

T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
İLK VE ACİL YARDIM ANABİLİM DALI

**AKUT AYAK BİLEĞİ BURKULMASINDA ANTERİOR TALOFİBULAR  
LİGAMAN LEZYONUNU SAPTAMADA ULTRASONOGRAFİK  
BULGULARIN TANISAL DEĞERİ**

Uzmanlık Tezi

T 86754

Dr. Ridvan ATILLA

İZMİR-1999

YILDIZLI  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

86754



*Bu tez Prof. Dr. Ali Günerli'nin  
danışmanlığında hazırlanmıştır.*

## ÖNSÖZ

*Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi İlk ve Acil Yardım Anabilim Dalı'ndaki uzmanlık eğitimim boyunca bana aktardıkları bilgi ve deneyimleri ile yetişmemde emeği geçen tüm hocalarıma, daima sevgi ve yardımlarını gördüğüm uzmanlarıma, acil servisin hemşirelerine, sekreterlerine, teknisyenlerine ve personellerine teşekkür ederim.*

*Ayrıca, tüm bilgisi ve kütüphanesi yanında hekimliğin erdemli yanını, çalışkanlığını, ideal bir Acil Tıp uzmanı örneğini kişiliğinde bizimle paylaşma fırsatı veren ve bildiğim her şeyi bana öğreten Sn.Uzm. Dr. John Fowler'a teşekkür ederim.*

*Tezimin yazılmasında büyük emeği geçen, bilgi ve tecrübeleri ile beni yönlendiren, yardımlarını ve değerli zamanlarını esirgemeyen Anabilim dalı Başkanımız Sn. Prof. Dr. Ali Günerli'ye, Sn. Prof. Dr. Şükrü Araç'a ve Sn. Doç. Dr. Metin Manisalı'ya teşekkürü bir borç bilirim. Ultrasonografi tetkikinin yapılmasında Dr. Pamir Yastı'ya ve yardımlarından dolayı Dr. Murat Bozkurt'a teşekkür ederim.*

*Acil Sevis içindeki göstermiş oldukları özverili çalışmaları, benimle paylaştıkları deneyimleri ve yardımlarından Uzm. Dr. Gürkan Ersoy'a ve Uzm. Dr. Ülkü Ergene'ye ve her zaman sevgi ve saygı ortamında beraberce çalıştığımız asistan arkadaşlarıma ayrıca teşekkür ederim.*

*Son olarak asistanlık sürem boyunca bana her zaman büyük anlayış ve hoşgörüy gösteren sevgili aileme teşekkür ederim.*

**Dr. Rıdvan Atilla**

## İÇİNDEKİLER

<b>1. Giriş ve Amaç:</b> .....	1
<b>2. Genel Bilgiler:</b> .....	2
Anatomi:.....	2
Eklem mekaniği:.....	3
Tanı:.....	3
Eklemin ligaman zedelenmeleri:.....	6
Tedavi:.....	7
Ultrasonografinin kısa fiziği:.....	8
<b>3. Gereçler ve Yöntem:</b> .....	12
<b>4. Bulgular:</b> .....	17
<b>5. Tartışma:</b> .....	24
<b>6. Sonuçlar:</b> .....	27
<b>7. Özet:</b> .....	28
<b>8. İngilizce Özet:</b> .....	29
<b>9. Kaynaklar:</b> .....	30

## GİRİŞ VE AMAÇ

Ayak bileği burkulması acil servislerde en sık karşılaşılan bilek yaralanması tanısıdır<sup>1</sup>. En sık içe burkulma (inversiyon) ile oluşur ve yaklaşık %80-90 'ında anterior talofibular ligaman (ATFL) zedelenmesi vardır<sup>2,3</sup>.

