



T.C.
YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANKARA ATATÜRK EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
ACİLTIP ANA BİLİM DALI

**AYAK - AYAK BİLEĞİ TRAVMALARINDA
ULTRASONOGRAFİNİN YERİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Çağrı Serdar ELGÖRMÜŞ

ANKARA, 2016



T.C.
YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANKARA ATATÜRK EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
ACİLTIP ANA BİLİM DALI

**AYAK - AYAK BİLEĞİ TRAVMALARINDA
ULTRASONOGRAFİNİN YERİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Çağrı Serdar ELGÖRMÜŞ

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Ayhan ÖZHASENEKLER

ANKARA, 2016

ÖNSÖZ

Beş yaşında bir çocuğun çocukluk hayaliydi doktor olmak, bundan tam 26 sene önce. Seneler seneleri kovaladı, hayaller gerçekleştirmeye başladı ve şüphesiz son büyük adımlardan biri olan asistanlık eğitimi, kendine ayrılan sürenin sonuna geldiğini bu tez çalışması ile gösterdi.

Dört senelik Acil Tıp asistanlığım sürecinde, çalışma arkadaşlarımla çok uykusuz kaldık, çok çalıştık, çok paylaştık, çok güldük ve çok ağladık. Kan bağı olmadan edindiğim yeni kardeşlerim, ağabeylerim, ablalarım oldu eğitim sürecimde. Stresi yönetebilmenin en önemli unsurunun dostlarıyla paylaşmak olduğunu öğrendiğim klinik ailemde, insana dokunmanın bu kutsal noktasına ulaşma serüvenimde, yavaşladığımda arkamdan iten, elimden tutan büyüklerim oldu.

Ayak-ayak bileği travmalarında ultrasonografinin yerini incelediğim bu tez çalışmamda diğer bütün klinik konularda olduğu gibi sabrını ve bilgisini benden esirgemeyen klinikte hocam, gönlümde ağabeyim, tez danışmanım Doç. Dr. Ayhan Özhasenekler'e teşekkürlerimi sunarım.

Eğitimim süresince emeğini, bilgi ve tecrübelerini üzerimizden esirgemeyen başta Anabilim Dalı Başkanımız Doç. Dr. Şervan Gökhan'a, güler yüzü ile akıllara kazınmış değerli büyüğüm Doç. Dr. Gülhan Kurtoğlu Çelik'e, klinik uzmanlarımız ve akademik kadromuzdan sevgili büyüklerim Uzm. Dr. Alp Şener'e, Uzm. Dr. Gül Pamukçu Günaydın'a, Yrd. Doç. Dr. Mehmet Ergin'e, Doç. Dr. Selçuk Coşkun'a, Yrd. Doç. Dr. Fatih Tanrıverdi'ye, Uzm. Dr. Ferhat İçme'ye, Op. Dr. Güllü Ercan Haydar'a, Uzm. Dr. Tuğba Atmaca Temrel'e, Uzm. Dr. Yavuz Otal'a, Uzm. Dr. Selahattin Gürü'ye, Uzm. Dr. Yücel Yüzbaşıoğlu'na, Doç. Dr. Havva Şahin Kavaklı'ya ve kliniğimizden ihtisasını alan, birlikte çalışma fırsatı yakaladığım tüm kıdemlilerime sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tez hazırlama aşamasında yardımcı olan Dr. Eyüp Karaoğlu, Dr. Osman Çelik, Dr. Şeyda Tuba Savrun, Dr. Duygu Çiftçi Sivri, Dr. Özcan Sağlam'a ve 4 yıllık eğitim sürecinde birlikte çalıştığımız tüm Acil Tıp kliniğimiz çalışanlarına teşekkür ederim.

Anne-baba kavramını daha yakından öğrendiğim son bir senede, yemeğin en güzel yerinde hep karnı doymuş olan fedakar anneme, otorite ve sevgi-saygı dengesini hep örnek alacağım canım babama, çalışma tempomun gerginliğini alan ömrü ömrüm, ömrüm ömrü olan sevgili eşim Buğlem'e ve nöbet yoğunluğunda babasız geçirdiği akşamlar olsa da, sevgisini hep gösteren ve göstermeye devam edeceğine inandığım canım kızım Asya'ma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Çağrı Serdar Elgörmüş
Ankara 2016

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

ÖNSÖZ.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	ivv
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KISALTMALAR.....	x
TABLolar DİZİNİ.....	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. TARİHÇE.....	3
2.2. AYAK VE AYAK BİLEĞİNİN ANATOMİSİ.....	5
2.2.1. Ayak ve Ayak Bileği Kemikleri.....	6
2.2.2. Ayağın Eklemleri.....	8
2.2.3. Ayağın Kasları.....	11
2.2.3.1. Ayak Sırtı Kasları.....	11
2.2.3.2. Ayak Tabanı Kasları.....	11
2.2.4. Ayağın Arter ve Venleri.....	13
2.2.5. Ayağın Sinirleri.....	14
2.3. AYAK VE AYAK BİLEĞİ KIRIKLARI.....	16
2.3.1. Tibia Alt Uç Kırıkları.....	16
2.3.2. Malleol Kırıkları.....	17
2.3.3. Bimalleoler Kırıklar (Pott veya Dupuytren).....	21

2.3.4. Trimalleoler Kırıklar (Cotton)	18
2.3.5. Pilon Kırığı	19
2.3.6. Maisonneu Kırığı.....	20
2.3.7. Curbstone Kırığı.....	20
2.3.8. LeForte-Wagstaffle Kırığı.....	23
2.3.9. Tillaux-Chaput Kırığı	23
2.3.10. Lisfrank Kırıklı Çıkığı	23
2.3.11. Talus ve Kalkaneus Kırıkları.....	23
2.3.12. Metatars ve Falanks Kırıkları	23
2.3.13. Ayak Bileği Çıkıkları.....	23
2.3.14. Stres Kırıkları.....	23
2.4. GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ	23
2.4.1. X-Ray Görüntüleme	23
2.4.2. Ultrasonografi (USG).....	24
2.4.3. Bilgisayarlı Tomografi (BT).....	27
3. MATERYAL VE METOD	28
3.1. HASTALARIN ARAŞTIRMAYA ALINMA KRİTERLERİ	28
3.2. HASTALARIN ARAŞTIRMAYA ALINMAMA KRİTERLERİ	29
3.3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ	31
4. BULGULAR.....	31
5. TARTIŞMA.....	36
6. SONUÇ.....	39
7. KAYNAKLAR	41
EK.....	45

ÖZET

Amaç: Ayak-ayak bileği travmaları acil servis başvurularında önemli bir oran teşkil etmektedir. Tanıda kullanılan standart görüntüleme yöntemi X-ray görüntülemedir, ancak USG'nin uzun kemik fraktürlerinin tanısında gayet başarılı sonuçlar verdiği önceki yapılmış çalışmalarda belirtilmiştir. Bu çalışmanın amacı acil servise ayak-ayak bileği travması ile gelen hastalarda ayak-ayak bileği fraktürlerini tanımda USG'nin yeterliliğini değerlendirmektir. Bu sayede acil servislerde gereksiz direk grafi çekilmesinin önüne geçilebileceğini düşünmekteyiz.

Materyal-Metod: 01.09.2016 - 01.12.2016 tarihleri arasında hastanemiz Acil Tıp Kliniğine ayak ayak bileği travması ile başvuran ve fraktür şüphesi olan 136 hasta çalışmamıza dahil edildi. Tek bir uygulayıcı doktor tarafından; hastalar, ayak-ayak bileği fraktürü (lateral malleol, medial malleol, metatars, kalkaneus, kuboid, kuneiform ve talus) açısından travmaya maruz kalan kemik yapı USG ile longitudinal ve transvers düzlemde değerlendirildi. Daha sonra hastalara ön-arka ayak ve ayak bileği grafisi ile gereken hastalara oblik ayak bileği grafisi çekildi. Bu grafipler tek bir Acil Tıp Uzmanı tarafından yorumlandı. Grafii yorumlayan araştırmacı USG sonuçlarını ve hastayı görmedi. Acil Tıp Uzmanı tarafından yorumlanan ayak ve ayak bileği grafisi altın standart tanı aracı olarak kabul edildi. Hastaların yaş, cinsiyet, travmanın oluş mekanizması, lokalizasyonu gibi özellikleri çalışma formuna not edildi. USG ve direk grafi görüntüleri dijital ortamda kaydedildi.

Bulgular: Çalışmaya 18 yaş üstü toplam 136 hasta dahil edildi. Hastalarımızın 80'i (%58.8) erkek, 56'sı (%41.2) kadındı. Yaş ortalaması 36'ydı. Hastalarımızın %55.8'ünde (n=76) sağ ayak travması görülürken, %44.1'inde (n=60) sol ayak travması görülmüştür. Hastalarımızın ayak-ayak bileği travmalarının oluş mekanizmaları sıklık sırasına göre; burkulma (%62.5), düşme (%27.2), çarpma (%7.3), sıkışma (%2.9) şeklindeydi. Hastalarımızın kırık bölgeleri incelendiğinde %53'ünde (n:33) metatars , %16'sında (n:10) lateral malleol , %8'inde (n:5) medial malleol, %6.4'ünde (n:4) kalkaneus, %4.8'inde (n:3) bimalleol, %1.6'sında (n=1) talus fraktürü saptanmıştır. X-Ray görüntüleme sonuçlarına göre 136 hastanın

62'sinde fraktür tespit edildi. USG ile bu fraktürlerin 60'ı görüntülenebildi. X-Ray görüntüleme sonucuna göre fraktür saptanmayan 74 olguda USG'de de fraktür saptanmadı. Bu bulgular ışığında ayak ayak bileği travmalarında kemik fraktürlerinin teşhisinde USG yönteminin sensitivite (duyarlılık) değeri %96.7; spesifite (seçicilik) değeri %100; pozitif prediktif değeri %100, negatif prediktif değeri ise %97.3 olarak saptandı. USG ile yanlış negatif sonuç veren iki vakada fraktür 5. metatars proksimal bölgesinde non deplase fraktürler idi.

Sonuç: Acil servise ayak-ayak bileği travması ile başvuran hastalarda yaptığımız bu çalışmada; ayak-ayak bileği fraktürlerinin tanısında USG ile direk grafi karşılaştırıldığında; USG'nin sensitivitesi (duyarlılık) %96.7, spesifitesi (seçicilik) %100, pozitif prediktif değeri %100, negatif prediktif değeri %97.3 olarak saptanmıştır. Bu bulgular göz önüne alındığında; tekrarlanabilir olması, iyonize radyasyon içermemesi, taşınabilir olması, gebelerde ve çocuklarda güvenle kullanılabilir olması gibi avantajları göz önüne alındığında USG'nin ayak-ayak bileği fraktürlerinin tanısında etkin ve güvenilir bir şekilde acil servislerde kullanılabileceğini ve gereksiz grafi çekilmesinin önüne geçebileceğini düşünmekteyiz.

ABSTRACT

Introduction: Foot and ankle injuries represent a significant proportion of emergency department admissions. Standard imaging technique used in the diagnosis of these injuries is X-ray imaging. Very successful results with USG in the diagnosis of long bone fractures have been reported in the previous studies. The aim of this study was to evaluate the efficiency of USG in identifying fractures in patients admitted to the emergency department with foot and ankle injury. We suggest that using USG in the diagnosis of these fractures can prevent the unnecessary radiography in the emergency department.

Material and Methods: A hundred and thirty six patients who were admitted to our Emergency Department between October 1st, 2015 and December 1st 2015, with foot and ankle trauma and had suspected fractures were included in the study. The patients were examined for fracture by USG (lateral malleol, medial malleol, calcaneus, talus, navicular, cuboid and metatars), in longitudinal and transverse plane by a single emergency physician. Then anteroposterior radiographs of ankle of the patients were obtained. These radiographs were interpreted by a single emergency medicine specialist. The researcher who interpreted the results of X-rays did not examine the patient and did not have access to ultrasound exam results. Foot and ankle radiographs reviewed by emergency physicians were considered to be the gold standard diagnostic tool. The characteristics of the cases such as age, gender, localization, and mechanism of injury were recorded in the study forms. Ultrasonography and direct radiography images were recorded digitally.

Results: A total of 136 patients over 18 years of age were enrolled in the study. Eighty (58.8%) of our patients were male and 56 (41.2%) were female. The average age was 36 years. We found that the most common mechanisms of ankle injury were sprains (62.5%), falls (27.2%), impacts (7.3%), and compressions (2.9%), respectively. Fracture was detected in 62 of the 136 patients, depending on X-ray imaging results. Sixty of these fractures were visualized by ultrasound. Depending on these findings, we found that sensitivity of USG in the diagnosis of fractures was 96.7%, specificity was 100%, a positive predictive value was 100%,

and negative predictive value was 97.3%, when compared to X-Ray imaging. The most common locations of fractures were metatars (53%), lateral malleol (16%), medial malleol (8%), bimalleol (5%), calcaneus (4%), navicular (1.6%) according to X-Ray findings. In two cases that USG yielded false negative results, there were nondeplase fractures in the proximal of the fifth metatarsus.

Conclusions: In this study; that we compared ultrasound with direct radiography in the diagnosis of fractures in patients admitted to our emergency department due to foot and ankle trauma; we found that the sensitivity of USG was 96.7%, the specificity (selectivity) was 100%, positive predictive value was 100%, and negative predictive value was 97.3%. In light of these findings and given the characteristics of USG such as being repeatable, not using ionizing radiation, transportable, and being safely available in pregnant women and children; we suggest that USG can be used safely and effectively in the diagnosis of foot and ankle fractures in the emergency services and unnecessary X-rays can be avoided.

