinde evre 2, %7,1 inde evre 3 ve %7,1 inde evre 4 artrit gelişmiş. Yapılan çalışmalarda posttravmatik artrit oranı %20 olarak bildirilmiştir.(97)

Yapılan bir çalışmada % 94 başarılı sonuç elde edilmiştir. Yüksek enerjili yaralanmalarda bu oran daha da düşmektedir. (98)

Hastaların %85'inde fibula kırığı eşlik etmektedir. (99). Bizim hastalarımızda en sık ek yaralanma 24 hastada görülen fibula kırığı idi. Bu sıklık literatür ile uyumlu idi. Bir hastada bilateral kırık mevcut olup bunun dışında ek yaralanma yoktu.

Çalışmamızda en sık kullandığımız tedavi şeklimiz 24 hastada kullandığımız(%85,7) açık redüksiyon ve internal fiksasyondur. Hastalarımızın 9 tanesine eksternal tespit uyguladık. Eksternal tespit uyguladığımız hastalardan 5 tanesine iki aşamalı cerrahi tedavinin devamı olarak daha sonra internal tespit uyguladık. Bir hastamıza ise artrodez uyguladık. Açık redüksiyon uyguladığımız hastaların tamamında kaynama elde edildi. 28 hastadan 3 tanesinde kaynamada gecikme, 1 hastada kaynamama ve ileri derecede eklem dejenerasyonu nedeniyle artrodez ve 4 hastada yüzeysel enfeksiyon görüldü. 1 hastada doku nekrozları nedeniyle flep çevirme uygulandı. Bir hasta dışında tüm hastalarda tam kaynama elde edildi. Yapılan çalışmalarda komplikasyonlar; yüzde yirmi oranında kemik enfeksiyonu, yüzde altı oranında amputasyon, yüzde elli dört oranında artrit, yüzde on sekiz oranında kaynamama olarak belirtilmiştir. Literatürde uygulanan cerrahi tedavilerle komplikasyonlar benzer orandadır.(50,94,97,100,101)

Bir başka çalışmada başarı oranı %77 olarak tespit edilmiştir. (101)Benzer şekilde yapılan bir çalışmada %90 iyi ve mükemmel sonuç elde edilmiştir. (61)

Hastalarımızda ölçülen ayak bileği eklemi AOFAS skalası ortalama $81,6 \pm 24,8$ olarak ölçüldü. Hastalarımızda ölçülen ayak bileği eklemi FADI skor ortalama $14,1 \pm 17,2$ olarak ölçüldü. Hastalarımızda ölçülen ayak bileği eklemi VAS skor ortalama $1,8 \pm 2,1$ olarak ölçüldü.

Hastalarımızda ölçülen ayak bileği eklemi medial clear space ortalama $2,6 \pm 0,7$ mm olarak ölçüldü. Normal sınırlardan daha düşük ölçülmesi oluşan artroz nedeniyle olduğu düşünülüp bu değere literatürle uyumludur(102-105).

Hastalarımızda ölçülen ayak bileği eklemi superior clear space ortalama $22,1 \pm 0,8$ mm olarak ölçüldü. Superior clear space değeri ortalama değerden yüksek olarak

görülmüştür. Bunun ayak bileğinde meydana gelen osteoartrit nedeniyle olduğu düşünülmektedir. Literatürde benzer çalışmalardaki sonuçlarla benzer bulgu elde edilmiştir(102-105).

Hastalarımızda ölçülen ayak bileği eklemi tibiofibular overlap ortalama $5,5 \pm 1,6$ mm olarak ölçüldü. Ortalama 5 mm altında olması gereken değer hastalarımızda normal sınır ve üstünde ölçülmüştür. Bunun sebebi olarak ayak bileğinde meydana gelen artrozdur. Bu bulgu literatür ile uyumludur(102-105).

Hastalarımızda ölçülen ayak bileği eklemi tibiofibular clearspace ortalama $6,1 \pm 0,9$ mm olarak ölçüldü. Bu değer normal sınırların üzerinde bir değerdir. Ayak bileğinde posttravmatik artrit bunun primer sorumlusudur(102-105).

Hastalarımızda ölçülen ayak bileği eklemi açılarında talocrural açı ortalama $83,9 \pm 1,9$ derece olarak ölçüldü. Bu değer normal talocrural açı değer sınırlarındadır. Literatür ile uyumlu sonuç elde edilmiştir(102-105).

Hastalarımızda ölçülen ayak bileği eklemi AOFAS skalası ortalama $81,6 \pm 24,8$ olarak ölçüldü. Bu değer literatür ile uyumlu olacak şekilde iyi-mükemmel sınırları içerisindedir(102,103).

Hastalarımızda ölçülen ayak bileği eklemi FADI skor ortalama $14,1 \pm 17,2$ olarak ölçüldü. Bu değerler ile fonksiyonel olarak literatürle uyumlu olarak başarılı sonuç olduğundan söz edilebilir(102,104).

Hastalarımızda ölçülen ayak bileği eklemi VAS skor ortalama $1,8 \pm 2,1$ olarak ölçüldü. Bu sonuçla hastalarda ağrı çok az ve/veya yok olarak değerlendirilmiştir(102,105).

Sağ ayak bileği pilon kırığı olanlarda ayak bileği eklemi dorsifleksiyonunda anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Sol tarafta kırığı olanlarda anlamlı fark görülmemiştir. Ortalama olarak ayak bileği kırığı olan ekstremiteler ile aynı hastada sağlam ekstremitenin dorsifleksiyonu arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değerlendirilmiş olup dorsifleksiyonda azalmadan söz edilebilir. kırık olan ekstremiteler ile sağlam ekstremiteler arasında dorsifleksiyonda oluşan ağrı açısından istatistiksel olarak fark görülmemiştir(102,103).

Plantar fleksiyon karşılaştırmasında dorsifleksiyon kadar kırık ekstremite tarafı ile ilgili fark görülmemiş olup ortalama olarak kırık ekstremitenin sağlam ekstremiteye oranla daha az hareket ettiği görülmüştür. kırık olan ekstremite ile sağlam ekstremitte arasında plantarfleksiyonda oluşan ağrı açısından istatistiksel olarak fark görülmemiştir(102,103).