Kas iskelet sistemindeki yaralanmaların erken tanısı ideal tedavi için gereklidir<sup>4</sup>. Sadece öykü ve fizik muayene ile ayak bileği burkulmasında kapsül veya kemik yapılarıdaki hasarın derecesi saptanamaz<sup>5</sup>. Hızlı tanı için fizik muayenede çeşitli testler kullanılmaktadır. Ön Çekmece testi ve radyolojik Talar Tilt testi lateral ligamanların zedelenme derecesini saptamada kullanılan testlerdir. Ancak bu testler zedelenmeyi tam olarak gösterememektedir. Kemik yapıların radyografi ile görüntülenmesi kırıkların tanısında yeterli olmakla beraber yumuşak dokular için yeterli değildir.

Bu tezin amacı acil servise ayak bileği burkulması ile başvuran ve kemik yapılarında kırık saptanmayan, ligaman zedelenmesi düşünülen hastalarda, kesin tanı için ucuz, pratik ve zararsız bir yöntem olan ultrasonografinin tanıda zedelenmeyi saptamadaki yararlılığını araştırmaktır.

Acil servise Temmuz - Aralık 1998 tarihleri arasında ayak bileği burkulması şikayeti ile başvuran, 17 yaş üstü ve ayak ekleminde kemik yapılarında kırık olmayan hastaları çalışmaya aldık. Biz çalışmamızda tanı için acil serviste öykü, fizik muayene, standart grafilere ek olarak ultrasonografi ile ATFL'ı doğrudan görüntülemeyi denedik. Sonuçlarımızı kıyaslamak amacıyla daha sonra tüm hastalarımızı kontrole çağırarak manyetik rezonans yöntemi (MR) ile ATFL'larını görüntüledik. Öykü, fizik muayene, standart grafi ve ultrasonografi sonuçlarını bir ortopedi uzmanı ile son kez değerlendirerek MR bulguları ile karşılaştırdık.

## GENEL BİLGİLER

### ANATOMİ:

*Kemikler:* Eklem kemik yapısını tibia, fibula, ve talus gibi üç kemik oluşturur. Kemikler birbirine ligamanlar ile bağlıdır. Talus tibia ve fibulanın arasına girerek kemiklerin stabilitesini sağlar. Eklem `mortis' ve `tenon' olarak tanımlanır. `Mortis'i tibia'nın alt yüzü, medial (tibial) malleol, ve lateral (fibular) malleol oluşturur. Lateral malleol medial malleoldan daha uzundur ve ucu talokalkoneal eklem seviyesine dek iner. Bu fazlalık eklem eversiyon hareketini kısıtlar ve bu nedenle medial taraftaki deltoid ligaman daha az zedelenir<sup>6</sup>.

`Tenon'u talus'un kama şeklindeki gövdesi oluşturur. Talusun ön kısmı arkaya nazaran daha geniştir. Dorsifleksiyonda geniş olan ön kısım tibianın alt yüzüne daha iyi yerleşir ve eklem daha stabil kalmasını sağlar. Plantar fleksiyonda ise dar olan arka kısım mortisi dolduramaz ve eklemde daha fazla boşluk kalır<sup>6</sup>. Talotibial eklem tavanını ağırlığı taşıyan tibia oluşturur. Ayağın arka bölümü kalkaneus ve talus'tan oluşur ve tibia'dan transfer olan ağırlığın büyük bölümünü taşır.

*Ligamanlar:* Ayak bileği eklem kemik yapılarını 3 grup ligaman çaprazlar<sup>3</sup>.

- i. Medial kollateral ligaman (Deltoid)
- ii. Lateral kollateral ligamanlar (Anterior talobular ligaman [ATFL], Kalkenofibular ligaman [KFL], Posterior talofibular ligaman [PTFL])
- iii. Sindesmosis (anterior ve posterior tibiofibular ligaman, inferior transvers ligaman, interosseoz ligaman)

Medial kollateral ligaman kalın üçgen bant şekillidir ve eklem medial destek sağlar.

