



T.C.
SAğLIK BAKANLIğI
SAğLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA SAğLIK UYGULAMA VE ARAşTIRMA MERKEZİ
ORTOPEDİ ve TRAVMATOLOJİ KLİNİğİ

KALKANEUS KIRIKLARI CERRAHİSİ SONRASI
SAğLAM KALKANEUSA GÖRE
KALKANEUS HACİM DEğİşİKLİğİNİN
FONKSİYONEL SONUÇLAR ÜZERİNE ETKİLERİ

Dr. Cihan Ergün

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA – 2018



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
ORTOPEDİ ve TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ

KALKANEUS KIRIKLARI CERRAHİSİ SONRASI
SAĞLAM KALKANEUSA GÖRE
KALKANEUS HACİM DEĞİŞİKLİĞİNİN
FONKSİYONEL SONUÇLAR ÜZERİNE ETKİLERİ

Dr. Cihan Ergün

DANIŞMAN

Prof. Dr. Cem Nuri AKTEKİN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA – 2018

TEŞEKKÜR

Sağlık Bakanlığı Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde ihtisas eğitimim süresince; iyiyi, doğruyu ve günceli bulmama yardımcı olan, bizleri devamlı araştırmaya özendiren, asistanı olarak çalışmaktan gurur ve mutluluk duyduğum, bilgi ve tecrübelerinden her zaman yararlandığım değerli hocam yolbaşçım Prof. Dr. Cem Nuri AKTEKİN'e, ilgi ve yardımlarını esirgemeyen, yetişmemde büyük katkıları olan, tecrübelerinden yararlanırken göstermiş oldukları hoşgörü, sabır ve üzerimdeki emeklerinden dolayı ağabeylerim Doç. Dr. Ertuğrul AKŞAHİN'e, Doç. Dr. Mehmet Hakan ÖZSOY'a, Op. Dr. Abdurrahman SAKAOĞULLARI'na, Op. Dr. İsmail Murad PEPE'ye, Op. Dr. Abdurrahman Onur KOCADAL'a, Op. Dr. Kubilay Uğurcan CERİTOĞLU'na Op. Dr. Abdullah İYİGÜN'e, Op. Dr. Yunus DEMİRTAŞ'a ve Op. Dr. Toygun Kağan EREN'e teşekkürü bir borç bilirim.

İhtisas sürem boyunca desteğini esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Kadir Bahadır ALEMDAROĞLU'na ve diğer uzman ağabeylerim Doç. Dr. Serkan İLTAR'a, Doç. Dr. Veysel Ercan DİNÇEL'e, Doç. Dr. Ahmet ÖZMERİÇ'e, Op. Dr. Özgür ŞAHİN'e ve Op. Dr. Gökhun ARICAN'a teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Her zaman birlik ve beraberlik içinde çalıştığımız, iyi ve kötü birçok anıyı paylaştığımız asistan ağabey ve kardeşlerim olan Op. Dr. Onur KIZILAY, Op. Dr. Coşkun AYKUL, Op. Dr. Mehmet YÜCEL, Op. Dr. Abdullah İYİGÜN, Op. Dr. Bilgehan TAĞRIKULU, Op. Dr. Abdülaziz TEMİZ, Op. Dr. Göker YURDAKUL, Op. Dr. Zafer GÜNEŞ, Dr. Kadir Eren BİÇER, Dr. Tamer ERENER, Dr. Eren İMAMOĞLU, Dr. Hakan YOLAÇAN, Dr. Ertan İSKENDER ve tüm hastane personeline saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlık hayatım boyunca ilgi ve sabrıyla sürekli yanımda olan, varlığından her zaman güç aldığım sevgili eşim Dr. Gonca TÜRKER ERGÜN'e, sevgisinden, ilgisinden ve desteğinden beni hiçbir zaman mahrum bırakmayan sevgili aileme,

Klinik açıdan kazanmış olduğum tecrübeler için bütün hastalarımın teşekkür ederim.

Dr. Cihan ERGÜN

Ankara, 2018

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|------|
| TEŞEKKÜR | i |
| İÇİNDEKİLER..... | ii |
| KISALTMALAR | iv |
| ŞEKİL LİSTESİ | v |
| FOTOĞRAF LİSTESİ | vii |
| TABLO LİSTESİ | viii |
| ÖZET | ix |
| 1. GİRİŞ VE AMAÇ | 1 |
| 2. GENEL BİLGİLER..... | 2 |
| 2.1. TARİHÇE..... | 2 |
| 2.2. ANATOMİ | 4 |
| 2.2.1. Kemik Anatomi | 4 |
| 2.2.2. Kalkaneus Radyolojik Anatomik Değerlendirmesi..... | 5 |
| 2.2.3 Damar, Tendon, Sinir ve Bağ Anatomisi | 6 |
| 2.3. Kırık Oluşum Mekanizması | 9 |
| 2.4. Kalkaneus Kırıklarında Klinik Değerlendirme | 10 |
| 2.5. Radyolojik Değerlendirme | 11 |
| 2.6. Kalkaneus Kırıklarının Sınıflandırması..... | 12 |
| 2.7. Kalkaneus Kırıklarının Tedavisi..... | 15 |
| 2.7.1. Medial ve Lateral Yaklaşım: | 16 |
| 2.7.2. Eklem İçi Kırıkların Tedavisi..... | 19 |
| 2.8. Komplikasyonlar | 20 |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM..... | 21 |
| 3.1. Cerrahi Teknik..... | 24 |
| 3.2. Ameliyat Sonrası Rehabilitasyon | 27 |
| 3.3. İstatiksel Analiz | 28 |
| 4. BULGULAR | 29 |
| 5. TARTIŞMA..... | 41 |
| 6. SONUÇLAR..... | 48 |
| 7. KAYNAKLAR..... | 49 |

| | |
|-----------------------------------|----|
| ÖZGEÇMİŞ | 54 |
| EK-1: AKADEMİK KURUL ONAYI..... | 55 |
| EK-2: ETİK KURUL ONAYI | 56 |
| EK-3: TEZ KONUSU ONAY FORMU | 57 |



KISALTMALAR

| | |
|-------|---|
| BT | Bilgisayarlı Tomografi |
| AOFAS | Amerikan Ortopedi ayak ve ayak bileği cemiyeti değerlendirme anketi |



ŞEKİL LİSTESİ

| | |
|---|----|
| Şekil 1: Topuk kemiği, Kalkaneus: farklı yönlerden görünümü | 4 |
| Şekil 2: Kalkaneus ve ayak arkasının şematize edildiği resimde Böhler ve Gissane açıları | 5 |
| Şekil 3: Kalkaneus lateral radyografisinde Böhler ve Gissane açıları | 6 |
| Şekil 4: Kalkaneus'un kanlanması | 7 |
| Şekil 5: Kalkaneusun lateralinden geçmekte olan sinirler ve tendonlar | 8 |
| Şekil 6: Kalkaneus medialinden geçen damar-sinir-tendon kılıfı | 8 |
| Şekil 7: Kalkaneus kırıkları Essex-Lopresti sınıflaması | 10 |
| Şekil 8: Kalkaneus yüksekliği, Posterior faset yüksekliği ve Harris radyografisinde kalkaneal genişlik | 11 |
| Şekil 9: Sanders sınıflandırması | 15 |
| Şekil 10: Ayak lateral radyografide farklı cerrahi yaklaşımlar | 18 |
| Şekil 11: Lateral yaklaşım A) Modifiye Kocher yaklaşım Fernandez'e göre B) Selligson lateral yaklaşım | 18 |
| Şekil 12: 50 yaşında erkek hastanın sağlam taraf kalkaneusunun BT ile alan hesaplaması | 23 |
| Şekil 13: 37 yaşında erkek hastanın kırık kalkaneusunun hacim ölçümü için BT ile alan çizimi | 23 |
| Şekil 14: 50 yaşında erkek hastanın aksiyel BT görüntülerinde sınırları çizilerek elde edilen sağlam kalkaneus rekonstrüksiyonu | 23 |
| Şekil 15: 50 yaşında erkek hastanın aksiyel BT görüntülerinde sınırları çizilerek elde edilen kırık kalkaneus rekonstrüksiyonu (opere taraf) | 24 |
| Şekil 16: 50 yaşında erkek hastanın kırık ve sağlam tarafların yan ayak radyografilerinde Gissane ve Böhler açıları ölçümü | 24 |
| Şekil 17: Hastaların cinsiyete göre dağılımı | 29 |
| Şekil 18: Hastaların sigara kullanma durumuna göre dağılımı | 30 |
| Şekil 19: Hastaların kırıklarının Sander kırık sınıflandırmasına göre dağılımı | 30 |
| Şekil 20: Hastaların kırık tiplerine göre cerrahi öncesi beklenen gün sayısı ortalamaları | 31 |
| Şekil 21: Sağlam ve opere edilen tarafların ortalama hacimleri | 31 |
| Şekil 22: Hastaların kırık taraflarının sağlam tarafa göre hacim artış yüzdesine göre dağılımı | 32 |
| Şekil 23: Cinsiyete göre sağlam ve kırık tarafta ortalama hacimler | 32 |
| Şekil 24: Sigara kullanma durumuna göre opere tarafta ortalama hacimler | 33 |

| | |
|--|----|
| Şekil 25: Kırık tiplerine göre sağlam ve opere tarafın hacimleri ortalamaları | 33 |
| Şekil 26: Kırık tiplerine göre opere tarafın sağlam tarafa göre hacim değişimi yüzdesi ortalamaları | 34 |
| Şekil 27: Hastaların sağlam ve opere taraflarının Gissane açıları dağılımı | 34 |
| Şekil 28: Hastaların sağlam ve opere taraflarının Böhler açıları dağılımı | 35 |
| Şekil 29: Hastaların sağlam ve opere taraflarının Gissane ve Böhler açıları ortalamaları | 35 |
| Şekil 30: Kırık tiplerine göre hastaların sağlam ve opere taraflarının Gissane açıları ortalamaları | 36 |
| Şekil 31: Kırık tiplerine göre hastaların sağlam ve opere taraflarının Böhler açıları ortalamaları | 37 |
| Şekil 32: Hacim değişim yüzdelerine göre gruplanan hastaların sağlam ve opere taraflarının Gissane açıları ortalamaları | 37 |
| Şekil 33: Hacim değişim yüzdelerine göre gruplanan hastaların sağlam ve opere taraflarının Böhler açıları ortalamaları | 38 |
| Şekil 34: Sigara kullanma durumuna göre hastaların AOFAS skorları ortalaması | 38 |
| Şekil 35: Kırık tiplerine göre AOFAS Skorları ortalamaları | 39 |
| Şekil 36: Hacim artış yüzdesine göre gruplandırılan hastaların AOFAS Skorları ortalamaları | 40 |

FOTOĞRAF LİSTESİ

| | |
|---|----|
| Fotoğraf 1: Çekiç kullanılarak yapılan kapalı redüksiyon | 2 |
| Fotoğraf 2: Kalkaneus'un lateral kompresyonu için geliştirilen Böhler'in klempı | 3 |
| Fotoğraf 3: Hastada insizyon hattının anatomik noktalara göre planlanması | 25 |
| Fotoğraf 4: Genişletilmiş lateral yaklaşım ve 3 kirschner teli ekartasyonu | 26 |
| Fotoğraf 5: Hastada kirschner teli yardımıyla flep ekartasyonu ve 15 delikli kalkaneus lateral anatomik kilitli plak uygulanması | 26 |
| Fotoğraf 6: Cerrahi sonrası hemovak diren konuldu flep ciltaltı-cilt suture edildi | 27 |

TABLO LİSTESİ

Tablo-1: AOFAS skorlama sistemi

22



ÖZET

KALKANEUS KIRIKLARI CERRAHİSİ SONRASI SAĞLAM KALKANEUSA GÖRE KALKANEUS HACİM DEĞİŞİKLİĞİNİN FONKSİYONEL SONUÇLAR ÜZERİNE ETKİLERİ

Amaç: Kalkaneus kırıkları genellikle yüksekte düşme sonucu oluşan, ortopedik cerrahların en sık karşılaştıkları yaralanmalardandır. Günümüzde açık anatomik redüksiyon ve internal fiksasyon kalkaneusun deplase eklem içi kırıklarının öncelikli tedavisi olarak kabul edilmektedir. Kalkaneus redüksiyonunu postoperatif değerlendirirken standart radyografilerden yararlanıldığı gibi bilgisayarlı tomografiden (BT) de yararlanılmaktadır. Bu çalışmada açık redüksiyon internal fiksasyon uygulanan Sanders Tip 2,3 ve 4 kırıklarının ameliyat sonrası redüksiyonunu BT ile inceleyerek sağlam taraf kalkaneus hacmine göre hacim artış oranının; hasta parametreleri, fonksiyonel sonuçlar ve diğer radyografik parametrelerle ilişkisini araştırdık.

Gereç ve Yöntem: Ocak 2015 ile Temmuz 2017 tarihleri arasında kliniğimizde tedavisi açık redüksiyon ve internal fiksasyonla yapılan, en az 12. ay takipleri yapılan 21 tek taraflı kalkaneus kırığı olan hasta çalışmaya dahil edildi. Tüm hastaların ameliyat sonrası çekilen BT sonuçları mevcuttu. Sonuçları retrospektif olarak incelenen hastaların cinsiyeti, sigara kullanımı ve kırık tipi gibi hasta parametreleri kaydedildi. Sağlam ve opere tarafta direkt radyografilerden Böhler ve Gissane açıları ölçüldü ve BT görüntülerinden bir uygulama yardımıyla hacim hesaplandı. AOFAS skorları ameliyat sonrası dönemde kaydedildi. Hacim ölçümleri hasta parametreleri, diğer radyografik ölçümler ve fonksiyonel sonuçlarla kıyaslanmıştır.

Bulgular: Ortalama takip süresi 19 ay ve ortalama yaş 44'dür. Hastaların opere taraflarının kalkaneus hacmi sağlam taraftan anlamlı düzeyde fazladır yine Böhler ve Gissane açıları da farklıdır. Kırık tipi karmaşıklıkça Gissane açıları azalmış, kalkaneus hacim artış oranı artmış ve AOFAS skorları düşmüştür. Kalkaneus kırık hacim artış oranı arttıkça; Gissane açıları azalmış ve AOFAS skorları düşmüştür.

Sonuç: Opere kalkaneusun sağlam kalkaneusa göre artan hacmi kırık tipinden etkilendiği gibi diğer radyografik parametreleri ve fonksiyonel sonuçları etkilemektedir. Literatürde benzerine rastlanmayan çalışmamızda postoperatif BT değerlendirmesinin radyografik ve fonksiyonel sonuçlarla uyumu sebebiyle seçilmiş komplike olgularda ameliyat öncesi yapılan rutin kullanımı gibi tercih edilebileceğini gstermektedir.

Anahtar kelimeler: Bilgisayarlı tomografi, Cerrahi tedavi, Değerlendirme, Hacim, Kalkaneus, Kırık



ABSTRACT

EFFECTS OF CALCANEUS VOLUME CHANGE ON FUNCTIONAL OUTCOME AFTER CALCANEUS FRACTURE SURGERY COMPARED TO INTACT CALCANEUS

Aim: Calcaneal fractures are the most frequent injuries encountered by orthopedic surgeons, usually resulting from a high fall. Currently, open anatomical reduction and internal fixation are the priorities of displaced intraarticular fractures of calcaneus. Standard radiographs are used to evaluate the calcaneal reduction postoperatively as well as computed tomography (CT). In this study, we investigated the postoperative reduction of Sanders Type 2,3 and 4 fractures treated with open reduction internal fixation by CT to investigate the volume increase rate relative to the intact lateral calcaneus volume, patient parameters, functional outcomes, and other radiographic parameters.

Material and Methods: Between January 2015 and July 2017, 21 patients with unilateral calcaneus fracture who underwent treatment with open reduction and internal fixation for at least 12 months were enrolled in the study. All patients had post-operative CT results. Patient parameters such as gender, smoking status, and type of fracture were recorded retrospectively. Böhler and Gissane angles were measured from the direct radiographs on the control side and on the opere side and the volume was calculated from CT images using an application. AOFAS scores were recorded postoperatively. Volume measurements were compared with patient parameters, other radiographic measurements, and functional outcomes.

Results: The mean follow-up period is 19 months and the average age is 44 years. The volume of calcaneus of the operative sides of the patients is significantly higher than the control side, and the Böhler and Gissane angles are also different. As the fracture type became more complex, the angle of Gissane decreased, the volume increase of calcaneus increased, and the AOFAS scores decreased. As the fracture type became more complex, the angle of Gissane decreased, the volume increase of

calcaneus increased, and the AOFAS scores decreased. As the calcaneus fracture volume ratio increases; Gissane angles and AOFAS scores decreased

Conclusion: Opere calcaneus is affected by increasing bulk fracture type compared to intact calcaneus and affects other radiographic parameters and functional results. In our study which is not similar in the literature, postoperative CT evaluation can be chosen as the routine use preoperatively in complicated cases selected because of compliance with radiographic and functional results.

Keyword: Calcaneus, compute tomography, eevaluation, fracture, surgical treatment, Volume



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Kalkaneus kırıkları tarsal kemik kırıkları içerisinde en sık görülen kırıklardır. Tüm kırıklar içerisinde görülme sıklığı %2'dir. Kırıkların %60-75'i intraartiküler kırıktır. Kalkaneus kırıklı hastalarda aksiyel travmaya bağlı olarak %10 omurga kırığı eşlik eder, diğer ekstremitelere yaralanmaları ise %26'sında mevcuttur (1, 2). Yeterli tedavi edilmemiş intraartiküler kalkaneus kırıkları ağrı ve fonksiyon kayıplarıyla sonuçlanabilir (3, 4). Bilgisayarlı tomografi (BT)'nin günümüzde rutin kullanıma girmesiyle, kalkaneus kırıklarının patolojik mekanizması daha net olarak gösterilmiştir. Kullanılan implantların biyomekaniğe uygun olarak daha etkili üretilmesiyle beraber cerrahi tedavi daha sık olarak tercih edilir olmuştur.

Deplase intraartiküler kalkaneus kırıklarında tedavide öncelikli amaç; kalkaneusun üç boyutlu anatomik yapısını restore etmek, subtalar ve kalkaneokuboid eklemleri arka ayak anatomisine uygun olarak redükte etmektir. Açık redüksiyon ve internal tespit yöntemleri ile kalkaneus anatomisi ve eklem ilişkisi kırık öncesi anatomiye en uygun olacak şekilde düzeltilebilmektedir. Cerrahi öncesi ve sonrası karşılaşılan komplikasyonlar ise cerrahi tedavinin başarısını düşürmektedir. Bu çalışmada, Ankara Eğitim Araştırma Hastanesi 1.Ortopedi Kliniğinde 2015 yılından itibaren kalkaneus kırıklarına yönelik açık redüksiyon ve internal tespit uygulanan hastaların klinik, fonksiyonel ve radyolojik sonuçlarını inceledik.

Çalışmamızın amacı; kalkaneus kırığı olan hastalarda kırık tipi ve kalkaneusun tomografik olarak ölçülen hacimsel değişiminin klinik, radyolojik ve fonksiyonel sonuçlar üzerine etkisini incelemek; kalkaneus kırığı gelişen hastaları yaş, cinsiyet ve kırık kaynamasını etkileyen diğer faktörler açısından değerlendirmek ve elde ettiğimiz verileri literatür bilgileri ile karşılaştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. TARİHÇE

Kalkaneus kırığı ilk defa 1843' te Malgaigne tanımlamıştır (5). 1890'lı yıllarda X-ışının keşfi ile kalkaneus kırıklarına teşhis konulmasında artış olmuştur (3). 1908 yılında Wilson ve Cotton kalkaneus kırıklarında açık redüksiyonun kontrendike olduğunu belirtmişlerdir. Hastalarda kırık ayağın her iki yanına kum torbası koyup çekiç ile vurarak redüksiyon denediklerini bildirmişlerdir (Fotoğraf 1) (6).



Fotoğraf 1: Çekiç kullanılarak yapılan kapalı redüksiyon (Cotton F. Dislocations and Joint-Fractures. Philadelphia: WB Saunders, 1910.).

1921 yılında Leriche kırık sonrası talamik parçayı staple ve vida ile fiksasyon yöntemini anlatmıştır. Bu çalışma ilk yayınlanmış internal tespit ile tedavi edilmiş kalkaneus kırığı vaka serisidir (7). 1931'de Böhler, kırık tanısında önemli bir gösterge olan Böhler açısını tarif etmiş, uzun süren çalışmaları sonrasında kapalı redüksiyon ile tespitin daha iyi bir seçenek olduğunu belirtmiştir (7, 8). Böhler multi planlı traksiyon yöntemi ve kendi geliştirdiği bir mengene yardımı ile redüksiyonu geliştirmiştir (Fotoğraf 2)(9).



Fotoğraf 2: Kalkaneus'un lateral kompresyonu için geliştirilen Böhler'in klempı. (Key and Conwell. Fractures, Dislocations, and Sprains. Mosby, 1934.)

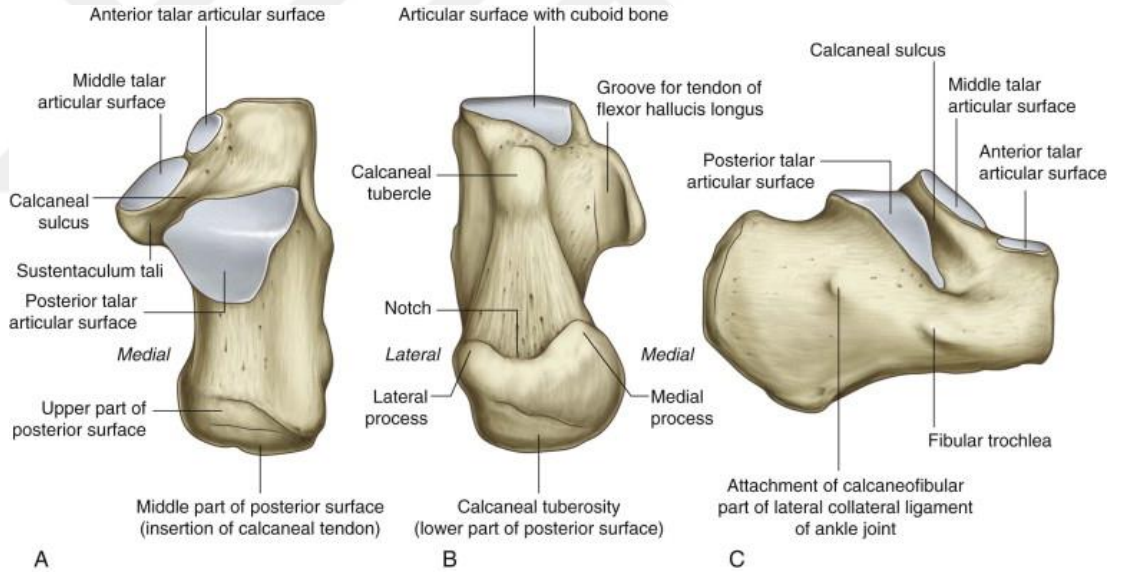
1943'de Gallie subtalar artrodezi nihai tedavi olarak önerdi (10). Gissane 1947 yılında Gissane açısını ve dil tipi kırıkların perkütan çivi metodu ile tespitini tarif etmiştir (11). 1948 yılında Palmer yayınında lateral Kocher girişı kullanarak yaptığı açık redüksiyon ve otogreftleme sonuçlarını yayınlamıştır (12). 1952 yılında ise Essex Lopresti tarafından kırığın sınıflandırmasında önemli tanımlar yapıldı ve dil tipi kırıklarda perkütan pinlemenin çok başarılı olduğunu fakat intraartiküler çökmenin olduğu kırıklarda bunun sağlanamadığını ve öncelikle açık redüksiyonun denenmesi gerektiğini bildirildi (13). 1960'lı ve 1970'li yıllarda ise cerrahi tedavi uygulanan kalkaneus kırıklarının uzun dönem sonuçlarının iyi olmadığı gözlenmiş ve tüm dünyada ortopedik cerrahlar genel olarak, kalkaneus kırıklarında konservatif tedavi ya da artrodez tedavisini tercih etmişlerdir (8, 14).