Eversiyonda kırık taraf ile sağlam taraf arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür. kırık olan ekstremite ile sağlam ekstremitte arasında eversiyonda oluşan ağrı açısından istatistiksel olarak fark görülmemiştir(102,103).

İnversiyonda kırık taraf ile sağlam taraf arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür. kırık olan ekstremite ile sağlam ekstremitte arasında inversiyonda oluşan ağrı açısından istatistiksel olarak fark görülmemiştir(102,103).

Hastalar doğru değerlendirildikten sonra, doğru zamanlama ve doğru teknikle ameliyat edilmesi başarı şansını artırmaktadır. Kırığın türünü, anatomik yerini iyi belirlemek, cerrahi yaklaşım ve fiksasyon yöntemini kararlaştırmak gerekmektedir. Bu çalışmada yukarıda belirtilen faktörler göz önüne alınarak yapılmış ameliyatlarda literatüre uygun sonuçlar elde edilmiştir.

Bu çalışmanın tartışılması uygun görülen zayıf yönleri vardı. Çalışmanın vaka sayısı azdı. 28 vakalık seri azdı ancak pilon kırığı doğasından dolayı tek merkezli literatür sayılarından farklı değildi. Hastalarda her ne kadar objektif anatomik sınıflandırma yapılsa da ameliyat ve fonksiyonel sonuç değerlendirmeye bağlı sonuçlar literatürler örtüşmeyebilmektedir. Gelecekte çalışmaların prospektif, çok merkezli, çok vaka sayılı, standart fonksiyonel ve anatomik sonuçları veren çalışmalar olması amaçlanmalıdır.

6. SONUÇ

1. Tibia pilon kırıkları tedavisi zor ve uzun zaman alan komplike kırıklardır. Kırık sonrası tedavide eklem hareket açıklığı elde etmek için genellikle rehabilitasyon gerekir.
2. En sık genç yetişkinlerde görülen tibia pilon kırıkları kadınlarda daha genç yaşlarda görülür. Yüksek enerjili yaralanmalardan sonra oluşurlar. Komplikasyon oranları yüksektir. Açık kırık görülme ihtimali yüksektir. Ek yaralanma çok sıktır.
3. Posttravmatik artrit görülme oranı yüksek olan kırıklardır.
4. Travma sonrası ayak bileği eklemi ve eklemi oluşturan yapılardaki hasarı onarmak, redüksiyon ve tespit tedavi sonucunu belirleyen en önemli basamaktır
5. Tedavisinde uygulanan sıkı cerrahi tekniklerle başarı oranı yüksek olmaktadır. Yüksek enerjili travma başarı oranını düşürmektedir. Birçok tedavi seçeneği bulunmaktadır. En sık kullanılan açık redüksiyon internal fiksasyon olup bazen amputasyon da bir tedavi seçeneği olabilmektedir.
6. Tibia pilon kırıklarında cerrahi zamanlama ve doğru tespit yöntemi en önemli iki adım olarak görülmektedir.
7. Tedavi sonrası en ciddi problem ağrı ve fonksiyonel kayıptır. Özellikle dorsifleksiyonda ciddi kayıplar olmaktadır. Plantar fleksiyon ve dorsifleksiyondaki ağrı ve kısıtlanma hastaların en büyük rahatsızlığı olmaktadır.
8. Fonksiyonel olarak tibia pilon kırıkları tedavi edilmediği takdirde ciddi problemler oluşabilmektedir. İyi bir fonksiyonel sonuç elde etmek için uygulanacak cerrahi tedavi seçimi önemlidir.
9. Tibia pilon kırıkları sonrası ayak bileği eklemine oluşturan tibia, fibula ve talusta ciddi hasarlar oluşmaktadır. Üç kemiğin birbirleri ile oluşturduğu eklem ilişkisi ciddi şekilde bozulmaktadır.
10. Tibia pilon kırıkları ile ilgili çalışmalar devam etmektedir. Teknolojik gelişmelerle birlikte cerrahi tekniklerde de gelişme olacağı ve bunun da sonuçlara olumlu yansıtacağı düşünülmektedir.

7. KAYNAKLAR

- 1- **Marsh, J.L.**, Charles, L., 2011. Rockwood ve Green erişkin kırıkları. Güneş tıp kitabevleri, altıncı baskı, Başbozkurt, M.(Ç.Ed.), 2147-2247.
- 2- **Ferner, H.**, Staubesand, J., 1985. Sobotta İnsan Anatomisi Atlası (Ç.Ed.) Akıncı K, İstanbul: Atlas Tıp Kitapçılık baskı 18 C:2.
- 3- **Kılıçoğlu, İ.Ö.**, 1996. Ayakbileği artroskopisi. Tıpta Uzmanlık Tezi. İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi. İstanbul, Türkiye, 140:10-50.
- 4- **Sarrafian, S.K.**, 1987. Functional characteristics of the foot and plantar aponeurosis under tibiotalar loading. Foot Ankle ;8(1):4-18.
- 5- **Rhineland, F.W.**, 1974. Tibial blood supply in relation to fracture healing. Clin Orthop 105: 34-81.
- 6- **Towers, J.D.**, Deible, J.T., 2003. Foot and ankle biomechanics. Seminars in musculoskeletal.
- 7- **Moral, Ü.**, 2003. Cerrahi tedavi uygulanmış ayak bileği kırıklarının pedobarografi ile değerlendirilmesi. Tıpta Uzmanlık Tezi. Trakya Üniversitesi. Edirne, Türkiye 100:14-55.
- 8- **Stoller, W.D.**, Ferkel, R.D., 1997. The Ankle and Food. MRI in orthopaedic and sport. Medicine 2nd ed. Lippincott-Raven s:445-52.
- 9- **Adıyaman, S.**, Demirören, H., Ay, S., Mergen, E., 1994. Tibia Pilon Kırıklarının Tedavisi. XIII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı (Düz: Ege R.) s: 728-30.
- 10- **Trafton, P.G.**, Bray, T.J., Simpson, L.A., 1992. Fractures and soft tissue injuries of the ankle. In: Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG, editors. Skeletal trauma. Philadelphia: WB Saunders, Vol 2. 1st ed.: 1871-1957.
- 11- **Bassett, F.H.**, Gates, H.S., Billy, J.B., Morris, H.B., Nikolaou, P.K., 1990. Talar impingement by the anteroinferior tibiofibular ligament: a cause of chronic pain in the ankle after inversion sprain, J Bone Joint Surg [Am] 72:55-59.
- 12- **Ferkel, R.D.**, Weiss, R.A., 1996. Correlative Surgical Anatomy. In: Ferkel RD, Whipple TL (eds). Arthroscopic Surgery: The Foot and Ankle, Philadelphia: Lippincott-Raven; 85-102.
- 13- **Clemente, C.D.**, 1985. Gray's Anatomy of the Human Body, 30th American ed, Philadelphia: Lea & Febiger, S; 410.
- 14- **Pankovich, A.M.**, 1992. Trauma to the Ankle. In: Jahss MH (ed). Disorders of the Foot and Ankle: Medical and Surgical Management. Vol.3.2nd ed. Philadelphia: Saunders, S; 2361-2414.
- 15- **Close, R.**, 1956. Some applications of the fonctional anatomy of the ankle joint, J Bone Joint Surg [Am],S; 38:761-781.
- 16- **Bennet, W.F.**, 1994. "Lateral Ankle Sprain", Orthopaedic Review, California; S; 51:381-387.
- 17- **Burks, R.T.**, Morgan, J., 1994. Anatomy of the Lateral Ankle Ligaments" The American Journal of Sports Medicine, Vol.22. S: 72-77.