Lateral kollateral ligamanlar üç tanedir (Şekil 1). Önden arkaya ATFL, KFL, PTFL yer alır. Doğal pozisyonda anterior ve posterior talofibular ligamanlar aynı düzlemde yer alırlar. Bunlardan lateral malleolun ön kenarı ile talusun lateral kenarını bağlayan ATFL en zayıf olanıdır ve en sık zedelenir<sup>7</sup>. Bunların içinde en sağlam ligaman ise kalkaneofibular ligamandır. Filogenetik olarak iki ayağı üzerinde yaşayan canlılarda dik postürün korunması için ATFL iyi gelişmiştir. ATFL eklem kapsülü içinde dörtgen, yassı, ve ortalama 20 mm uzunluğundadır<sup>8,9</sup>.

Tibia ve fibulanın alt kısımları sindesmosis tarafından bağlanır. Interosseoz

ligaman tibia ve fibulayı birbirine bağlayan sindesmosisin içindeki en sağlam banttır.

**Kaslar:** Önde tibialis anterior, ekstensör digitorum longus, ve ekstensör hallucis longus eklemi çaprazlar ve dorsifleksiyona katkıda bulunurlar. İçte, tibialis posterior, fleksör digitorum longus ve fleksör hallucis longus medial malleolün arkasından geçer ve ayağın inversiyonuna katılırlar. Dışta peroneus longus ve brevis kasları lateral malleolun yanından geçerler ve plantar fleksiyon ile eversiyona katılırlar.

**Sinir ve damarlar:** Popliteal arterin devamı olan anterior ve posterior tibial arterler ve peroneal arter ayak bileği ile ayağı besler. Sinirler ise siyatik sinirin devamıdır.

### **EKLEM MEKANIĞI:**

Eklem plantar fleksiyonda yaklaşık 45°, dorsifleksiyonda yaklaşık 20° hareket sınırı vardır (Şekil 2). Her bir ligaman eklem stabilitesine ve hareketine katkıda bulunur. Doğal pozisyonda KFL fibula ile hemen hemen paralel ve eklemi inversiyona karşı stabilize edici konumdadır. Ayak plantar fleksiyona geçtiğinde ATFL, KFL'ın stabilizasyon görevini devralır. Plantar fleksiyon sırasında gerilir ve fibula ile aynı hatta yaklaşır ve talusun mortis içindeki oynamasını kısıtlar.

Özet olarak ayak bileği eklemi tibia, fibula, talus ve onları birbirine sıkıca bağlayan bağları içeren bir halka yapısı gibidir. Hemen hemen tüm eklem zedelenmeleri talusun mortis içindeki anormal hareketine bağlıdır. Talar hareket malleoller veya tibianın alt kısmı üzerine doğrudan veya dolaylı bir strese yol açar. Eğer bu halka yapısında tek bir noktada zedelenme olursa ligamanlar sayesinde talar şift oluşmaz. Ancak halkada en az iki zedelenme varsa eklem bütünlüğü bozulur ve talar şift oluşur. Bu anatomik durum eklem stabilitesini değerlendirmede önemlidir.

### **TANI:**

Spesifik ayak bileği ligaman zedelenmesinin tanısı ve derecelendirilmesinde

- a) öykü ve fizik muayene,
- b) radyodiagnostik tanısal testler,
- c) artrografi, tenografi gibi invaziv girişimlerden yararlanır.

### **a) Öykü ve fizik muayene:**

Öyküde zedelenmenin oluş mekanizmasının öğrenilmesi önemlidir. Yaralanma sırasında ayağın durumu, darbenin yönü, ses duyulup duyulmadığı gibi bilgiler;

zedelenen kemik ya da ligamanın tanısına yardımcı olur.

Radyolojik inceleme öncesi mutlaka fizik muayene yapılmalıdır. Görünür bir eklem deformasyonu varsa, hekim nörovaskular yapının sağlamlığını saptadıktan sonra radyografi istemelidir. Deformasyon yoksa lokal ödem, ekimoz olması zedelenen kemik veya ligaman hakkında bilgi verebilir. Palpasyon ile muayene; ağrının ve ödemin olduğu nokta, her iki malleol, navikular kemik, beşinci metatars başı ve proksimal fibulanın hassasiyetine ve sağlam ligamanların direnç göstereceği anormal hareketin saptanmasına dayanır. Hastanın radyografilerini isteme konusunda bu alanlardaki hassasiyet Ottawa Ayak Bileği kuralları içinde yer alır. Yaralı ayak bileğinin hareket sınırına nazıkçe bakılır ve diğer normal ayak bileği ile kıyaslanır.