KISALTMALAR

a.	:	Arteria
AITFL	:	Anterior İnferior Tibiofibular Bağ
ark.	:	Arkadaşları
art.	:	Articulatio
AO	:	Association of the Osteosynthese
BT	:	Bilgisayarlı Tomografi
DVT	:	Derin Ven Trombozu
EHL	:	Ekstensör Hallusis Longus
Ext	:	Ekstensör
IOL	:	İntraosseos Ligament
M.	:	Musculus
mm.	:	Musculei
med.	:	Medialis
N.	:	Nervus
PA	:	Posterior-Anterior
PITFL	:	Posterios İnferior Tibiofibular Bağ
TTFL	:	Transvers Tibiofibular Bağ
USG	:	Ultrasonografi

TABLULAR DİZİNİ

Sayfa No:

- Tablo 1.** Hastalarımızdaki ayak-ayak bileği fraktürlerinin USG ve X-Ray görüntüleme ile tespitlerindeki dağılımları 34
- Tablo 2.** Ayak-ayak bileği fraktürlerinin tespitinde USG'nin değeri..... 34

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No:

Şekil 1: Ayak kemikleri.....	8
Şekil 2: Ayak arterleri.....	14
Şekil 3: Ayak sinirleri	15
Şekil 4: Ayağın sinirlerinin duyu dalları	16
Şekil 5: 38 yaşında erkek hastamızın lateral malleol fraktrü X-Ray görüntüsü	17
Şekil 6: 59 yaşında kadın hastamızın bimalleol fraktürü X-Ray görüntüsü.....	18
Şekil 7: 42 yaşında kadın hastamızın trimalleol fraktürü X-Ray görüntüsü.....	19
Şekil 8: 58 yaşında yüksekten düşme nedeniyle acil servisimize başvuran erkek hastamızın Lisfrank kırıklı çıkığı X-Ray görüntüsü.....	21
Şekil 9: 62 yaşında erkek hastamızın kalkaneus fraktürü X-Ray görüntüsü.....	22
Şekil 10: 60 yaşında kadın hastamızın lateral malleol fraktürünün X-Ray ve USG görüntüsü	26
Şekil 11: 60 yaşında kadın hastamızın lateral malleol fraktürü USG görüntüsü	27
Şekil 12: USG ile ayak-ayak bileği kemiklerinin transvers-longitudinal incelemesi.....	30
Şekil 13: Hastalarımızın ayak-ayak bileği travmalarının oluş mekanizmalarının sıklık sırasına göre dağılımı.....	32
Şekil 14: Ayak-ayak bileği travmalarında kırıkların bölgelere göre görülme oranları	33

Şekil 15: 5. Metatarsta nondeplase fraktürü X-Ray de görünmesine rağmen USG de saptanamayan hastanın X-Ray görüntüsü..... 35



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Ayak bilekleri iki ayak üzerinde (bipedal) yürüyüş için uygun yapıdadır. Her iki taraf optimal yürüyüş için tüm vücut ağırlığını bağımsız olarak destekleyebilmektedir. Çok sayıda kemik, ligament, kas ve tendonlar çeşitli aktivitelerde stabilite ve esnekliği sağlamada birlikte uyum içinde çalışır. Bu aktiviteler arasında basamaklı ya da engebeli bir alanda yürüme, yerden havalanma ve yere inmeyi içeren sıçrama, nesnelere ayağın farklı kısımlarıyla tekmeleme ya da itme ve pek çok başkası sayılabilir.

Ayak bileği eklemi, tibia alt ucu, fibula alt ucu ve talus arasında olan; makara gibi davranan ama çok daha fazla özellikleri olan bir eklemdir. Özgün anatomisi sayesinde vücut ağırlığının, yürürken 1,5, koşarken de 8 katına ulaşan ağırlığı taşıma kapasitesindedir. Bu güçlü yapısına rağmen, spor yaralanmalarında en sık etkilenen eklemdir. Vücut ağırlığının 1/6'sı fibula distali, geri kalanı ise tibia distali aracılığıyla alt kısımlara iletilmektedir (1).

Ayak-ayak bileği travmaları ile acil servise başvuran hasta sayısı azımsanmayacak ölçüde fazladır. Fraktür varlığını göstermede X-Ray altın standart olarak kullanılmaktadır. Ancak X- Ray görüntülemenin; iyonize radyasyon içermesi, hastane dışı ortamlarda kullanılamaması, acil serviste kalış süresini uzatması gibi dezavantajları düşünüldüğünde; ayak-ayak bileği fraktürlerinin tanısında, alternatif tanı aracı olarak ultrasonografinin (USG) kullanılması söz konusu olabilmektedir. USG'nin kısa sürede uygulanabilirliği, invaziv bir işlem olmaması, radyasyon içermemesi ve taşınabilir olması hastane dışı ortamlarda da kullanılabilirliği USG'yi X- Ray görüntülemeye kıyasla üstün kılmaktadır. Özellikle acil servise sık başvuran çocuk ve gebe hastalarda da güvenle kullanılabilmesi en önemli avantajlarından.

Literatürde USG'nin fraktür saptamada kullanıldığını gösteren bir çok çalışma mevcuttur. Yapılan çalışmalarda ayak bileği kemikleri, humerus, sternum,

femur, klavikula, skafoid, önkol, metacarp ve kot kırıklarının tanısından USG kullanılmıştır.(2-8)

Ultrasonografinin fraktür saptaması ile ilgili literatür taramamızda karşımıza çıkan; Shojee ve ark. Tahran'da 141 hasta ile yaptıkları çalışmada, ayak bileği travmalarında USG'nin fraktür tanısındaki sensitivitesi %98.9, spesifitesi %86.4 bulunmuştur. USG kullanımının kullanıcıya göre değişeceği sonucu çalışmanın hakim sonuç cümlelerinden biridir (2).

Chartier ve ark. ise yaptıkları çalışmada uzun kemiklerde USG ile fraktür doğruluğunu saptamaya çalışmış, özellikle uzun kemiklerde yaptıkları çalışmalarında, çocuklarda ön kol ve ayak bileğinde anlamlı sonuçlar bulmuşlardır (3).

Bir diğer çalışma Atilla O.D. ve ark. 2014'de yaptıkları ayak ve ayak bileği çalışmasıdır. Bu çalışmada 246 hasta taranmış USG'nin duyarlılığı 87.3, özgüllüğü 96.4 bulunmuştur (4).

Ultrasonografinin kırık tanısı koymada ya da gereksiz grafi çekilmesinin önüne geçmede günden güne artan çalışmalardan bir diğeri Hedelin ve ark. 2013'de yaptıkları çalışmadır. Bu çalışmada sadece 30 dakika ultrasonografi eğitimi verilen 7 genç ortopedist uygulayıcının, çalışma sonunda vardıkları sonuç, ultrasonografi kullanımının gereksiz X-Ray görüntülemenin önüne geçeceği olmuştur. Hedelin ve ark. yaptığı çalışmada 122 hastanın 28'inde grafi ihtiyacı ortadan kalkmış, 37 hastadan sadece birinde kırık ultrasonografi ile saptanamamıştır (5).

Literatur incelememizde yine karşımıza çıkan çalışmalardan Mashburn ve ark. femur ve humerus kırıklarında USG'nin sensitivitesini %93, spesifitesini %83 bulmuşlardır (6). Chen ve ark. önkol kırıklarında USG'nin sensitivitesini %90, spesifitesini %98 bulmuşlardır (7). Cross ve arkadaşların klavikula kırıklı 100 hastayı ele alarak yaptıkları çalışmada, USG'nin sensitivitesi %95, spesifitesi %96 saptamışlardır. (8).

Biz de çalışmamızda acil servise ayak-ayak bileği travması ile gelen hastalarda, travma bölgesi kırıklarının tanısını koymada, USG ile direkt grafiyi tanısal anlamda karşılaştırmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. TARİHÇE

Ayak-ayak bileği travmalarının geçmişini inceleyecek olursak tarihteki ilk bilgiler Mısır mumyalarında görülmüştür (9). M.Ö. 5. yy.da Hipokrat, ayak bileği kapalı kırıklarının traksiyon ile tedavi edilebileceğini; ancak açık kırıkların redükte edilmemesini, bu hastaların birkaç gün içinde enfeksiyon veya gangrenden öleceğini belirtmiştir (9,10). 18. yüzyılın başına kadar bu kırıklar çıkık olarak tarif edilmiş, gelişen deformitelerin ve fonksiyon kayıplarının sadece primer amputasyonla tedavi edilebileceği savunulmuştur. İngiliz Percival Pott 1768'de fibulanın distal 5–7,5 cm.lik kısmının kırığı ile birlikte medialde deltoid bağ yırtığı ve talusun laterale sublüksasyonunu tanımlamış ve anatomik redüksiyonu üzerinde durmuştur. Daha sonra her iki malleol kırıkları genelleme yapılarak Pott kırığı olarak adlandırılmıştır (11,12)). Jean Pierre David 1771'de ayak bileği kırıklarında yaralanma mekanizmasını ilk olarak açıklayan kişidir (12,13). Ashley Cooper 1822'de fibula ve tibiyanın diyastazı ile tibia arka ve ön kenar kırıklarını da içeren geniş bir ayak bileği yaralanmaları sınıflandırması yapmıştır. Daha sonra Earle, Malgaigne ve Chaput da arka tibial kenar kırıklarını tarif etmişlerdir. Cotton bu kırıkları Amerikan literatüründe tanımlamış, Henderson ise trimalleoler kırıklar olarak adlandırmıştır (13,14). Wagstaffe anterior tibiofibuler bağın yapışma yerinden fibulanın ön kenarının kopma kırıklarını tanımlamıştır. Bu kırıklar LeForte tarafından da tanımlanmış olup, LeForte-Wagstaffe kırıkları olarak adlandırılmıştır (14). 1840'da

Maisonneuve sindezmotik bağların önemini ilk vurgulayan kişidir. Dış rotasyonun iki farklı tip fibula kırığı oluşturduğunu belirtmiştir. Önce anterior talofibuler bağ yırtığı olursa proksimalde, aksi takdirde distal eklem seviyesinde oblik bir kırık meydana geldiğini tanımlamıştır. Distal fibula kırığı çok daha sık olmasına rağmen, Maisonneuve adı proksimal fibula kırığı (Maisonneuve kırığı) ile birlikte anılmıştır (12-14). Maisonneuve'ün çalışmaları daha sonra Hunguieri'nin deneysel çalışmaları ile doğrulanmıştır. 1848'de Tillaux, daha sonra Chaput tibia distalinin ön ve arka kenarlarındaki kırıkları tanımlamışlar ve bu kırıklar Tillaux-Chaput kırıkları olarak anılmıştır. 1894'te ayak bileğinin anatomik redüksiyonunun sağlanmasında cerrahi tedaviyi ilk öneren Lane'dir. Lambotte, ayak bileği kırıklarının açık redüksiyon ve internal fiksasyon (AR+İF) ile tedavisini savunmuş ve ayak bileğinin deplase kırıkları için bir teknik önermiştir. Bu yüzyılın başlarında radyografinin kullanılabilir hale gelmesinden sonraki yayınlar radyografik bulgularla klinik arasında ilişki kurmaya çalışan raporları kapsamaktadır. 1912'de Destot tibia distal ucunun arka kenarını üçüncü malleol olarak tanımlamışsa da; aynı yıl içinde Bostonlu Cotton yeni bir ayak bileği kırığı tipini trimalleoler kırık olarak belirttiğinden bugün daima trimalleoler kırık Cotton kırığı olarak bilinir (13,14). 1922'de Ashhurst ve Bromer yaralanma etkisi ve mekanizmasını temel alan bir sınıflandırma yapmışlar, ancak bu sınıflandırmaya sindezmoz veya tibianın arka dudağı dahil edilmemiştir. 1932'de Henderson radyolojik bulgulara dayanan bir sınıflandırma yapmış ve kırıkları izole malleol kırıkları, bimalleoler kırıklar ve trimalleoler kırıklar olarak üçe ayırmıştır. 1950'de Lauge-Hansen klinik, radyolojik incelemeler, kadavra çalışmaları ve deneysel radyolojik araştırmalarla bu bölge travmaları için kendi adı ile anılan sınıflandırma sistemini tanımlamıştır. Bu çalışmalar sonucunda hangi zorlamanın hangi aşamada veya bileşen zorlamaların kemik ve bağları yaralayıp ne tip kırık ve çıkık oluşturabileceğini ortaya koymuştur. Burada sınıflandırma ayağın ön kısmının duruşu, zorlamanın yönü, ayak ve ayak bileğinin zorlanma yönüne (supinasyon, pronasyon, adduksiyon, abduksiyon, eversiyon) göre yapılmıştır. 1958'de kurulan "Association of the Osteosynthese" (AO) grubu kırık tedavisini sistematik hale sokmuştur (9-12). AO grubu Lane, Lambotte ve Davis'in prensiplerini genişletmiş ve

ayak bileği kırıklarının cerrahi tedavisinde kullanılan yeni implantlar ve fiksasyon teknikleri geliştirmişlerdir. 1979'da Müller ve Weber AO grubu olarak, instabilitedeki önemi nedeniyle malleollerdeki ve özellikle fibula distalindeki kırığın yeri ve kırık çizgisiyle bağlardaki eşlik eden yaralanmalara göre ayak bileği kırıklarını sınıflandırmışlardır. Ayak bileği kırıklarında dış ve iç malleolün tam redüksiyonunun önemi yapılan çok sayıdaki anatomik, biyomekanik ve klinik çalışmalarla ortaya konmuştur. Son yıllarda ayak bileği kırıklarında tedavinin amacı sadece kırıkların kaynaması değil, aynı zamanda iyi bir restorasyon ve fonksiyon sağlanmasıdır. Kırığın anatomik redüksiyonunun konservatif yöntemlerle sağlanması oldukça zorken cerrahi tedavi ile bunun daha kolay olduğu belirlenmiş, birçok yeni fiksasyon teknikleri geliştirilmiştir. Yakın zamanlarda poliglukolik asitten yapılmış biyoabsorbabl implantlar da ayak bileği kırıklarının tedavisinde kullanılmaya başlamıştır.

2.2. AYAK ve AYAK BİLEĞİNİN ANATOMİSİ

Ayak iskeletinde toplam 26 kemik vardır ve üç grupta incelenebilmektedir. Birinci grup ayak bileği kemikleridir ki bunlar; talus, calcaneus, navicular, cuboid, cuneiformlardır. İkinci grup ayak tarak kemikleri ossa metatarsiler her ayakta beşer adettir. Üçüncü grup ise parmak kemikleri elde olduğu gibi toplamda 14 adettir.

Talus, fibula ve tibia olmak üzere üç kemikten oluşan ayak bileği eklemi ginglimus tipi bir eklemdir. Ayak bileği tibia-talus, tibia-fibula ve fibula-talus arasında fonksiyonel eklem yüzeyleri içeren kompleks bir eklemdir. Eklem talus kubbesi ile tibial plafond arasındadır. Bu iki kemik arasında eyer şeklinde eklem yüzü bulunmaktadır. Talusun medial faseti iç malleolle, lateral faseti de dış malleolle eklem yapar. Ekleme ağırlık bindiğinde yükün %80-90'ı tibial plafondan talus kubbesine aktarılır iken varus ve valgus stresleri ile medial faset üzerinden aktarılabilecek maksimum yük %10'dur. Toplam yükün %17'si fibula üzerinden

proksimale aktarılırken, fibulaya yük aktarımının mekanizması tam olarak bilinmemektedir (15-18).