Son 25 yılda antibiyoterapi, BT kullanımının artması, floroskopik gelişmelerle birlikte kırık tedavisinde daha başarılı sonuçlar elde edilmektedir (15). Birçok cerrahın tecrübeleri göstermiştir ki akut deplase kırıklarda cerrahi tedavi altın standart tedavi yöntemi haline gelmiştir (16, 17).

2.2. ANATOMİ

2.2.1. Kemik Anatomi

Kalkaneus tarsal kemikler içinde en büyük tarsal kemik olup ayaktaki en büyük kemiktir. Ayağın alt ve arka bölümünde bulunup ayak tabanının zemin ile temasını sağlar. Talus'un altındadır ve talusu destekler. Vücut ağırlığını zemine ileterek hizmet verir ve fleksör kasların yardımı ile güçlü bir kaldıraç oluşturur. Uzun, düzensiz, kutu şeklindedir ve uzun eksenini genel olarak ayağın orta çizgisine yönelir fakat ön tarafta uzun eksen orta çizginin dış tarafına doğru sapma gösterir. Kalkaneus, topuğun çatısını oluşturmak üzere, ayak bileği eklemine arkasına doğru yönelim gösterir. Bu topuk bölgesinin arka yüzeyi daireselleşmiş olup üst, orta ve alt bölüm kısımlarına ayrılır (Şekil 1). Aşil tendonu (Tendo calcaneus) orta bölüme tutunum gösterir (18).

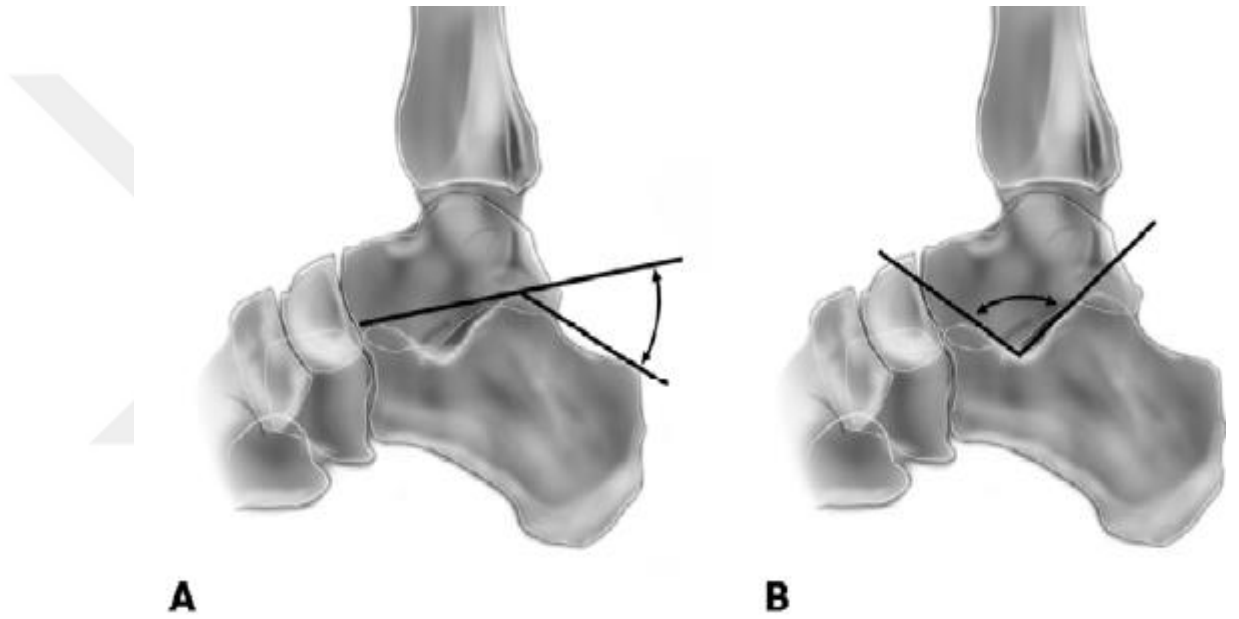


Şekil 1: Topuk Kemiği, Kalkaneus: farklı yönlerden görünümü. A: Üstten görünüm. B: Alttan görünüm. C: Lateralden görünüm. (Drake, RL; Vogl, AW; Mitchell, AWM. Gray's Anatomy For Students. 2015. Churchill Livingstone. 3)

2.2.2. Kalkaneus Radyolojik Anatomik Değerlendirmesi

Kalkaneus kırıklarında; kalkaneus gövdesinde, subtalar seviyede düzleşme ile birlikte yassılaşıma ve çökme gözlenir.

Böhler Açısı: Kalkaneusun ön üst yüzey çizgisi ve arka üst yüzey çizgileri arasındaki açıdır. Normal sınırları 28-40 derecedir, kalkaneus kırıklarında Böhler açısı azalmış, düzleşmiş ya da tersine dönmüş olması beklenir (Şekil 2). Kalkaneus gövdesinde olmayan kalkaneal kırıklarda Böhler açısı normal kalabilir.



Şekil 2: Kalkaneus ve ayak arkasının şematize edildiği resimde Böhler (A) ve Gissane (B) açıları (Boyle *et al. Journal of Orthopaedic Surgery and Research.* 2011) (19).

Gissane Açısı: Bu açı posterior fasetin altındaki sert ve kalın kortikal kemik ile bu fasetin altından anterior prosesin kortikal çıkıntısına doğru çekilen çizgi arasındaki açıdır. Bu açıyı posterior, orta ve anterior fasetin subkondral kemik yapıları oluşturur (Şekil 3). Posterior fasetin altındaki bu kalın strut kemik üzerine binen talusun keskin lateral çıkıntısını alttan destekler. Kalkaneus kırıklarında, talusun lateral çıkıntısı kompresyon etkisi ile birlikte Gissane açısının bulunduğu alanda keskin bir kama gibi üzerine saplanarak kalkaneustaki primer kırık hattının oluşmasına neden olur. Gissane

açısı ortalama 100°-135°'dir. Deplase intraartiküler kırıklarda genelde subtalar eklemdaki çökme ile birlikte bu açıda artma olur (20).

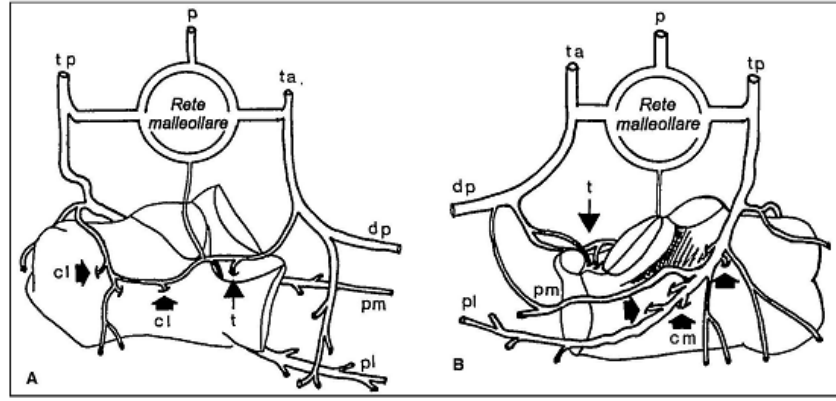
Kompleks kalkaneal kırıklarda BT yararlıdır (21).



Şekil 3: Kalkaneus lateral radyografisinde Böhrer (A) ve Gissane (B) açıları (Browner, B.; Jupiter, J.; Levine, A. ve ark. Skeletal Trauma: Basic Science, Management, and Reconstruction. 2015. Saunders. 2251-387).

2.2.3. Damar, Tendon, Sinir ve Bağ Anatomisi

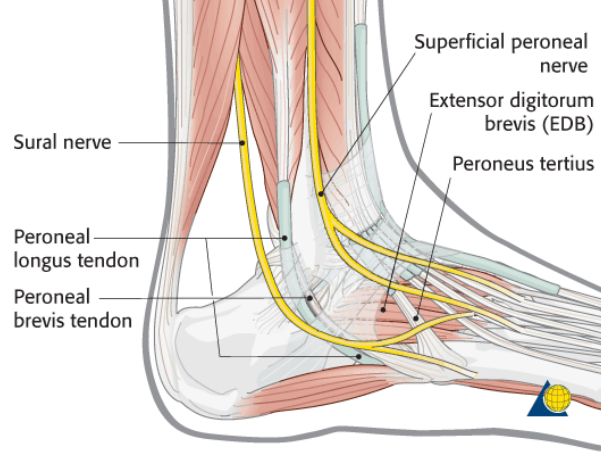
Kalkaneus kanlanması ana olarak tibialis posterior arterinden olmaktadır. Kalkaneusun medial yüzü, tibialis posterior arterinin terminal dalları olan lateral ve medial plantar arterden kanlanmaktadır. Lateral plantar dal, medial kalkaneal yüzün beslenmesinde daha önemli olarak görülmektedir. Kalkaneusun lateral yüzünde ise kanlanma ana olarak tibialis posterior arterin lateral kalkaneal dalı ile olmaktadır. Tibialis posterior arter, kalkaneus posteriorunda lateral kalkaneal dalını verir, bu dal posterior fasetin arkasından geçerek lateral yüze ulaşır ve burdan kemiğin lateral kısmını besleyen dallarını verir. Ardından nötral üçgen bölgesinden geçerek kalkaneus ön kısmına giden dallarını verir (Şekil 4). Kalkaneus çevresindeki cilt dokusu ise ana olarak tibialis posterior, tibialis anterior ve peroneal arterler ile beslenmektedir.



Şekil 4: Kalkaneus'un kanlanması. A: Lateral kalkaneal yüz kanlanması tibialis posterior (tp) ve dorsalis pedis (dp) ile olmaktadır. Peroneal arter de katkıda bulunur (p). (cl, lateral kalkaneal arter; t, sinus tarsi arteri; pl-pm, lateral ve medial plantar arter) B: Kalkaneus mediali esas olarak tibialis posterior arterden (tp) kanlanmaktadır. Medial kalkaneal arter (cm), lateral plantar arterin (pl) terminal dalıdır. (ta, tibialis anterior arter) (Andermahr J, Helling HJ, Rehm KE, Koebke Z. The vascularization of the os calcaneum and the clinical consequences. Clin Orthop Relat Res,1999; 363: 212-8) (22).

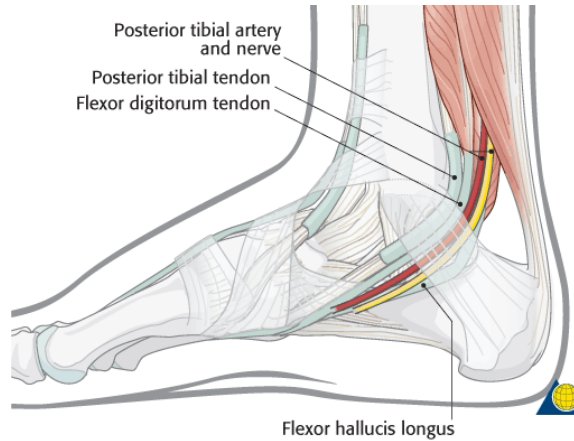
Kalkaneus lateral yüzünden peroneus longus ve brevis tendonu geçer. Bu iki tendondan peroneus brevis tendonu daha önde ve üstte yer alır ve 5. metatars basisine tutunur. Peroneal tendonlar kendilerini çevreleyen özel kılıfları ile lateral duvardaki peroneal tüberküle sıkıca tutunurlar. Bu duvara ayrıca kalkaneus ve fibula arasında yerleşen kuvvetli kalkaneofibuler bağ tutunur.

Kalkaneus lateral yüzünde seyreden sural sinir diğer bir önemli yapıdır (Şekil 5). Distalde peroneal tendonların posteriorunda fibula alt ucunun yaklaşık 1-1,5 cm. posteriorunda yer alır. Bu sinir kalkaneus kırıklarında sıklıkla uygulanan lateral yaklaşımda insizyonun hemen altında yer aldığı için dikkatlice disseke edilmeli ve sonrasında ekarte edilmelidir.



Şekil 5: Kalkaneusun lateralinden geçmekte olan sinirler ve tendonlar (Colton, C; Krikler S; Schatzker, J; Trafton, P. AO Peter Surgery Reference. AO Foundation. Erişim tarihi: 10.06.2018, <https://www2.aofoundation.org/wps/portal/surgery>).

Kalkaneus medialinde deltoid ligamanın önemli parçası olan pars tibiokalkaneası bulunur. Bu bağ kalkaneusta sustentakulum tali'ye yapışır. Üstten bu bağın sıkıca yapışması, altından fleksör hallucis longus tendonunun desteklemesinin yanında kalın kortikal yapısı nedeniyle sustentakulum çoğu kalkaneus kırığında sağlam kalır, internal tespit için sağlam bir dayanaktır (7). Damar, sinir ve tendonların medial kısımda bu şekilde daha yoğun bulunması nedeniyle lateral girişim tercih edilmektedir (Şekil 6).



Şekil 6: Kalkaneus medialinden geçen damar-sinir-tendon kılıfı (Colton, C; Krikler S; Schatzker, J; Trafton, P. AO Peter Surgery Reference. AO Foundation. Erişim tarihi: 10.06.2018, <https://www2.aofoundation.org/wps/portal/surgery>).

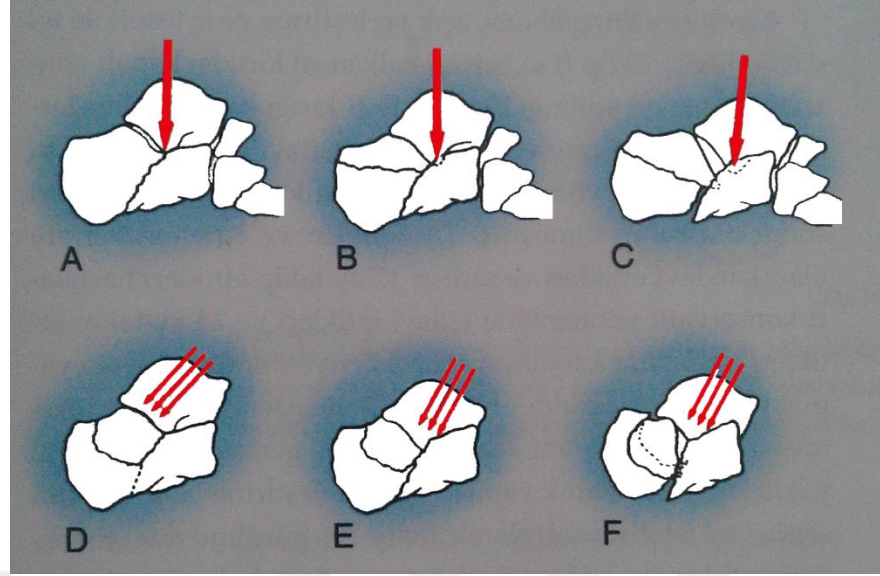
2.3. Kırık Oluşum Mekanizması

Kalkaneus kırıkları, subtalar ekleme uzanmayan (eklem dışı) veya subtalar ekleme uzanan (eklem içi) olabilir. Eklem içi kırıklar kalkaneus kırıklarının %75'ini oluşturmakta ve geçen yüzyıldaki deneyimlerde kötü işlevsel sonuçlar ile anılmaktadır. Bu kırıklar aksiyel yüklenmeye sebep olan yüksekten düşme veya motorlu araç kazaları nedeniyle oluşur. Aksiyel yüklenme ile ilişkili lomber, pelvik ve tibia plato kırıkları gibi diğer kırıklarla beraber olabilirler (23).

Kalkaneusun temas noktası alt ekstremitenin yük taşıma ekseninin lateralindedir. Talustan kalkaneusun posterior fasetine aksiyel bir yüklenme ile baskı uygulandığında, makaslama kuvvetleri posterior faset doğrultusunda kalkaneusun medial duvarına iletilir (Şekil 7).

Sonuç olarak ortaya çıkan kırık (ana kırık hattı) hemen her zaman kalkaneal tüberositasın iç ve üst tarafından başlayarak anterolateral duvar boyunca Gissane'nin temel açısı dayanak noktasına doğru uzanır şeklindedir. Bu kırık hattının en değişken görünümü posterior fasete doğru olan pozisyonudur; sustentakulum tali yakınındaki 1/3'lük medial kısmında, orta 1/3 'lük kısımda ya da lateral duvar yakınlığında lateral 1/3'lük kısımda yer alabilir.

Aksiyel kuvvet devam ettiği takdirde iki şey olur: birincisi sustentakulumla yapışık olan medial keskin çıkıntı medial topuk cildine doğru daha fazla itilir ve posterior faset bölgesinde çeşitli diğer kırık hatları oluşur. Genellikle bir anterior kırık hattı anterior proçese doğru uzar ve kalkaneokuboid ekleme doğru uzanabilir. Posterior fasetin diğer kırıkları Essex-Lopresti'nin tanımlandığı gibi iki major tipe ayrılabilir. Eğer posterior faset parçası oluşturacak şekilde olan kırık hattı posterior fasetin arkasında ve aşil tendonunun insersiyosunun anteriorunda ise yaralanma eklem çökme tipi kırık olarak tanımlanır. Eğer kırık hattı aşil tendonunun insersiyosunun altında ise dil tipi kırık olarak tanımlanır.



Şekil 7: Kalkaneus kırıkları Essex-Lopresti sınıflaması (Essex-Lopresti P: The mechanism. reduction technique, and results in fractures of the os calcis, Br J surg 39:395,1952./yeniden çizilmiş hali.) (13)

2.4. Kalkaneus Kırıklarında Klinik Değerlendirme

Kalkaneus kırığı olan hastalar genelde yüksek enerjili travmaya bağlı olarak acil servise ayakta şiddetli ağrı, ayaküstüne basamama, ayak ve ayak bileğinde ödem ve deformite şikâyetleri ile başvururlar. Topuk palpasyon ile çok ağrılı, pronasyon ve supinasyon hareketleri ileri derece kısıtlıdır. Arka ayak kırığı öntanısı ile acil serviste değerlendirilen hastalarda öncelikle nörolojik ve vasküler dolaşım muayenesi yapılmalı, açık yara defekti varlığı ve yumuşak doku kompartmanlarının özellikle gözden geçirilmesi gerekliliği unutulmamalıdır.

Yüksek enerjili travma öyküsü ile başvuran hastalarda ek sistem ve organ yaralanmaları gözden kaçırılmaması için sistemik muayene mutlaka yapılmalıdır. Kalkaneus kırığı bulunan hastalarda diğer vertebral kolon, pelvis ve diğer ekstremiteler kırıklarının da bulunabileceği ihtimali gözden kaçırılmamalıdır. Ekstremiteler muayeneye dâhil edilmelidir (24-27).

Kırığa bağlanamayan çok şiddetli ağrılarda kompartman sendromu her zaman akılda tutulmalıdır. Kompartman içi basıncın 30 mm Hg'nin üstünde olması durumunda ya da klinik olarak kompartman sendromu çok yüksek şüphe varlığında acilen fasyotomi uygulanması gerekliliği akılda tutulmalıdır. Kompartman

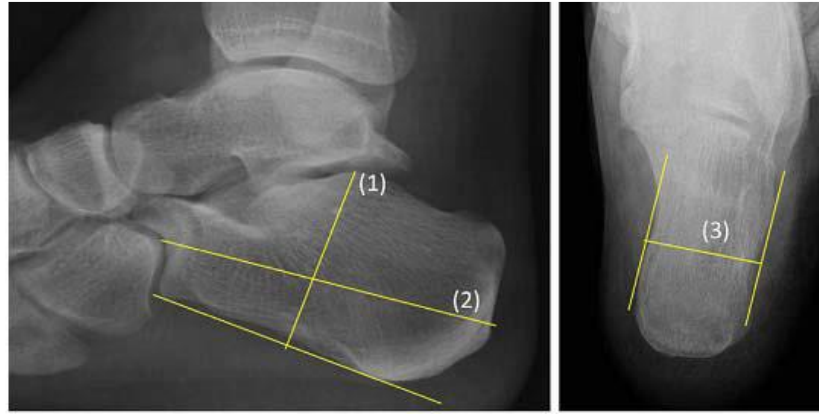
sendromuna müdahalede geç kalınması halinde en sık görülen komplikasyon pençe parmak gelişimidir (26, 28).

2.5. Radyolojik Değerlendirme

Kalkaneus kırığının radyografik değerlendirilmesi beş farklı pozisyonda alınan x-ray görüntüleri ve bilgisayarlı tomografi ile yapılır.

Lateral radyografi Böhler ve Gissane açılarının kaybını, yükseklik kaybını ve posterior fasetin rotasyonunu değerlendirmek için kullanılır. Ancak bazı kırıklarda kalkaneus posterior fasetinin sadece lateral kenarında çökme oluşur, bu durumda lateral radyografide çift gölgelenme (double density) denen tipik görüntü elde edilir. Bu oluştuğunda açısal değişiklik olmayabilir (16).

Harris radyografisi (Aksiyel görüntü) ise tuberositasın varus pozisyonunu, tuberkalkanei de varus açılanmasını ve topuk genişliğini göstermek için gereklidir. Akut ağrı sebebiyle çekimi zor da olsa kırıkla ilgili önemli bilgi verdiği için çekilmesi önerilir (16).



Şekil 8: 1. Kalkaneus yüksekliği 2. Posterior faset yüksekliği 3. Harris radyografisinde kalkaneal genişlik (29).

Ayağın anteriposterior ve oblik görünümleri anterior çıkıntı ve kalkaneoküboid eklem katılımını daha iyi değerlendirmek için gereklidir (Şekil 8).

Ayak bileği nötral pozisyonda iken tibianın 40 derece iç rotasyonu ve ışın kaynağının sefalik 10-15 derece açılması ile elde edilen tek bir Broden

görünümü ile posterior fasetin düzgünlüğü değerlendirilebilir. Ancak yaralanmayı ve kırık hatlarını tam olarak değerlendirmek için sıklıkla bilgisayarlı tomografi taramaları kullanılır. BT taramaları yarı koronal plan ve aksiyel plan iki planda istenmelidir (30, 31).