Ligamanlardaki zedelenme için en yararlı test ön çekmece testidir (Şekil 3a). Talusun 3 mm'den fazla öne kayması ATFL zedelenmesi açısından anlamlı olabilir. Hekimin testi iyi bilmemesi nedeniyle yanlış pozitif veya negatiflik olasılığı vardır. Ligaman yırtığı daha geriye KFL'ye dek uzanıyorsa talusun mortis içindeki tilti veya hareketi, tibianın distal eklem yüzeyine göre saptanabilir. Eğer posterior talofibular ligaman da zedelenmiş ise eklem tamamen instabildir ve hiç bir test yapmadan çıkıktır. Bu muayeneler için iyi kas gevşemesi ve hasta uyumu şarttır.

#### b) Radyografik inceleme:

Radyografiler kırıkları saptamak ve ciddiyetlerini değerlendirmek için istenir. İstemler lateral, anteroposterior, mortis (ön-arka planda, 15° iç rotasyonda) görüntülerini içermelidir. Özellikle çocuklarda sağlam eklemlerle karşılaştırmalı grafiler yardımcı olabilir.

Standart grafiler eklem ligamanlarını doğrudan göstermezler. Ancak bu grafiler ligaman zedelenmesine bağlı eklem içi effüzyon miktarı 5 ml.den fazla olduğunda eklem içi yağ dokusunun itilmesi ile oluşan 'teardrop sign' görülebilirse yararlı olabilir<sup>10</sup>.

Eğer standart grafilerde avülsiyon kırığı, tibia/fibulada veya interosseöz membranda ayrılma, oblik veya spiral kırık, transvers kırık, fibular gövde kırığı, varsa ilgili ligamanda da yırtık vardır. Bu durumda stres grafilerine gerek yoktur. Bununla beraber instabilite, talus ve mortis arasındaki eklem çizgisinde asimetri veya anormal talar tilt'ten şüpheleniliyorsa stres grafiler çekilebilir.

Stres grafiler ayak bileğine bir kuvvet uygulandığında hareket sınırındaki artmanın radyolojik olarak gösterilmesine dayanır. Ön Çekmece ve Talar Tilt testi en sık kullanılan radyolojik stres testleridir. Bu testler sırasında stres grafileri çekilir.



Ön Çekmece testi grafi veya floroskopi altında da yapılabilir. Teknik olarak tibia ve fibula sabit tutulurken topuğa arkadan öne bir çekme kuvveti uygulanır. Normalde talus sabit kalır ancak ATFL zedelenmelerinde öne doğru yer değiştirir. Her ne kadar değişik yazarlar farklı noktalar önerse de şimdiki literatürde talusun, kalkaneusun arka sınırının önüne 3 mm'den fazla yer değiştirmesi anlamlı kabul ediliyor<sup>6</sup>.

Talar tilt testi, ağrı, spazm, ve ödem varlığı nedeniyle yeterli bilgi vermeyebilir. Bu testte topuğa dıştan içe bir kuvvet uygulanır. Ön çekmece testinde olduğu gibi uygulanan kuvvetin standardı yoktur. Bununla beraber talar tilt'in 5°'den fazla olması anlamlı kabul edilebilir. Eğer 25°'den fazla talar tilt varsa muayene tamamıyla anormaldir (Şekil 3b).

Ligaman yaralanmalarının uygun tanı ve tedavisi aşırı ağrı ve eklemin kronik instabilitesinin önlenmesi için önemlidir.