2.2.1. Ayak ve Ayak Bileği Kemikleri

Ayak iskeletini oluşturan 26 kemikten 7 si ayak bileğini oluşturur. Ayak bileğini oluşturan ve ayağın kemikleri olanları proksimal sıraya göre calcaneus ve talus yapar. Distal sırayı ise, medialden-laterale; os cuneiforme mediale-os cuneiforme intermedium-os cuneiforme laterale-os cuboideum oluşturur. Os naviculare, talus başı ile cuneiform kemikler arasındadır. Ayağın elemanı olmayıp ayak bileğini oluşturan distal tibia ve distal fibula da yine bölgenin önemli anatomik oluşumlarıdır (15,16). Ayak kemikleri Şekil 1' de gösterilmiştir.

Distal tibia: Ayak bileği eklemi oluşturan kemiklerden tibia alt kısma doğru genişleyerek, tübüler kortikal özellikten metafizyel spongiozaya dönüşür. Bu bölgeye pilon adı verilir. Tibia distal ucunun alt yüzü eklem yüzeyidir ve tibial plafond olarak adlandırılır. Bu eklem yüzeyi ön-arka ve mediallateral olarak konkav olup; önde arkaya nazaran daha geniş, lateralde de medial kenardan daha uzundur. Plafond medial tarafta iç malleolün eklem yüzeyi ile devam ederek talusla eklem yapar. İç malleolün arkasında tibialis posterior ve fleksör digitorum longus kas kirişlerinin geçtiği sulkus malleolaris denen oluk şeklinde bir yapı bulunur. Tibianın lateralinde fibulaya ait çentiği (incisura fibularis tibia) vardır. Tibianın ön-dış kısmında tüberkülüm anterius tibia (Tillaux-Chaput), arka kısmında tüberkülüm posterius tibia (Volkman) göze çarpar (15).

Distal fibula: Fibulanın bu parçası dış malleolü oluşturur. Ayak bileğinin lateral desteğini sağlar. Burası geniş ve konveks bir eklem yüzeyine sahiptir. Dış malleolün eklem yüzeyi yukarıda tibia, aşağıda ise talusla eklem yapar. 8 Anterior ve posterior fibuler tüberküller tibial plafond sınırının hemen altında yerleşmiştir. Triangüler alan

eklem yüzeyinin hemen üzerindedir. Distal tibia ve fibula arasındaki eklem tam anlamıyla bir eklem değildir. Sindezmotiktir ve eklem kıkırdağı yoktur. Yine de bu iki kemik arasında bir miktar hareket vardır. Distal uç gittikçe incilir ve peroneal tendonun geçtiği posterior oluğu oluşturur. Bu oluk içinden peroneus longus ve brevis kaslarının kırışleri geçer (15-18)

Talus: Ayak arkının anahtar kemiği olan talus en yüksekteki tarsal kemiktir. Vücut ağırlığının önemli bir kısmını tibia aracılığı ile alır, vücut ağırlığını destekler ve dağıtır. Superior ve medial yüzde tibia, lateral yüzde fibula, inferior yüzde kalkaneus ve anterior yüzde naviküler kemik ile eklem yapar. Calcaneus, os naviculare, tibia ve fibula ile eklem yapar. Kasın direk tutunmadığı ligamentler ile tutunduğu ayak bileği kemiğidir. Talusun en sık kırılan yeri ayağın şiddetli dorsifleksiyonu sonucu oluşması nedeni ile boynudur (15-18)

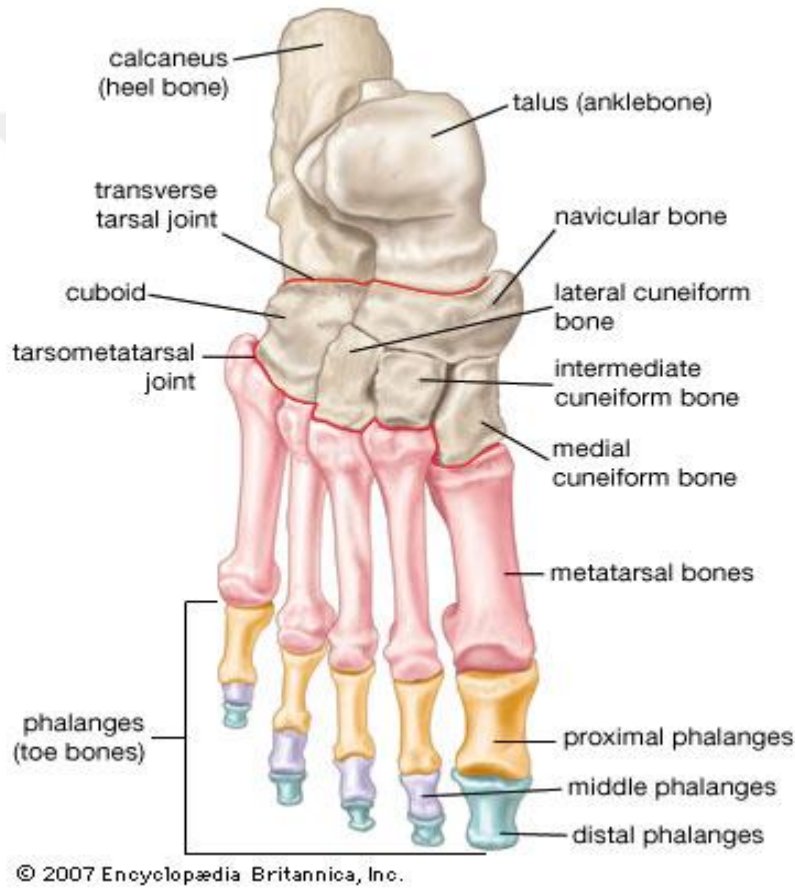
Calcaneus: Ayak bileği kemiklerinin en büyüğü ve ilk kemikleşenidir. Sekonder ossifikasyon merkezinden kemikleşen tek kısa kemiktir. Yer ile temas eden tek tarsal kemiktir. Calcaneus sadece talus ve os cuboideum ile eklem yapar. Kırık olgularının en sık görüldüğü tarsal kemik calcaneustur. Yüksekten düşme sonucu kompresyon kırıkları meydana gelebilir (15-18).

Os naviculare: Kuneiform kemiklerle talus başı arasındadır. M. Tibialis posterior un esas insersiyo yeri, bu kemikteki tuberositas ossis navicularistir (15-18).

Os cuboideum: Plantar yüzünden görülen sulcus tendinis musculi fibularis longi isimli oluktan, m. Fibularis longusun tendonunun geçtiği ayak arkını oluşturan tarsal kemiktir(15).

Os cuneiforme mediale - os cuneiforme intermedium - os cuneiforme laterale: Kuneiform kemikler, os cuboideum ile birlikte, ayağın transvers arkusunun oluşumuna katılırlar. Kuneiform kemiklerin en büyüğü os cuneiforme mediale, en küçüğü ise os cuneiforme intermediumdur (18).

Ossa metatarsi: Birinci metatarsal kemik en kısa ve kalın olanıdır, ikinci metatarsal kemik ise en uzun olanıdır. Beşinci metatars proksimal kırıklarına Jones kırığı da denilmektedir (18).



Şekil 1. Ayak kemikleri (15.12.2016 www.drdenizdogan.com aracılığı ile Britannica ansiklopedisi arşivinden alınmıştır)

2.2.2. Ayağın Eklemleri

Ayakta, üst (superior) ve alt (inferior) ayak bileği eklemleri bulunur.

Üst (Superior) Ayak Bileği Eklemi: Sportif etkinliklerin çoğunda en çok önem taşıyan eklemdir, Çünkü dinamik harekette, statik taşımada ve destek sağlamada rol alır.

Üst ayak bileği eklemi (Talocrural eklem de denir) tibia, fibula ve talusun trokleasından (trochlea tali) oluşur.

Tibianın medial ve fibulanın lateral malleolleri, trokleayı bir kerpeten gibi kavrayarak, malleoller çatal adı verilen bir biçim oluştururlar (16).

Üst (Superior) Ayak bileği Eklemının Kapsül ve Bağları: Eklem kapsülü, bacak kemiklerinin kemik kırıkırdak kenarında sonlanır. Bir tek iç ve dış malleollerin eklem yüzlerini örtmez; bunların dışında kalan bütün eklem bölgesini örter (16).

Önde ve arkada ince ve gevşek olan kapsül, bu bölgelerde ayağın fleksör ve ekstansörlerinin giriş kılıfları ile güçlendirilmiştir. Yanda ise güçlü bağlar kapsülü sağlamlaştırır.

Eklem Mekaniği: Kalçadan dize ve dizden ayak bileğine doğru hareketlilik azalır ve stabilite artar. Ayak, nötral bir pozisyondan 20 derece dorsifleksiyon ve 30 derece plantar fleksiyon yapabilir.

İnferior Ayak Bileği Eklemi: Bu eklem, her birinin işlevsel birim oluşturduğu, birbirinden ayrı iki eklemden oluşmuştur.

Talus, önde navikular kemikle, arkada da kalkaneusla eklem yaptığı için, iki tane inferior ayak bileği eklemi vardır. Bunlar; anterior ya da talocalcaneonavikular eklem ve posterior ya da subtalar eklemdir. Subtalar eklem rotasyon hareketine izin verir. Ayağın iç rotasyonu (ayağın dış kenarının elevasyonu) eversiyon; dış rotasyonu ise (ayağın iç kenarının elevasyonu) inversiyon adını alır. İnversiyon ve eversiyon hareketleri, ayağın yerle temas bölgesini mümkün olduğu kadar geniş tutarak; eklem stabilitesini, olabilecek en üst düzeye çıkarır; böylece ayağın zeminin düzensizliklerine uyum gösterebilmesini sağlar.

Parmak eklemlerinin her biri yapısal bakımdan sinoviyal eklemdir. Kapsülleri ve ayrı eklem boşlukları mevcuttur. Eklem yüzeyleri hyalin kıkırdak ile döşenmiştir. Eklem bağları sayıca az olup, fibröz tabakanın medial ve lateral tarafında yoğunlaşmıştır (16-18).

Ayak Bileğinin Bağ desteği

1. Medial kollateral bağ kompleksi: Yüzeysel ve derin deltooid bağlardan oluşur. Derin deltooid ayak bileği eklemi mortisinde talusun ana stabilizatörüdür.

2. Lateral kollateral bağ kompleksi: Ayak bileği mortisinde talusun lateral ve ön-arka planda stabilitesini sağlar.

Yapısına 3 bağ katılır.

- Anterior talofibular bağ: Lateral bağlardan en zayıf olanıdır.
- Posterior talofibular bağ:
- Kalkaneofibular bağ:

3. Sindezmotik bağ kompleksi: Aksiyel, rotasyonel ve translasyonel kuvvetlere karşı distal tibia ve fibula arasındaki bütünlüğü sağlamaktadır. Sindezmotik bağlar 4 grupta incelenir.

a. Anterior tibiofibuler bağ (AITFL): Orijinini tibiyanın anterior tüberkülünden ve anterolateral yüzeyinden almaktadır ve fibulanın önüne doğru oblik olarak uzanır.

b. Posterior tibiofibuler bağ (PITFL): Orijinini tibiyanın anterior tüberkülünden alır ve fibulanın arkasına yapışır. Anterior tibiofibuler bağdan daha kalın ve kısadır. Bu farklılıktan dolayı, translasyonel veya torsiyonel kuvvetlerin etkisiyle posterior

tibiofibuler bağ sağlam kalırken, genellikle posterior tibial tüberkül kopma kırıkları görülür ve dayanıksız olan anterior tibiofibuler bağ yırtılır.

c. Transvers tibiofibuler bağ (TTFL): Sıklıkla posterior tibiofibuler bağ kompleksinin bir kısmı olarak düşünülür. Ayak ve ayak bileği eklemının arka derin bölümünde bulunur.

d. İnterosseöz bağ (IOL): İnterosseöz membranın uzantısı olup tibiofibuler eklemının transvers stabilizatörüdür. Bağı proksimal apeksi üçgen şeklindedir, distalde geniş ve orta bölümde daha incedir. Fibulayı stabilize eder ve kenarlarına kaslar yapışır (16).

2.2.3. Ayak Kasları

Ayak kasları iki grupta toplanır:

- 1) Ayak sırtı (Dorsal) kasları
- 2) Ayak Tabanı (Plantar) kasları

1) Ayak sırtı kasları:

- a) **M. Extensor Digitorum brevis:** Başlangıcını Os calcaneum, Lig. Cruciatum Cruis'den alır, baş parmağın birinci falanksı ve M. ekstensör digitorum longus'un tendonuna yapışır. Sinirini N. Peroneus profundus dan alır. Baş parmağın birinci falanksına uzanır.
- b) **M. Extensor hallucis brevis:** Bu M. Ext. Digitorum brevis in ayak birinci parmağa giden kısmıdır. Bazı kaynaklarda ayrı bir kas olarak da sayılır.

2) Ayak tabanı kasları: Bu gruptaki kaslar dört tabaka halinde incelenir.

Birinci Tabaka: Bu tabakada üç kas vardır

a) M. Abductor Hallucis: Başlangıcını Os Calcaneum iç çıkıntısından, fascia plantaris'den alır, baş parmağın birinci falanksı kaidesine yapışır. Sinirini N. Plantaris med. den alır. Baş parmağın birinci falanksını bükerek ve abdüksiyon yapar.

b) M. Flexor Digitorum Brevis : Başlangıcını topuk kemiği iç çıkıntısından ve fascia plantaris'den alır. 2., 3., 4., 5. parmaklar ikinci falanklarına yapışır. Sinirini N. Plantaris medialis'den alır. Parmakları bükerek.

c) M. Abductor Digiti quinti pedis: Başlangıcını topuk kemiği dış çıkıntısından, fascia plantaris'den alır, küçük parmak birinci falanksı dış tarafına yapışır. Sinirini N. Palantaris lateralis'den alır. Küçük parmağı bükerek ve abdüksiyon yaptırır.