- 18- **Lassiter, T.J.**, Malore, T.R., 1989. Injury to the Lateral Ligaments of the Ankle, *Orthop Clin North Am*, Vol. 20; S; 6 2 9 - 6 3 8.
- 19- **Vitale, T.D.**, Fallat, M.L., 1989. Lateral Ankle Sprain: Evolution and Treatment, *The Journal of Foot Surgery*, Vol.27, S; 629-640.
- 20- **Ünsaldı, T.**, 1991. İskelet sistemi gelişimi, 3.ed, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Sivas, S: 307-313.
- 21- **Garbdosa, J.C.**, Donatelli, R., 1989. Dysfunction, Evaluation and Treatment of the Foot and Ankle, *Ortopedic Physical Therapy*, Churchill Livingstone, S; 533-553.
- 22- **Kannus, P.**, Renstrom, P., 1991. Current concepts review. Treatment for acute tears of the lateral ligaments of the ankle. Operation, cast or early controlled mobilization, *J Bone and Joint Surg*: Feb. 73-A2: 305-312.
- 23- **Saul, G.T.**, Pamela, D., Paul, H., 1994. Management of acute and chronic lateral ligament injuries of the ankle. *Orthop Clin North Am* 25(1).
- 24- **Johnson, I.E.**, 1991. Functional morphology of the trochlea. In: Stiehl JB (ed). *Inman's Joints of the Ankle*. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins.
- 25- **Wiesel, S.W.**, 2011. *Operative Techniques in Orthopaedic Trauma Surgery*. Philadelphia: Wolters Kluwer/ Lippincott Williams & Wilkins.
- 26- **Kapandji, I.A.**, 1970. *The Physiology of the Joints*. Vol.2. 2nd ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, S; 139-153.
- 27- **Mann, R.A.**, 1985. Biomechanics of the Foot. In: *American Academy of Orthopaedic Surgeons: Atlas of Orthotics*. 2nd ed. St Louis: Mosby, S:112-125.
- 28- **Mazur, J.M.**, Schwartz, E., Simon, S., 1979. Ankle arthrodesis: long-term follow-up with gait analysis, *J Bone Joint Surg [Am]*; 61:964-975.
- 29- **Case, W.S.**, 1990. *Ankle Injuries*. Sports Physical Therapy, Texas, S: 451-64.
- 30- **Amour, W.J.**, 1983. *Guide to the treatment and rehabilitation of injuries in sport*, 1nd ed, Heineman: London, S: 96-104.
- 31- **Hertling, D.**, Kessler, R.M., 1995. *Management of common musculoskeletal disorders* 2.ed, Lippincott Company, S; 358-85.
- 32- **Norkin, C.**, Levangie, P.K., 1992. *Joint-Structure and Function*, 2.ed, FA. Davis Company, S: 381-399.
- 33- **Ramsey, P., Hamilton, W.**, 1976. Changes in tibiotalar area of contact caused by lateral talar shift. *J Bone Joint Surg*. 58:356-357.
- 34- **Perman, M.**, Leveille, D., 1987. Inversion Lateral Ankle Trauma" *The Journal of Foot Surgery*, 95-135: 432-500.
- 35- **Attarian, D.E.**, Crackin, M.C., Devito, D.P., McElhaney, J.H., Garrett, W.E., 1985. Biomechanical characteristics of human ankle ligaments, *Foot Ankle*. 6:54-58.
- 36- **Biedert, R.**, 1989. Osteochondrale Lasionen des Talus. *Unfallchirurg*; 92:199205.
- 37- **Berndt, A.L.**, Harty, M., 1959. Transchondral fractures (osteochondritis dissecans) of the talus. *J Bone Joint Surg*. 41(6):988-1020.
- 38- **Raatikainen, T.**, Putkonen, M., Puranen, J., 1992. Arthrography, clinic examination and stress radiograph in the diagnosis of acute injury to the lateral ligaments of the ankle. *Am J Sports Med*, 20(1), 2-6.