2.6. Kalkaneus Kırıklarının Sınıflandırması

Geçmişte kalkaneus kırıkları sınıflama sistemleri direk radyografiler ile yapılmaktaydı fakat son 20 yılda BT'nin kullanımının yaygınlaşması, kırığın mekanizması, tanısı ve sınıflandırmasında bizi çok daha ileri bir noktaya götürmüştür. Kalkaneus kırığı sınıflandırma metotları 2 şekilde konvansiyonel radyografiye ve BT'ye dayananlar olmak üzere yapılır (9).

Direk Radyografilere Dayalı Sınıflandırmalar:

1. Essex Lopresti sınıflandırması (1952)
2. Rowe sınıflandırması (1963)
3. Soeur ve Remy sınıflandırması (1975)

Bu sınıflandırmalardan en çok kullanılanı, Essex Lopresti'nin yaptığı sınıflandırmadır (13). Essex Lopresti kendisinden önce Palmer'ın yaptığı sınıflandırmayı geliştirmiş ve kullanılabilir hale getirmiştir.

Essex Lopresti sınıflandırması (13)

1 - Subtalar eklem dışındaki kırıklar

- Gövdenin üst tarafındaki tuber kırıkları (beak fracture)
- Plantar fasianın medial duvardaki yapışma yerinde görülen avulsiyon kırıkları
- Gövdedeki longitudinal ya da vertikal fissür, subtalar eklem sağlam kalmış
- Kalkaneus ön kısmındaki superolateral çıkıntının kopma kırıkları

2 – Subtalar ekleme uzanan kırıklar

- Dil tipi (tongue) kırıklar
- Eklem çökme tipi (joint depression) kırıklar
- Sustentakulum tali kırıkları

- Çok parçalı kırıklar
- Kırıklı çıkıklar

Rowe Sınıflandırması (2):

- Tip 1: Tuberosity, anterior process kırığı ya da sustentakulum kırığı (%21)
- Tip 2a: “beak” (gaga) kırığı
- Tip 2b: Aşil tendon kopma kırığı (%3,8)
- Tip 3: Subtalar ekleme uzanmayan oblik kırık (%19,5)
- Tip 4: Subtalar ekleme uzanan kırık (%24,7)
- Tip 5: Subtalar ekleme çok parçalı kırık ya da santral çökme (%31)

Soeur ve Remy Sınıflandırması (32) :

- Talamik bölgeyi içermeyen (eklem dışı) kırık (%17)
 - Anterior bölge
 - Medial tuberkül
 - Lateral tuberkül
 - Kalcaneus cisim
 - Sustentaculum tali
 - Plantar spur
 - Posterior gaga
- Eklem içi (Talamik bölge) kırık (%83)
 - I. Aksiyel kompresyon kırığı (%2)
 - II. Makaslama ve kompresyon kombinasyon kırıkları (%98)
 - 1. Derece: Basit makaslama (%36)
 - 2. Derece: Makaslama ve kompresyon kırıkları (%62)
 - 3. Derece: Çok parçalı kırıklar (%2)

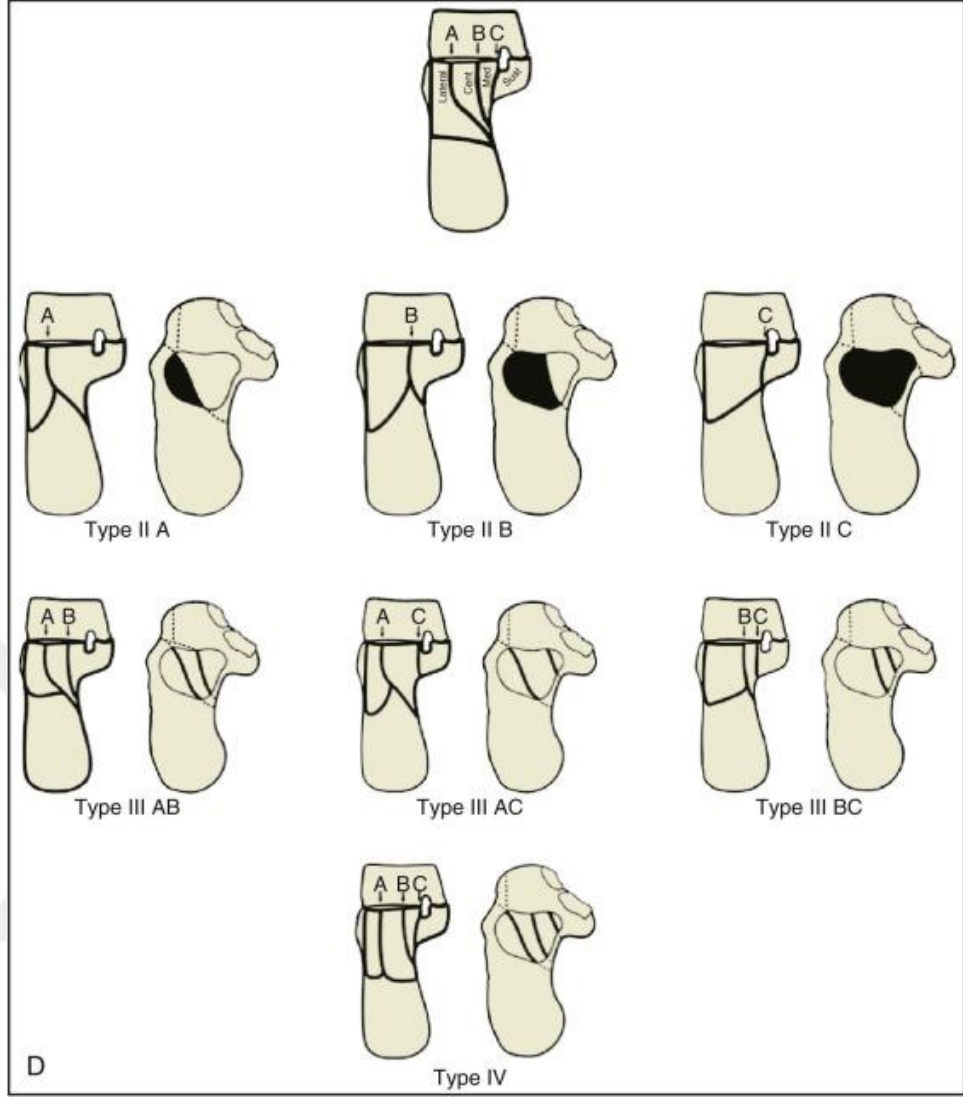
Bilgisayarlı tomografiye dayalı sınıflamalar (33)

1. Crosby ve Fitzgibbons sınıflandırması
2. Sanders sınıflandırması
3. Zwipp sınıflandırması
4. OTA sınıflandırması

Sanders Sınıflandırması (8):

Sanders ve ark.'nın intraartiküler kırık sınıflama sistemi koronal plandaki görüntülere dayanır (Şekil 9). Tüm koronal plan kesitleri incelense de, orijinal sınıflamada zorunlu olarak talusun posterior fasetinin en geniş alt yüzeyini gösteren bir aksiyel BT kesiti kullanılır. Sonrasında kalkaneusun posterior fasetini 3 eşit parçaya bölece 2 hat uzatılır; posterior fasetin medial kenarının hemen medialinden geçen üçüncü bir hattın eklenmesi ile kalkaneusun posterior faseti üç olası fragmana ayrılabilir: medial, santral ve lateral. Bu 3 fragman sustentakulum tali ile birlikte ortaya dört potansiyel artiküler parça ortaya çıkar. Çizgiler A→C, dış taraftan iç tarafa doğru isimlendirilir.

- Tip 1: Kırık parça sayısından bağımsız olarak, deplase olmayan bütün kırıklar.
- Tip 2: Tek kırık hattı vardır iki parçalıdır ve ona göre isimlendirilir.
Tip 2A, Tip 2B, Tip 2C
- Tip 3: ortada çökmüş bir fragman bulunur. Üç parçalıdır, İki kırık hattı vardır ve ona göre isimlendirilir.
Tip 3AB, Tip 3AC, Tip 3BC
- Tip 4: 4 veya daha fazla parçalı kırıklardır.



Şekil 9: Sanders sınıflaması (Browner, B.; Jupiter, J.; Levine, A. ve ark. Skeletal Trauma: Basic Science, Management, and Reconstruction. 2015. Saunders. 2251-387).

2.7. Kalkaneus Kırıklarının Tedavisi

Kalkaneus kırıklarında tedavideki hedef, tüberkülün eklem yüzeyleri ve iç-yan korteks ile olan ilişkilerini belirleyen, bu nedenle de önemli bir özellik olan anatomik yapıdaki helikoidal dönüklüğün ortaya konması ile bugün, arka eklem yüzünün redüksiyonu, yükseklik, uzunluk ve aksın restorasyonundan çok üçboyutlu kalkaneus anatomisinin tam olarak restore edilmesi şeklinde tanımlanmaktadır (34).

Kalkaneus kırıklarında tedavi 4 grupta yapılır:

- Konservatif tedavi
- Açık redüksiyon ve internal fiksasyon
- Minimal invazif açık redüksiyon internal fiksasyon
- Subtalar artrodez

Kalkaneus kırıklarının tüm çeşitlerindeki temel tedavi hedefleri aşağıdaki gibidir (23).

- 1- Subtalar eklemin posterior fasetinde uyumun restore edilmesi
- 2- Kalkaneusun yüksekliğinin restore edilmesi (Böhler açısı)
- 3- Kalkaneusun eski genişliğinin restore edilmesi
- 4- Peroneal tendonların yol aldığı subfibular boşluğun dekompresyonu
- 5- Tüberositasın valgus pozisyonunun tekrar sağlanması
- 6- Eğer deplaseyse kalkaneokuboid eklemin redüksiyonu

Konservatif tedavi için özelleşmiş endikasyonlar; non-deplase veya minimal deplase eklem dışı kırıklar, non-deplase eklem içi kırıklar, kalkaneoküboid eklemin %25'inden daha azının etkilendiği anterior proçes kırıklarıdır. Kronolojik yaş cerrahi açıdan bir kontrendikasyon değildir fakat yaşlı hastalarda konservatif tedavi tercih edilebilir. Tibial veya siyatik sinir hasarı olan hastalarda, kontrolsüz insülin bağımlı diyabet gibi periferik nöropatisi olan ekstremitelerde açık cerrahi kontrendikedir. Sigara kullanımı göreceli bir kontrendikasyondur. Başka bir tıbbi sebepten dolayı hareket yeteneği kısıtlı olan hastalarda konservatif tedavi tercih edilmelidir (14).

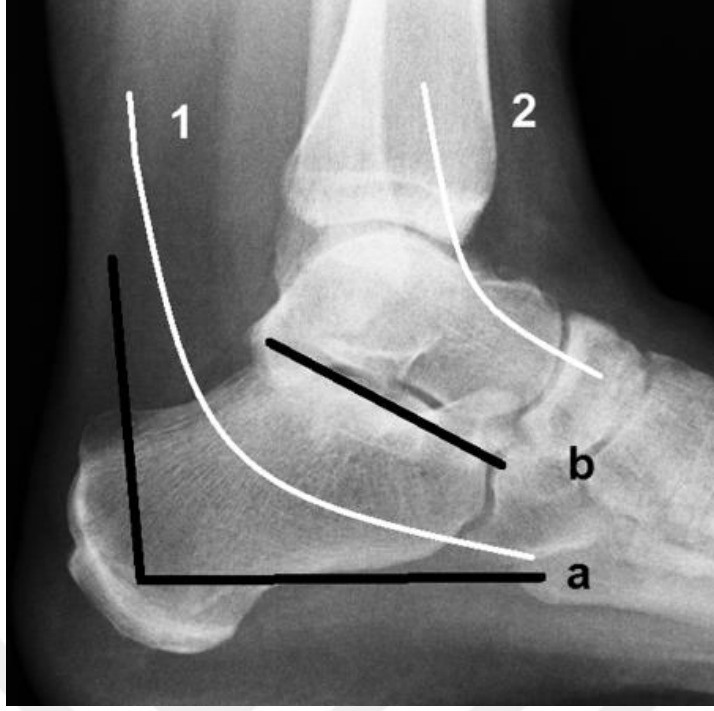
Cerrahi tedavi primer olarak, posterior faseti içeren deplase eklem içi kırıklarda, anterior proçes ile birlikte kalkaneoküboid eklemin %25'inden fazlasının etkilendiği kırıklarda, kalkaneal tüberositasın deplase olmuş kırıklarında, kalkaneusun subtalar ya da chopart eklem kırıklı çıkıklarında, seçilmiş açık kalkaneus kırıklarında endikedir (14).

2.7.1. Medial ve Lateral Yaklaşım:

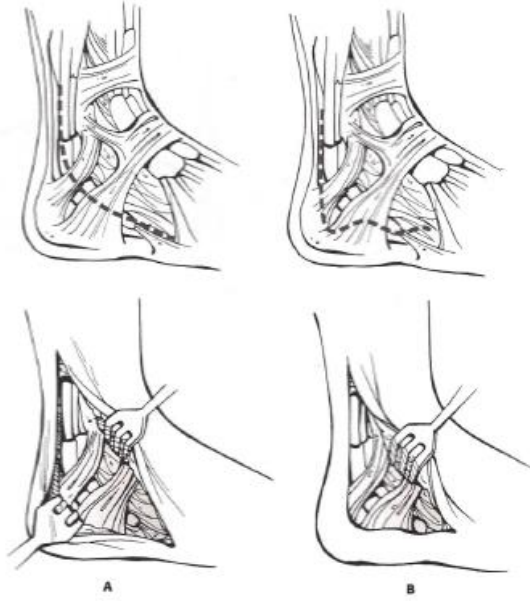
Medial yaklaşım: Medial yaklaşımı McReynolds yaygınlaştırmıştır (35). Bu yaklaşım kalkaneus medial yüzü ortasında, plantar yüzey ve medial malleol arasında

ve kalkaneus longitudinal aksı ile aynı doğrultuda olan 5-7.5 cm'lik bir insizyondan oluşur. İnsizyonun iç tarafa deplase olan bölgenin üzerinde olması, kırığa göre anteriora veya posteriora doğru kayabilir. Fasya kesisi cilt insizyonu ile aynı doğrultuda yapılır, bu esnada nörovasküler yapıların bulunmasına ve korunmasına devam edilir. Nörovasküler demet bulunup perniyöz dren ile ekarte edildikten sonra, quadratus plantae kası ve abdükör hallucis longus, kalkaneusun medial duvarından ayrılır ve sonrasında kırık redüksiyonu gerçekleştirilir.

Lateral yaklaşım: Sık kullanılan orijinal lateral yaklaşım Kocher yaklaşımı idi (36, 37). Bu yaklaşım ile kalkaneus gövdesine sınırlı erişim vardı. Sural sinir ve peroneal tendonlar sıklıkla hasar görürdü. Fernandez ve ark. 1984'de ilk defa uzatılmış posterolateral yaklaşımı tanımladılar. Bu yaklaşımda, lateral malleol ucunun üç cm yukarisından başlayan insizyon yapılır. İnsizyon malleolun etrafından geçilerek, sural sinir ve küçük safen veni beşinci metatars baizsine doğru takip eder. Sural sinir disseke edilip korunur ve sonrasında kemiğe kadar tam kat cilt flebi kaldırılır ekarte edilir. Peroneal tendonlar malleolun ucu üzerinden yerlerinden çıkarıldıktan sonra kalkaneofibular ligaman kalkaneustan disseke edilir ve subtalar eklem ve sinus tarsi görülecek şekilde ön tarafa doğru ekarte edilir. İlerleyen yıllarda Seligson , Gould gibi yazarlar benzer insizyonları tanımlandı. Kalkaneus kırıklarının cerrahi tedavisiyle ilgili yayınlanmış olan serilerin çoğunluğunda, parçalanma miktarından bağımsız olarak kalkaneus gövdesinin redüksiyonunun ve kalkaneus uzunluğu, yüksekliği ve genişliğinin restore edildiği lateral yaklaşım kullanılmıştır(17, 28, 38, 39). Ek olarak, teknik olarak mümkün olduğu takdirde eklem redüksiyonu için medial yaklaşıma nadiren ihtiyaç duyulur.



Şekil 10: Ayak lateral radyografide farklı cerrahi yaklaşımlar a: genişletilmiş lateral yaklaşım, b: sinüs tarsi yaklaşımı; 1: sural sinir, 2: yüzeysel peroneal sinir (38).



Şekil 11: Lateral yaklaşım A) Modifiye kocher yaklaşım Fernandeze göre B) Selligson lateral yaklaşım (40).

2.7.2. Eklem İçi Kırıkların Tedavisi

Sanders Tip I, non-deplase ya da 2 mm'den az deplase olmuş kırıklar konservatif tedavi edilebilir. Cerrahi girişime engel olan tip I DM, periferik damar hastalığı olan ve benzeri sistemik hastalığı olan veya hareket kapasitesi kısıtlı yaşlı hastalarda da konservatif tedavi uygulanabilir. Ödem fazla olduğu, topuk çevresinde progresif bülü olan ya da hayatı tehdit eden yaralanmaları olan bireylerin kalkaneus kırığı da konservatif olarak tedavi edilebilir (41-44). Konservatif yaklaşımda kırığa manipülasyon yapılmadan olduğu pozisyonda 6-12 hafta süre ile yük verilmeden immobilizasyon uygulanır. İntraartiküler kalkaneus kırığı olan hastalarda yük vermeden önce radyolojik ve klinik olarak ekleme uzanım gösteren ana kırık hattının kaynemiş olduğu görülmelidir (42). Çoğu zaman altıncı haftadan sonra immobilizasyon sonlandırılarak aktif eklem hareketleri verilebilir.

Posterior faset eklem yüzünü içeren kaymış eklem içi kalkaneus kırıkları cerrahi olarak tedavi edilmelidir. Cerrahi tedavinin amacı, özellikle posterior faset eklem yüzü olmak üzere subtalar eklem düzenlenmesi ve kalkaneusun yükseklik ve genişliğinin sağlanmasıdır. Cerrahi girişim öncesi ileri derece ödem ve hemorajik-seröz bül gibi patolojik bulguların gerilemesi beklenmelidir. Bekleme süresini 3 haftaya kadar kısıtlı tutup cerrahi girişim yaralanmadan sonra en geç üç hafta içinde gerçekleştirilmelidir. Konservatif ya da cerrahi tedavi temel olarak Sanders sınıflamasına göre karar verilir. Buna göre, Sanders Tip II ve Tip III kırıklar için açık redüksiyon ve internal tespit, tip IV kırıklar için redüksiyonu takiben primer subtalar füzyon seçilecek tedavi uygulanır (44).

Essex-Lopresti tekniği, Sanders tip II ya da buna karşılık gelen Essex-Lopresti dil tipi kırıkların tedavisine uygulanabilecek minimal invazif bir girişimdir. Kırık parçası içine uygun yön ve açıda yerleştirilen iki adet kalın kirschner teli ile redüksiyonu takiben tespit sağlanır. Ardından parça kemik telleri üzerinden gönderilen kanüllü vidalar ile fikse edilir (45). Perkütan yaklaşımla elde edilen klinik sonuçların açık redüksiyon-internal fiksasyon kadar iyi olduğunu gösteren, açık cerrahi girişimlere bağlı komplikasyon oranlarını ileri derecede azalttığını bildiren klinik çalışmalar mevcuttur(46).

Klinik uygulamada tercih edilen yaklaşım genişletilmiş lateral yaklaşımdır (Şekil 11) (40). Peroneal tendonlar, sural sinir, kalkaneofibular bağ geniş L-şeklinde fleb ile kaldırılıp kalkaneus lateral duvarı kaldırılarak subtalar eklem altı bölge dekomprese edilir ve redüksiyon sağlanır (23).

Kemik grefti kullanımı ilk olarak, tek başına kullanılan internal tespit tekniklerinden tatmin olmayan, vida kullanımına güvenmeyip eklem yüzeyi redüksiyonunu desteklemek amacıyla kemik grefti kullanan Palmer tarafından savunulmuştur (12). LeTournel çekme vidaları kullanıldığında kemik grefti kullanımının gerekmediğini, çünkü bunların eklem yüzeyi redüksiyonunu sağlamada tek başına yeterli olduğunu öne sürmüştür (7). Stephenson kemik grefti kullanmamıştır ve geç takiplerde sadece 1 adet çökme vakası vardır (47). Leung ve ark. greft kullanımının ihtiyacını hissetmişler ve tüm vakalarında kemik grefti kullanmışlar (48). Sanders ve ark. 120 vakalık serilerinde kemik grefti kullanmamışlardır ve ilerleyen takiplerinde eklem redüksiyonunda kayıp olan hastaları yoktur (16). Benirscke ve Sangeorzan posterior fasetin redükte edilmesinden sonra oluşan boşluğun iliak kemikten alınan otogreft kansellöz kemik ile doldurulmasını önermektedir (49).

2.8. Komplikasyonlar

- Peroneal tendinit ve stenoz,
- Peroneal tendon dislokasyonu,
- Topuk yastığı ağrısı ve ekzositozlar,
- Ayak bileği ağrısı,
- Kütanöz sinir hasarı,
- Yanlış kaynama sonrası skar ve kallus formasyonuna bağlı sinir sıkışması,
- Kompleks rejyonel ağrı sendromu,
- Yara komplikasyonları ve kalkaneal osteomyelit,
- Subtalar artrit,
- Kalkaneoküboid artrit,
- Kalkaneal yanlış kaynamalar sık karşılaşılan komplikasyonlar olarak sayılabilir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma için Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı'ndan akademik kurul onayı alınmıştır. Çalışma ile ilgili 48865165-020 sayılı akademik kurul onayı Ek-1'dedir. Etik kurul onayı SUAM Ankara eğitim araştırma hastanesi tıpta uzmanlık eğitim kurulundan alınmıştır. Etik kurul onayı Ek-2'dedir. Ankara Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği arşivinden Ocak 2015 ile Temmuz 2017 tarihleri arası geriye dönük (retrospektif) olarak tarandı. Kalkaneus kırığı nedeniyle kliniğimizde tek taraflı Sanders Tip 2-3-4 kalkaneus kırığına açık redüksiyon internal fiksasyon cerrahisi uygulanmış, en az 12 ay takip edilmiş, postoperatif bilateral ayak BT çekilmiş, kaynaması olan tam yük verebilen hastalar çalışmaya dâhil edilmiştir. Eklem dışı kalkaneus kırığı olanlar, Sanders Tip - 1 non deplase kırığı olanlar, bilateral kalkaneus kırığı olanlar ve Sanders Tip 2-3-4 olmasına rağmen kapalı redüksiyon perkutan pinleme uygulanmış, cerrahi sonrası yara yeri enfeksiyonu nedeniyle implant çıkarılan hastalar hariç tutulmuştur. Dâhil etme kriterlerine uyan takibe gelen 21 hastanın kalkaneus kırığı opere edilen tarafı çalışma grubunu oluşturmuştur. Kontrol grubunu ise hastaların karşı sağlam kalkaneusları oluşturmuştur.