İkinci tabaka: Bu tabakada iki kas vardır:

a — M. Quadratus plantae : Bu kasın iki başı vardır. Bir başı topuk kemiğinin alt yüzünün dış çıkıntısından, diğer başı da iç çıkıntısından başlangıcını alır. Flexor digitorum longus'un tendonlarına yapışır. Sinirini N. Plantaris lateralis'den alır. Flexor Digitorum longus'un faaliyetine yardım eder.

b — Mm. Lumbricales : Bu kaslardan bir ayakta dört tane vardır. Başlangıçlarını M. Flexor Longus'un tendonlarından alır, 2, 3, 4, 5 inci parmaklar birinci falanklarına ve extensor longus'un tendonlarına yapışır. Sinirlerini N. Plantaris medialis et lateralis'den alır. Flexer ve ekstensorlar gibi hareket eder.

Üçüncü tabaka: Bu tabakada üç kas vardır:

a) **M. Flexor Hallucis brevis** : Bu kas başlangıcını Os Cuboideum, Os cuneiforme II, Cuneiforme III'ün iç yüzlerinden alır. Sinirini N. Plantaris Med. et lateralis'den alır. Baş parmağı bükür.

b) **M. Adductor Hallucis**: Enine ve eğri olmak üzere iki başı vardır. Başlangıcını orta metatars kemiklerinin tarsal uçlarından alır, baş parmağın birinci falanksının kaidesinin dış tarafına yapışır. Sinirini N. Plantaris lateralis'den alır. Baş parmağı addüksiyon haline getirir.

c) **M. Flexor Digiti Quinti brevis**: Başlangıcını küçük parmak metatarsı kaidesinden alır, küçük parmak birinci falanksı kaidesi dış tarafına yapışır. Sinirini N. Plantaris lateralis'den alır. Küçük parmağı bükür.

Dördüncü tabaka: Bu tabakada Mm. İnterossei bulunur. Bu kaslardan 7 tane vardır. Bunlardan üç tanesi planter, dört tanesi de dorsaldir.

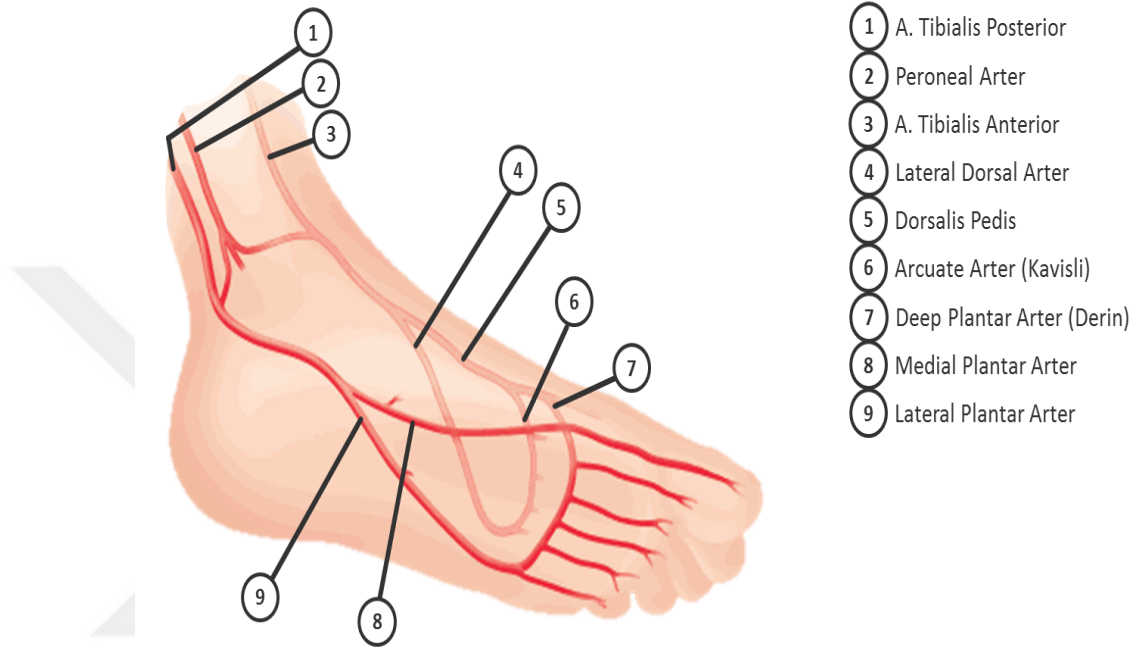
Mm. İnterossei Plantares: Başlangıçlarını 3, 4, 5 inci metatarsların iç ve dış yüzlerinden alır, bunlara uyan parmakların birinci falanksları iç taraflarına yapışırlar. Sinirlerini N. Plantaris Lateralis'den alırlar, 3, 4, 5 inci parmaklar birinci falankslarını addüksiyon haline sokar. Birinci sıra falanksları bükür, geri kalanları uzatır.

Mm. İnterossei Dorsales: Yakınlarındaki metatarslardan başlangıçlarını alırlar, birinci sıra falanksların kaidelerinin dış taraflarına yapışırlar. Sinirlerini N. Plantaris Lateralis'den alırlar. Birinci falanksları bükür, 2, 3 üncü falanksları uzatır, 2, 3, 4 üncü parmaklara abdüksiyon yaptırır.(15-18)

2.2.4. Ayağın Arter ve Venleri

Ayağın arterlerini A. Tibialis Anterior ve Posterior ve bu arterlerin devam eden uç dalları oluşturur. A. Tibialis Anterior malleoluslar arası orta noktada, A.

Dorsalis Pedis adını alır. A. Dorsalis Pedis birinci dorsal interosseus kasın başları arasından geçip ayak tabanına gelir ve A. Plantaris Profundus adını alır. Burada A. Plantaris Lateralis ile birleşerek arcus plantaris profundus'u oluşturur. Ayağın arterleri Şekil 2'de gösterilmiştir.



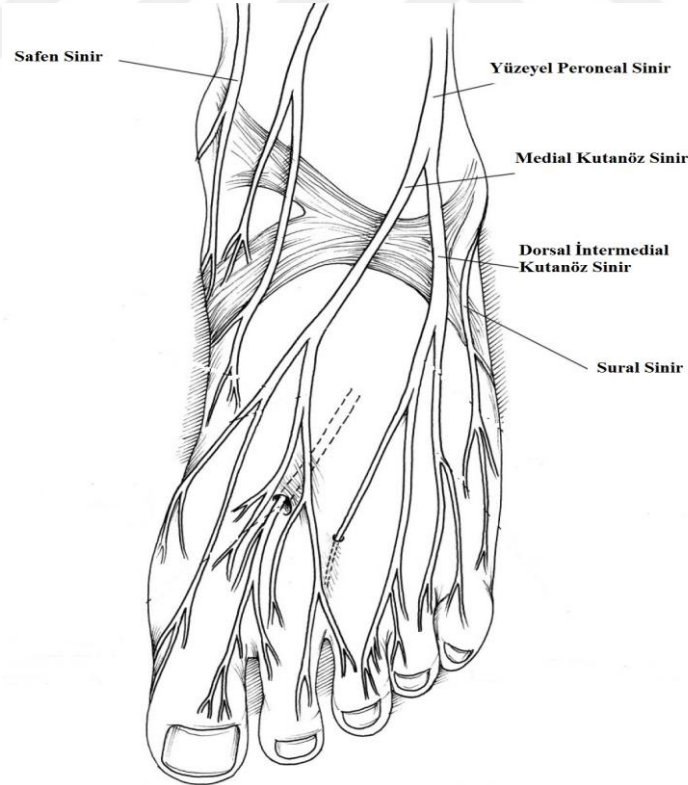
Şekil 2: Ayağın arterleri (15.12.2016 da www.podolojiturkiye.org'dan alınmıştır)

Ayağın dorsal yüzünü dorsal venöz ark medialde malleol hizasından itibaren Vena Saphena Magna'ya lateralde ise V. Saphena Parva'ya dökülür. (15-18)

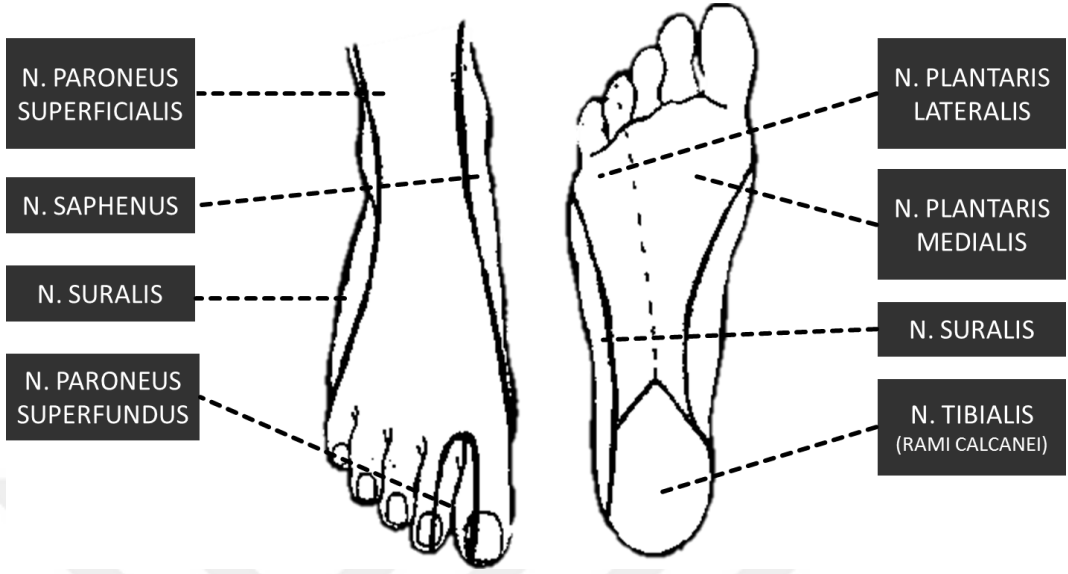
2.2.5. Ayağın Sinirleri

Ayağa, ayak bileği seviyesinden giren beş önemli sinir vardır. Mediyalde tibialis posterior siniri, kalkaneal duyusal dalları ile mediyal ve lateral plantar dallarına ayrılır. Plantar sinir, ayağın plantar kısmının intrinsek motor fonksiyonu ve

duyusunu sağlar. Anteromediyalde safen sinir, safen ven ile birlikte seyrederek ve ayak bileğinin dorsomediyali ile orta ayağın duyusunu verir. Derin peroneal sinir, tibialis anterior arteri ile birlikte ayak bileği retinakulumu arkasında, ekstansör hallusis longus (EHL) ile ekstansör dijitorum longus tendonu arasından derin tabakaya iner; ekstansör dijitorum brevis motor bir dal, 1. ve 2. parmaklar arasındaki dokuya da duyu dalı verir. Yüzeysel peroneal sinir, derin fasyayı, fibulanın ucunun yaklaşık 8–12 cm üstünde anterolateral fasyadan terk eder ve ayağın başparmağının mediyal kısmından, lateralde 4. ve 5. parmaklara kadar dorsumunun duyusunu veren mediyal ve intermediat kutanöz dallarına ayrılır. Sural sinir, gastroknemius kasının üzerinde, bacağın yaklaşık ortasında derin aponevrozu terk ederek, kısa safen sinir ile birlikte Aşil tendonunun lateralinden seyrederek, kısa safen sinir ile birlikte 5. parmağın lateral kısmının duyusunu verir. Ayağın sinirleri Şekil 3’de, ayak sinirlerinin duyu dalları Şekil 4’de gösterilmiştir (15-18).



Şekil 3: Ayak dorsalinin sinirleri (<http://www.diagramanatomy.info/human-foot-anatomy-nerves> den 10.12.2016 tarihinde alınmıştır)



Şekil 4: Ayak sinirlerinin duyu dalları (15.12.2016'da www.podolojiturkiye.org'dan alınmıştır)

2.3. AYAK AYAK BİLEĞİ KIRIKLARI

2.3.1. Tibia alt uç kırıkları

Ayak bileği tibia ve talus eklem yüzleri arasında oluşan menteşe şeklinde bir eklemdir. Ayak bileği içte iç malleol, dışta fibulanın dış malleolü, önde ve arkada tibial dudaklar sayesinde kemiksel stabilitesi olan bir eklemdir. Ayak bileği sagittal planda sadece plantar fleksiyon ve ekstansiyon hareketi yapabilir. Medialdeki bağların tü- müne deltoid ligament denir. Ayak bileği kırıkları çoğunlukla rotasyonel hareketler sonucu indirekt travmalarla kırılır. Direkt travmalarla da kırık oluşabilir. Tibia - fibula ve talus arasında oluşturulan menteşe tipi bir eklem olan ayak bileğinin distal tibial eklem yüzü plafond olarak adlandırılır. Bu bölgenin kırıklarına özel olarak plafond veya pilon kırıkları denmektedir (19-24).

2.3.2. Malleol Kırıkları

Malleollerin tek başlarına kırılmasına denilir. Medial malleol veya lateral malleol kırık olarak tarif edilir. Kırık seviyesi sindesmoz bölgesinin altında, aynı seviyede ya da sindesmozun daha proksimalinde olabilir. Sindesmoz seviyesinin altındaki kırıklarda diastaz görülmezken, daha üst seviyesindeki yaralanmalarda diastaz çoğunlukla vardır. Deltoid ligament yaralanması medial malleol kırıkları ile birlikte olabilmektedir. Ayak bileğinde ağrı, şişlik ve hareket kısıtlılığı olur. Stabil olan tek malleol kırıklarında kısa bacak alçısıyla 3-6 hafta immobilizasyon yeterli tedavidir. Ligament yaralanması ile birlikte olan ve kırık hattı 2 mm'den fazla ayrılmış olan malleol kırıklarında açık redüksiyon ve internal fiksasyon uygulanır. Talusun 1 mm'den fazla laterale kayması ameliyat endikasyonudur (20). 38 yaşında bir erkek hastamızın lateral malleol fraktürü X-Ray görüntüsü Şekil 5'de gösterilmiştir.