- 39- **Borrelli, J. Jr.**, Ellis, E., 2002. Pilon fractures: assessment and treatment. *Orthop Clin North Am* 33 (1) : 231-45.
- 40- **Leeds, H.C.**, Ehrlich, M.G., 1984. İnstability Of The Distal Tibiofibular Syndesmosis After Bimalleolar And Trimalleolar Ankle Fractures; *The Journal Of Bone And Joint Surgery* 66-A; No: 4, Sayfa: 490-503.
- 41- **Durmuş, A.**, 1998. Ayak Bileği Malleol Kırıkları Cerrahi Tedavi Sonuçları;Uzmanlık Tezi; S.B. Ankara Hastanesi, Ankara.
- 42- **Ersan, Ö.**, Çelik, B., Ateş, Y., Kovalak, E., 1999. Tibia pilon kırıkları ve tedavisi.
- 43- **Yorgancıgil, M.E.**, Baran, A., Yıldız. M., Aksu, S., Gürbüz, A., 1994. Pilon Kırıklarının Tedavisinde ARİF'nin Yeri. *Act Orthop.Trauma Turcica*, 28(2): 87-9.
- 44- **Helfet, D.L.**, Suk, M., 2004. Minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis of fractures of the distal tibia. *Instr Course Lec*, 53:471-5.
- 45- **Müller, F.J.**, Nerlich, M., 2010. Tibia pilon fractures. *Acta Chirurgia Orthopaedica*.
- 46- **Karas, E.H.**, Weiner, L.S., 1994. Displaced pilon fractures. An update. *Orthop Clin North A*, 25: 651-63.
- 47- **Chapman, M.W.**, Bray, T.J., 1993. Operative Orthopaedics Vol, Pilon fractures of the tibia. S; 711-29.
- 48- **Sands, A.S.**, Grujic, L., Byck, D.C., 1998Clinical and functional outcomes of internal fixation of displaced pilon fractures, *Clin Orthop* 347:131-137.
- 49- **Paige, W.**, George, W.W., 2014. Campbell's operative orthopaedics. In: S. Terry C, editor. 10th ed; Vol. 51; p. 2741-2753.
- 50- **Ovadia, D.N.**, Beals, R.K., 1986. Fractures of the tibial plafond. *JBJS*, 68(A), No 4: 543-51.
- 51- **Ege, R.**, 2003. Ayak bileği malleolar bölge kırıkları, bağ ve eklem yaralanmaları. Ayak bileği (malleolar bölge) kırıkları. *Ege R (Ed). Travmatoloji*. 5. baskı, Bizim Büro Basımevi, Ankara, 4. Cilt, Bölüm-55(2), S: 4189-296.
- 52- **Mast, J.W.**, Spiegel, P.G., Pappas, J.N., 1988. Fractures of the tibial pilon. *Clin Orthop Relat Res*. 230: 68-82.
- 53- **Dexoulx, P.**, Ramenon, J.R., Rousdelle, Y., 1961. Fractures du Pilon Tibial. *Rev Chir Orthop*. 47: 563.
- 54- **Thordarson, D.B.**, 2000. Complications After Treatment of Tibial Plafond Fractures Prevention and Management Strategies. *J Am Acad Orthop Sur*. 8: 253-65.
- 55- **Brumback, R.J.**, Mc Garvey, W.C., 1995. Fractures of the Tibial Plafond. *Orthop Clin North Am J*. 26(2): 273-85.
- 56- **Arıncı, K.**, 1990. Sobotta İnsan Anatomisi Atlası; 2. Cilt; Türkçe ÇeviriYablon IG, Segal D: Ankle Fractures Surgery of musculoskeletal system ed. Mc Collister Evarts Vol 4. 3827-3854.
- 57- **Giachino, A.A.**, Hammond, D.I., 1987. The relationship between oblique fractures of the media malleolus and concomittant fractures of the anterolateral aspect of tibial plafond, *J Bone Joint Surg* 381-384.

- 58- **Marsh, J.L.**, Bonar, S., Nepola, J.V., Decoster, T.A., Hurwits, S.R., 1995. Use of an articulated external fixator for fractures of tibial plafond. *J Bone Joint Surg Am* 77A:1498-1509.
- 59- **Beck, E.**, 1990. Konservative Frakturbehandlung des pilon tibial und des sprunggelenkes, *Der Chirurg*, 61: 777-82.
- 60- **Heim, U.**, Naser, M.. 1976. Die operative behandlung der pilon tibial-fraktur. Technik der osteosynthese und resultate bei 128 patienten- *Archiv für orthopadische und unfall-chirurgie mit*.
- 61- **Gourineni, P.V.**, Knuth, A.E., Nuber, G.F., 1999. Radiographic evaluation of the position of implants in the medial malleolus in relation to the ankle joint space: anteroposterior compared with mortise radiographs. *J Bone Joint Surg A*. 81(3): 364-9.
- 62- **Brennan, M.J.**, 1988. Tibia Pilon fractures. *Injury of the foot Chap. 20*:167-170.
- 63- **Levine, A.M.**, 1996. Fractures of the tibial plafond. *Orthopaedic Knowledge Update Trauma*. Illinois: American Academy of Orthopaedic Surgeons; p. 183-9.
- 64- **Bone, L.**, Stegemann, P., McNamara, K., Siebel, R., 1993. External fiksasyon of severely comminuted and open tibial pilon fractures, *Clin Orthop* 292:101107.
- 65- **Gökçe, C.**, Turan, S., Koşay, C., Şenel, Ş., 1994. Eklem içine uzanan kırıklarda external fiksator uygulamalarımız. XIII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı (düz. Ege R.) 573-577.
- 66- **Akkaya, G.M.**, Okçu, G., 1999. Tibia pilon kırıklarında tedavi, *Türkiye Klinikleri, Cerrahi tıp bilimleri, Ortopedi Travmatoloji, Ayak ve ayak bileği cerrahisi özel sayısı cilt: 3, sayı no: 39, sayfa 76-90*.
- 67- **Finsen, V.**, Saetermo, R., Ferran, K., 1989. Early Postoperative Weight-Bearing and muscle Activity in Patients Who . Have a fracture of ankle *JBJS vol 71-A No:1* 23-27.
- 68- **Syed, M.A.**, Panchbhavi, V.K., 2004. Fixation of tibial pilon fractures with percutaneous cannulated screws, *Injury* 35(3):284-9.
- 69- **Dickson, K.F.**, Montgomery, S., Field, J., 2001. High energy plafond fractures treated by a spanning external fixator initially and followed by a second stage open reduction internal fixation of the articular surface preliminary report. *Injury* 32 Suppl 4:S92-8.
- 70- **Sirkin, M.**, Sanders, R., 2001. The treatment of pilon fractures. *Orthop Clin North Am*, 32(1):91-102.
- 71- **Oh, C.W.**, Kyung, H.S., Park, I.H., Kim, P.T., Ihn, J.C., 2003. Distal tibia metaphyseal fractures treated by percutaneous plate osteosynthesis. *Clin Orthop Relat Res*, 408:286-91.
- 72- **Ebraheim, N.**, Sabry, F.F., Mehalik, J.N., 2000. Intraoperative imaging of the tibial plafond fracture: a potential pitfall. *Foot Ankle Int*, 21(1):67-72.
- 73- **Ganz, R.**, Etter, C., 1991. Long-term results of tibial plafond fractures treated with open reduction and internal fixation. *Arch Orthop Trauma Surg*; 110(6): 277-83.
- 74- **Bonar, S.K.**, Marsh, J.L.. 1994. Tibial plafond fractures: Changing principles of treatment. *J Am Acad Orthop Surg*; 2: 297-305.