Çalışma grubuna dâhil edilen tüm hastaların yaş, cinsiyet, ameliyat edilen taraf, ameliyat tarihi, ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası en az 12. ay AOFAS skorları kaydedildi (Tablo 1). Tüm hastalar yüksekte düşme şikâyetiyle acilde değerlendirilen hastalardır. Yirmi bir hastanın 2'si kadın 19'u erkektir. Tüm hastalara ameliyat öncesi gerekli hazırlıklar tamamlandıktan sonra açık redüksiyon internal tespit uygulanmıştır. Birinci yılını dolduran hastalara hastanemizde rutin olarak 1,25 mm kesitli bilateral ayak BT çekilmiştir.

Tüm hastaların BT aksiyel imajlarından her bir kesit için kalkaneus alanı ölçülerek özel bir yazılım yardımıyla kalkaneus 3-boyutlu hacmi hesaplanmıştır. Tüm ölçümler OsiriX DICOM viewer (Pixmeo, İsviçre) görüntüleme ve ölçüm yazılımı kullanılarak ortopedi son sene asistanı tarafından yapılmıştır.

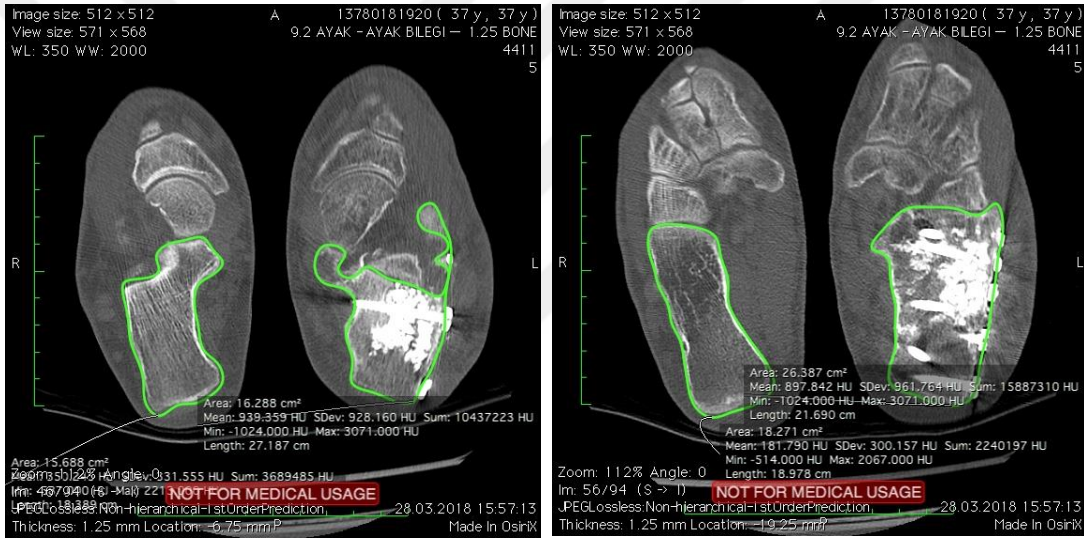
Tablo-1: AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) Skorlaması

| AĞRI (Toplam 40 puan) | | |
|---|--|----|
| | Hiç yok | 40 |
| | Az derecede ve nadiren | 30 |
| | Orta derecede ve hergün | 20 |
| | Ciddi ve her zaman | 0 |
| FONKSİYON (Toplam 50 puan) | | |
| Aktivite kısıtlamaları, destek ihtiyacı | | |
| | Kısıtlama yok, destek kullanmıyor | 10 |
| | Günlük aktivitelerde kısıtlılık yok, sportif fonksiyon kısıtlı, destek yok | 7 |
| | Günlük aktivite ve sportif faaliyetlerde kısıtlama, destek ihtiyacı | 4 |
| | Ciddi kısıtlanma, destek, koltuk değneği kullanma | 0 |
| Maksimum yürüme mesafesi | | |
| | Kısıtlama yok | 5 |
| | 1 km'den az | 4 |
| | 500 m'den az | 2 |
| | 100 m'den az | 0 |
| Yürüme zemini | | |
| | Her zeminde yürüme | 5 |
| | Merdiven engebeli arazide minimal zorluk | 3 |
| | Merdiven ve engebeli arazide ciddi zorluk | 0 |
| Yürüme bozukluğu | | |
| | Hiç yok veya çok az | 8 |
| | Belirgin | 4 |
| | Ciddi | 0 |
| Sagittal hareket (fleksiyon ve ekstansiyon toplamı) | | |
| | Normal veya çok az kısıtlama (30 derece veya fazla) | 8 |
| | Orta (15-29 derece) | 4 |
| | Ciddi kısıtlanma (15 dereceden az) | 0 |
| Arka ayak hareketleri (inversiyon ve eversiyon toplamı) | | |
| | Normal veya minimal kısıtlılık (normalin %100 ile %75' i) | 6 |
| | Orta (normal in %74 -25) | 3 |
| | Ciddi kısıtlanma (normalin %25 inden az) | 0 |
| Ayak bileği ve ayak stabilitesi | | |
| | Stabil | 8 |
| | Kesinlikle instabil | 0 |
| DİZİLİM (Toplam 10 Puan) | | |
| | İyi, plantigrade ayak(ayak bileği-ayak arkası iyi dizilimli) | 10 |
| | Orta (ayak bileği-ayak arkası dizilimi hafif bozulmuş,septom yok) | 5 |
| | Kötü (ayak bileği-ayak arkasızdizilimi belirgin bozuk, semptomatik) | 0 |

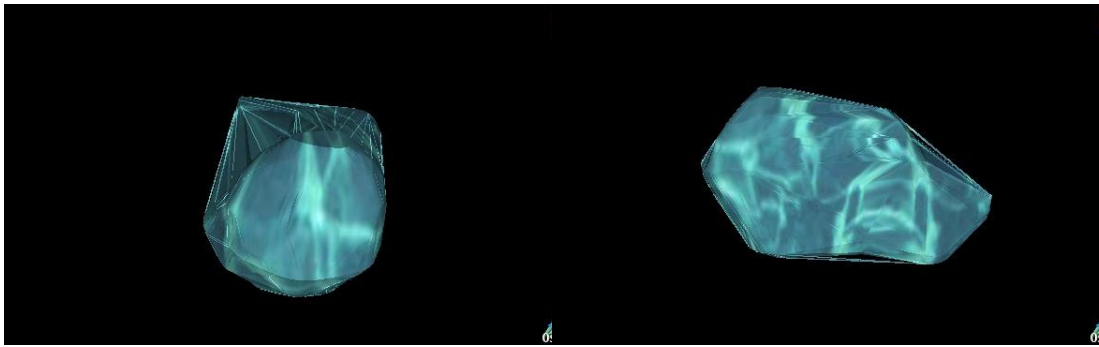
Tablo-1'de gösterilen AOFAS (American Ortopedic Foot and Ankle Society) skorum sisteminde 90-100 mükemmel, 80-90 iyi, 70-80 orta, 70'in altı kötü sonuç olarak değerlendirilmektedir.



Şekil 12: 50 yaşında erkek hastanın sağlam taraf kalkaneusunun BT ile alan hesaplaması



Şekil 13: 37 yaşında erkek hastanın kırık kalkaneusunun hacim ölçümü için BT ile alan çizimi

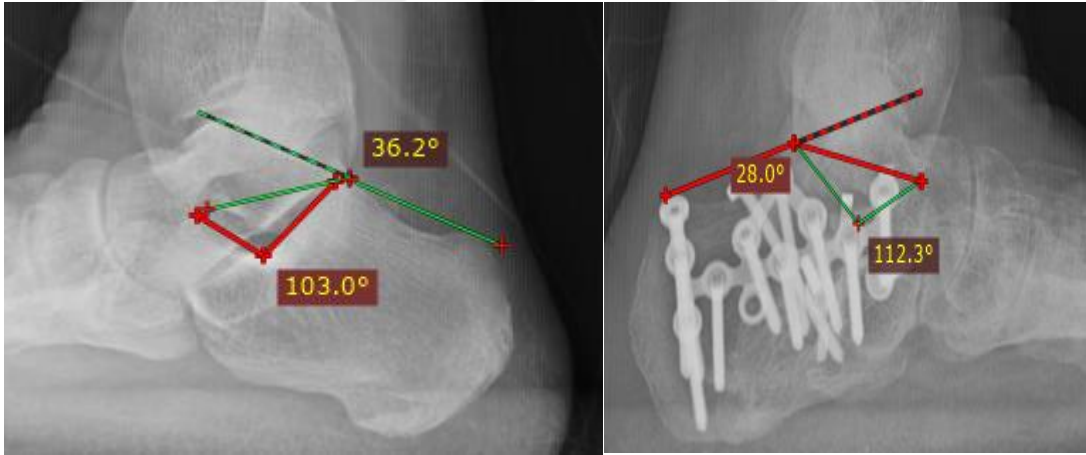


Şekil 14: 50 yaşında erkek hastanın aksiyel BT görüntülerinde sınırları çizilerek elde edilen sağlam kalkaneus rekonstrüksiyonu



Şekil 15: 50 yaşında erkek hastanın aksiyel BT görüntülerinde sınırları çizilerek elde edilen kırık kalkaneus rekonstrüksiyonu (opere taraf)

Çalışma grubundan 50 yaşında erkek hastanın, hastanın aksiyel BT görüntülerinde, kalkaneusun kemik sınırları OsiriX uygulamasındaki kalem aracılığıyla işaretlenerek kesitsel alan (CSA) belirlenir (Şekil 12). Hastanın aksiyel BT görüntülerinde kırık taraf alanı kalem aracılığıyla işaretlenerek kesitsel alan (CSA) hesaplanır (Şekil 13). Hesaplanan alanlar sonrasında uygulama tarafından birleştirilerek cm^3 cinsinden kalkaneus hacmi elde edilir. Hastanın OsiriX uygulamasıyla aksiyel BT görüntülerinden hesaplanan kalkaneus hacmini gösteren yüzey rekonstrüksiyonları Şekil 14 ve 15’de görülmektedir.

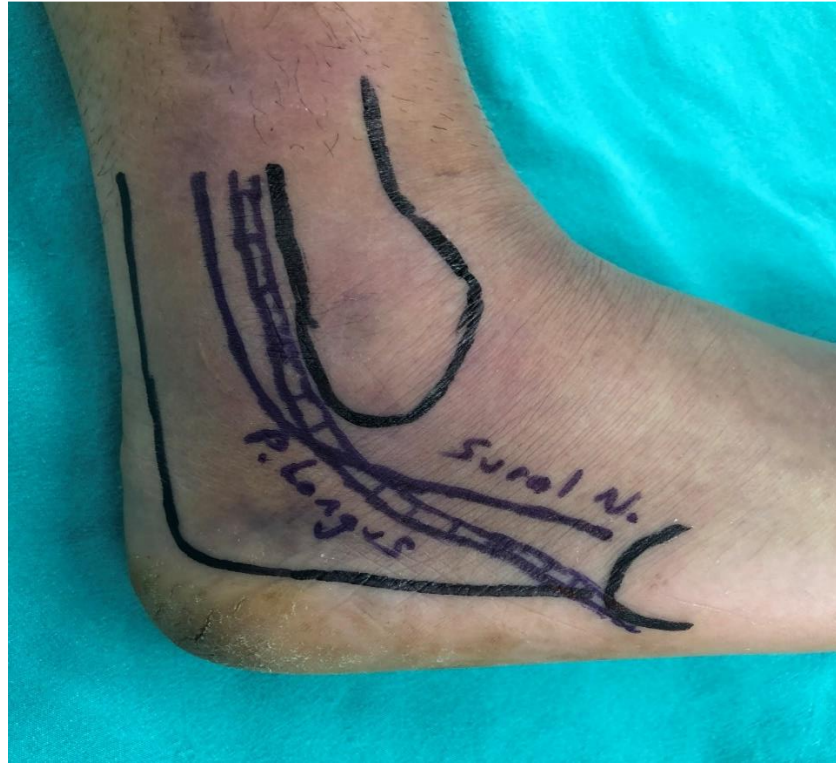


Şekil 16: 50 yaşında erkek hastanın kırık ve sağlam tarafların yan ayak radyografilerinde Gissane ve Böhler açıları ölçümü

3.1. Cerrahi Teknik

Tüm hastalar radyolusen masada, lateral dekübit pozisyonda ve pnömatik uyluk turnikesi uygulanarak opere edildi. Genişletilmiş lateral cilt insizyonu öngören lateral yaklaşım uygulandı. Redüksiyon için ek olarak medial girişim yapılmadı. Lateral malleolun 3 cm üstünden aşil tendon antero-lateral sınırından başlayarak

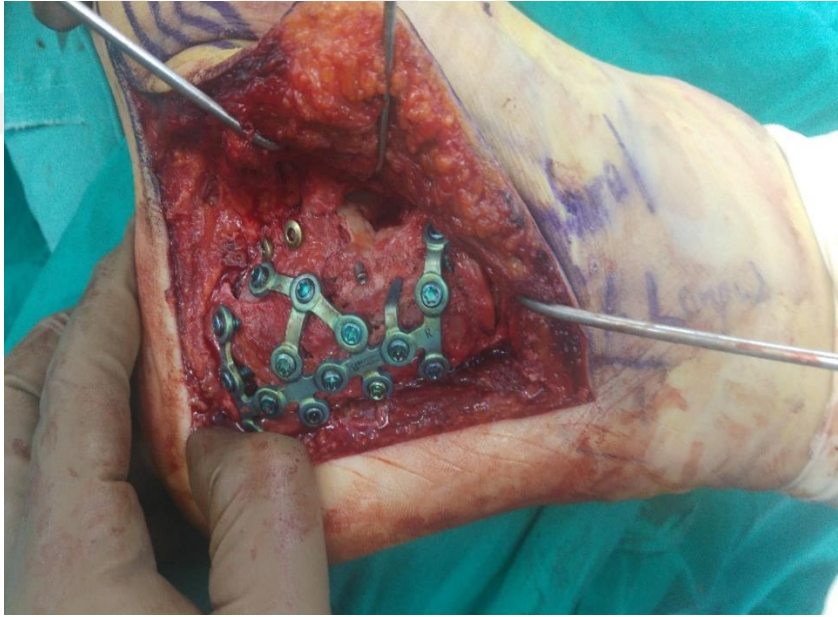
beşinci metatars bazisine kadar uzanan eğimli geniş L-insizyon uygulandı (Fotoğraf 3). Cilt dokusu geçildikten sonra keskin diseksiyon ile çevre yumuşak doku ve sural sinir korunarak subperiosteal flep anterosuperiora yatırılacak şekilde oluşturuldu. Peroneal tendonlar korunarak kalkaneusa tutunduğu bölgeden serbestleştirildi. Flep ve peroneal tendonlar fibula tipine, talusa ve kuboide gönderilen 3 adet kirschner teli ile antero-superiora ekarte edildi (Fotoğraf 4). Kalkaneus lateral periostu kaldırılıp kırık defekti gözlendi. Posterior faset eklem kaldırıldıktan sonra tüber kalkaneide yerleştirilen bir adet Schanz çivisiyle manipülasyon yapılarak topuk valgusu ve uzunluk restore edildikten sonra 3 adet kalın kirschner teli posterior faset, anterior faset ve kalkaneus longitudinal aksına gönderilerek C-kollu skopi altında geçici tespit sağlandı. Postoperatif dönemde çökme olabileceği endişesiyle defekt alanları sentetik greft (trikalsiyum fosfat) ile desteklendi. Geçici tespiti takiben posterior faset serbest gönderilen kortikal vida yardımıyla sustantakulum taliye tespit edildikten sonra kalkaneus lateral kilitli anatomik plak kullanılarak kalıcı tespit sağlandı (Fotoğraf 5). Flep anatomiye uygun kapanıp kapanmadığı kontrol edilerek sonrasında 1 adet hemovac diren konularak flep ciltaltı-cilt anatomik olarak suture edildi (Fotoğraf 6).



Fotoğraf 3: Hastada insizyon hattının anatomik noktalara göre planlanması



Fotoğraf 4: Genişletilmiş lateral yaklaşım ve 3 kirschner teli ekartasyonu



Fotoğraf 5: Hastada kirschner teli yardımıyla flep ekartasyonu ve 15 delikli kalkaneus lateral kilitli plak uygulanması



Fotoğraf 6: Cerrahi sonrası hemovak diren konuldu flep ciltaltı-cilt suture edildi

3.2. Ameliyat Sonrası Rehabilitasyon

Hastalara ilk 2 gün diren varlığı nedeniyle pansuman yapılmadı. Diren konulan tüm hastalarda en geç 48-72 saat sonra diren çekildi. Yara yeri takibine göre gūnaşırı pansuman yapıldı. Hastalar operasyon sonrası ortalama 1. haftanın sonunda taburcu edildiler. Ameliyat sonrası 2.-3. haftalar arasında yara yeri iyileşmesine göre dikişler alındı. Hastalarda dikişler alındıktan sonra atelleri çıkarıldı. Hastaların atel çıkarıldıktan sonra yara yeri durumlarına ve ağrı miktarına göre pasif ve aktif ayak bileği eklem hareket egzersizleri başlandı. Takiplerinde yara yeri akıntı, yara yerinde açılma ya da nekroz görülen hastalarda egzersizler kısıtlanarak yara bakım tedavileri başlandı. Yara iyileşmesini takiben hastaların aktif-pasif egzersizlerine devam edildi. Postoperatif dönemde Yara yerinden akıntısı olan hastalarda yara yeri aspirat kültür alındı ve kültür sonrası üreme olan olgularda uygun antibiyotik ile tedavi başlandı. Yara yeri problemi olmayan hastalar ilk ay 15 günde bir kontrol, ilk ay sonrasında ise aylık kontrollerle takip edildiler. Altıncı ayın sonunda ise ek problemi olmayan hastalar 3 ayda bir kontrole çağrıldılar.

Hastalar cerrahi sonrası 2. günden itibaren çift koltuk değneği ile üstüne basmadan yürütüldü. Kontrolünde klinik ve radyografik kaynama saptanan ve yara

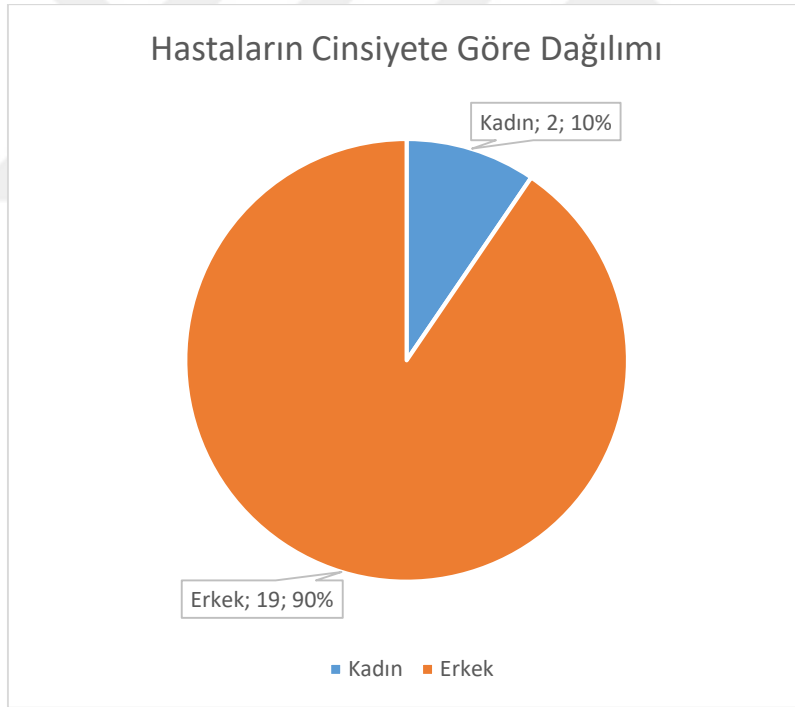
yeri sorunu olmayan hastalar en erken 10. haftada parsiyel yük verdirilerek çift koltuk değneği ile yürütüldü. Kaynama bulguları görülmeyen hastalara yük verdirilmedi. Ortalama 12. haftadan sonra kaynama gözlenen hastalar tek koltuk değneği ile tam yük verdirildi. Hastalar, cerrahi sonrası ortalama 3 ile 6. aylar arası desteksiz, tam yük vererek basmaya başladılar.

3.3. İstatiksel Analiz

İstatiksel analizler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 24,0 uygulaması kullanılarak yapıldı. Çalışma ve kontrol grubu örneklem sayısı yeterli olmadığı için sayısal değışkenlerin karşılaştırılmasında non-parametrik testler kullanılmıştır. Bu nedenle çalışma ve kontrol grubuna ait sayısal verilerin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Verilerin korelasyon analizinde Pearson korelasyon analizi kullanılmıştır. P değerinin 0,05 altında olması istatiksel olarak anlamlı kabul edildi.

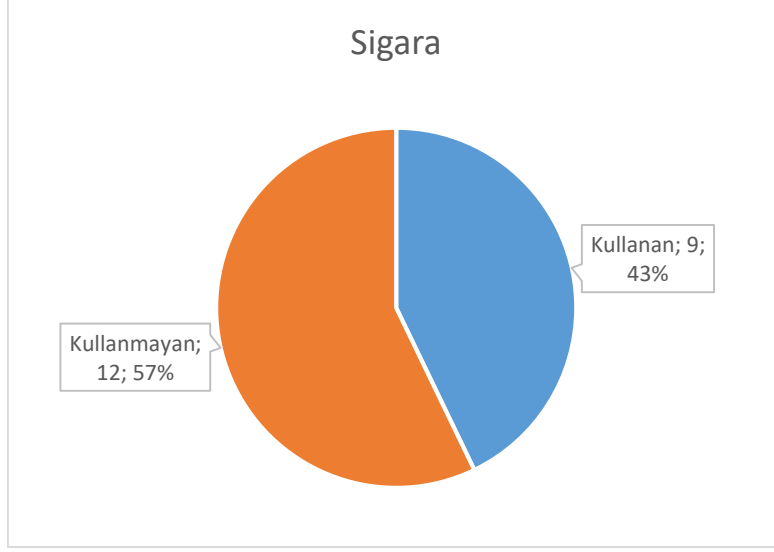
4. BULGULAR

Ocak 2015 ve Temmuz 2017 tarihleri arasında kliniğimizde kalkaneus kırığı nedeniyle 35 hasta opere edilmiştir. Yirmi dört hastaya açık redüksiyon internal tespit uygulanmıştır. Hastaların birinde yara yeri sorunu nedeniyle plak vida tespit materyalleri erken dönemde çıkarılmıştır, bu sebeple çalışma dışı bırakılmıştır. Bir diğer hasta ise sudeck atrofisi nedeniyle çalışma dışı bırakılmıştır. Bir başka hasta ise ameliyat sonrası dönemde takiplere gelmemiştir. Hiçbir hastada osteomyelit gelişmedi. Çalışmaya dâhil edilen 21 hastanın ortalama takip süresi 19 ay (13-42 ay), ortalama yaşları ise 44'dür (29-67 yaş). Hastaların kırık olan ve opere edilen kalkaneusu çalışma grubunu, karşı sağlam kalkaneusları ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Hastaların 2 (%9)'u kadın, 19 (%91)'i erkekti (Şekil 17).