Şekil 5: 38 yaşında bir erkek hastamızın lateral malleol fraktürü X-Ray görüntüsü (ok lateral malleol fraktürünü göstermektedir)

2.3.3. Bimalleoler Kırıklar (Pott veya Dupuytren):

Her iki malleol de kırılmıştır. Fibuladaki kırığın seviyesine göre diaztaz olabilir. Açık redüksiyon ve internal fiksasyona ilaveten tibiotalar eklemin 2cm proksimalinden diaztaz vidası (tek kortikal vida) konmalıdır (20). 59 yaşında bir kadın hastamızın bimalleol fraktürü X-Ray görüntüsü Şekil 6'da gösterilmiştir.



Şekil 6: 59 yaşında bir kadın hastamızın bimalleol fraktürü X-Ray görüntüsü (ince ok lateral malleol, kalın ok medial malleol fraktürünü göstermektedir)

2.3.4. Trimalleoler Kırıklar (Cotton):

Her iki malleole ilaveten tibianın posterior dudağı (Volkman üçgeni) da kırılmıştır. Kırılan posterior parçanın büyüklüğü önemlidir. Şayet tüm eklem aralığının %25'den daha büyük ve 2 mm'den daha fazla deplase ise bu parçanın redüksiyonu ve internal fiksasyonu gereklidir (19,20). 42 yaşında bir kadın hastamızın trimalleol fraktürü X-Ray görüntüsü Şekil 7'de gösterilmiştir.



Şekil 7: 42 yaşında bir kadın hastamızın trimalleol fraktürü X Ray görüntüsü (kalın ok tibia medial malleol fraktürünü, orta kalınlıktaki ok fibula lateral malleol, ince ok tibia posterior dudak kırığını göstermektedir)

2.3.5. Pilon Kırıkları:

Bu bölgeye Plafond bölgesi de denir. Tüm alt ekstremitte kırıklarının %1, tüm tibia kırıklarının ise %5-10 kadarında görülür. Tibianın distal üçte birlik parçasının intraartiküler kırıklarıdır. Ancak tibianın her distal uç kırığı pilon değildir. Eklem yüzünün kırılmış olması gerekir. Genellikle aksiyel yüklenme mekanizması ile meydana gelir. Yüksek enerjili travmalardır. %75 vakada fibulada da kırık vardır. Hikâyede aksiyel yüklenme mekanizmasının olması, ağrı şişlik ve yük verememe teşhise götürür. Nö-rovasküler muayene mutlak suretle yapılmalıdır. Aksiyel yüklenme ile olabilecek diğer kırıklar da araştırılmalıdır. (Kalkaneus, pelvis asetabulum kırıkları, vertebra burst kırıkları, kafa kaidesi kırıkları) Her türlü komplikasyona açık kırıklardır. Travmanın şiddetine göre eklem yüzü değişik derecelerde parçalanabilir ve metafizyal kemik kaybı vardır. Tedavide amaç, eklem yüzünün anatomik redüksiyonu, aksiyel planda korreksiyon, metafizer kemik kaybının giderilmesi ve erken harekete izin verecek stabil bir fiksasyon olmalıdır (20,21).

2.3.6. Maisonneuve Kırığı:

Ayak bileği kırığına eşlik eden fibula 1/3 proksimal kırığı olarak bilinir. Pronasyon - dış rotasyon tipi yaralanma mekanizmasıyla oluşur. Ayak bileği kırığının tedavisi sonrasında uzun bacak atel veya alçı ile takip edilir (22).

2.3.7. Curbstone kırığı:

Tibia alt uç posteriorunda oluşan kopma kırığıdır (20).

2.3.8. LeForte - Wagstaffle kırığı:

Fibula anterior tüberkül kırığıdır (20).

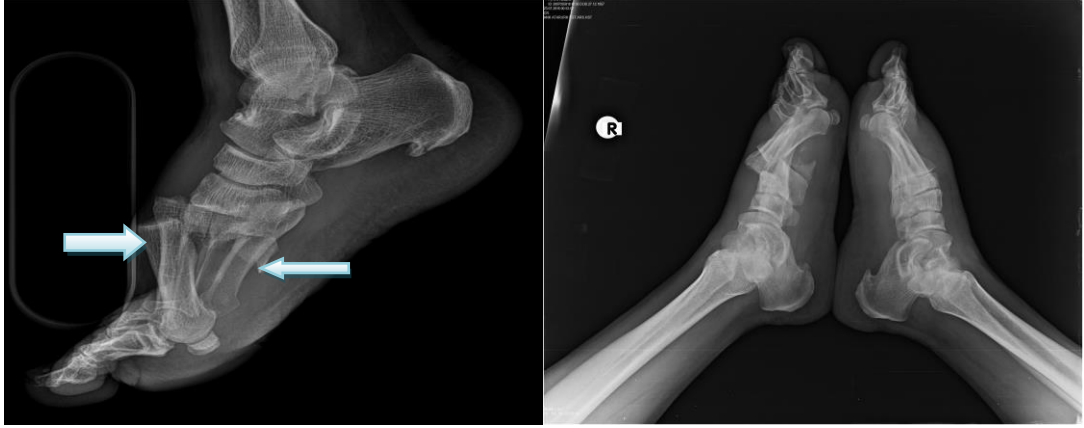
2.3.9 Tillaux - Chaput kırığı:

Anterior tibiofibular bağın çekmesiyle oluşan tibia anteromedial kenarın avülsiyon kırığıdır. LeForte kırığının tibiadaki karşılığıdır (20).

2.3.10 Lisfrank Kırıklı Çıkığı:

Tarsal kemikler ile metatarsal kemikler arasındaki eklem lisfrank eklemi olarak bilinir. Bu, eklemin kemiksel stabilitesini, ikinci metatarsın medial ve lateral küneiform arasındaki oluğa anahtar kilit şeklinde oturmasını sağlar. Ayrıca medial küneiformun lateral yüzünden başlayan ve 2. metatarsın medial yüzüne oblik olarak yapışan ve kuvvetli bir bağ olan lisfrank ligamenti de stabiliteye katkı sağlar. Tüm bu yapıların bütününe lisfrank eklem kompleksi denir. Yaralanma mekanizması genelde ayak plantar fleksiyonda iken pozisyonun artarak dorsal ligamentlerin yırtılması ve ayak önü sabit iken arka kısmında artan rotasyonel kuvvetlere bağlıdır.

Lisfrank kırığı çok nadirdir ve bütün ortopedik travmaların %1'den azında görülür. Acil serviste ilk değerlendirmede yaklaşık %20 olgu gözden kaçmaktadır. Eğer tanı konulamaz ise kronik ağrı ile birlikte hareket kaybı riski yüksektir(20). 58 yaşında yüksekten düşme nedeniyle acil servisimize başvuran bir erkek hastamızın Lisfrank kırıklı çıkığı X Ray görüntüsü Şeki 8'de gösterilmiştir.



Şekil 8: 58 yaşında yüksekten düşme nedeniyle acil servisimize başvuran bir erkek hastamızın Lisfrank kırıklı çıkığı X Ray görüntüsü (kalın ok metatarsal çıkıkları, ince ok 3.metatars fraktürünü göstermektedir)

2.3.11. Talus ve Kalkaneus Kırıkları

Ayak kemikleri içinde sadece talus ve kalkaneus farklı düzlemlerdedir ve birbirini üzerindedir. Her iki kemiğin kırığı da yüksekten topuk üzerine düşme sonucu meydana gelir. Topukta şişlik olur, ayağın inversion ve eversiyonu yapılamaz. Hem talusun hem de kalkaneusun ayrışmamış kırıklarında 3-6 haftalık kısa bacak ateliyle tespit yeterli tedavidir. Her ikisinde ayrışmış kırıklarında açık redüksiyon ve vidalarla internal tespit önerilir. Bu tespit yine 6 haftalık eksternal alçı tespitiyle desteklenir. Genellikle kalkaneus kırıklarında sorun olmadan iyileşme gerçekleşir. Ancak talus kırıklarından sonra bu kemiğin besleyici arterleri distalden girip proksimale seyrettiğinden kırıklarından sonra proksimal talus fragmanında %30'a yakın aseptik nekroz meydana gelir.

Yine nonunion (kaynamama) %20 oranında görülür. Talus kırıklarında kaynama gecikmesi siktir (3-5 aya kadar uzayabilir). Redüksiyon yeterli olmayan talus ve kalkaneus kırıklarından sonra subtalar eklem dejeneratif artrit gelişebilir. Talus boyun kırıkları yakın zamana kadar acil olarak kabul edilmekteydi. Fakat yapılan çalışmalarda ilk 8 saat ile ilk 24 saat içinde opere olan olgular arasında avasküler nekroz gelişimi açısından anlamlı fark görülmemiştir

Ayağın diğer kemikleri navikular, kuboid ve küneiform kemikler aynı düzlem üzerindedir. Ayak üzerine ağır bir cismin düşmesi veya ayak üzerinden vasıta geçmesi sonucu kırılabilir. Bu kemiklerin kırıklarında 4-6 haftalık kısa bacak ateli ile immobilizasyon yeterli tedavidir (19,20). 62 yaşında bir erkek hastamızın kalkaneus fraktürü X-Ray görüntüsü Şekil 9’da gösterilmiştir.



Şekil 9: 62 yaşındaki bir erkek hastamızın kalkaneus fraktürü X-Ray görüntüsü (oklar kalkaneus fraktürünü göstermektedir)

2.3.12. Metatars ve Falanks Kırıkları

Ayak üzerine ağır bir cisim düşmesi veya ayak üzerinden vasıta geçmesi sonucu direkt etkiyle olabildiği gibi, ayağın aşırı inversiyonu sonucu 5. metatars kaidesinde kırık (dans kırığı) olabilir. Bu kırıklarda çekilen grafilerde ayrışma yoksa 4-6 haftalık kısa bacak atel veya alçısıyla immobilizasyon yeterli tedavidir. Ayrışma varsa açık redüksiyon ve K Telleri ile internal tespit yapılır ve yine 4-6 hafta kısa bacak alçısı ile eksternal tespit yapılabilir. Ayak falanks kırıklarında ise kırık olan falanks sağlam olan parmağa bir sargı bezi ve flasterle tespit etmek ve 15 gün kadar tespitte tutmak yeterli tedavidir.

2.3.13 Ayak Bileği ıkıkları

Ayak bileğinin kırıksız çıkıkları nadir görülür. Çoğunlukla medial, lateral veya n-arke tibial dudak kırıkları ile birlikte görülür. Beraberinde ayak bileği ligament yırtığı görülebilir. Nörovasküler hasar sık görülür. Acilen yerine konmalıdır. Olgu görülür görülmez acilde kapalı redüksiyon yapılmalıdır (20).

2.3.14. Stres Kırıkları

Herhangi bir kemiğe bir defa uygulandığında o kemikte anatomik bütünlükte bozukluk oluşturmayan kuvvet, tekrarlar tarzda belli bir süre aynı miktarda uygulandığında o kemiğin kortikal bölgesinde kırık olmaksızın spongios bölgesinde kırığa neden olabilir. Bu kırıklar, ısınmadan spor yapan amatör sporcularda, arada bir sportif aktivite bulunan kişilerde veya askerde acemi birliklerinde teğizat ile 2-3 saatlik ritmik bir yürüyüşün ardından ayakta 2 ve 3. metatars gövdesinde tibia distal ve proksimal metafiz bölgesinde şişlik, palpasyonla ağrı ile kendini gösterir. Çekilen grafilerde kemiğin kortikal bütünlüğü tamdır. Ancak 2-3 hafta sonra aynı bölgenin grafisi çekildiğinde iç biçiminde periost reaksiyonu görülmesiyle kesin tanı konur. Bu tip öyküsü olan hastalarda tanımlanan bölgelerde saptanan ağrı ve şişlik varsa mutlaka bu bölge atel ile istirahate alınmalı ve 3 haftalık süre istirahatte tutulmalıdır. Bu sürenin sonunda grafi yenilenmelidir.

2.4. GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

2.4.1. X-Ray Görüntüleme

Direkt grafi acil servise özellikle ekstremitte travması ile gelen hastalarda seçilen ilk tanı yöntemidir. Direkt grafide Alman fizik profesörü Wilhem Kodrad Röntgen tarafından 1885 yılında bulunan X-ışını kullanılır. Yıllar içerisinde Röntgen adını alacak olan X-ışınının diagnostik radyolojide kullanılmasını sağlayan temel

özelliğ, dokuya geçebilmesidir. İnsan vücudundaki farklı yapıların, farklı atom ağırlıkları, farklı kalınlıkları ve yoğunluklarından ötürü X-ışınını geçirgenlikleri her noktada aynı değildir. Farklı absorpsiyon ve geçirgenlik sonucu, röntgen filmi üzerine değişik oranlarda düşen X-ışınları geçtikleri vücut parçasının bir görüntüsünü oluştururlar. Dokudaki absorpsiyon ve geçirgenliğin farklılığına göre hastayı geçen X-ışınları bir röntgen filmi üzerine düşerek siyahtan beyaza kadar değişen, gri tonlarında görüntü oluşturur.

Üç boyutlu olan doku görüntüsü iki boyuta indirildiği için organizmanın farklı düzeylerdeki görüntüleri üst üste düşer ve buna süperimpozisyon denir.

Ayak ayak bileği kırıklarında iyi bir radyolojik inceleme için en azında üç yönlü grafi gereklidir; ön-arka, oblik ve lateral grafi. X-Ray görüntülemenin her yerde yaygın olarak bulunması ve kolay erişim olması nedeniyle kullanım sıklığı artmıştır. Ancak iyonize radyasyon içermesi gibi komplikasyonları da göz önünde bulundurulduğunda alternatif tanı araçlarına yönelme düşüncesi ortaya çıkmıştır (25).

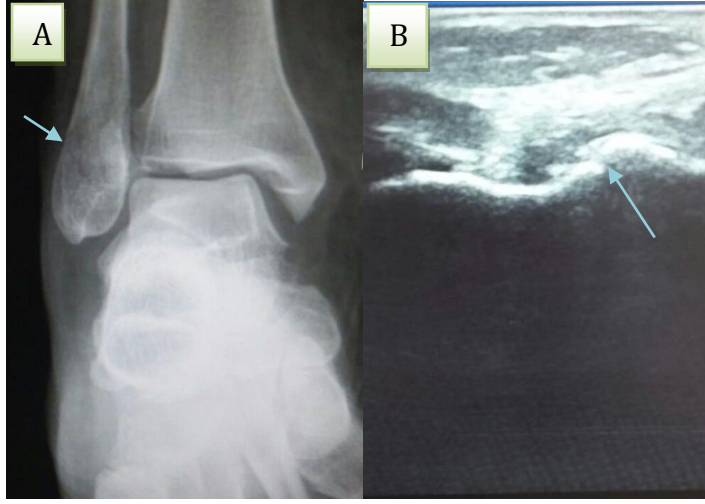
2.4.2. Ultrasonografi (USG)

İnsan vücudunun görüntülenmesinde uzun yıllardır kullanılan değerli bir görüntüleme metodu ve tanı aracıdır. Diğer görüntüleme yöntemlerinden ayıran en önemli özelliği iyonize radyasyon içermemesidir. Hastaya kanıtlanmış herhangi bir biyolojik etki oluşturmaksızın görüntü almamızı sağlar ve bu özelliği gebeler ve çocuklar için çok önemlidir (26,27).