### c) Artrografi

Deneyimli ellerde artrografi hızlı ve basit bir tekniktir. İlk 24 veya 48 saat içinde yapılmalıdır. Eklem dışına taşmış boya genelde bir yırtığın göstergesidir. Teknik olarak normal bileklerde yanlışlıkla tendon kılıfı içine boya verilebilir. Bu durum yanlış pozitif sonuçlara yol açar.

Standart grafler kırıkları gösterir, stres grafler eklem instabilitesi hakkında fikir verir, artrografi<sup>11,12,13</sup> ligaman yırtıklarını gösterir, Bilgisayarlı Tomografi (BT) <sup>14,15</sup> ve Manyetik Rezonans (MR) <sup>16,17,18</sup> eklemin morfolojik ve anatomik yapısını gösterme de yararlıdır<sup>5</sup>. Stres grafler ve artrografi invaziv, zaman alıcı ve pahalı tekniklerdir.

## EKLEMİN LİGAMAN ZEDELENMELERİ

Yaklaşık tüm ayak bileği zedelenmelerinin %75'i burkulmalardır. Bunların %90'ını lateral kollateral ve geri kalanını deltoid, antero-posterior tibiofibular ligaman, anterior posterior kapsül zedelenmeleri oluşturur<sup>2,3,6</sup>. Eklem stabilitesini tibia, fibula ve talus'u bağlayan ligamanlar oluşturur. Yaralanmalar bu ligamanlara uygulanan aşırı kuvvetler veya talusun eklem içindeki anormal hareketine bağlıdır. Bu tip burkulmalarda ayağın internal rotasyonu ve inversiyonu ile oluşan lateral ligaman zedelenmesi, burkulmanın şiddetine göre önden arkaya bir sıra ile önce ATFL sonra kalkanofibular ligaman ve posterior talofibular ligamana dek uzanır<sup>3</sup>. İki yada daha fazla ligamanın veya kemik kalkanın zedelemesi eklem stabilitesini bozar.

### *Lateral Kollateral Ligaman Zedelenmesi:*

Lateral kollateral zedelenmelerin %'90'ında anterior talofibular ligaman zedelenmesi yer alır. ATFL %65 tek başına zedelenirken, %25 KFL ile beraber zedelenir. ATFL ve KFL birbirinden ayrı iki yapı oldukları için burkulmaların standart birinci , ikinci, üçüncü derece sınıflamasını yapmak kolay olmayabilir. Bu ligamanların zedelenmelerinin sınıflaması tek veya çift zedelenme olup olmadığına göre yapılmaktadır. Bir ligaman yırtığında eklem bütünlüğü zayıflar ama kaybolmaz, iki ligaman yırtığında eklem instabil hale gelir. Ligamanlar genelde önden arka sırayla yırtılırlar, önce ATFL sonra KFL yırtılır.

### *ATFL ve KFL arasındaki fonksiyonel ilişki ve zedelenme mekanizması:*

ATFL ile KFL arasında 70° ile 140° arasında değişebilen ortalama 105° olan bir açı vardır<sup>19</sup>. Bu açılanma arttıkça dorsi fleksiyonun veya plantar fleksiyonun hiçbir pozisyonunda stabilizasyon görevini yerine getiremezler. Açılanma genelde KFL'nin anatomik varyasyonlarına bağlı olarak değişir. Ayak plantar fleksiyona geçtiğinde KFL geriye horizontal plana kayarken ATFL onun pozisyonuna yaklaşır ve daha vertikal ve fibular hatta paralel konum alır. Açı farkı fazla olanlarda ATFL eklem stabilizasyon görevini devralmadan KFL pozisyonunu kaybetmekte ve ayak bileği plantar fleksiyon sırasında stabilitesini kaybetmektedir<sup>20</sup>. Bu durum ligamanların zedelenmesi ile sonuçlanan burkulma mekanizmasıdır.

### ***Medial Kollateral Ligaman Zedelenmesi:***

Medial kollateral ligaman (deltoid) nadiren tek başına zedelenir. Genelde fibular bir kırık veya tibiofibular ligaman yırtığı ile beraberdir. Deltoid ligamanın bir kırık olmadan yırtılması hemen hemen imkansızdır. Deltoidin değerlendirilmesi talar tilt işaretini andıran eklemin içe-dışa zorlanması ile yapılabilir.