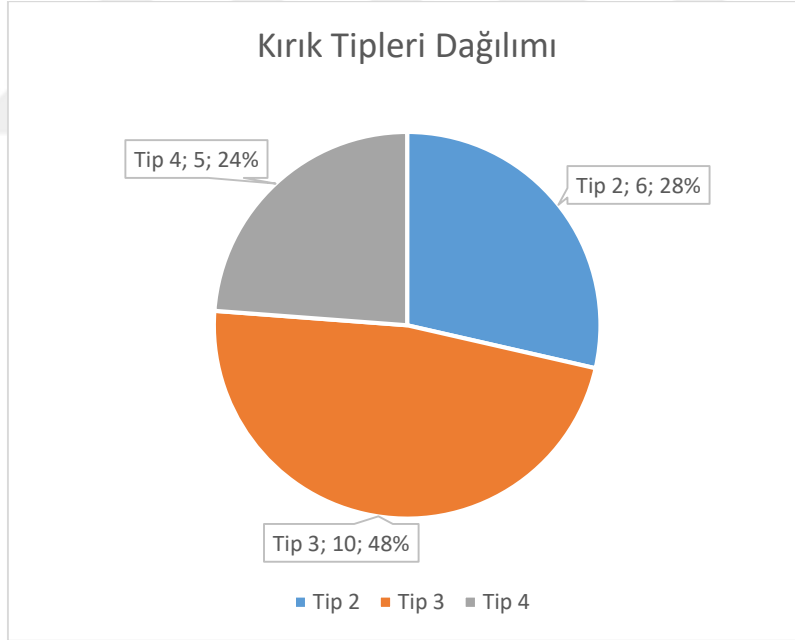
Şekil 17: Hastaların cinsiyete göre dağılımı

Hastaların 9 (%43)'ü sigara kullanırken, 12 (%57)'si sigara kullanmıyordu (Şekil 18).



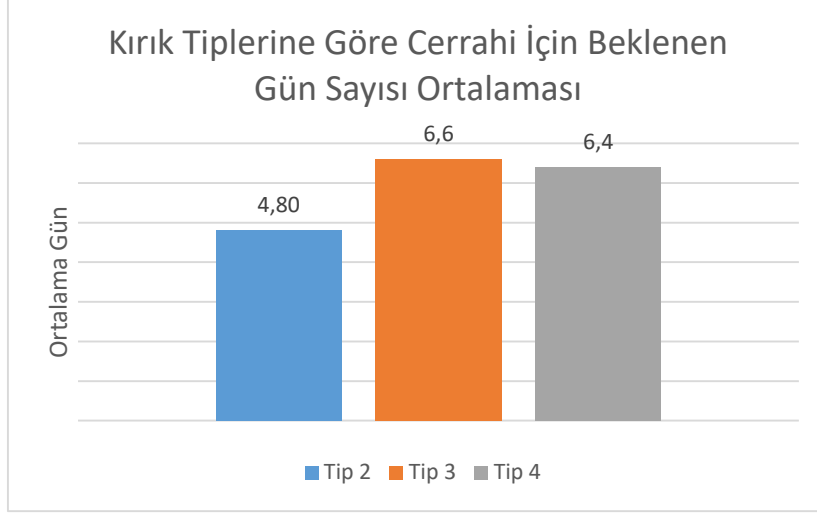
Şekil 18: Hastaların sigara kullanma durumuna göre dağılımı

Hastaların kırıkları Sander kırık sınıflandırmasına göre sınıflandırıldığında 6 (%28)'i Tip 2, 10 (%48)'i Tip 3 ve 5 (%24)'ü Tip 4 kırık olarak tespit edildi (Şekil 19).



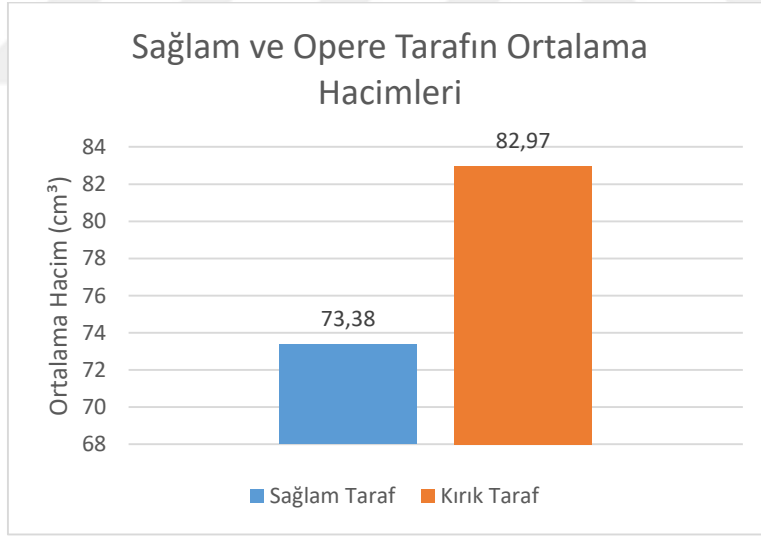
Şekil 19: Hastaların kırıklarının Sander kırık sınıflandırmasına göre dağılımı

Tip 2 kırığı olan hastaların ameliyatı öncesinde ortalama 4,8 gün beklenirken, Tip 3 kırığı olan hastalarda ortalama 6,6 gün ve Tip 4 kırığı olanlarda ortalama 6,4 gün beklenmiştir (Şekil 20). Ameliyat öncesi beklenen gün sayıları açısından kırık tipleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p > 0,05$).



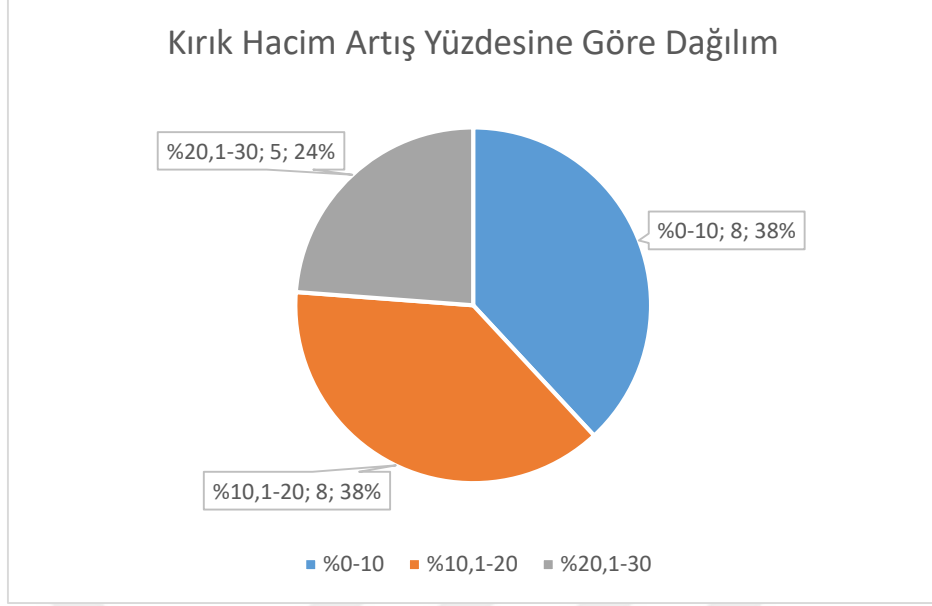
Şekil 20: Hastaların kırık tiplerine göre cerrahi öncesi beklenen gün sayısı ortalamaları

Sağlam tarafın ortalama hacmi 73,38 cm³ olarak ölçülürken, opere tarafında 82,97 cm³ olarak ölçülmüştür (Şekil 21). Ortalama hacimler kıyaslandığında, opere edilen tarafta hacimde %13 kadar artış olmuş olup, bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p< 0,05).



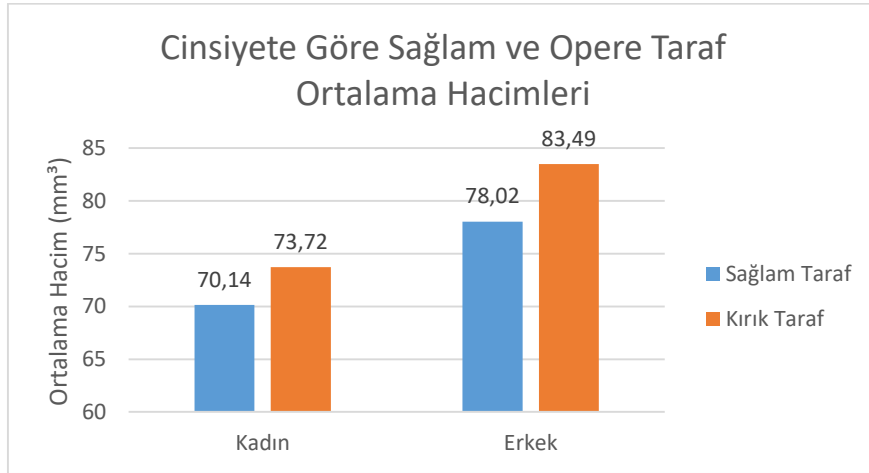
Şekil 21: Sağlam ve opere edilen tarafların ortalama hacimleri

Hastalar opere tarafta sağlam gruba göre hacim artış yüzdesine göre 3 gruba ayrılmıştır. 1. Grup opere tarafta sağlam tarafa göre hacim artışı yüzdesi %0-10 arası olan 8 hasta varken, 2. Grupta hacim artışı yüzdesi % 10,1-20 arası olan 8 hasta ve 3. Grupta kırık hacim artışı yüzdesi %20,1-30 arası olanlar 5 hasta vardı (Şekil 22).



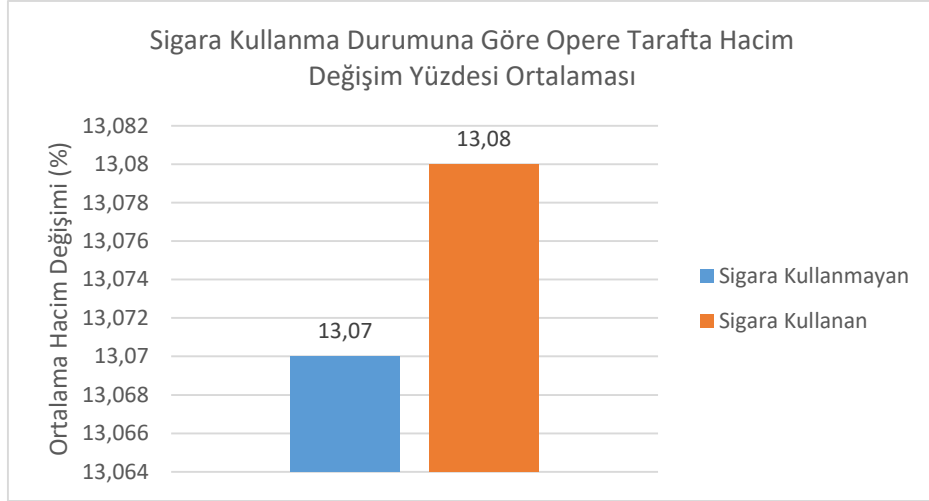
Şekil 22: Hastaların kırık taraflarının sağlam tarafa göre hacim artış yüzdesine göre dağılımı

Kadın hastaların sağlam taraf ortalama hacimleri 70,14 cm³, opere taraf 78,02 cm³; erkek hastaların sağlam taraf 73,72 cm³, opere taraf 83,49 cm³ olarak ölçülmüştür (Şekil 23). Kadın ve erkek hastaların opere ve sağlam taraf ortalama hacimleri cinsiyet grupları arasında kıyaslandığında fark istatistiksel olarak anlamlı tespit edilmemiştir ($p > 0,05$).



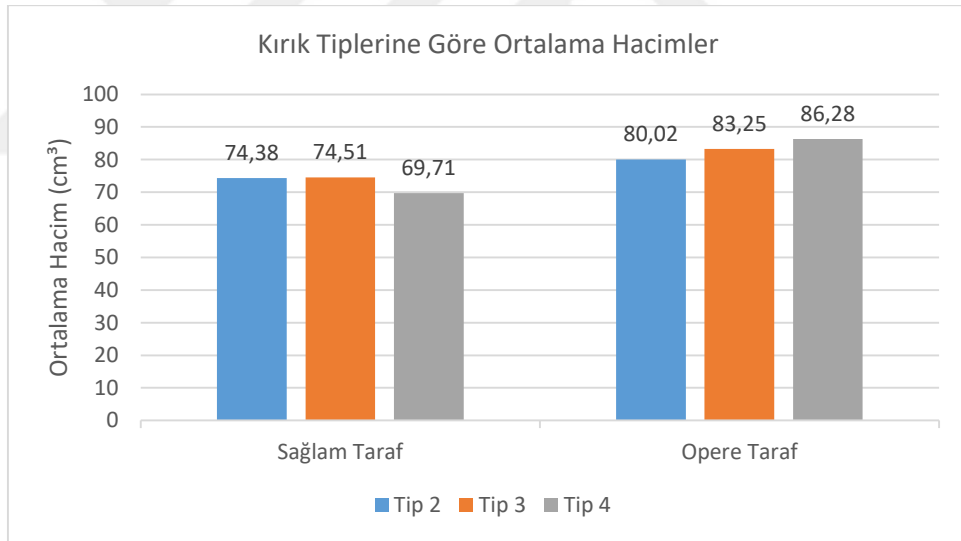
Şekil 23: Cinsiyete göre sağlam ve kırık tarafta ortalama hacimler

Sigara kullanmayanlarda opere tarafın sağlam tarafa göre hacim değişimi yüzdesi ortalaması %13,07 olarak ölçülürken sigara kullananlarda %13,08 olarak ölçüldü (Şekil 24). Sigara kullananların ve kulanmayanların hacim değişimi yüzdesi benzer çıkmıştır.



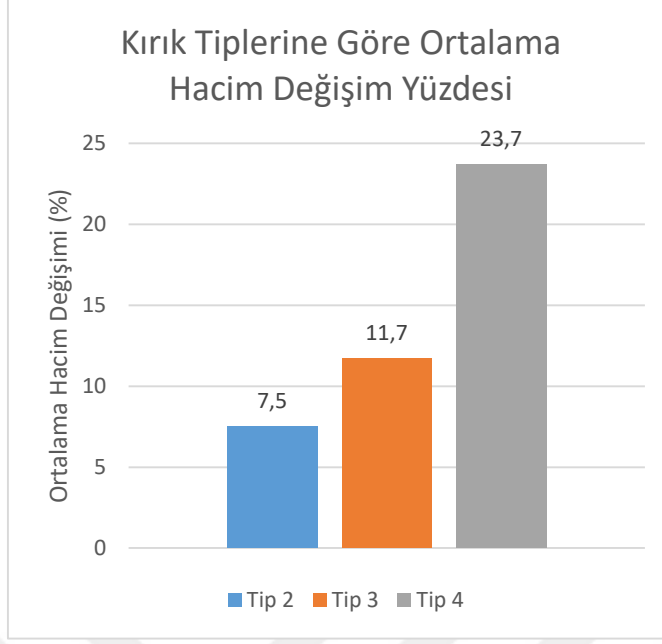
Şekil 24: Sigara kullanma durumuna göre opere tarafta ortalama hacimler

Kırık tiplerine göre gruplanan hastaların sağlam ve opere taraf ortalama hacimleri Şekil 25'te verilmiştir. Tüm kırık tiplerinde opere tarafın hacimleri ortalaması sağlam taraftan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p < 0,05$).



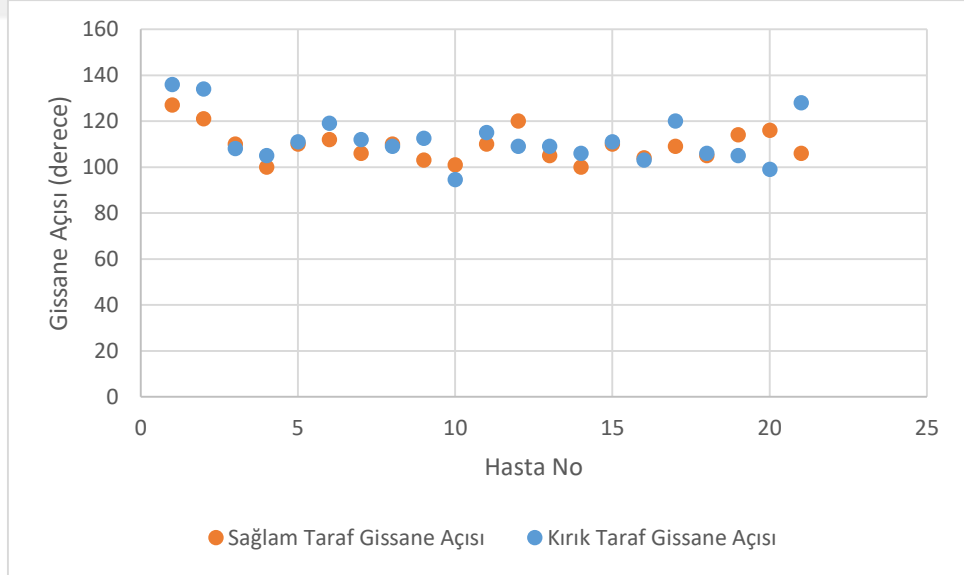
Şekil 25: Kırık tiplerine göre sağlam ve opere tarafın hacimleri ortalamaları

Kırık tiplerine göre gruplanan hastaların opere tarafın sağlam tarafa göre hacim değişimi yüzdesi ortalaması Tip 2'de %7,5, Tip 3'de %11,7 ve Tip 4'de %23,7 olarak bulunmuştur (Şekil 26). Kırık tipi karmaşıklaştıkça opere tarafın sağlam tarafa göre hacim değişimi yüzdesi artmıştır ve fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$).

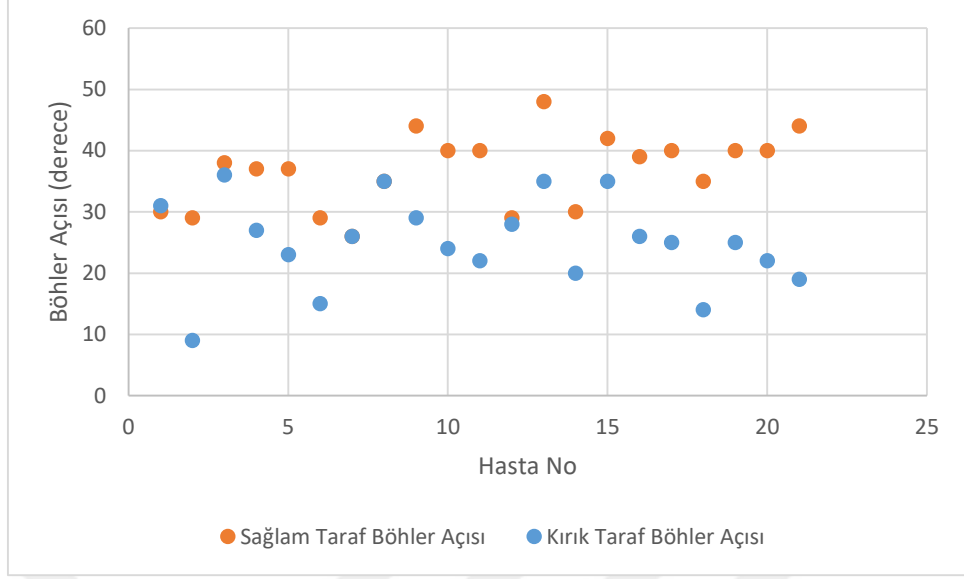


Şekil 26: Kırık tiplerine göre opere tarafın sağlam tarafa göre hacim değişimi yüzdesi ortalamaları

Tüm hastaların opere ve sağlam taraflarının Gissane ve Böhler açıları dağılımları Şekil 27 ve Şekil 28’de verilmiştir.

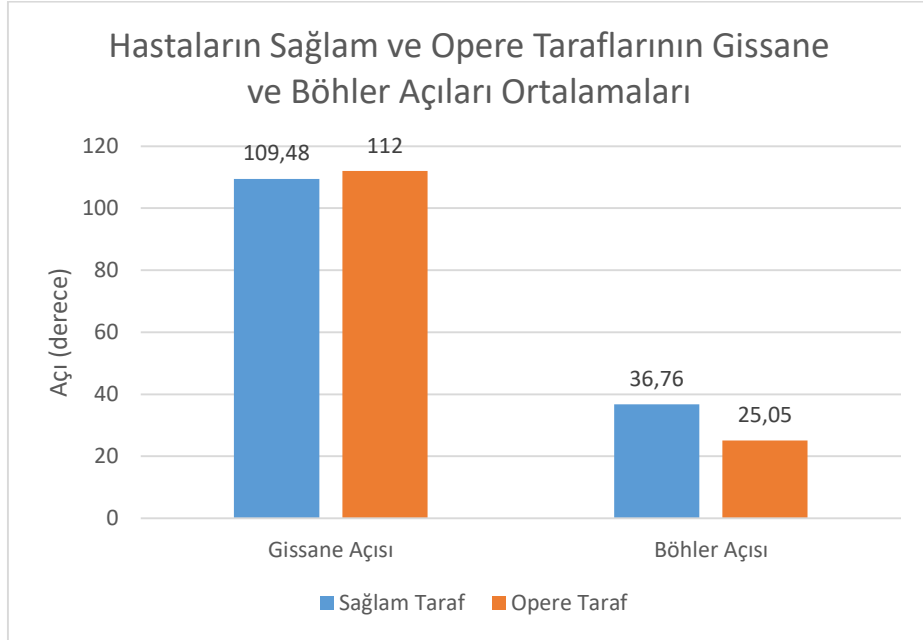


Şekil 27: Hastaların sağlam ve opere taraflarının Gissane açıları dağılımı



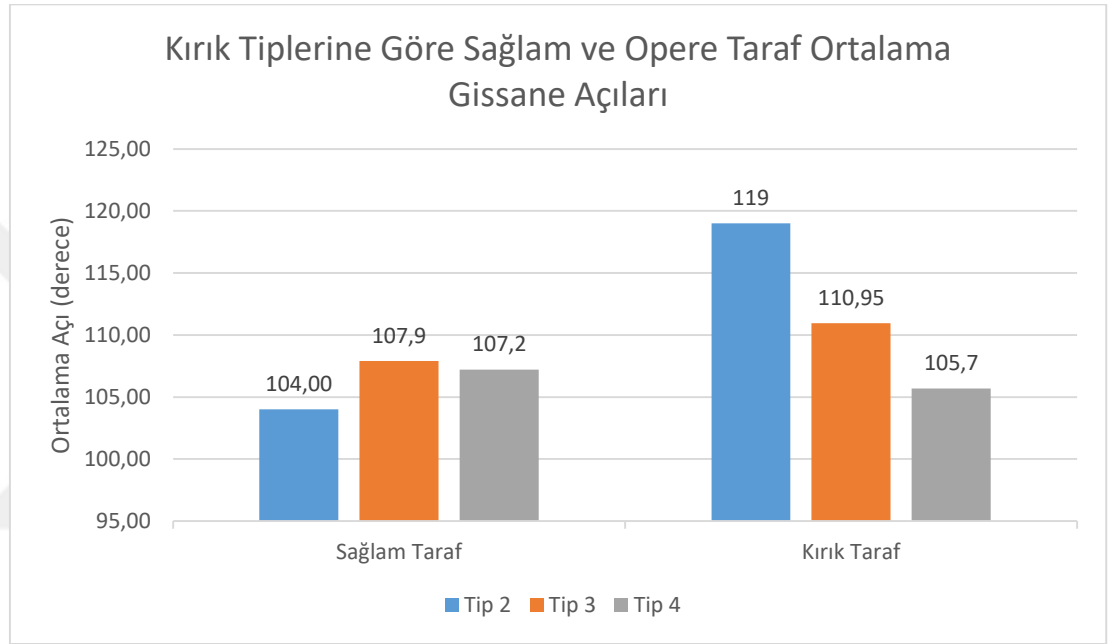
Şekil 28: Hastaların sağlam ve opere taraflarının Böhler açıları dağılımı

Hastaların Gissane açıları ortalaması sağlam tarafta 109,48 derece, opere tarafta 112 derece bulunmuştur. Hastaların Böhler açıları ortalaması sağlam tarafta 36,76 derece, opere tarafta 25,05 derece bulunmuştur (Şekil 29). Hem Gissane hem de Böhler açıları ortalamaları opere tarafta sağlam tarafa göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı bulunmuştur ($p < 0,05$).