Ultrasonografi kullanımı acil servislerde acil tıp uzmanları tarafından 80'li yılların sonlarına doğru gündeme girmiş, kullanım alanları günümüze kadar gelişmiş ve çekirdek eğitim programlarına dahil olmuştur. İlk olarak travma ve abdominal aort anevrizmasında kullanımı tanımlanan acil USG günümüzde, gebelik, kardiyak,

safra kesesi ve biliyer sistem, üriner sistem değerlendirmeleri, girişimsel USG alanında da kullanılmaktadır. USG son 10 yıllık dönemde derin ven trombozu (DVT), yumuşak doku, kas-iskelet sistemi, toraks, göz incelemeleri için de acil serviste kullanılır hale gelmiştir. Kırıkların tanısında USG kullanımı, son zamanlarda acil servislerde yaygın olarak uygulanan bir yöntemdir. Kolay taşınabilir, tekrarlanabilir, yatak başı uygulanabilir olması ve iyonize radyasyon içermemesi ultrasonografinin tercih edilmesindeki en önemli nedenlerdendir.

Ultrasonografi kemik korteksin keskin konturları sayesinde bu bölgede çok iyi sonuçlar verebilirken medüller kaviteyi görüntüleyememektedir. Ultrasonografi fiziğine göre sesin saçılma ve yansıma miktarı, doku ve maddelerin akustik empedans farklılıklarına bağlıdır. Kemik-doku arayüzü, yüksek derecede yansıtıcı özelliği olduğundan dolayı posterior akustik gölgesi bulunan hiperekoik bir hat şeklinde gözlenir. Kemik ultrasonografisi için, görüntülenmek istenen derinliğe göre geniş bant, lineer dizilimli veya sektör dizilimli probalar kullanılmaktadır. Yeni teknolojik gelişmeler sayesinde kemik konturları çevre dokulardan net bir biçimde ayırt edilebilmektedir. Ultrasonografi ile kemik konturları, eklem yüzeyindeki oluklar, çıkıntılar ve çukurları görüntülemek mümkündür. Ultrasonografide kırıklar, kortikal hiperekojenitede fokal kesintiler şeklinde izlenirler. Kırıklar genelde periosteal kalınlaşma ve subperiosteal hematoma ile birlikte görülebilirler. Lineer kırıklar sonucu oluşan kemik korteksinin bozulması ultrasonografide basamaklanma veya kırık parçalarında açılanma şeklinde görülebilir. 60 yaşında bir kadın hastamızın lateral malleol fraktürünün X-Ray ve USG görüntüsü Şekil 10'da gösterilmiştir (26,27).

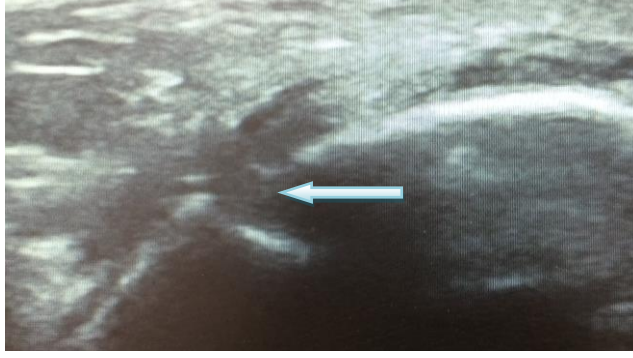


Şekil 10: 60 yaşında bir kadın hastamızın lateral malleol fraktürünün X-Ray ve USG görüntüsü (A şekli lateral malleol fraktürü X-Ray görüntüsü, ok kırık olan bölgeyi göstermektedir, B şekli USG’de korteks bütünlüğü bozulan fraktür alanının görüntüsü, ok kırık bölgeyi göstermektedir)

Konvansiyonel radyografilerde süphelenilmeyen okült kırıklara ultrasonografi ile tanı konabilmektedir. Humerus tuberkulum majus kırıkları ve kot kırıkları bunlara örnektir. Subperiosteal kanama ile başvuran hastalarda okült kırık aranmalıdır. Radyografide gözden kaçabilecek bu kırıklarda ultrasonografi ile tanı konulabilmektedir. Kesin tanı için ise BT gerekir.

Literatürde uzun kemik kırıklarının tanısında USG’nin kullanımıyla ilgili yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. Mashburn ve ark. femur ve humerus kırıklarında USG’nin sensitivitesini %93, spesifitesini %83 bulmuşlardır (6). Chen ve ark. ön kol kırıklarında USG’nin sensitivitesini %90, spesifitesini %98 bulmuşlardır (7). Cross ve arkadaşlarının klavikula kırıklı 100 hastayı ele alarak yaptıkları çalışmada, USG’nin sensitivitesi %95, spesifitesi %96 saptanmıştır (8).

Literatür çalışmalarından da görüldüğü üzere USG uzun kemik ve metakarp kırıklarının tanısında mükemmel sonuçlar vermiştir. 60 yaşında bir hastamızın lateral malleol fraktürü USG görüntüsü Şekil 11’de gösterilmiştir.



Şekil 11: 60 yaşında bir hastamızın lateral malleol fraktürü USG görüntüsü (ok korteks bütünlüğünün bozulduğu kırık bölgesini göstermektedir)

2.6.3. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Bilgisayarlı Tomografi X-ışın cihazlarının en gelişmişidir. Bilgisayarlı Tomografi ile hekimler vücudun belli bir bölgesinin kesit görüntüsünü çıkarabilme yeteneğine sahip olmuşlardır. B.T. diğer röntgen cihazları gibi bir X-ışını tüpüne sahiptir. Ancak bu cihazın sabit bir tüp yapısı yerine, hareketli bir Gantry üzerine monte edilmiş bir tüp yapısı vardır. Bu gantry sürekli ve belirli bir hızda dönerek şüpheli vücut bölgesinin üzerini taramış olur. Bu tarama; X-ışını dedektörüne gelen veriler doğrultusunda, görüntü işleme bilgisayarlarıyla BT görüntüleri oluşturur. Bilgisayarlı tomografinin acil serviste özellikle travma olgularında tercih edilmesini sağlayan en önemli özelliği, tek bir inceleme ile vücudun görüntülenebilmesidir. Yüksek dozda X-ışını kullanması izole ekstremitte travmalarında tercih edilmeme nedenidir. Ancak özel yazılımlar sayesinde üç boyutlu görünüm ile kırıkların konfigürasyonu daha iyi anlaşılabilir. Bilgisayarlı tomografi; yüz kemikleri, pelvis ve kalkaneus gibi kompleks anatomiye sahip kemik yapıların ya da kompleks kırıklarda tüm parçaların net olarak görüntülenmesini sağlar. Ayak-ayak bileği travmalarında ise nadir durumlarda tercih edilen bir tetkiktir. Ancak tedaviyi değiştirebilecek, eklem bölgelerine yakın kısımlarda kırık anatomisinin tam olarak ortaya konulması gereken durumlarda tercih edilebilir (28,29).

3. MATERYAL VE METOD

Çalışma, Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Kliniği'nde 01.09.2016 - 01.12.2016 tarihleri arasında yapıldı. Çalışma tek merkezli, prospektif, tek kör, kontrollü olarak tasarlandı.

Çalışma formları hazırlanarak Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'na sunuldu ve onay alındı. Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi Esasları'na uyuldu.

01.09.16 - 01.12.16 tarihleri arasında hastanemiz Acil Tıp Kliniği'ne ayak bileği travması ile başvuran, fraktür şüphesi olan, çalışmaya alınma kriterlerine uyan 136 hasta bilgilendirilmiş onamları alındıktan sonra çalışmaya dahil edildi. Bilgilendirme hem yazılı hem de sözlü olarak ayrıntılı şekilde yapıldı. Onamı alınan hastalara, çalışma sırasında ultrasonografi yapılırken herhangi bir ağrı hissetmelerinden dolayı veya gerekçesiz istedikleri zaman, çalışmadan ayrılacaklarına dair güvence verildi.

3.1. HASTALARIN ARAŞTIRMAYA ALINMA KRİTERLERİ

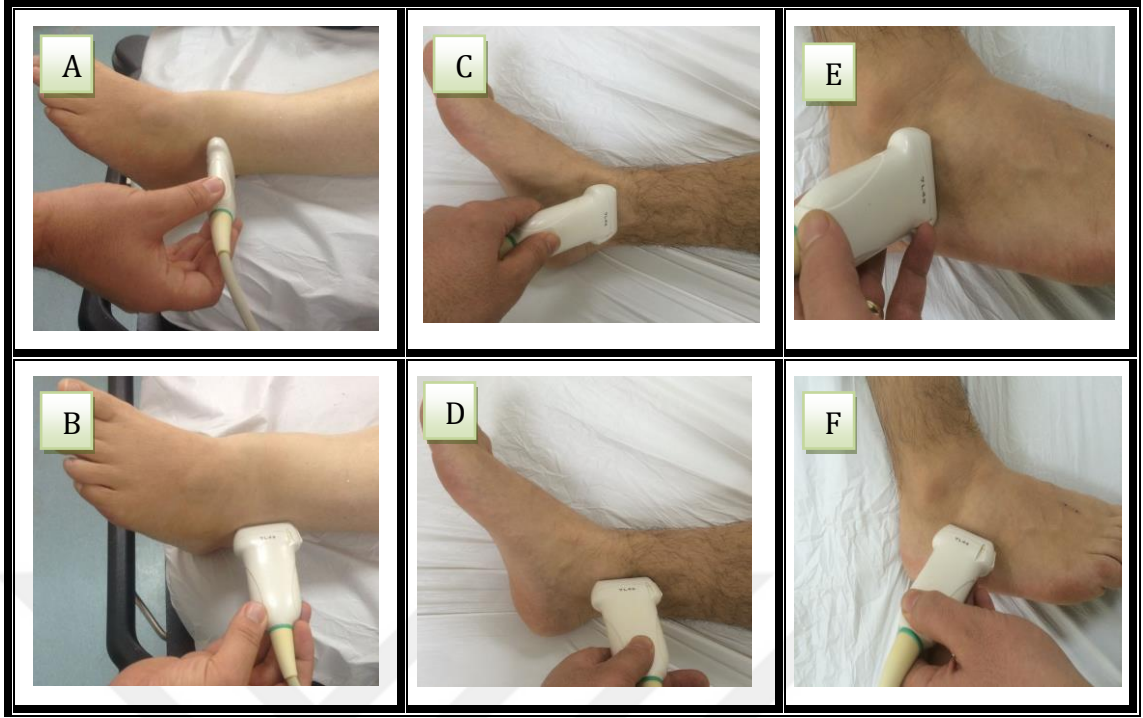
1. Belirtilen tarihler arasında ayak - ayak bileği travması ile hastanemiz erişkin Acil Tıp Kliniği'ne başvurmuş olmak
2. Çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul etmek
3. 18 yaşından büyük olmak

3.2. HASTALARIN ARAŞTIRMAYA ALINMAMA KRİTERLERİ

1. Daha önce tanı almış ve akut tedavisi yapılmış hastalar
2. Hayatı tehdit edici ek yaralanması olan hastalar
3. Çalışmaya katılmak istemeyen hastalar
4. Lezyon bölgesinde açık yarası ve enfeksiyon riski olabilecek hastalar
5. 18 yaşından küçük olmak

Hastanemiz Acil Tıp Kliniği'ne yukarıda belirtilen tarihler arasında ayak ayak bileği travması ile başvuran ve çalışmaya alınma kriterlerine uyan hastalar, öncelikle triyaj doktoru tarafından değerlendirildi. Fraktür şüphesi olan hastalar USG uygulayıcı doktora yönlendirildi. Ultrasonografi tek bir uygulayıcı tarafından yapıldı. Bu uygulayıcı; asistanlıkta üçüncü yılını doldurmuş, 'acil serviste yatakbaşı ultrasonografi kullanımı' ile ilgili kurs almış, sertifikası olan kıdemli acil tıp asistanıydı. Uygulayıcı doktor tarafından öncelikle hasta çalışma hakkında bilgilendirildi. Aydınlatılmış onam formu hem sözel hem de yazılı olarak hastaya sunuldu. Hastanın ayrıca öğrenmek istediği konular hakkında bilgi verildi. Hastaya çalışmadan herhangi bir safhada çıkabileceği belirtildi. Sonrasında hastaya çalışmaya katılmak isteyip istemediği soruldu ve katılmak isteyenlerden onam formu alındı.

Gönüllü hastalar acil servisimizde bulunan ultrasonografi cihazı (Mindray marka UMT – 200 model, Hamburg, Germany) ile 7.5 mHz lineer prob ile longitudinal ve transvers düzlemde, yaklaşık 3-5 dakika değerlendirildi. Hastalarımızın ayak-ayak bileği bölgelerine USG uygulama şekilleri Şekil 12'de gösterilmiştir. Ultrasonografi görüntüleri dijital ortamda kaydedildi ve hastalar çalışma formuna not edildi.



Şekil 12: Bölgelere göre USG uygulama şekli:

Şekil 'A' lateral malleol transvers inceleme

Şekil 'B' lateral malleol longitudinal inceleme

Şekil 'C' medial malleol transvers inceleme

Şekil 'D' medial malleol longitudinal inceleme

Şekil 'E' 5. Metatars transvers inceleme

Şekil 'F' 5. Metatars longitudinal inceleme

Daha sonra hastalara ön-arka ayak-ayak bileği ve gereken hastalara oblik ayak bileği grafisi çekildi ve bu grafi tek bir Acil Tıp Uzmanı tarafından yorumlandı. Grafiyi yorumlayan araştırmacı ultrasonografi sonucunu ve hastayı görmedi. Acil Tıp Uzmanı tarafından yorumlanan direkt grafi altın standart tanı aracı olarak kabul

edildi. Bu sayede ultrasonografinin ayak-ayak bileği fraktürlerini tanımadaki sensitivitesi (duyarlılık) ve spesifitesi (seçicilik) değeriendirildi.