- 75- **Leone, V.J.**, Ruland, R.T., Meinhard, B.P., 1993. The management of the soft tissues in pilon fractures. Clin Orthop (292):315-20.
- 76- **Müller, M.E.**, Allgöwer, M., Schnerder, R., Willeneger, H., 1999. Manuel of internal fixation, 588-592 Spinder Verlag.
- 77- **Andrew, G.**, Michael, J.G., Carolyn, H., Felicity, F., Dean, G.L., David, E.A., David, L.H., 2007. Open Reduction and Internal Fixation of Tibial Pilon Fractures Using a Lateral Approach; J Orthop Trauma; 21:530-537.
- 78- **Daniel, V.S.**, Clifford, H.T., Jason, W.N., 2006. J Orthop Trauma; 20:247-252.
- 79- **McDonald, M.G.**, Burges, R.C., Bolano, L.E., Nicholis, P.J., 1996. Ilizarov treatment of pilon fractures, Clin Orthop 325: 232-238.
- 80- **Watson, J.T.**, Moed, B.R., Karges, D.E., Cramer, K.E., 2000. Pilon fractures. Treatment protocol based on severity of soft tissue injury. Clin Orthop Relat Res; 375: 78-90.
- 81- **Pugh, K.J.**, Wollinsky, P.R., McAndrew, M.P., 1999. Tibia plafond fractures, a comprasion of treatment methods. Acut Care Surgery.
- 82- **Ufluo, D.**, Lu, G.A., 2008. Kompleks bölgesel ağrı send.
- 83- **Kellgren, J.H.**, Lawrence, J.S., 2000. Osteo-artrozun radyolojik değerlendirilmesi. Ann. Rheum. Dis. 16 (4): 494-502.
- 84- **SooHoo, N. F.**, Vyas, R., Samini, D., 2006. Responsiveness of the foot function index, AOFAS clinical rating systems, and SF-36 after foot and ankle surgery. Foot & ankle international, 27(11), 930-934.
- 85- **Martin, R.L.**, Burdett, R.G., Irrgang, J.J., 1999. Development of the Foot and Ankle Disability Index (FADI) J Orthop Sports Phys Ther. 29: A32-A33
- 86- **Wewers, M.E.**, Lowe, N.K., 1990. A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. Research in Nursing & Health 13: 227-236..
- 87- **JOT**, 2018. fracture and dislocation classification compendium. Davos. Switzerland. vol:32 N:1 s:56.
- 88- **Ahmet, K.**, Mehmet, S., Huseyin, A., 2005. Management of comminuted closed tibial plafond fractures using circular external fixators, Acta Orthop. Belg, 71, 582-589.
- 89- **Kalender, Ö.**, Güneş, O., Özçalabı, İ.T., Özlük, S., 2003. Açık redüksiyon ve İnternal fiksasyon uygulanan tibia pilon kırıklarında klinik sonuçlar. Acta Orthop Traumatol Turc.37(2):133-7.
- 90- **Özkan, A.**, 2007. Tibia pilon kırıklarında açık redüksiyon ve internal fiksasyon tedavisinin uzun dönem sonuçları, Tıpta Uzmanlık Tezi. T.C. Sağlık Bakanlığı Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2.Ortopedi Kliniği, İstanbul.
- 91- **Yalçın, N.**, Uğurlu, M., Ezdeşir, Ö., Doğan, M., Tosun, N., 2007. Tibia pilon kırıklarında fonksiyonel bir tedavi yöntemi: İlizarov eksternal fiksator. Ortopedi Kliniği, Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara, Turkish Medical Journal, 1:1721.

- 92- **Korkmaz, A.**, 2012. Tibia Pilon Kırığı Nedeniyle Opere Edilen Hastaların Ayak Bileği Fonksiyonlarının Klinik ve Radyolojik Değerlendirilmesi. Tıpta Uzmanlık Tezi. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi. Edirne. 97:40-91.
- 93- **Rüedi, T.**, Allgöwer, M., 1979. The operative treatment of intraarticular fractures of the lower end of the tibia. Clin orthp;138:105-10.
- 94- **Boraiah, S.**, Travis, J., K., Erwtaman, A., Paul, A., Lucas, D.E., 2010. Asprinio Outcome Following Open Reduction and Internal Fixation of Open Pilon Fractures J Bone Joint Surg. Am.;92:346-352. doi:10.2106/JBJS. H. 01678
- 95- **Üner, S.**, 2012. Tibia pilon kırıklarının cerrahi tedavi sonuçları. Tıpta Uzmanlık Tezi. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi. Sivas. 70:27-42.
- 96- **Altun, E.**, 2016. Tibia Pilon Kırıklarında Açık Redüksiyon Ve İnternal Fiksasyon Tedavisinin Klinik Sonuçları. Tıpta Uzmanlık Tezi. Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi. Antalya. 71:31-58.
- 97- **Kellam, J.F.**, Waddel, J.P., 1979. Fractures of the distal tibia metaphysis whit intraarticular extension the distal tibial explosion fracture. J Trauma; 19(8): 593-601.
- 98- **Bone, L.B.**, 1987. Fractures of the tibial plafond. The pilon fracture. Orthop Clin North Am; 18: 95-104.
- 99- **Teeny, S.M.**, Wiss, D.A., 1993. Open reduction and internal fixation of tibial plafond fractures. Variables contributing to poor results and complications. Clin Orthop Relat Res; 292: 108- 17
- 100- **Bourne, R.B.**, Rorabeck, C.H., Macnab, J., 1983. Intra-articular fractures of the distal tibia: The pilon fracture. J Trauma; 23(7): 591-6.
- 101- **Patterson, M.J.**, Cole, J.D., 1999. Two-staged delayed open reduction and internal fixation of severe pilon fractures, J Orthop Trauma 13(2):85-91.
- 102- **Güler, C.**, 2016. Cerrahi Tedavi Uygulanmış Ayak Bileği Kırıklarının Klinik ve Radyolojik Olarak Fonksiyonel Sonuçlarının Değerlendirilmesi ve Sağlam Ayak Bileğiyle Karşılaştırılması. Tıpta Uzmanlık Tezi. Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi. Düzce. 116:50-99.
- 103- **Kodtuj, T.**, Stief, F., Hartmann, K.A., Schaper, K., Arabmotlah, M., Baums, M.H., Meurer, A., Krummenauer, F., Lieske, S., 2018. Using the Oxford Foot Model to determine the association between objective measures of foot function and results of the AOFAS Ankle-Hindfoot Scale and the Foot Function Index: a prospective gait analysis study in Germany. BMJ Open. 5;8(4):e019872. doi: 10.1136/bmjopen-2017-019872.
- 104- **Carter, T.H.**, Duckworth, A.D., Oliver, W.M., Molyneux, S.G., Amin, A.K., White, T.O., 2019. Open Reduction and Internal Fixation of Distal Tibial Pilon Fractures. JBJS Essent Surg Tech. 11;9(3):e29. doi: 10.2106/JBJS.ST.18.00093.
- 105- **Sung, Y.T.**, Wu, J.S., 2018. The Visual Analogue Scale for Rating, Ranking and Paired-Comparison (VAS-RRP): A new technique for psychological measurement. Behav Res Methods. 50(4):1694-1715. doi: 10.3758/s13428-018-1041-8.