### ***Tibiofibular Sindesmotik Ligaman Zedelenmesi:***

Tibiofibular sindesmotik ligaman, distal tibia ve fibulanın interosseöz ligamanlarının bir devamıdır. Tibiofibular sindesmotik ligaman zedelenmesi aşırı dorsifleksiyon ve eversiyon sonucu olur. Genellikle tibia ve fibula kırıkları ile beraber görülür. İyi tedavi edilmez ise uzun dönemde gecikmiş iyileşme ve hasara yol açabilen ciddi zedelenmelerdendir.

### ***Burkulmaların sınıflanması:***

Ligaman zedelenmeleri birinci, ikinci, üçüncü derece burkulma olmak üzere üçe ayrılırlar.<sup>21,22</sup>

1. Derece: Ligamanlarda gerilme olmuş ama yırtık yoktur. Hafif hassasiyet, hafif ödem vardır , hasta ayağının üzerine basabilir ve grafler normaldir.
2. Derece: Aşırı gerilme ve kısmi yırtık olabilir. Orta hassasiyet, ödem, üzerine basarken belirgin ağrı, vardır. Standart grafler normal iken stres graflerde talus ve mortisin anormal ilişkisi görülebilir.
3. Derece: Ligamanların tamamen yırtığında olur. Şiddetli hassasiyet, ödem, ekimoz ve sıklıkla deforme eklem vardır. Standart graflerde talus ve mortis anormalliği vardır; stres grafilere gerek yoktur.

### **TEDAVİ:**

Tedavilerin burkulmanın derecelerine göre yapılmasında tartışmalar hala sürmektedir.

1. Derece: Buz, istirahat, elevasyon yeterlidir. Üzerine ne zaman ne kadar basacağı hastaya göre değişebilir
2. Derece: Buz ve istirahat gerekir; aşırı ödem varsa koltuk değneği, atel de kullanılabilir.

3. Derece: Tedaviler hala tartışmalıdır. Bu gruptaki hastalarda istirahat, operasyon veya mobil tedavi seçeneklerinden hangisinin uygulanabileceği konusunda acil hekiminin ortopedi doktoruna danışması gerekir.

Özellikle 1. ve 2. derece zedelenmeler acil cerrahi müdahale endikasyonu taşımamakla birlikte her hasta bireysel değerlendirilmelidir. Burkulan eklemlerde inflamasyonun azaltılması için buz ve anti-inflamatuar tedavi gerekir. Önerilen; hastanın buz dolu bir torbayı ödem kayboluncaya dek günde 3 - 5 kez 20 dakika süreyle eklem üzerine koymasıştır. Hastanın erken mobilizasyonu uygun iyileşme için önemlidir. Mobilizasyonla kısmi zedelenen ligamanlar iyileşirken oluşan skar dokusu esneyebilir ve eklem hareket kısıtlılığı önlenir. Elastik bandajlar eklem gerçeğinde bir destek sağlamazlar ancak ödemin dağılmasına yardımcı olurlar<sup>23</sup>.

2. derece zedelenmeler için 1-2 haftalık atel istirahati gerekebilir. Burkulmaların iyileşmesinde fizik tedavinin önemi fazladır. Eklem hareket yeteneğini artırıcı ve ligaman ve kasları güçlendirici egzersizler kısmi veya tam yırtık tedavisinin bir parçasıdır.

3. derece yaralanmalar için cerrahi girişim gerekir. Operasyon endikasyonları arasında ağrının ve/veya instabilitenin devam etmesi, açık redüksiyon gereken bir kırıkla beraber olan ligaman zedelenmesi, instabil eklem ve bir tendonun tam yırtığıdır.

Cerrahi girişim düşünülmeyen 3. derece zedelenmelerde posterior atel ve aktif egzersizler tedavi seçenekleri olabilir.