3.3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Araştırma kapsamında elde edilen cinsiyet, oluş mekanizması, fizik muayene gibi kategorik değışkenler için sayı (n) ve yüzde (%) değeri verildi.

Ultrasonografi ve X-Ray görüntüleme sonuçlarının karşılaştırılmasında McNemar testi kullanıldı ve p değeri 0.500 olarak hesaplandı. USG sonuçlarına ait duyarlılık, seçicilik değeriilerine ek olarak pozitif prediktif değeri ile negatif prediktif değeri de hesaplandı.

İstatistiksel analizler ve hesaplamalar için IBM SPSS Statistics 21.0 (IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.) ve MS-Excel 2007 programları kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p \leq 0.05$ olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

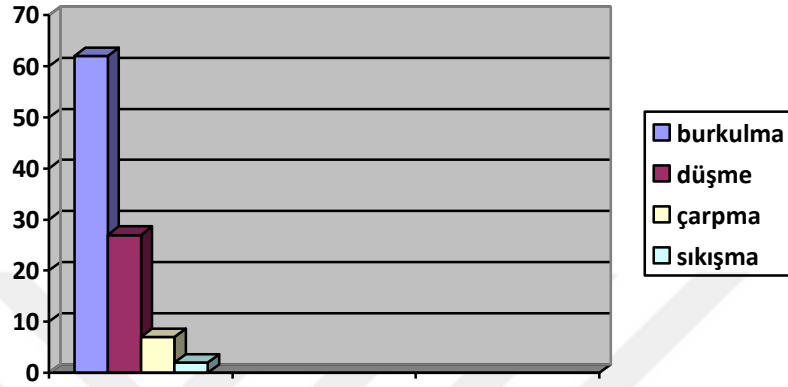
Çalışmamız ayak-ayak bileği travmasıyla başvuran 136 hastadan oluşmuştur.

Hastalarımızın %58.8'si (n= 80) erkek, %41.1'i (n= 56) kadındır. Çalışmaya alınan tüm hastaların yaş ortalaması 36 idi.

Hastalarımızın %55.8'ünde (n=76) sağ ayak travması görülürken, %44.1'inde (n=60) sol ayak travması görölmüştür.

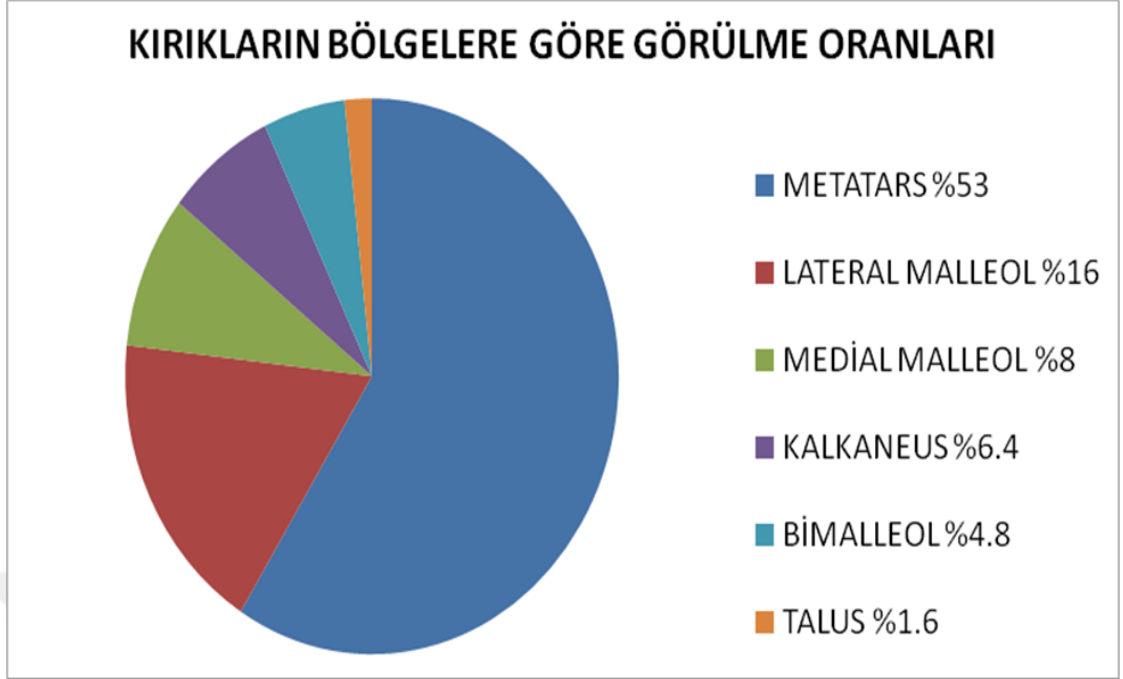
Hastalarımızın ayak travmalarının oluş mekanizmaları sıklık sırasına göre; burkulma (%62.5), düşme (%27.2), çarpma (%7.35), sıkışma (%2.9) şeklindedir.

(Şekil 13)



Şekil 13: Hastalarımızın ayak-ayak bileği travmalarının oluş mekanizmalarının sıklık sırasına göre dağılımı

Hastalarımızın kırık bölgeleri incelendiğinde %53'ünde (n:33) metatars , %16'sında (n:10) lateral malleol , %8'inde (n:5) medial malleol, %6.4'ünde (n:4) kalkaneus, %4.8'inde (n:3) bimalleol, %1.6'sında (n=1) talus fraktürü saptanmıştır. (Şekil 14)



Şekil 14: Ayak-ayak bileği travmalarında kırıkların bölgelerine göre görülme oranları

Çalışmada yer alan tüm yaralanma şekillerinde erkekler kadınlardan daha fazladır, bu nedenle bireylerin travmalarının oluş mekanizması cinsiyete göre farklılık göstermemektedir.

X-Ray görüntüleme ve USG yöntemi sonuçları istatistiksel olarak anlamlı düzeyde benzerlik göstermektedir. Referans test olarak kabul edilen X-Ray görüntüleme sonuçlarına göre 136 hastanın 62'sinde fraktür saptanmıştır. X-Ray görüntüleme sonucuna göre saptanan 62 fraktürün 60'ı USG tarafından da tespit edilmiştir. X-Ray görüntüleme sonucuna göre fraktür saptanmayan 74 olgunun USG görüntülemesinde de fraktür saptanmamıştır.

Tablo 1: Hastalarımızdaki ayak-ayak bileği fraktürlerinin USG ve X-Ray görüntüleme ile tespitlerindeki dağılımları

		Röntgen	
		Var n (%)	Yok n (%)
USG	Var	60	0
	n(%)	(96.7)	(0)
	Yok	2	74
	n(%)	(3.2)	(100)

McNemar testi sonucu p:0.500

Bu bulgular ışığında ayak-ayak bileği kemik fraktürlerinin teşhisinde USG yönteminin sensitivite (duyarlılık) değeri %96.7; spesifite (seçicilik) değeri %100; pozitif prediktif değeri ise %100, negatif prediktif değeri %97.3 olarak bulundu (Tablo 3). Yapılan McNemar testi sonucunda p:0.500 bulunmuştur ve X-Ray ve USG kıyaslamasında belirgin fark saptanmamıştır (H_0 red edilemez).

Tablo 2: Ayak-ayak bileği fraktürlerinin tespitinde USG'nin değerliliği

Duyarlılık (%)	Seçicilik (%)	Pozitif prediktif değeri (%)	Negatif prediktif değeri (%)
96.7	100	100	97.3

Her iki yöntemde de kırık tespit edilen 60 hasta için fraktür lokalizasyonu aynı tespit edildi. Fraktürler lokalizasyonuna göre incelenecek olursa; USG'ye göre en çok fraktür metatarslarda (n=31, %51.6), ikinci en sık görülen bölge ise lateral

malleolda (n=10, %16.6) görüldü. USG sonuçlarına benzer olarak X-Ray görüntüleme sonuçlarına göre de en sık fraktür metatarslarda (n=33, %53.2), ikinci en sık görülen bölge de lateral malleolde (n=10, %16.1) tespit edildi. X-Ray de görülmesine rağmen USG’de görülemeyen iki kırık mevcuttu.

USG ile belirlenemeyen 2 fraktür için X-Ray görüntüleme sonucunda fraktürün 5. metatars ve proksimal bölgede, nondeplase kırıklar olduğu belirlendi.

Altmışaltı yaşında ayak burkulması şikayeti ile acil servise başvuran bir hastamız USG’nin yanlış pozitif verdiği 2 hastadan ilki idi. USG’de fraktür saptanamayan hastanın X-Ray görüntülemesinde fraktür mevcuttu.

Diğer hastamız ise ellibeş yaşında ayak burkulması şikayeti ile acil servise başvuran. beşinci metatars proksimalde hassasiyeti olmasına rağmen USG’de fraktür saptanamamış X-Ray görüntülemesinde ise fraktür mevcuttu.



Şekil 15: 55 yaşında kadın hastamız, 5.Metatarsta nondeplase fraktürü X-Ray de görünmesine rağmen USG de saptanamamıştır hasta X-Ray görüntüsü (Ok kırık olan bölgeyi göstermektedir)

5. TARTIŞMA

Yürüme, koşma, kişinin mobilize olmasını sağlayan alt ekstremitte bileşenlerinden ayak-ayak bileği kişinin çevresiyle doğrudan etkileşimini sağlayan vücudun hayati bir parçasıdır. Acil servise başvuran düşük enerjili travmalar içinde ayak bileği travmaları önemli bir orana sahiptir. Ayak-ayak bileği travmalarında tanıda kullanılan standart görüntüleme yöntemi X-Ray'dir (30). X-Ray görüntülemenin iyonize radyasyon içermesi, hastane dışı ortamlarda kullanılamaması, acil serviste kalış süresini uzatması gibi dezavantajlarından dolayı USG'nin acil servislerde ayak-ayak bileği fraktürlerini tanımada alternatif tanı aracı olarak kullanılması söz konusu olmaktadır (31-35).

Literatürde yapılmış birçok çalışmada USG'nin uzun kemik kırıklarını tanımada sensitivitesi ve spesifitesi oldukça anlamlı saptanmıştır (31-39). USG'nin iyonize radyasyon içermemesi, invaziv olmaması, kısa sürede uygulanabilmesi ve taşınabilir olduğundan dolayı hastane dışı ortamlarda da kolayca kullanılabilmesi gibi birçok avantajı vardır. Tüm bu bilgiler ışığında planladığımız çalışmamızda USG'nin ayak-ayak bileği fraktürlerini tanımada yeterli ve yararlı olabileceğini düşünüyoruz.

Litaratürde ultrasonografinin bir çok uzun kemikte kırık tanısında kullanıldığını görmekteyiz (31-39).

Çalışmamıza benzer bir çalışma Kasım 2016 da Tahran'da Shojaee ve arkadaşlarının ayak bileği kırıklarını ultrasonografi ile taradıkları çalışmadır. Bu çalışmada distal fibula, distal tibia, lateral ve medial malleollerin X-Ray ve USG görüntüleri karşılaştırılmıştır. Shojaee ve ark. 141 hasta içeren çalışmalarında USG'yi X-Ray ile kıyaslamıştır (2).

Shojaee ve ark. çalışmasında erkeklerin oranı %75.9 ile baskın çıkmıştır (2). Bizim çalışmamızda ise yine erkek oranı kadın oranından fazla olmak ile beraber bu oran %58.8 idi. Benzer çalışmalardaki travmanın cinsiyete göre ayrımı bize erkeklerin ayak-ayak bileği travmalarına daha fazla maruz kaldığını göstermektedir. Bu bize erkeklerin sosyal yaşantıda kadınlara kıyasla daha fazla mobilize olduğunu ve travma maruziyetlerinin buna istinaden daha fazla olduğunu düşündürmektedir. Shojaee ve ark. çalışmasında yaş ortalaması 34 (2), Hedelin ve ark. (5) yaptığı çalışmada yaş ortalaması 42, bizim çalışmamızda ise 36 çıkmıştır. Çalışmaya alınmama kriterleri içerisinde 18 yaş altı olmasına rağmen ayak-ayak bileği travma maruziyeti olan hastaların yaş ortalamasının 36 çıkması ve yine benzer çalışmada da 34 çıkması bize genç-orta yaşlarda ayak-ayak bileği travmasının daha karşılaşılabılır olduğunu göstermektedir. Bunu genç erişkinlerin ileri yaşlılara göre daha fazla mobilize olmasına bağlıyoruz. Shojaee ve ark. çalışmasında travma %52.5 sağ, %47.5 sol ayak bileğinde görülmüştür (2). Bu oran bizim çalışmamızda %55.8 sağ, %44.1 sol olarak hesaplanmıştır. Yine benzer çalışma ile sağ-sol ayak travması kıyaslanacak olursa, dominant ayağın daha fazla travmaya maruz kaldığı sonucuna varılabilmektedir.

Shojaee ve ark. çalışmalarına aldıkları hastaları, travmanın türü ve yaralanmanın mekanizması şeklinde iki ana başlığa ayırmış, travmanın türü üst başlığında %14.2 direk travma, %19.9 burkulma, %66 multitravma olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yaralanma mekanizması üst başlığının sonuçları ise motorsiklet-araba kazası %15.6, yaya-araba kazası %19.9, düşme %23.4, araba-araba kazası %27.8'dir (2). Yaralanma mekanizmasını da incelediğimiz bizim çalışmamızda ise burkulma %62.5, düşme %27.2, çarpma %7.35, sıkışma %2.9 şeklinde sonuçlanmıştır.

Shojaee ve ark. çalışmasındaki travma bölgesini inceleyecek olursak kırıkların %53.9'u internal ve %46.1'i eksternal malleol olarak bulunmuştur (2). Malleollere ek olarak ayak bileği bileşenlerinin tamamını incelediğimiz bizim çalışmamızda kırıkların bölgelere göre yüzdeleri %53 metatars, %16 lateral malleol, %8 medial malleol, %4.8 kalkaneus, %1.6 bimalleol olarak bulunmuştur. USG'nin

fraktür saptamadaki sensitivitesini %98.9, spesifitesini ise %86.4 bulmuşlardır (2). Bizim çalışmamızda ise sensitivite %96.7, spesifite ise %100 çıkmıştır.