Sayı : 40465587-050.01.04-260
Konu : Etik Kurul

06.12.2019

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz GÜVERCİN

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz “**Tibia pilon kırığı nedeniyle opere edilen hastaların ayak bileği fonksiyonlarının klinik ve radyolojik değerlendirilmesi**” isimli başvurunuz etik kurulumuz yönergesine göre **14.11.2019** tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, **2019/176** karar numarası ile bilimsel ve etik yönden **uygun** bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini saygılarımla rica ederim.

 e-imzalıdır
Dr. Öğr. Üyesi Atilla TOPÇU
Başkan

Tel : Fax :

Bilgi : BURAK HANKAYA

Bu belge 5070 sayılı elektronik imza kanununa göre güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Belge Kodu : 4533F7D5-4256-4103-A08F-376AB2712596 - <http://ebys.erdogan.edu.tr/EBYS/eimzadogrulama>



s1 s2

s3

s4

s5

s6

AD SOYAD	YAŞ	CİNSİYET	EĞİTİM	MESLEK	VÜCUT AĞIRLIĞI	MEDENİ DURUM
h1	46	ERKEK	LİSE	ESNAF	83	EVLİ
h2	32	ERKEK	LİSE	ESNAF	96	BEKAR
h3	21	ERKEK	ÜNİVERSİTE	ÖĞRENCİ	73	BEKAR
h4	45	BAYAN	LİSE	EV HANIMI	64	EVLİ
h5	58	BAYAN	LİSE	EV HANIMI	64	EVLİ
h6	37	ERKEK	ÜNİVERSİTE	ESNAF	82	EVLİ
h7	38	BAYAN	LİSE	EV HANIMI	54	EVLİ
h8	53	BAYAN	LİSE	EV HANIMI	51	EVLİ
h9	66	BAYAN	LİSE	EV HANIMI	53	EVLİ
h10	25	ERKEK	ÜNİVERSİTE	ESNAF	84	BEKAR
h11	48	ERKEK	LİSE	ESNAF	72	EVLİ
h12	44	ERKEK	LİSE	ESNAF	98	EVLİ
h13	45	ERKEK	LİSE	ESNAF	96	EVLİ
h14	59	BAYAN	LİSE	EV HANIMI	72	EVLİ
h15	25	ERKEK	ÜNİVERSİTE	ESNAF	88	BEKAR
h16	55	ERKEK	LİSE	ESNAF	83	EVLİ
h17	55	BAYAN	LİSE	EV HANIMI	82	EVLİ
h18	42	ERKEK	LİSE	ESNAF	64	EVLİ
h19	56	ERKEK	LİSE	ESNAF	74	EVLİ
h20	54	ERKEK	LİSE	ESNAF	76	EVLİ
h21	54	ERKEK	LİSE	ESNAF	78	EVLİ
h22	46	ERKEK	LİSE	ESNAF	73	EVLİ
h23	32	ERKEK	ÜNİVERSİTE	ESNAF	70	BEKAR
h24	85	ERKEK	LİSE	ESNAF	78	EVLİ
h25	73	BAYAN	LİSE	EV HANIMI	64	EVLİ
h26	41	ERKEK	LİSE	ESNAF	74	EVLİ
h27	54	BAYAN	LSE	EV HANIMI	72	EVLİ
h28	59	ERKEK	LİSE	ESNAF	81	EVLİ