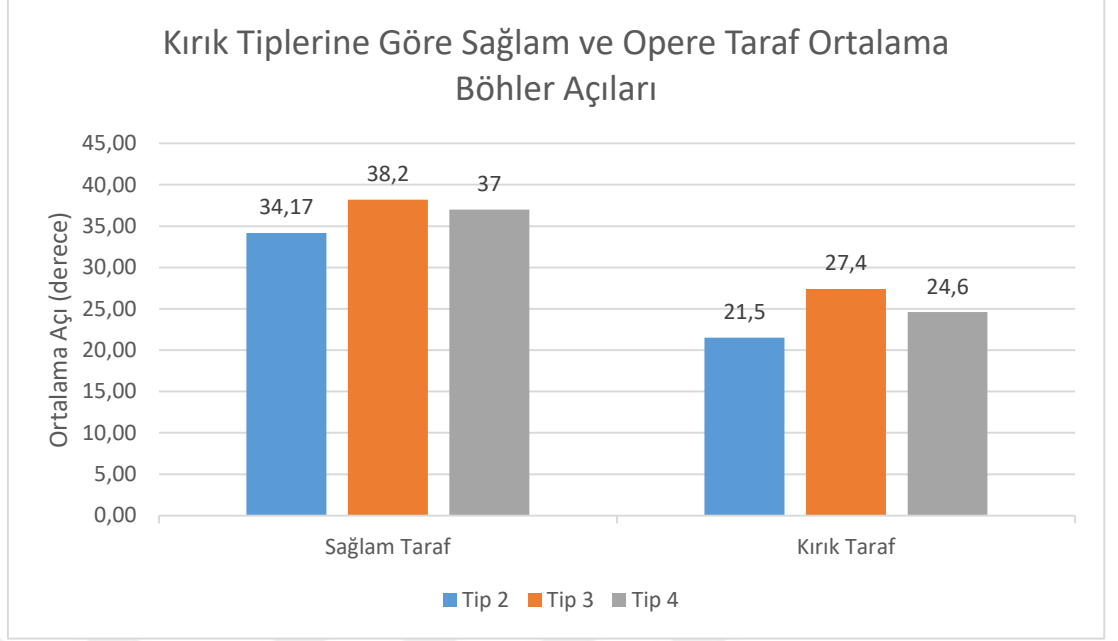
Şekil 29: Hastaların sağlam ve opere taraflarının Gissane ve Böhler açıları ortalamaları

Hastaların kırık tiplerine göre Gissane açıları ortalaması sağlam tarafta Tip 2’de 104 derece, Tip 3’de 107,9 derece, Tip 4’de 107,2 derece bulunmuştur. Opere tarafta ise Tip 2’de 119 derece, Tip3’te 110,95 derece ve Tip 4’de 105,7 derece bulunmuştur (Şekil 30). Gissane açıları ortalamaları gruplar arasında istatistiksel anlamlı derecede farklıdır ($p<0,05$). Kırık tipi karmaşıklıkça Gissane açısı azalmıştır.



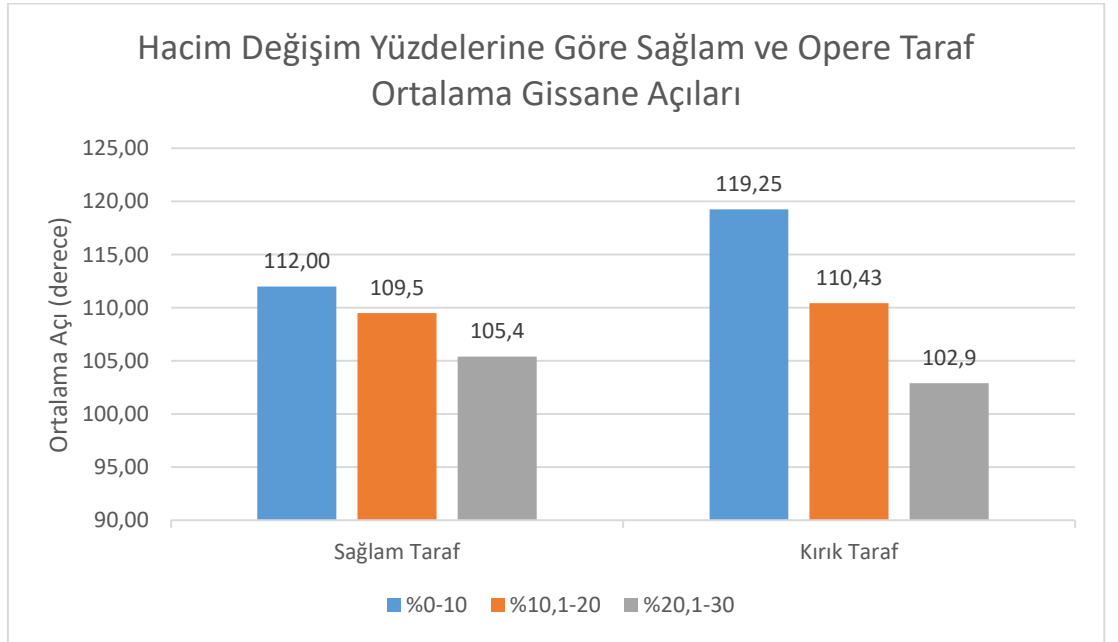
Şekil 30: Kırık tiplerine göre hastaların sağlam ve opere taraflarının Gissane açıları ortalamaları

Hastaların kırık tiplerine göre Böhler açıları ortalaması sağlam tarafta Tip 2’de 34,17 derece, Tip 3’de 38,2 derece, Tip 4’de 37 derece bulunmuştur. Opere tarafta ise Tip 2’de 21,5 derece, Tip3’te 27,4 derece ve Tip 4’de 24,6 derece bulunmuştur (Şekil 31). Böhler açıları ortalamaları gruplar arasında farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).



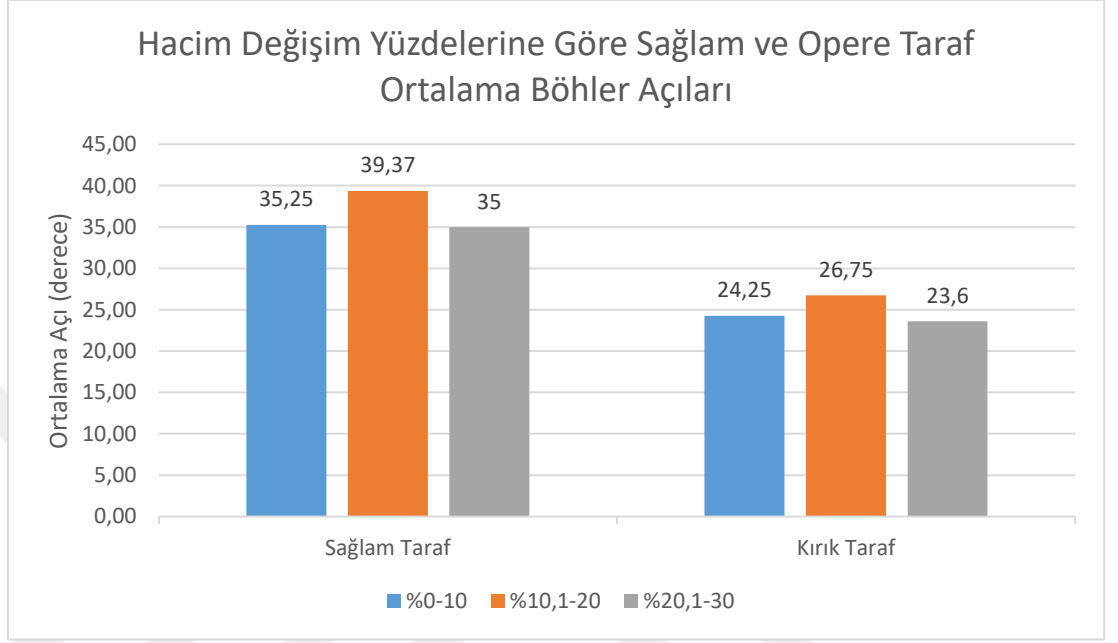
Şekil 31: Kırık tiplerine göre hastaların sağlam ve opere taraflarının Böhler açıları ortalamaları

Hastaların opere tarafının sağlam tarafa göre hacim artışı yüzdesine göre gruplandırıldığında sağlam ve opere tarafların Gissane açıları ortalamaları Şekil 32’de verilmiştir. Gruplar arasında Gissane açıları ortalamaları yönünden istatistiksel anlamlı fark mevcuttur ($p < 0,05$). Kırık hacim artış yüzdesi arttıkça Gissane açıları azalmıştır.

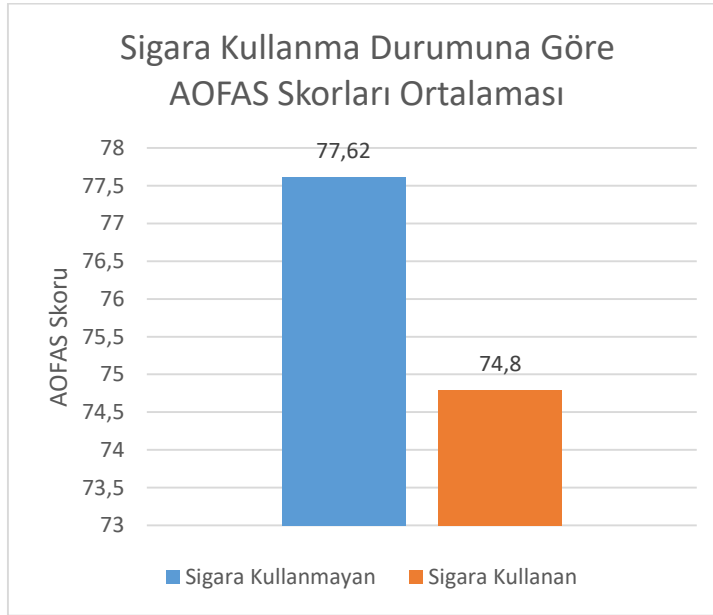


Şekil 32: Hacim değişim yüzdelerine göre gruplanan hastaların sağlam ve opere taraflarının Gissane açıları ortalamaları

Hastaların opere tarafının sağlam tarafa göre hacim artışı yüzdesine göre gruplandırıldığında sağlam ve opere tarafların Böhler açıları ortalamaları Şekil 33’de verilmiştir. Gruplar arasında Böhler açıları ortalamaları yönünden istatistiksel anlamlı fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$).



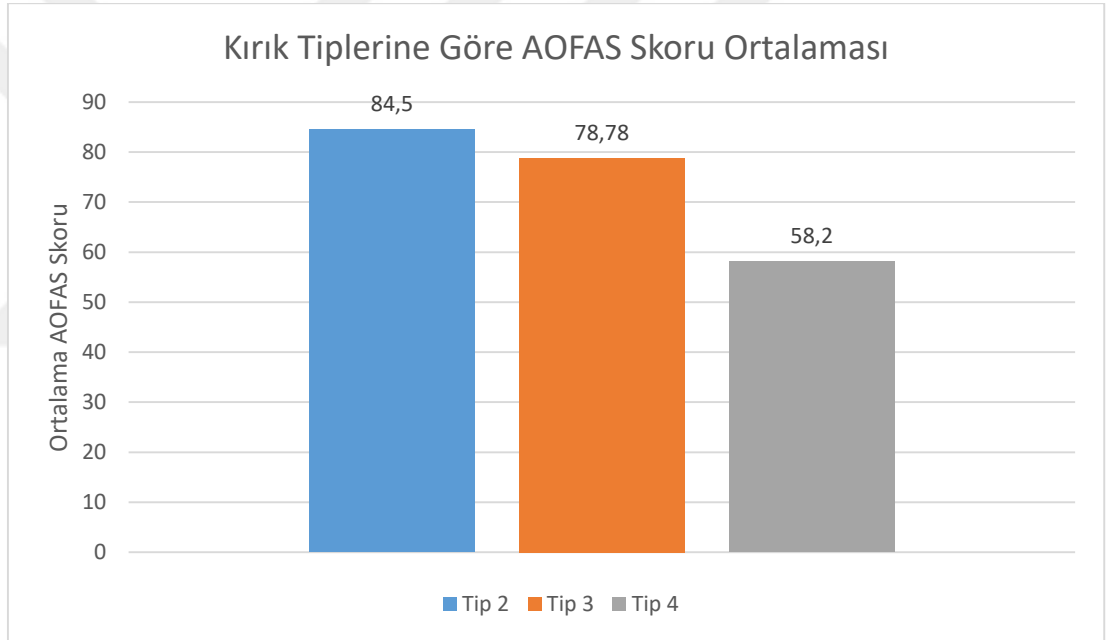
Şekil 33: Hacim değişim yüzdelere göre gruplanan hastaların sağlam ve opere taraflarının Böhler açıları ortalamaları



Şekil 34: Sigara kullanma durumuna göre hastaların AOFAS skorları ortalaması

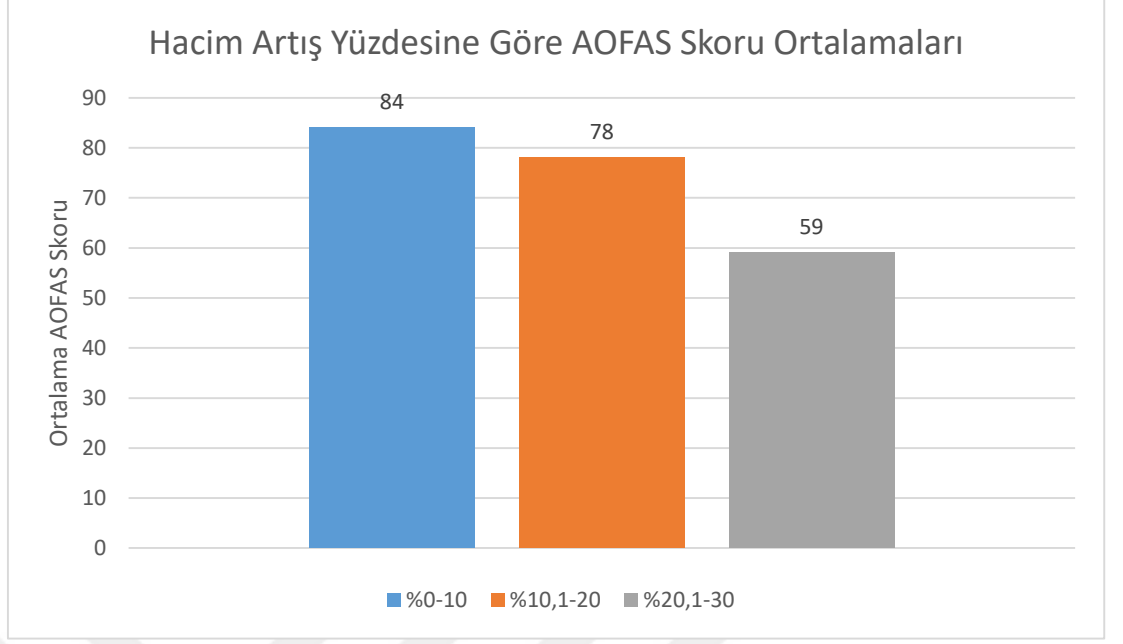
Sigara kullanan hastaların AOFAS skoru ortalaması 74,8 bulunurken, sigara kullanmayanların 77,62 bulunmuştur (Şekil 34). Sigara kullananlarla kullanmayanlar arasında AOFAS skoru ortalaması yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

Tip 2 kırığı olan hastaların AOFAS skoru ortalaması 84,5 bulunurken, Tip 3 kırığı olan hastaların 78,78 ve Tip 4 kırığı olan hastaların 58,2 olarak bulunmuştur (Şekil 35). AOFAS skorları ortalaması yönünden kıyaslandığında Tip 2 ile Tip 3 arasında istatistiksel anlamlı fark yok iken ($p>0,05$); Tip 2 ile 4 arasında ($p=0,006$) ve Tip 3 ile 4 arasında ($p=0,016$) istatistiksel anlamlı fark mevcuttu.



Şekil 35: Kırık tiplerine göre AOFAS Skorları ortalamaları

Hastaların opere tarafının sağlam tarafa göre hacim artışı yüzdesine göre gruplandırıldığında AOFAS skorları ortalamaları hacmi %0-10 değişen Grup 1’de 84, hacmi %10,1-20 değişen Grup 2’de 78 ve hacmi %20,1-30 değişen Grup 3’de 59 olarak bulunmuştur (Şekil 36). Grup 1 ile Grup 2 arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). Grup 1 ile Grup 3 arasında ve Grup 2 ile Grup 3 arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$).



Şekil 36: Hacim artış yüzdesine göre gruplandırılan hastaların AOFAS Skorları ortalamaları

Parametreler arasında Pearson korelasyon analizine baktığımızda;

1. Opere tarafın hacmi, opere tarafın Gissane açısı ile negatif korelasyona sahipken opere tarafın Böhler açısı ile pozitif korelasyona sahiptir.
2. Opere tarafın hacmi, opere tarafın hacim artışı yüzdesi ve AOFAS skorları ile negatif korelasyona sahiptir.
3. Opere tarafın hacim artışı yüzdesi; opere taraf Gissane açısı, opere taraf Böhler açısı ve AOFAS skoru ile negatif korelasyona sahiptir.
4. Opere taraf Gissane açısı; opere taraf Böhler açısı ile negatif korelasyona sahipken, AOFAS skoru ile pozitif korelasyona sahiptir.
5. Opere taraf Böhler açısı, AOFAS skoru ile pozitif korelasyona sahiptir.

Korelasyon analiz değerlerine baktığımızda kırık hacmi artarken, Gissane açıları azalmış, Böhler açısı artmış ve AOFAS klinik skorları azalmıştır. Kırık hacim artışı yüzdesi arttığında AOFAS klinik skoru ile Gissane ve Böhler açıları azalmıştır. Gissane ve Böhler açıları arttıkça AOFAS klinik skorları artmıştır. Gissane açıları arttıkça Böhler açıları azalmıştır.

5. TARTIŞMA

Kalkaneus kırıkları genellikle yüksek enerjili travma sonrası görülmektedir. Günümüzde insan nüfusunun artması; trafik sorununa, inşaat ve sanayi gibi faaliyetlerin artmasına yol açmaktadır (50). Artan bu faaliyetler iş kazalarının da artmasına neden olmaktadır. Bu saydığımız nedenler ve hastaya bağlı diğer nedenlerden dolayı kalkaneus kırıklarının insidansı artmaktadır.

Kalkaneus kırıkları genelde yüksekte düşme ve iş kazaları sonrası görüldüğü için erkek popülasyonunda görülme sıklığı, kadınlara göre daha fazladır. Atkins ve ark. çalışmasına göre, hastaların %91'i yüksek bir yerden atlama veya yüksekte düşme sonrası kalkaneus kırığı geliştiği belirtilmektedir (51). Bizim çalışmamızdaki hastaların tamamı da yüksekte düşme veya yüksekte atlama şikâyetiyle başvurmuştur.

Coghlin ve ark. yaptıkları çalışmada her yıl 10.000 işçinin %0,05'inde kalkaneus kırığı tespit edilmiştir (52). Bu kırıkların genel olarak işe dönüş süreleri en az 6 aydır. Geciken işe dönüş hasta ve sigorta sistemi için sosyoekonomik problem oluşturmaktadır. Konservatif tedavi ile işe dönüş süresi daha erken olsa da, sonuçlar uzun dönemde daha kötü olarak bildirilmiştir (53). Bu çalışmamızda hastalardan postoperatif sudeck atrofi gelişmesi nedeniyle çalışma dışı bırakılan hasta bir yılın sonunda işe dönüş gerçekleşmemiştir. Diğer hastalar en geç 6 ay içinde işlerine dönmüşlerdir.

Literatürdeki birçok yayına göre hastaların %70'inden fazlası erkek ve ortalama 40 yaş civarındadır (54). Bizim çalışmamızda da 21 hastanın 2'si kadın 19'u erkektir. Literatür verileriyle benzer şekilde hastalarımızın %91'ini erkekler oluşturmaktadır, ortalama yaş 44'dür.