Ultrason ve X-Ray karşılaştırmasında ultrasonun kullanıcı bağımlı olması nedeniyle oranların kullanıcıya göre değişeceği sonucuna varan Shojaee ve arkadaşlarının çalışması bize Usg'nin fraktür tanısında kullanılabilirliğini göstermiştir (2).

Yapılmış çalışmalardan bir diğeri 2014 de Atilla ve ark. tarafından 246 hastanın tarandığı ayak-ayak bileği fraktürlerinin USG ile incelendiği araştırmadır. Bu çalışmada USG'nin duyarlılığını %87.3, özgüllüğünü 96.4 bulmuşlardır. Atilla ve ark. yaptıkları çalışmada ultrason ile kırık tanısı düşünülen X-Ray'da fraktür saptanamayan ve ileri tetkik olarak yapılan BT'de kırık teşhisi konan bir hasta olmuştur. (4).

Hedelin ve ark. 2013'de yaptığı 64 kadın, 58 erkek hastadan oluşan çalışmada ise 7 genç ortopediste 30 dakikalık ultrasonografi eğitimi verildikten sonra, genç ortopedistler tarafından taranan 122 hastanın 28 inde grafi ihtiyacı ortadan kalkmış ve yarım saatlik ultrasonografi eğitimi sonrasında X-Ray ile fraktür tanısı alan 37 hastadan sadece birinde Usg ile kırık saptanamamıştır (5).

Literatürde uzun kemik kırıklarıyla ilgili yapılmış çeşitli çalışmalarda USG'nin fraktürü tanımda sensitivitesi %90-%97 arasında, spesifitesi ise %83-%100 arasında saptanmıştır (2-8, 30-35). Bizim çalışmamızda ise sensitivite %96.7, spesifite %100, pozitif prediktif değer %100, negative prediktif değer ise %97.3 saptanmıştır. Sonuçlarımız literature ile uyumlu olup, ultrasonografinin ayak-ayak bileği fraktürlerinin tanısında başarılı bir tanı aracı olduğunu göstermektedir. Bu bilgiler ışığında ultrasonografinin acil servislerde daha yaygın olarak kullanılabilceğini düşünmekteyiz.

Ultrasonografinin kullanıcı bağımlı olması güvenilirliğini azaltan en önemli etmenlerin başında gelmektedir. Fraktür yerleşiminin ekleme yakın olması, eski

fraktürün yanlış pozitif sonuç verebilmesi de yine dezavantajlarından olmasına rağmen yapılan araştırmalar ultrasonografinin fraktür saptamada başarılı bir tanı aracı olduğunu bize göstermektedir. Bizim yaptığımız çalışmada USGnin yanlış negatif sonuç verdiği iki hasta olmuştur. Fraktürlerin ekleme yakın olması, non deplase olması ve USG kullanımının kullanıcı bağımlı olması nedeniyle bu iki hastada kırıkları USG’de saptayamadığımızı düşünüyoruz.

6. SONUÇ

1. Çalışmamızda acil servise ayak-ayak bileği travması ile başvuran hastalarda USG’nin ayak-ayak bileği fraktürlerini tespit etmedeki sensitivitesi (duyarlılık) %96.7, spesifitesi (seçicilik) %100, pozitif prediktif değeri %100, negatif prediktif değeri %97.3 olarak bulundu.
2. Ultrasonografinin iyonize radyasyon içermemesi, kısa sürede yatakbaşı uygulanabilmesi, tekrarlanabilir olması, hastane dışı ortamlarda da ulaşılabilmesi, özellikle gebelerde ve çocuklarda güvenle kullanılabilmesi gibi birçok avantajı vardır.
3. Yaptığımız bu klinik çalışmanın bulguları ışığında; USG’nin acil servise ayak-ayak bileği travması ile gelen hastalarda, ayak-ayak bileği fraktürlerini tespit etmede etkin bir şekilde kullanılabileceğini, bu sayede fraktür düşünülmeyen olgularda gereksiz X-Ray görüntüleme yapılmasının önüne geçilebileceğini düşünüyoruz.

4. Ultrasonografinin kırık tespitinde kullanılabileceğini fakat kırığın cerrahi endikasyonu açısından grafinin bize verdiklerini veremeyeceğini bunun için düşük enerjili travmalarda ya da X-Ray endikasyonu düşük olan olgularda ön tanı aracı olarak uygulanabileceğini düşünmekteyiz.



7. KAYNAKLAR

- 1- Mutlu Akdoğan, Yalım Ateş. Ayak bileği ve distal tibia anatomisi, Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği; Ankara. Totbid Dergisi 2016; 15:158-165 doi:10.14292/totbid.dergisi.2016.21
- 2- Shojaee M, Hakimzadeh F, Mohammadi P, Sabzghabaei A, Manouchehrifar M, Arhami Dolatabadi A. Screening Characteristics of Ultrasonography in Detection of Ankle Fractures. *Emerg.* 2016;4(4):188-191.
- 3- Chartier LB, Bosco L, Lapointe-Shaw L, Chenkin J Use of point-of-care ultrasound in long bone fractures: a systematic review and meta-analysis. *CJEM.* 2016; 5:1-12
- 4- Atilla OD, Yesilaras M, Kilic TY, Tur FC, Reisoglu A, Sever M, Aksay E. The accuracy of bedside ultrasonography as a diagnostic tool for fractures in the ankle and foot. *Acad Emerg Med.* 2014;21(9):1058-61.
- 5- Hedelin H, Goksör LÅ, Karlsson J, Stjernström S. Ultrasound-assisted triage of ankle trauma can decrease the need for radiographic imaging. *Am J Emerg Med.* 2013;31(12):1686-9. doi: 10.1016/j.ajem.2013.09.005.
- 6- Marshburn TH, Legome E, Sargsyan A, et al. Goal-directed ultrasound in the detection of long-bone fractures. *J Trauma* 2004; 57: 329–32.
- 7- Chen L, Kim Y, Moore CL. Diagnosis and guided reduction of forearm fractures in children using bedside ultrasound. *Pediatr Emerg Care* 2007; 23: 528–31.
- 8- Cross KP, Warkentine FH, Kim IK, et al. Bedside ultrasound diagnosis of clavicle fractures in the pediatric emergency department. *Acad Emerg Med* 2010; 17: 687–93.

- 9- Marsh JL, Saltzman CL. Ankle Fractures. In: Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown CM (Eds). Rockwood and Green's Fractures in Adults. 6th edition, Lippincott, Philadelphia, Vol.2, 2006:2148-249.
- 10- Katöz HF. Dış malleolün katıldığı ayak bileği kırıklarında tedavi yöntemlerinin karşılaştırılması. Uzmanlık tezi. İstanbul, 2003.
- 11- . Jahss MH. Examination. In: Jahss MH (Ed). Disorders of the Foot and Ankle. Medical and Surgical Management. 2nd edition, W.B. Saunders, Philadelphia, Vol.1, Chapter-2, 1992: 41-51.
- 12- Ege R. Ayak bileği malleoler bölge kırıkları, bağ ve eklem yaralanmaları. Ayak bileği anatomisi ve genel bilgiler. Ege R (Ed). Travmatoloji. 5. baskı, Bizim Büro Basımevi, Ankara, 4. Cilt, Bölüm-55(1), 2003: 4177-88.
- 13- . Öngü İH. Ayak bileği malleol kırıkları cerrahi tedavi sonuçlarımız. Uzmanlık tezi. İstanbul, 2000.
- 14- . Ege R. Ayak bileği yaralanmaları. Ege R (Ed). Ayak ve Ayak Bileği Sorunları. 2. baskı, Türk Hava Kurumu Basımevi, Ankara, 1999: 707-95.
- 15- Prof. Dr. Kaplan Arıncı, Prof. Dr. Alaittin Elhan, Anatomi Cilt 1. Kemikler, Eklemler, Kaslar, İç organlar. Skeleton Appendiculare (Taraf Kemikleri) Ankara,1995:33-38
- 16- Prof. Dr. Kaplan Arıncı, Prof. Dr. Alaittin Elhan, Anatomi Cilt 1. Kemikler, Eklemler, Kaslar, İç organlar. Eklemler, Alt Ekstremitte Eklemleri Ankara,1995;152-159
- 17- Keith L. Moore, Anne M. R. Agur, Çeviri editörü; Alaittin Elhan, Temel Klinik Anatomi İkinci Baskı, Bölüm 6 Alt ekstremitte,2006:314-403
- 18- Prof. Dr. Orhan Kuran, Sistemik Anatomi. Ossa Membri Inferioris, Alt taraf kemikleri, Ayak iskeleti 1983;82-86

- 19- Mustafa Seyhan, Ayak Bileği çevresi kırıkları. Totbid Dergisi 2013;12(2):153-158
- 20- Atay T. Ortopedi ve Spor Yaralanmaları Asistan Kitabı, Bölüm Yazarlığı. Alt Ekstremitte Kırıkları, Ayak Bileği ve Kırıkları 2015:301-311
- 21- Mandi, D.M., et al., Pilon fractures. Clin Podiatr Med Surg, 2012. 29(2):243-78,viii.
- 22- Pankovich, A.M., Maisonneuve fracture of the fibula. J Bone Joint Surg Am, 1976. 58(3): 337-42
- 23- Türk B., B.Ö., et al., A Case Report: Ipsilateral Closed Talus Dislocation and Navicular Fracture. JCAM, 2014:(111-113)
- 24- Pankovich AM. Fractures of the fibula at the distal tibiofibular syndesmosis. Clin Orthop Relat Res 1979; 143:138-47.
- 25- X-Ray. Wikipedia. (Online) Aralık 10, 2016 <https://tr.wikipedia.org/wiki/X-ray>
- 26- Ultrason Fonksiyon Testleri, Biyomedikal Cihaz Teknolojileri, T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Ankara,2013:(1-51)
- 27- Ultrasonografi. Wikipedia. (Online) Aralık 10, 2016 <https://tr.wikipedia.org/wiki/Ultrasonografi>
- 28- Ünal D., Tıpta Kullanılan Görüntüleme Teknikleri (tez) , Gazi Üniversitesi Fizik Anabilim Dalı, Ankara:2008
- 29- Bilgisayarlı Tomografi. Wikipedia, (Online) Aralık 10, 2016 https://tr.wikipedia.org/wiki/Bilgisayarlı_tomografi
- 30- Cüre Emsal, Malleol Kırıklarının Cerrahi Tedavisi (tez), (Online), Aralık 10, 2016:http://www.istanbulsaglik.gov.tr/w/tez/pdf/ortopedi_travmatoloji/dr_emsal_cure.pdf

- 31- Hoffman DF, Adams E, Bianchi S. Ultrasonography of fractures in sports medicine. *Br J Sports Med.* 2015;49(3):152-60. doi: 10.1136/bjsports-2014-094217. Review.
- 32- Eckert K, Ackermann O, Schweiger B, et al. Ultrasound as a viable alternative to standard X-rays for the diagnosis of distal forearm fractures in children. *Z Orthop Unfall* 2012; 150: 409–14.
- 33- Yıldırım A, Ünlüer EE, Vandenberg N, Karagöz A. The role of bedside ultrasonography for occult scaphoid fractures in the emergency department. *Ulus Travma Acil Derg.* 2013; 19(3): 241-5
- 34- Joshi N, Lira A, Mehta N, Palladino L, Sinert R. Diagnostic accuracy of history, physical examination, and bedside ultrasound for diagnosis of extremity fractures in the emergency department: a systematic review. *Acad Emerg Med.* 2013; 20(1): 1-15
- 35- Kılıç E, Çevik E, Soylu K. Ortopedik acillerde radyolojik incelemeler. *Totbid Dergisi.* 2013; 12(1): 35-46
- 36- Dogra VS, Gatini D. MRG ile Karşılaştırmalı Kas-İskelet Ultrasonografisi. *Çev. Ed. Yüce C. Dünya Tıp Kitapevi;* 2012; 132-137
- 37- Tollefson B, Nichols J, Fromang S, Summers RL. Validation of the Sonographic Ottawa Foot and Ankle Rules (SOFAR) Study in a Large Urban Trauma Center. *J Miss State Med Assoc.* 2016;57(2):35-8.
- 38- Daniels CJ, Welk AB, Enix DE. Diagnostic Ultrasonography of an Ankle Fracture Undetectable by Conventional Radiography: A Case Report. *J Chiropr Med.* 2016;15(1):35-41. doi: 10.1016/j.jcm.2016.02.005.

39-Hoglund LT, Silbernagel KG, Taweel NR. Distal Fibular Stress Fracture In A Female Recreational Runner: A Case Report With Musculoskeletal Ultrasound Imaging Findings. nt J Sports Phys Ther. 2015 ;10(7):1050-8.

EK-1

ACIL SERVİSTE AYAK AYAK BİLEĞİ TRAVMALARINDA ULTRASONOGRAFİNİN YERİ

ADI/SOYADI:

TARİH:

PROTOKOL NO:

YAŞ:

CİNSİYET: E / B

SAĞ AYAK AYAK BİLEĞİ / SOL AYAK AYAK BİLEĞİ

OLUŞ MEKANİZMASI: BURKMA

DÜŞME

ÇARPMA

SIKIŞMA

FİZİK MUAYENE: HASSASİYET EKİMOZ

ABRAZYON ŞİŞLİK

DEFORMİTE

USG: FRAKTÜR VAR / YOK

KAÇINCI METATARS 1. 2. 3. 4. 5.

TİBİA DİSTAL UÇ VAR YOK

FİBULA DİSTAL UÇ VAR YOK

TALUS VAR YOK

CALCANEUS	VAR		YOK	
CUNEIFORM	VAR	<input type="checkbox"/>	YOK	<input type="checkbox"/>

RÖNTGEN:

FRAKTÜR VAR / YOK

KAÇINCI METATARS	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>
TİBİA DİSTAL UÇ	VAR	<input type="checkbox"/>	YOK	<input type="checkbox"/>	
FİBULA DİSTAL UÇ	VAR	<input type="checkbox"/>	YOK	<input type="checkbox"/>	
TALUS	VAR	<input type="checkbox"/>	YOK	<input type="checkbox"/>	
CALCANEUS	VAR	<input type="checkbox"/>	YOK	<input type="checkbox"/>	
CUNEIFORM	VAR	<input type="checkbox"/>	YOK	<input type="checkbox"/>	