KIRIK TARİHİ	HASTANEYE YATIŞ TARİHİ	HASTANEDEN ÇIKIŞ TARİHİ	KIRIK TİPİ	TRAVMA ŞEKLİ
04.02.2016	04.02.2016	19.02.2016	KAPALI	AYAK ÜSTÜNE CİSİM DÜŞMESİ
29.08.2016	29.08.2016	08.09.2016	KAPALI	TRAFİK KAZASI
12.02.2014	12.02.2014	26.02.2014	KAPALI	YÜKSEKTEN DÜŞME
14.12.2016	14.12.2016	17.12.2016	KAPALI	AYAK BURKULMASI
20.01.2019	20.01.2019	29.01.2019	KAPALI	AYAK BURKULMASI
02.09.2017	02.09.2017	20.09.2017	KAPALI	YÜKSEKTEN DÜŞME
19.02.2019	19.02.2019	26.02.2019	KAPALI	AYAK BİLEĞİ BURKULMASI
21.05.2019	21.05.2019	31.05.2019	AÇIK	YÜKSEKTEN DÜŞME
13.12.2018	13.12.2018	02.01.2019	AÇIK	TRAFİK KAZASI
23.01.2019	23.01.2019	26.02.2019	AÇIK	TRAFİK KAZASI
11.01.2018	11.01.2018	09.02.2018	KAPALI	YÜKSEKTEN DÜŞME
18.12.2017	18.12.2017	12.01.2018	AÇIK	YÜKSEKTEN DÜŞME
24.06.2018	24.06.2018	18.08.2018	AÇIK	YÜKSEKTEN DÜŞME
21.05.2015	21.05.2015	30.06.2015	AÇIK	YÜKSEKTEN DÜŞME
23.08.2018	23.08.2018	25.10.2018	AÇIK	AYAK ÜSTÜNE KÜTÜK DÜŞMESİ
18.10.2018	18.10.2018	27.10.2018	KAPALI	TRAFİK KAZASI
12.08.2017	12.08.2017	05.10.2017	AÇIK	YÜKSEKTEN DÜŞME
15.07.2016	15.07.2016	10.08.2016	KAPALI	TRAFİK KAZASI
14.09.2017	14.09.2017	02.10.2017	KAPALI	YÜKSEKTEN DÜŞME
14.01.2017	14.01.2017	06.02.2017	KAPALI	YÜKSEKTEN DÜŞME
27.09.2015	27.09.2015	19.10.2015	AÇIK	AYAK ÜSTÜNE CİSİM DÜŞMESİ
15.04.2015	15.04.2015	12.05.2015	KAPALI	TRAFİK KAZASI
08.05.2018	08.05.2018	10.05.2018	KAPALI	TRAFİK KAZASI
19.11.2018	19.11.2018	14.12.2018	KAPALI	AYAK ÜSTÜNE KÜTÜK DÜŞMESİ
29.08.2016	29.08.2016	06.09.2016	KAPALI	YÜKSEKTEN DÜŞME
23.09.2018	23.09.2018	08.10.2018	KAPALI	TRAFİK KAZASI
29.08.2014	29.08.2014	10.09.2014	KAPALI	AYAK BURKULMASI
09.03.2014	09.03.2014	17.03.2014	KAPALI	AYAK BURKULMASI

s12

s13

s14

s15

s16 s17

s18 s19

s20

s21

UYGULANAN TEDAVİ YÖNTEMİ

SİSTEMİK HASTALIK

EK	EKSTERNAL								
YARALANMA	AR+İF	TESPİT	ARTRODEZ	DM	OSTEOMYELIT	SVO	KBY	ENDORİN	DİĞER
YOK	1	0	0	0	0	0	0	0	0
YOK	1	0	0	0	0	0	0	0	0
YOK	1	0	0	0	0	0	0	0	0
YOK	1	0	0	0	0	0	0	0	1
YOK	1	0	0	1	0	0	0	1	1
YOK	1	0	0	0	0	0	0	0	1
YOK	1	0	0	0	0	0	0	0	0
YOK	0	1	0	0	0	0	0	0	1
YOK	1	0	0	0	0	0	0	0	1
YOK	1	1	0	0	0	0	0	0	0
YOK	1	0	0	0	0	0	0	0	0
YOK	0	1	0	0	0	0	0	0	0
YOK	1	1	0	0	0	0	0	0	0
YOK	0	1	1	0	1	0	0	0	0
YOK	1	1	0	0	0	0	0	0	0
VAR	1	0	0	0	0	0	0	0	0
YOK	0	1	0	1	0	0	0	1	0
YOK	1	0	0	1	0	0	0	0	0
YOK	1	1	0	0	0	0	0	0	1
YOK	1	0	0	0	0	0	0	1	0
YOK	1	1	0	0	0	0	0	0	0
YOK	1	0	0	0	0	0	0	0	0
YOK	1	0	0	0	0	0	0	0	0
YOK	1	0	0	0	0	0	0	0	0
YOK	1	0	0	0	0	0	0	0	0
YOK	1	0	0	0	0	0	0	1	1
YOK	1	0	0	0	0	0	0	0	1
YOK	1	0	0	0	0	0	0	1	1
YOK	1	0	0	0	0	0	0	1	1

s22	s23	s24	s25	s26	s27	s28	s29	s30	s31	s32	s33
			SAĞ AYAK BİLEĞİ DORSİFLEKSİYON			SAĞ AYAK BİLEĞİ PLANTARFLEKSİYON			SAĞ AYAK BİLEĞİ EVERSİYON		
	KIRIK SONRASI FİZİK TEDAVİ	KIRIK AYAK BİLEĞİ	AKTİF	PASİF	AĞRI	AKTİF	PASİF	AĞRI	AKTİF	PASİF	AĞRI
1	1	SAĞ	10	10	VAR	25	25	VAR	10	10	YOK
1	1	SAĞ	15	15	VAR	20	20	VAR	10	10	VAR
1	1	SOL	30	30	YOK	50	50	YOK	20	20	YOK
0	1	SOL	25	25	YOK	35	35	YOK	20	20	YOK
0	1	SOL	30	30	YOK	40	40	YOK	15	15	YOK
1	1	SOL	20	20	YOK	35	35	YOK	10	10	YOK
0	1	SOL	20	20	YOK	30	35	YOK	15	15	YOK
0	1	SOL	25	25	YOK	30	30	YOK	15	15	YOK
0	1	SAĞ	15	10	VAR	20	20	VAR	10	10	YOK
1	1	SOL	20	20	YOK	30	35	YOK	10	10	YOK
1	1	SAĞ	15	15	YOK	20	20	YOK	15	15	YOK
1	1	SOL	10	20	YOK	20	20	YOK	15	15	YOK
1	1	SOL	15	20	YOK	15	20	YOK	20	25	YOK
0	1	SAĞ	5	5	VAR	5	5	VAR	5	10	VAR
1	1	SAĞ	5	10	VAR	5	10	VAR	5	5	VAR
1	1	SOL	10	10	VAR	10	10	VAR	15	15	VAR
0	1	SOL	25	25	YOK	30	30	YOK	15	15	YOK
0	1	SAĞ	20	20	VAR	30	30	VAR	15	20	VAR
0	1	SOL	20	25	YOK	30	35	YOK	15	20	YOK
0	1	SOL	20	25	YOK	30	35	YOK	15	15	YOK
1	1	SAĞ	20	25	YOK	30	30	YOK	15	20	YOK
0	1	SOL	15	20	YOK	30	35	YOK	10	15	YOK
1	1	SAĞ	10	10	VAR	30	30	VAR	10	10	VAR
0	1	SOL	20	20	YOK	40	40	YOK	15	15	YOK
0	1	SAĞ	10	10	VAR	35	35	VAR	10	10	VAR
1	1	SOL	20	20	YOK	45	45	YOK	15	15	YOK
0	1	SAĞ	15	15	VAR	40	40	VAR	10	10	YOK
1	1	SAĞ	10	10	VAR	40	40	VAR	10	10	VAR