Günümüz literatüründe kalkaneus kırıklarında; Sanders Tip 1 non-deplase eklem içi kırıklarda konservatif tedavi, Sanders Tip 2 ve 3 kırıklarda ise kontrendikasyon yok ise öncelikli tedavinin açık redüksiyon ve internal tespit olması önerilmektedir (8, 14, 16, 24, 55-57). Tip 4 kırıklarda ise fikir birliği yoktur (58, 59). Burada cerrah ve hastanın ortak kararıyla farklı seçenekler mevcuttur. Açık redüksiyon ve internal tespit, primer artrodez, konservatif tedavi ve sonrasında subtalar artrodez

seçeneklerinden herhangi biri uygulanabilir (59). Sanders ve arkadaşlarının 120 kalkaneus kırığında açık redüksiyon ve internal fiksasyon sonuçlarını açıklamışlardır. Yayınlarında Tip 2 ve 3 kırıklarda sırasıyla % 73 ve %70 iyi mükemmel klinik sonuç aldıklarını, Tip 4 kırıklarda ise sadece hastaların % 9'unda iyi sonuç alındığını hiçbir hastada mükemmel sonuç alınmadığını bildirmişlerdir. Bu bulgular ışığında Tip 4 kırıklarda erken subtalar artrodezin ya da primer subtalar artrodezin öncelikli cerrahi seçimi olması gerektiğini bildirmişlerdir (16). Bizim çalışmamızda ise tip-2 ve tip-3 kırıklar incelendiğinde %60 oranında mükemmel-iyi sonuç alınmıştır. Tip 4 kırığı olan 5 hasta mevcuttur ve tamamında kötü sonuç alınmıştır. Kötü sonuç alınan hastalarda hacim artış yüzdesi %20-30 arasındadır. Literatürde de tartışıldığı üzere Tip 4 kırıklarda primer subtalar artrodezi öncelikle düşünebiliriz. Daha geniş Tip 4 kırık serilerinden oluşan çalışmalar da primer subtalar artrodez ile açık redüksiyon – internal fiksasyon seçeneğinin kıyaslanması faydalı olacaktır.

Cerrahi kararı verilen hastalarda doğru zamanı beklemek çok önemlidir. Genel kural olarak, cerrahinin ayak bileği çevresinde gözlenen ciltaltı ekimoz, ödem ve aşırı gerginliğin azalması sonrasında yapılması önerilmektedir (8, 31, 60, 61). Bu amaçla kırışıklık testi (“wrinkle sign”) pozitif oluncaya kadar beklenmelidir. Çalışmamızda bütün hastalar kırışıklık testi pozitif oluncaya kadar beklendi, ortalama 7 gün beklendi, Tip 2 kırıklarda ortalama 4,8 gün, Tip 3 kırıklarda ortalama 6,6 gün, Tip 4 kırıklarda ise ortalama 6,4 gün beklenildi. İlk taramada bulunan hastalar içinden ameliyat sonrası yara yeri enfeksiyonu nedeniyle implantları çıkarılan hasta çalışmaya dâhil edilmemiştir. İmplantı çıkarılan hastaya cerrahi müdahale travma sonrası birinci günde yapılmıştır. Kırışıklık testi pozitif olmasına rağmen ilk 24 saatte açık redüksiyonun internal fiksasyonun erken olduğu görülmüştür. Kırık tipleri arasında ameliyat öncesi beklenen süre açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır; bu durum da yumuşak doku durumunun ve iyileşmesinin sadece kırık tipiyle değil hasta ile ilişkili diğer faktörlerden de etkilenebileceğini düşündürmektedir.

Kalkaneus kırıklarında açık cerrahi için değişik yaklaşımlar tercihleri kullanılıyor olsa da günümüzde en çok tercih edilen yaklaşım; genişletilmiş lateral yaklaşımdır (62). Kalkaneus cerrahisinin popüler olmaya başladığı yıllardan beri çok sık kullanılan ancak Stephenson'un popülerize ettiği bu yaklaşım posterior fasetin ortaya konması ve redükte edilmesi için uygun bir seçenektir (47). Ayrıca lateral duvar komşuluğunda

damar ve sinir yapılarının daha az olması nedeniyle de medialden uygulanan yaklaşımlara göre daha güvenlidir. Biz de çalışmamızdaki hastaların tamamına genişletilmiş lateral yaklaşım uyguladık. Ek olarak medial girişim uygulamadık. Postoperatif sural sinir hasarı ya da peroneal tendon disfonksiyonu gözlemedik.

Açık cerrahi ve konservatif tedavi komplikasyonların incelendiği randomize, prospektif, 2 geniş çalışma literatürde bulunmaktadır (63, 64). 424 hastanın yer aldığı çalışmada 218 hastaya konservatif tedavi, 206 hastaya ise açık cerrahi uygulanmıştır. Açık redüksiyon ve internal tespit uygulanan hastalarda en sık saptanan komplikasyon %16 hastada gözlenen yüzeysel yara yeri enfeksiyonudur. Bunu sırasıyla %5,8 malpozisyon, %1,6 kompartman sendromu, %1,2 derin ven trombozu ve en az sıklıkla %0,4 osteomyelit saptanmıştır. Konservatif tedavi uygulanan ve cerrahi uygulanan hastalar birlikte değerlendirildiğinde en sık karşılaşılan komplikasyon ikinci bir cerrahi girişimin uygulanmasıdır (65). Açık cerrahi uygulanan hastalarda ise implant çıkarmanın en sık uygulanan cerrahi işlem olduğu bildirilmiştir. Benirschke ve Kramer'in açık ve kapalı kalkaneus kırıklarında kapalı kırığı olan 341 hastaya uygulanan açık redüksiyon ve internal fiksasyon yara yeri ilgili komplikasyonları karşılaştırdığı yayınında 6 hastada %1,8 derin enfeksiyon geliştiğini bildirmiştir (60). Zwipp ve ark. 496 hastanın 553 kalkaneus kırığına açık redüksiyon ve internal tespit uygulamışlardır, yayınlarında hastaların %6,7'sinde yara nekrozu, %4,3'ünde yumuşak doku enfeksiyonu, %2,2'sinde kemik enfeksiyonu gözlendiğini bildirmişlerdir (28). Bizim çalışmamızda ise 23 hastadan 2 hasta çalışma dışı bırakılmıştır. Bunlardan biri yara yeri kapanmaması nedeniyle implant çıkarılan hasta, diğeri ise cerrahi yapılan tarafta ayak sudek atrofisi gelişen hastadır. Hiçbir hastamızda osteomyelit gelişmemiştir.

Paul ve ark. çalışmalarında konservatif ve açık cerrahi uygulanan 70 hastayı incelemiştir (54) En kötü klinik sonuçların açık cerrahi uygulanan Böhler açısının restore edilmediği grupta olduğunu bildirmişlerdir. Buckley ve ark. çalışmalarında konservatif ve cerrahi sonuçlarını karşılaştırdığı 309 hastayı incelemiştir (59). Bu çalışmada; genç hastalarda, kadınlarda, iş kazası olmayan kırıklarda, hafif işte çalışanlarda, Böhler açısının ameliyat öncesi 15°-36° arası olduğu hastalarda, anatomik redüksiyon sağlanan hastalarda ve tek taraflı kırığı olan hastalarda açık cerrahi sonuçlarının daha iyi olduğu saptanmıştır. Fakat cerrahi uygulanan hastalarda

klirik sonuçlar ile sağlanan anatomik redüksiyonun istatiksels olarak anlamlı olmadığını belirtmiştir. Cerrahi öncesi çekilen radyografilerde yüksek Böhler açısı olan hastaların klinik sonuçlarının daha iyi olduğunu ve Böhler açısının sonuçlar açısından önemli bir prognostik faktör olduğunu belirtmiştir. Bizim alışmamızda ise Böhler açısı sağlam karşı tarafla kıyaslanmış, Böhler açısı restorasyonu sağlam tarafa göre değerlendirilmiştir. Çalışmada literatürle benzer şekilde ameliyat sonrası Böhler açısının kırık tipi, kırık artış yüzdesi ve klinik skorlarla istatiksels anlamlı düzeyde bağlantısı olmadığını bulunmuştur.

Kalkaneus anatomik morfolojisinin karmaşık bütünlüğünü anlamak zordur, preoperatif değerlendirme gözlemciler arası zayıfken postoperatif kırık redüksiyonuyla ilgili birçok protokol olmasına rağmen yeterli veriye ulaşmak, anlamak oldukça zordur (66). Standard ön-arka, yan ve tanjansiyel radyografiler kalkaneus yükseklik, genişlik, uzunluk, Gissane ve Böhler açıları için fikir verse de araştırmacılar arası güvenilirliği BT ile değerlendirmeye göre daha zayıftır (67, 68). Bizim alışmamızda gissane ve böhler açıları hastaların postop fonksiyonel sonuçlarıyla anlamlı sonuç göstermemiştir. Mukayeseli BT ile yaptığımız hacim ölçüm sonuçları ise postop ayakbileği ve arka ayak fonksiyonel sonuçlarıyla anlamlı sonuç göstermiştir. Opere kalkaneus hacmi sağlam tarafa göre arttıça AOFAS ayak bileği ve arka ayak fonksiyonel skorları azalmıştır.

Gupta ve ark. (69) 32 kalkaneus kırığında yaptıkları ameliyat öncesi ve sonrasında BT ölçümlerini inceledikleri çalışmalarında 7 deplasman kriteri sunmuşlardır. Ölçümleri tek araştırmacı yapmıştır ve araştırmacılar-arası güvenilirliği sorgulanabilir. Sahota ve ark. ise postoperatif posterior faset dizilimine odaklanmışlar, üç ayrı araştırmacının ölçüm yapması güvenilirliğini arttırmıştır (70). Kruzomi ve ark. (71) 67 hastalık tek taraflı opere kalkaneus serilerinde her iki ekstremitte BT çekerek posterior faset ve kalkaneokuboidal eklem deplasmanının önemli prognostik faktörler olduğunu saptamıştır. Magnan ve ark. ameliyat sonrası çekilen BT'lerde 5 deplasman parametresini tanımlamıştır, ameliyat sonrası redüksiyon sonuçlarının daha iyi değerlendirilebileceğini belirtmişlerdir(72). BT kalkaneusun 3 boyutlu yapısını anlamak ve eklem içi redüksiyonu değerlendirmek için bize birçok kolaylık sağlamaktadır (73). Biz de hastalarımızın tamamında ameliyat sonrası redüksiyonu değerlendirmede BT'yi kullandık.

Stephonson, yeterli ve uygun redüksiyon sağlanan hastalarda ek olarak kemik grefte gerek kalmayacağını, kendi hastalarında da kullanmasına gerek kalmadığını, ancak geniş kırık defekt varlığında kansellöz ya da kortikokansellöz otogreft uygulanabileceğini belirtmiştir (74). Benirscke ve Sangeorzan ise posterior fasetin redükte edildikten sonra ortaya çıkan kemik defektin iliak kemikten alınan kansellöz otogreft ile doldurulmasını önermektedir (49). Leung ve ark.(75) serisinde tüm hastalarda redüksiyon sonrası oluşan defekti otojen kortikokansellöz greft ile doldurduğunu belirtmiştir. Sanders 2014'de yayınlanan çalışmasında 208 kalkaneus kırığı 10-20 yıl arası yapılan takiplerinde 108 hastaya açık redüksiyon internal fiksasyon uygulamış greft kullanmamıştır, ileri dönem takip sonuçlarını postop BT ile kontrol etmiş, %95 oranında anatomik redüksiyon tespit etmiştir (76). Bu çalışmasında Sanders, posterior faset uyumunu BT ile değerlendirmiş ve anatomik redüksiyonu 4 kategoriye ayırmıştır. Sınıflandırma tipi yüksek olanın kötü prognoz faktörü olduğunu teyit etmiştir. Biz de tüm hastalarımızda ameliyat sonrası redüksiyon kaybı olmaması için internal fiksasyon ve greftleme yaptık. Ameliyat sonrasında redüksiyonumuzu BT ile değerlendirdiğimizde hacim ölçümlerimizde sınıflandırma tipi yüksek olanların daha fazla hacmi arttığını ve bu hastaların daha kötü AOFAS skoruna sahip olduğunu bulduk. Ameliyat sonrası hacim artışında olası gördüğümüz iki neden vardır. Birincisi redüksiyonun anatomik olmaması, ikincisi ise redüksiyon sonrası oluşan defektin gereğinden fazla greft ile doldurulmasıdır.

Hong ve ark. 2015 yılında 57 vakalık Sanders Tip 3 kalkaneus kırıkları serilerinde greft kullanılan (28 hasta) ve kullanılmayan (29 hasta) vakaların radyografi üzerinden uzunluk, genişlik ve yükseklik ölçmüşler, AOFAS skoruna bakmışlardır (77). Greft kullanımının radyografik ölçümleri etkilemediğini ve AOFAS skorları arasında istatistiksel olarak fark olmadığını bulmuşlardır. Literatür taramasında greft kullanımının kalkaneus hacmi üzerine etkisini araştıran çalışmaya rastlanmamıştır. Bu sebeple açık redüksiyon internal fiksasyon sonrası greft kullanılan ve greft kullanılmayan hastalar arası hacim artış miktarı ve fonksiyonel sonuçların kıyaslandığı çalışmalara ihtiyaç olduğu görüşündeyim.

Sonuçlar gözden geçirildiğinde kalkaneus kırık tipinin progresyonu belirlemede en önemli parametre olduğu anlaşılmıştır. Sağlam taraf hacim ortalaması 73,38 cm³ iken, ameliyat sonrası kırık taraf hacim ortalaması 82,97 cm³'dür.

Çalışmada karmaşıklaşan kırık tipiyle birlikte kalkaneusta oluşan hacim farkının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı görülmüştür. Kırık tipi karmaşıklaştıkça ortalama hacim Tip 2’de 80 cm³’den Tip 4’de 86,28 cm³’e çıkmıştır. Bu durum ameliyat öncesi kırıktaki parçalanma düzeyinin ameliyat sonrası redüksiyon kalitesini gösteren bir bulgu olduğunu desteklemektedir.

Çalışmada kırık tipi karmaşıklaştıkça AOFAS skorlarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düştüğü tespit edilmiştir. Yine ameliyat sonrası opere kalkaneusun sağlam tarafa göre hacim artış oranı arttıkça istatistiksel anlamlı düzeyde klinik AOFAS skorlarının düştüğü görülmüştür. Özellikle %20,1-30 arası artış gösteren hastaların %0-10 arası ve %10,1-20 artış gösterenlere göre anlamlı şekilde AOFAS klinik skorlarının düştüğü görülmüştür. Bu durum da kalkaneus kırığının paterninin karmaşıklığı arttıkça ve hacim artış oranı arttıkça klinik skorların düştüğünü göstermektedir. Ancak bu durumun kırık tipiyle mi ilişkili olduğu ya da sadece redüksiyonla mı ilişkili olduğu ayrılamamaktadır. Çünkü yine hacim artış oranı da kırık tipi karmaşıklığı ile bağlantılı olarak artmaktadır.

Çalışmada kadın hastaların sağlam ve opere taraflarının kalkaneus hacimleri erkek hastalarla kıyaslandığında istatistiksel anlamlı fark çıkmazken kadın hasta sayısının sadece iki olması nedeniyle örneklem yetersizliğine bağlanabilir. Çünkü kadın ayağı daha küçük olacağı için en azından sağlam taraf kalkaneus hacminin kadın hastalar da anlamlı düşük olması beklenirdi.

Radyografik gösterge olan Gissane açısı kırık tipi karmaşıklaştıkça ortalama 119 dereceden, 105 dereceye düşmüş; Böhler açıları ise kırık tipine göre anlamlı değişmemektedir. Yine opere tarafın hacim artış oranı arttıkça Gissane açıları düşmektedir. Böhler açısında ise yine anlamlı değişiklik saptanmamıştır. Bu durumun Gissane açısının hacimle ilişkili olduğuna ancak Böhler açısının hacimden bağımsız olduğuna bağlanabilir.

Hacim haricindeki radyolojik değerlendirmelerimizde sağlam tarafta ortalama Gissane açısı 109 derece iken opere tarafta ortalama 112 derece; Böhler açısı sağlam tarafta ortalama 36 derece iken opere tarafta ortalama 25 derecedir. Hem Gissane hem de Böhler açıları sağlam tarafa göre anlamlı düzeyde değişmiştir. Klinik olarak bu parametreleri değerlendirdiğimizde ise ameliyat sonrası Gissane açısı için redüksiyon

hedeflerimize ulaştığımız söylenebilir. Ama Böhler açısı istenilen düzeyde düzeltilememiştir.

Sigara kullanan 12 hastada ortalama AOFAS skorlarının 78, kullanmayanlarda 74 olduğu ve farkın istatistiksel anlamlı olmadığı sonucu çıkmıştır. Yine sigara kullananlarla kullanmayanların hacim değişim oranları da kıyaslandığında istatistiksel anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Her ne kadar sigaranın klinik ve radyolojik sonuçlar üzerine istatistiksel anlamlı etkisi gözlenmese de vaka serisinin sınırlı olması ve sonuçlar üzerinde daha belirgin olan kırık tipinin etkisi bu sonuçlardan ayrılamaması nedenleriyle sigara kullanımının kalkaneus kırıkları iyileşmesi üzerine etkisi olmadığı söylenemez. Sigara kullanmanın kırık kaynamasında ve yara yeri iyileşmesinde olumsuz etkilerinin olduğu unutulmamalıdır.

Çalışmada tek taraflı kalkaneus kırıklarını karşı taraf sağlam kalkaneus ile karşılaştırılarak yapıldı. Kalkaneus kırıklarıyla ilgili literatürde daha önce ameliyat BT ile değerlendirilen çalışmalar vardır. Fakat ameliyat sonrası kalkaneus hacmiyle ilgili yayınlanmış yayın henüz bulunmamaktadır. Çalışmada ameliyat sonrası hacim değişikliği artış oranıyla AOFAS klinik skoru arasında anlamlı bir korelasyon bulunmuştur. Kalkaneusu BT imajlarıyla incelemek çalışmada birçok parametreyi bir arada değerlendirmeyi sağlamıştır. Cerrahi olarak tedavi edilen kalkaneus kırıklarının yapısal olarak karşı tarafla kıyaslanması kanaatimce oldukça güvenilir bir yöntemdir. Redüksiyon uzunluk, genişlik, yükseklik ve posterior faset, kalkaneokuboid intraartiküler deplasman açısından da değerlendirildiğinde kalkaneus hacminin hesaplanması ve karşı sağlam tarafla karşılaştırılması; çalışmanın gelecekte bir çok çalışmaya ışık tutacağı kanaatindeyim.

Çalışmanın bazı kısıtlılıkları mevcuttur. Çalışma ve kontrol grubunda yeterli örneklem büyüklüğünün olmayışı, kırık tipinin ve dolayısıyla kırık paterninin sınırlandırılmaması, retrospektif çalışma olduğu için greft kullanım miktarı gibi değerlerin standardize edilememesi, ölçümlerin tek bir araştırmacı tarafından yapılması çalışmanın kısıtlılıklarıdır.

6. SONUÇLAR

Çalışmanın en önemli sonucu opere edilen kalkaneusun ameliyat sonrası dönemde BT ile ölçülen hacminin sağlam tarafa göre artış oranının fonksiyonel sonuçları etkilemesidir. Opere tarafın hacim artış oranı arttıkça AOFAS skorları anlamlı düzeyde düştüğü anlaşılmıştır.

Çalışmanın sonuçlarında opere tarafın kalkaneus hacminin sağlam taraftan anlamlı düzeyde fazla olduğu; bu hacim değişimi üzerine cinsiyet ve sigara kullanımı gibi hasta faktörlerinin etkisi olmazken kırık tipinin etkili olduğu tespit edilmiştir.

Sağlam tarafa kıyasla opere tarafın Gissane ve Böhler açılarının anlamlı düzeyde değişmiş olduğu; bu değişimin Gissane açısı için kırık tipi ve kırık hacim artış oranı ile ilişkili olduğu ancak Böhler açısındaki değişimin her iki değişkenden de etkilenmediği tespit edilmiştir.

AOFAS fonksiyonel skoru sigara kullanımı ile ilişkisiz bulunurken; kırık tipi ve kırık tarafta hacim artış oranlarına göre gruplandırılan bazı gruplar arasında AOFAS skorları istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı bulunmuştur.

Ameliyat sonrası BT ile değerlendirmenin standart radyografilere göre birçok üstünlüğü bulunmaktadır. Kırık redüksiyonunu ve intraartiküler deplasmanı değerlendirmek kırığın prognozu açısından oldukça önemlidir. Postoperatif hacim çalışmasının yüksek orandaki klinik ve fonksiyonel korelasyonu 3 boyutlu anatomik redüksiyonun önemini göstermiştir. Ameliyat sonrası hacim artışında etkili olabilecek iki neden düşünülmüştür. Birincisi reduksiyonun yeteri kadar anatomik olmaması, ikincisi ise reduksiyon sonrası oluşan defektin gereğinden fazla greft ile doldurulmasıdır. Bundan sonraki çalışmalarda açık cerrahi internal fiksasyon sonrası greft kullanılan ve greft kullanılmayan hastalar arası postoperatif hacim artış miktarı kıyaslaması yapılarak bu durumu incelenebilir. Kalkaneus kırıklarında bundan sonraki yayınlanacak postoperatif BT çekimi ile ilgili kanıt düzeyi yüksek çalışmalar; BT'nin tıpkı ameliyat öncesi rutin kullanıldığı gibi ameliyat sonrası değerlendirmede de seçilmiş komplike vakalarda kullanılmasını sağlayabilir.

7. KAYNAKLAR

1. Pozo J, Kirwan E, Jackson A. The long-term results of conservative management of severely displaced fractures of the calcaneus. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1984;66(3):386-90.
2. Rowe CR, Sakellarides HT, Freeman PA, Sorbie C. Fractures of the os calcis: a long-term follow-up study of 146 patients. *Jama*. 1963;184(12):920-3.
3. Boehler L. Diagnosis, pathology, and treatment of fractures of the os calcis. *JBJS*. 1931;13(1):75-89.
4. Essex-Lopresti P, Peltier LF. The mechanism, reduction technique, and results in fractures of the os calcis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®. 1993;290:3-16.
5. Malgaigne J-F. *Operative Surgery: Based on Normal and Pathological Anatomy: Blanchard and Lea*; 1851.
6. Parmar H, Triffitt P, Gregg P. Intra-articular fractures of the calcaneum treated operatively or conservatively. A prospective study. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1993;75(6):932-7.
7. Letournel E. Open treatment of acute calcaneal fractures. *Clinical orthopaedics and related research*. 1993(290):60-7.
8. Sanders R. Current concepts review-displaced intra-articular fractures of the calcaneus. *JBJS*. 2000;82(2):225-50.
9. Heckman JD, McQueen MM, Ricci WM, Tornetta P, McKee MD. *Rockwood and Green's fractures in adults: Wolters Kluwer Health*; 2015.
10. Gallie W. Subastragalar arthrodesis in fractures of the os calcis. *JBJS*. 1943;25(4):731-6.
11. Gissane W. Discussion on "Fractures of the os calcis.". *Proceedings of the British Orthopaedic Association J Bone Joint Surg Am*. 1947;29:254-5.
12. Palmer I. The mechanism and treatment of fractures of the calcaneus: open reduction with the use of cancellous grafts. *JBJS*. 1948;30(1):2-8.
13. Essex-Lopresti P. The mechanism, reduction technique, and results in fractures of the os calcis. *British Journal of Surgery*. 1952;39(157):395-419.
14. Rammelt S, Zwipp H. Calcaneus fractures: facts, controversies and recent developments. *Injury*. 2004;35(5):443-61.
15. Sanders R. Intra-articular fractures of the calcaneus: present state of the art. *Journal of orthopaedic trauma*. 1992;6(2):252-65.
16. Sanders R, Fortin P, DiPasquale T, Walling A. Operative treatment in 120 displaced intraarticular calcaneal fractures. Results using a prognostic computed tomography scan classification. *Clin Orthop Relat Res*. 1993(290):87-95.
17. Thordarson DB, Krieger LE. Operative vs. nonoperative treatment of intra-articular fractures of the calcaneus: a prospective randomized trial. *Foot & ankle international*. 1996;17(1):2-9.
18. Gray H, Standring S. *Gray's anatomy: Arcturus Publishing*; 2008.
19. Boyle MJ, Walker CG, Crawford HA. The paediatric Bohler's angle and crucial angle of Gissane: a case series. *Journal of orthopaedic surgery and research*. 2011;6(1):2.