s34	s35	s36	s37	s38	s39	s40	s41	s42	s43	s44	s45	s46
SAĞ AYAK BİLEĞİ İNVERSİYON			SOL AYAK BİLEĞİ DORSİFLEKSİYON			SOL AYAK BİLEĞİ PLANTARFLEKSİYON			SOL AYAK BİLEĞİ EVERSİYON			SOL A İNV
AKTİF	PASİF	AĞRI	AKTİF	PASİF	AĞRI	AKTİF	PASİF	AĞRI	AKTİF	PASİF	AĞRI	AKTİF
10	10	YOK	20	20	YOK	45	45	YOK	30	30	YOK	30
10	10	VAR	20	20	YOK	40	40	YOK	15	15	YOK	15
20	20	YOK	20	20	VAR	30	30	VAR	15	15	YOK	15
20	20	YOK	15	15	VAR	25	25	VAR	30	30	VAR	20
15	15	YOK	25	25	VAR	30	30	VAR	15	15	YOK	20
15	15	YOK	20	20	VAR	30	30	VAR	15	10	VAR	10
20	20	YOK	20	20	VAR	30	35	VAR	15	15	YOK	15
15	15	YOK	20	25	VAR	25	25	VAR	10	15	YOK	15
15	15	YOK	20	20	YOK	35	35	YOK	10	10	YOK	15
15	15	YOK	10	10	VAR	15	15	VAR	20	20	VAR	15
20	20	YOK	15	10	VAR	20	20	VAR	15	15	VAR	20
10	15	YOK	10	10	VAR	10	15	VAR	10	10	VAR	15
25	25	YOK	10	15	VAR	15	15	VAR	10	10	VAR	15
5	10	VAR	10	15	YOK	15	20	YOK	15	15	YOK	15
5	5	VAR	10	15	YOK	20	25	YOK	15	20	YOK	15
10	15	VAR	10	10	VAR	25	25	VAR	10	15	YOK	10
20	20	YOK	20	20	VAR	30	30	VAR	15	15	YOK	20
15	15	VAR	20	25	YOK	30	35	YOK	15	20	YOK	20
20	25	YOK	15	15	VAR	30	35	VAR	15	20	YOK	20
20	20	YOK	10	20	VAR	30	30	VAR	15	20	YOK	20
20	25	YOK	10	20	VAR	30	35	YOK	15	20	YOK	20
35	30	YOK	10	15	VAR	30	30	VAR	15	20	YOK	25
25	25	VAR	25	25	YOK	40	40	YOK	15	15	YOK	35
35	35	YOK	10	10	VAR	30	30	YOK	10	10	VAR	25
25	25	VAR	20	20	YOK	45	40	YOK	15	15	YOK	35
35	35	YOK	15	15	VAR	40	40	VAR	10	10	VAR	30
30	30	YOK	20	20	YOK	45	45	YOK	15	15	YOK	35
30	30	VAR	20	20	YOK	50	50	YOK	15	15	YOK	35

s47 s48 s49 s50 s51 s52 s53 s54 s55

YAK BİLEĞİ
VERSİYON

PASİF	AĞRI	AO/OTA SINIFLAMASI	AOFAS SKALASI	FADI SKOR	VAS SKOR	KELLGREN LAWRENCE SKALASI	MEDICAL	SUPERIOR
							CLEAR SPACE (mm)	CLEAR SPACE (mm)
30	YOK	44C3	100	0	2	0	2,1	1,3
15	YOK	44B2	90	1	4	1	2,4	1,8
15	YOK	44C2	90	7	0	0	3,1	2,2
20	VAR	44B2	100	2	0	0	3,3	2,4
20	YOK	44B2	900	2	1	0	3,1	2
15	VAR	44B1	99	8	3	0	3,3	3,6
15	YOK	44B2	100	10	0	0	3,1	2,3
15	YOK	44B2	100	7	0	0	2,7	2,1
15	YOK	44B2	59	20	3	1	1,8	1,2
15	VAR	44C3	51	42	5	2	2,6	0,5
20	VAR	44C2	90	1	3	2	3,3	2,7
15	VAR	44C3	56	49	3	3	3,2	2,6
15	VAR	44C3	49	45	5	3	3,1	2,8
20	YOK	44C3	15	55	8	4	1,2	0,4
20	YOK	44C3	22	52	5	4	2,2	1,9
15	YOK	44C1	54	18	3	2	3,4	3,1
20	YOK	44C2	76	4	0	1	2,8	3,8
25	YOK	44B2	90	5	0	0	1,4	2,4
25	YOK	44C1	73	12	2	0	1,2	2,1
25	YOK	44C1	100	9	0	1	2,2	2,1
25	VAR	44A2	100	12	2	1	2	2,2
25	VAR	44C2	100	2	0	0	1,8	1,7
35	YOK	44B2	90	4	0	0	3,8	2,2
25	YOK	44B2	100	3	2	1	2,6	0,9
35	YOK	44B2	100	12	0	1	3,2	2
30	VAR	44C1	90	6	0	1	2,1	1,7
5	YOK	44B2	100	6	0	0	2,1	1,7
35	YOK	44B2	100	1	0	0	3,1	3,3

TİBİOFİBULAR OVERLAP (mm)	TİBİOFİBULAR CLEAR SPACE (mm)	TALOCRURAL AÇI (derece)
6,4	5,1	83
6,4	5,8	82
6,2	5,9	84
6,3	5,2	85
6,6	5,4	84
6,4	5,2	86
8	5,1	85
6,1	5,8	83
4,7	6,8	82
4	7,2	87
5,2	6,4	84
3,1	6,6	86
3,3	6,6	88
2,4	6,9	88
1,2	9	87
6,3	5,9	83
3,3	7,4	82
5,8	7,1	83
5,8	6,3	82
6,2	5,7	82
6,4	5,4	84
6,2	5,7	83
5,2	6,8	82
5,4	6,4	82
6,1	5,6	83
6,3	5,8	82
6,4	5,7	84
7,1	5,3	83