20. Lim EV, Leung JPF. Complications of intraarticular calcaneal fractures. *Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007)*. 2001;391:7-16.
21. Isherwood I. A radiological approach to the subtalar joint. *The Journal of Bone and Joint Surgery British volume*. 1961;43(3):566-74.
22. Andermahr J, Helling H-J, Rehm KE, Koebke Z. The vascularization of the os calcaneum and the clinical consequences. *Clinical orthopaedics and related research*. 1999(363):212-8.
23. Azar FM, Canale ST, Beaty JH. *Campbell's operative orthopaedics e-book*: Elsevier Health Sciences; 2016.
24. Thordarson DB. *Foot and ankle*: Lippincott Williams & Wilkins; 2004.
25. Bretschneider H, Rammelt S. Combined ipsilateral fracture of the tibial pilon, talar body, and calcaneus: Outcome at 4 years. *Indian journal of orthopaedics*. 2018;52(3):334.
26. Rammelt S, Zwipp H. Calcaneus fractures. *Trauma*. 2006;8(3):197-212.
27. Janzen D, Connell D, Munk P, Buckley R, Meek R, Schechter M. Intraarticular fractures of the calcaneus: value of CT findings in determining prognosis. *AJR American journal of roentgenology*. 1992;158(6):1271-4.
28. Zwipp H, Rammelt S, Barthel S. Calcaneal fractures--open reduction and internal fixation (ORIF). *Injury*. 2004;35:SB46-54.
29. Abdelgaid SM. Closed reduction and percutaneous cannulated screws fixation of displaced intra-articular calcaneus fractures. *Foot Ankle Surg*. 2012;18(3):164-79.
30. Kuo RS, Tejwani NC, Digiovanni CW, Holt SK, Benirschke SK, Hansen ST, Jr., et al. Outcome after open reduction and internal fixation of Lisfranc joint injuries. *J Bone Joint Surg Am*. 2000;82-a(11):1609-18.
31. Clare MP, Crawford WS. Managing Complications of Calcaneus Fractures. *Foot Ankle Clin*. 2017;22(1):105-16.
32. Soeur R, Remy R. Fractures of the calcaneus with displacement of the thalamic portion. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1975;57(4):413-21.
33. Schepers T, van Lieshout EM, Ginai AZ, Mulder PG, Heetveld MJ, Patka P. Calcaneal fracture classification: a comparative study. *The Journal of foot and ankle surgery*. 2009;48(2):156-62.
34. Guerado E, Bertrand ML, Cano JR. Management of calcaneal fractures: what have we learnt over the years? *Injury*. 2012;43(10):1640-50.
35. McReynolds I. The case for operative treatment of fractures of the os calcis. *Controversies in Orthopaedic Surg*. 1982.
36. Judet R, Judet J, Lagrange J. Traitement des fractures du calcanéum compartant et disjonction astragalo-calcanéenne. *Mem Acad Chir*. 1954;80:158-60.
37. Leriche R. Traitement chirurgical des fractures du calcaneum. *Bull Mem Soc Nat Chir*. 1929;55:8-9.
38. Bai L, Hou YL, Lin GH, Zhang X, Liu GQ, Yu B. Sinus tarsi approach (STA) versus extensile lateral approach (ELA) for treatment of closed displaced intra-articular calcaneal fractures (DIACF): A meta-analysis. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2018;104(2):239-44.
39. Kiewiet NJ, Sangeorzan BJ. Calcaneal Fracture Management: Extensile Lateral Approach Versus Small Incision Technique. *Foot Ankle Clin*. 2017;22(1):77-91.

40. Gould N, Seligson D. Technique tips: footings: lateral approach to the os calcis. *Foot & ankle*. 1984;4(4):218-20.
41. Gurkan V, Dursun M, Orhun H, Sari F, Bulbul M, Aydogan M. Long-term results of conservative treatment of Sanders type 4 fractures of the calcaneum: a series of 64 cases. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 2011;93(7):975-9.
42. Stapleton JJ, Kolodenker G, Zgonis T. Internal and external fixation approaches to the surgical management of calcaneal fractures. *Clinics in podiatric medicine and surgery*. 2010;27(3):381-92.
43. Swanson SA, Clare MP, Sanders RW. Management of intra-articular fractures of the calcaneus. *Foot and ankle clinics*. 2008;13(4):659-78.
44. McBride DJ, Ramamurthy C, Laing P. (ii) The hindfoot: Calcaneal and talar fractures and dislocations—Part I: Fractures of the calcaneum. *Current Orthopaedics*. 2005;19(2):94-100.
45. Tornetta III P. The Essex-Lopresti reduction for calcaneal fractures revisited. *Journal of orthopaedic trauma*. 1998;12(7):469-73.
46. DeWall M, Henderson CE, McKinley TO, Phelps T, Dolan L, Marsh J. Percutaneous reduction and fixation of displaced intra-articular calcaneus fractures. *Journal of orthopaedic trauma*. 2010;24(8):466-72.
47. Stephenson JR. Treatment of displaced intra-articular fractures of the calcaneus using medial and lateral approaches, internal fixation, and early motion. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1987;69(1):115-30.
48. Leung K-S, Chan W-S, Shen W-Y, Pak P, So W-S, Leung P-C. Operative treatment of intraarticular fractures of the os calcis--the role of rigid internal fixation and primary bone grafting: preliminary results. *Journal of orthopaedic trauma*. 1989;3(3):232-40.
49. Benirschke SK, Sangeorzan BJ. Extensive intraarticular fractures of the foot. Surgical management of calcaneal fractures. *Clinical orthopaedics and related research*. 1993(292):128-34.
50. Backes M, Spierings KE, Dingemans SA, Goslings JC, Buckley RE, Schepers T. Evaluation and quantification of geographical differences in wound complication rates following the extended lateral approach in displaced intra-articular calcaneal fractures - A systematic review of the literature. *Injury*. 2017;48(10):2329-35.
51. Atkins R, Allen P, Livingstone J. Demographic features of intra-articular fractures of the calcaneum. *Foot and ankle surgery*. 2001;7(2):77-84.
52. Coughlin MJ. Calcaneal fractures in the industrial patient. *Foot & ankle international*. 2000;21(11):896-905.
53. Atkins RM. The treatment of calcaneal malunion. *Foot Ankle Clin*. 2014;19(3):521-40.
54. Paul M, Peter R, Hoffmeyer P. Fractures of the calcaneum: a review of 70 patients. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 2004;86(8):1142-5.
55. Trepman E, Lutter LD, Wapner KL. Highlights of the Sixteenth Annual Summer Meeting of the American Orthopaedic Foot and Ankle Society, Vail, Colorado, July 13–15, 2000. SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA; 2000.
56. Needleman RL. Current topic review: subtalar arthroereisis for the correction of flexible flatfoot. *Foot & ankle international*. 2005;26(4):336-46.

57. Meena S, Hooda A, Sharma P, Mittal S, Sharma J, Chowdhury B. Operative versus Non operative treatment of displaced intraarticular fracture of calcaneum: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Acta Orthop Belg.* 2017;83(1):161-9.
58. Wei N, Zhou Y, Chang W, Zhang Y, Chen W. Displaced Intra-articular Calcaneal Fractures: Classification and Treatment. *Orthopedics.* 2017;40(6):e921-e9.
59. Probe R. In Situ Subtalar Arthrodesis for Posttraumatic Arthritis of the Calcaneus. *J Orthop Trauma.* 2016;30 Suppl 2:S45-6.
60. Benirschke SK, Kramer PA. Wound healing complications in closed and open calcaneal fractures. *Journal of orthopaedic trauma.* 2004;18(1):1-6.
61. Swords MP, Penny P. Early Fixation of Calcaneus Fractures. *Foot Ankle Clin.* 2017;22(1):93-104.
62. Zhang F, Tian H, Li S, Liu B, Dong T, Zhu Y, et al. Meta-analysis of two surgical approaches for calcaneal fractures: sinus tarsi versus extensile lateral approach. *ANZ J Surg.* 2017;87(3):126-31.
63. Howard J, Buckley R, McCormack R, Pate G, Leighton R, Petrie D, et al. Complications following management of displaced intra-articular calcaneal fractures: a prospective randomized trial comparing open reduction internal fixation with nonoperative management. *Journal of orthopaedic trauma.* 2003;17(4):241-9.
64. Buckley RE, Tough S. Displaced intra-articular calcaneal fractures. *JAAOS- Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons.* 2004;12(3):172-8.
65. Meena S, Gangary SK, Sharma P. Review Article: Operative versus nonoperative treatment for displaced intraarticular calcaneal fracture: a meta-analysis of randomised controlled trials. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2016;24(3):411-6.
66. Rammelt S, Ahrberg-Spiegl A. Frakturen des Kalkaneus und des Talus. *Rückfußchirurgie: Springer;* 2018. p. 159-90.
67. Sharr PJ, Mangupli MM, Winson IG, Buckley RE. Current management options for displaced intra-articular calcaneal fractures: Non-operative, ORIF, minimally invasive reduction and fixation or primary ORIF and subtalar arthrodesis. A contemporary review. *Foot Ankle Surg.* 2016;22(1):1-8.
68. Wedmore I, Young S, Franklin J. Emergency department evaluation and management of foot and ankle pain. *Emerg Med Clin North Am.* 2015;33(2):363-96.
69. Gupta A, Ghalambor N, Nihal A, Trepman E. The modified Palmer lateral approach for calcaneal fractures: wound healing and postoperative computed tomographic evaluation of fracture reduction. *Foot & ankle international.* 2003;24(10):744-53.
70. Sahota RK, Fleming JJ, Malay DS. Reliability of a rating scale for assessing alignment of the posterior facet after surgical repair of joint depression fractures of the calcaneus. *The Journal of Foot and Ankle Surgery.* 2014;53(3):259-64.
71. Kurozumi T, Jinno Y, Sato T, Inoue H, Aitani T, Okuda K. Open reduction for intra-articular calcaneal fractures: evaluation using computed tomography. *Foot & ankle international.* 2003;24(12):942-8.
72. Magnan B, Samaila E, Regis D, Merlini M, Bartolozzi P. Association between CT imaging at follow-up and clinical outcomes in heel fractures. *Musculoskeletal surgery.* 2010;94(3):113-7.

73. de Muinck Keizer R, Beerekamp M, Ubbink D, Beenen L, Schepers T, Goslings J. Systematic CT evaluation of reduction and hardware positioning of surgically treated calcaneal fractures: a reliability analysis. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*. 2017;137(9):1261-7.
74. Stephenson JR. Surgical treatment of displaced intraarticular fractures of the calcaneus. A combined lateral and medial approach. *Clin Orthop Relat Res*. 1993(290):68-75.
75. Leung K, Yuen K, Chan W. Operative treatment of displaced intra-articular fractures of the calcaneum. Medium-term results. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1993;75(2):196-201.
76. Sanders R, Vaupel ZM, Erdogan M, Downes K. Operative treatment of displaced intraarticular calcaneal fractures: long-term (10–20 years) results in 108 fractures using a prognostic CT classification. *Journal of orthopaedic trauma*. 2014;28(10):551-63.
77. Cao H, Li Y-G, An Q, Gou B, Qian W, Guo X-P, et al. Short-Term Outcomes of Open Reduction and Internal Fixation for Sanders Type III Calcaneal Fractures With and Without Bone Grafts. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2018;57(1):7-14.

ÖZGEÇMİŞ

BİREYSEL BİLGİLER

Adı-Soyadı: Cihan Ergün

Doğum Yeri Ve Tarihi: Kadirli/Osmaniye 11/9/1985

Uyruğu: Türkiye Cumhuriyeti

Medeni Durumu: Evli

Askerlik Durumu: Muaf-Bedelli

İletişim Adresi: SUAM Ankara Eğitim Araştırma Hastanesi Ortopedi
Kliniği A Blok 2.Kat Ulucanlar Cad. ALTINDAĞ/ANKARA

E-Posta Adresi : Drcihanergun@Gmail.Com

Telefonu: 5302353501

Yabancı Dili: İngilizce

EĞİTİMİ

2005-2011 Gazi Üniv. Tıp Fak., 2001-2004 Kahramanmaraş Süleyman
Demirel Fen lisesi, 1997-2001 Kadirli Anaolu lisesi, 1992-1997 Kadirli
Fatih Mehmet İlkokulu

UNVANLARI

2012-Pratisyen hekim

2013-Asistan hekim

MESLEKİ DENEYİM

2012-2013 Karabük Eskipazar Hast. 16 Ay Pratisyen Hekimlik

2013-2018 SUAM Ankara Uygulama Hastanesi 5 Yıl Asistan Hekimlik

EK-1: AKADEMİK KURUL ONAYI

Evrak Tarih ve Sayısı: 03/04/2018-E.9474



T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
Tıp Fakültesi Dekanlığı



Sayı : 48865165-020
Konu : Dr. Cihan ERGÜN'ün Tez Onayı Hk.

ANKARA EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ S.U.A.M.

Hastanenizde Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde uzmanlık öğrencisi olan Dr. Cihan ERGÜN'ün tez konusu eleştirilen yönlerin giderilmesi şartı ile uygun bulunmuş olup tekrar değerlendirmeye gerek yoktur. Onay formu ve 2 (iki) adet hakem değerlendirme formu ekte sunulmuştur.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

e-İmzalıdır
Prof. Dr. Ali İhsan TAŞÇI
Dekan V.

Adres: Mekteb-i Tıbbiye-i Şahane Külliyesi, Tıbbiye Cad. No:38 Selimiye
Telefon: 216 346 36 38 Faks: 216 346 36 40
Elektronik Ağ: <http://sbu.edu.tr>

Bilgi için: Şeyda DELİKGÖZ
Unvanı: Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununa göre Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır

EK-2: ETİK KURUL ONAYI



T.C.S.B.
Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Ankara Sağlık Araştırma Uygulama Merkezi
Tıpta Uzmanlık Eğitim Kurulu
Karar Defteri

Toplantı No: 0052

01.08.2018

BAŞKAN
Prof.Dr.Rahmi Kılıç
Başhekim

TUEK ASİL ÜYELERİ


TUEK YEDEK ÜYELERİ

| Prof.Dr.Murat Kekilli Gastroenteroloji Kliniği. (Eğitim Koordinatörü) | |
|--|--|
| Doç.Dr.Nadir Turgut Çavuşoğlu Genel Cerrahi Kliniği | Prof.Dr.Meliha Korkmaz Nükleer Tıp Kliniği |
| Prof.Dr.K.Bahadır Alemdaroğlu Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği | Doç.Dr.Elif Ergün Radyoloji Kliniği |
| Prof.Dr.Uğur Koçer Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Kliniği | Doç.Dr.Ayşe Esra Karakoç Mikrobiyoloji Kliniği |
| Prof.Dr.Hülya Başar Anestezi ve Reanimasyon Kliniği | Doç.Dr.Necmi Arslan KBB Hastalıkları Kliniği |
| Doç.Dr.Sevim Aslan Felek KBB Hastalıkları Kliniği | Doç.Dr.Burcu Duyut Çakır Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği |

KARAR:

534.Kalkaneus kırıkları cerrahisi sonrası sağlam kakaneusa göre kalkaneus hacim değişikliğinin fonksiyonel sonuçlar üzerine etkileri. T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği (Dr.Cihan Ergün, Prof.Dr.Cem Nuri Aktekin) çalışması, Retrospektif-TEZ Çalışmasının protokol, usul, yaklaşım ve yöntem yönünden "TEKNİK" ve "ETİK" değerlendirmesinde "UYGUN" "OLDUĞUNA" / "OLMADIĞINA" "OYÇOKLUĞU" "OYBİRLİĞİ" ile karar verilmiş ve araştırma için belirlenen uygulama, tetkik ve girişimlerin araştırma gurubunca karşılanması kaydı ile çalışmanın yapılmasına ve Hastanemiz arşiv bilgi ve belgelerinin kullanılmasına "İZİN" "VERİLMİŞTİR" / "VERİLMEMİŞTİR". "ETİK KURUL ONAYI" "GEREKTİRİR" / "GEREKTİRMEZ".


Doç.Dr.N.Turgut Çavuşoğlu

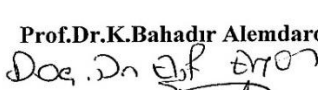


Prof.Dr.Uğur Koçer


Doç.Dr.Sevim Aslan Felek
Üst. Nükleer Tıp Kliniği
İçer ve Eğitim Sorumlusu

Prof.Dr.Murat Kekilli
Eğitim Koordinatörü

Prof.Dr.Rahmi Kılıç
Başhekim



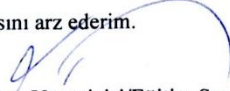
Prof.Dr.K.Bahadır Alemdaroğlu

Doç.Dr.Elif Ergün

Prof.Dr.Hülya Başar

EK-3: TEZ KONUSU ONAY FORMU

SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

Tıpta Uzmanlık öğrencimizin kimlik bilgileri, tez danışmanı, planlanan tez hakkındaki bilgiler aşağıda/ekte sunulmuştur.

Tez konusunun akademik kurulda onaylanmasını arz ederim.


Program Yöneticisi/Eğitim Sorumlusu
Prof.Dr. Kadir Bahadır ALEMDAROĞLU

| | |
|------------------------------------|---|
| Uzmanlık Öğrencisinin Adı Soyadı: | Cihan ERGÜN |
| Telefonu: | 0530 235 35 01 |
| E-Posta: | drcihanergun@gmail.com |
| Uzmanlık Dalı: | ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ |
| Eğitim Kurumu: | S.B.Ü. Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi |
| Uzmanlık Eğitimine Başlama Tarihi: | 04.09.2013 |
| Uzmanlık Eğitimini Bitirme Tarihi: | 04.09.2018 |
| Tez Danışmanının Adı Soyadı: | Prof .Dr. Cem Nuri AKTEKİN |
| Telefonu: | 0505 225 50 55 |
| E-Posta: | cemnuri@yahoo.com |

| |
|---|
| <p>1-Tez Başlığı/Konusu: Kalkaneus Sanders tip 2-3-4 kırıklarda cerrahi sonrası radyolojik değerlendirme</p> |
| <p>2-Araştırma sorusu: Açık redüksiyon internal fiksasyon uygulanmış Kalkaneus Sanders tip 2-3-4 kırıklarda cerrahi sonrası sağlam kalkaneusa göre gissanne ve bohler açıları sağlam taraf kalkaneusa göre ne kadar düzeltilebiliyor kalkaneus hacmi artıyor mu ?</p> |
| <p>3-Araştırmanın amacı: Açık redüksiyon internal fiksasyon uygulanmış Kalkaneus Sanders tip 2-3-4 kırıklarda cerrahi sonrası açı ve yükseklik ölçümleri yapılmışsa da hacim ölçümü literatürde oldukça kısıtlıdır . bu çalışmanın amacı tek taraflı kalkaneus kırığı geçirmiş Açık redüksiyon internal fiksasyon uygulanmış sanders tip 2-3-4 kırıkların açı ve hacim ölçümleri değerlerinin sağlam taraf kalkaneus açı ve hacim ölçümleriyle kıyaslanarak kalkaneus gissanne bohler açıları ve hacmindeki değişikliğin radyolojik olarak gösterilmesi</p> |
| <p>4-Araştırma materyalleri, popülasyonu: Kliniğimizde opere edilmiş açık redüksiyon internal fiksasyon uygulanmış kalkaneus sanders tip 2-3-4 tek taraflı kırıklar sağlam taraf kalkaneusları ile mukayese edilecek</p> |
| <p>5-Dahil etme ve hariç tutma kriterleri: Kliniğimizde tek taraflı kalkaneus sanders tip 2-3-4 kırığı nedeniyle açık redüksiyon internal fiksasyon cerrahisi uygulanmış en az 6 ay takip edilmiş kaynaması olan tam yük verebilen hastalar çalışmaya dahil edilecektir. Kalkaneus eklem dışı kırıklar , sanders tip -1 non deplase kırıklar , bilateral kalkaneus kırığı ve sanders tip 2-3-4 olmasına rağmen kapalı redüksiyon perkutan pinleme uygulanmış , cerrahi sonrası yara yeri enfeksiyonu nedeniyle implant çıkarılan hastalar hariç tutulacaktır</p> |
| <p>6-Araştırmanın birincil sonuç değişkenleri:</p> |
| <p>7-Araştırmanın türü ve tasarımı: retrospektif çalışma. Kliniğimizde opere edilmiş Açık redüksiyon internal fiksasyon uygulanmış Kalkaneus Sanders tip 2-3-4 kırıklar en az 6 ay klinik takibi yapılmış en son takiplerinde çekilmiş bilateral x-ray röntgenogram ve bilgisayarlı tomografide cerrahi uygulanmış kalkaneus ve sağlam taraf kalkaneus gissanne böhler açıları ölçümü ve bilgisayarlı tomografi ile hacim ölçümleri mukayese edilecektir . sağlam taraf kalkaneus kontrol grubu cerrahi uygulanmış kalkaneus çalışma grubu olmak üzere 2gruba ayrılmıştır , takiplerde kaynama ve klinik değerlendirme yapılacaktır</p> |
| <p>8- Araştırma hipotezi: Açık redüksiyon internal fiksasyon uygulanmış Kalkaneus Sanders tip 2-3-4 kırıklar gissanne açısında artma bohler açısında azalma, kalkaneus hacminde ise artış olmaktadır</p> |
| <p>9-Örneklem sayısı ve belirleme yöntemi: 0,05 hata payı ve 0,90 güç için 0,5 etki büyüklüğüne göre en az 20 hastanın 20 kırık tarafı ve 20 sağlam kalkaneusun çalışmaya alınmasının uygun olacağı GPower programı kullanılarak hesaplandı.</p> |
| <p>10-Araştırmada kullanılacak istatistik yöntemler: Önce verilerin dağılımının normalliği değerlendirildikten sonra sonuca göre uygun olan parametrik veya non-parametrik testler yapılacak.</p> |

Kategorik verilerin karşılaştırılmasında ise ki-kare testi kullanılacak.

11-Araştırmanın orijinalliği ve bilime katkısının açıklaması:

Cerrahi uygulanmış Deplase eklem içi Sanders tip 2-3-4 kalkanus kırıklarında kalkanus hacminin sağlam tarafa göre değişiminin ilk defa ölçülmesi

12-Açıklamak istediğiniz diğer konular:

***Formu bilgisayar ortamında doldurunuz.**