## ULTRASONOGRAFİ'NİN KISA FİZİĞİ

Ultrasonografi vücut yapılarını ve yumuşak dokuları diyagnostik amaçla inceleyen bir yöntemdir. Vücuda kısa ultrasonografik pulslar gönderilerek doku yüzeylerinden yansıyan ve saçılan ekoların uygun bir şekilde işlenmesi ile iki boyutlu bir kesit görüntü oluşturulur.

Ses, cisimlerin titreşimi sonucu meydana gelir. Elektro-manyetik dalgaların tersine, ortamda *longitudinal dalgalar* şeklinde yayılır Sesin saniyedeki titreşim sayısına frekans adı verilir. Frekans ne kadar yüksekse ses o kadar tizdir. Sesin frekans ölçüsü *Hertz* dir (1 Hz = 1 titreşim/Sn). Tıpkı gözün elektromanyetik spektrumdaki frekansların bir bölümüne duyarlı olması gibi, kulak da belirli frekanstaki sesleri işitebilir. Bu frekans

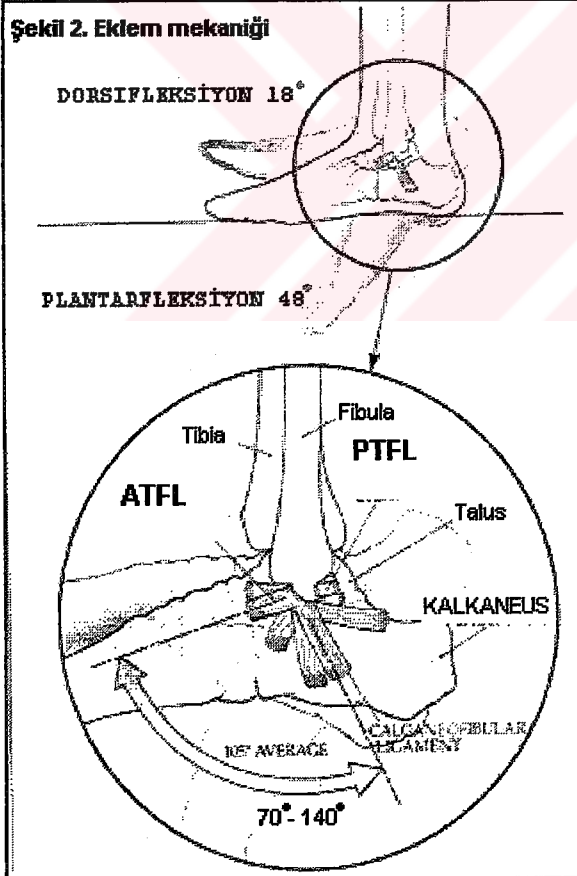
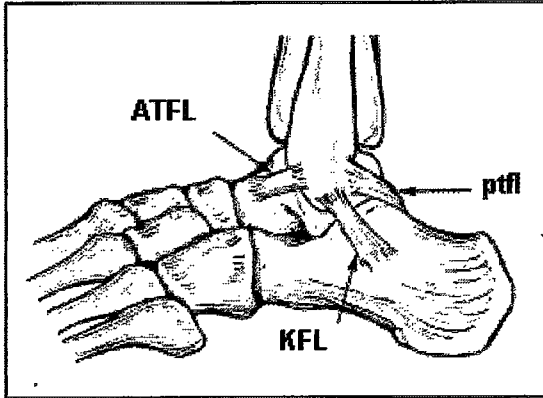
yaklaşık 20-20.000 Hz arasındadır. 1000 Hz'e 1 kHz (kilohertz), 1000 kHz'e de 1 MHz (Megahertz) denir. Bu değerlerin altındakilere *infrasonik*, üstündekilere *ultrasonik* frekanslar adı verilir. Tıpta 1-15 mHz'lik problar kullanılır

Tüm ses dalgaları hızla titreşen cisimlerden ortaya çıkar. 1880 yılında Curie'ler tarafından keşfedilen piezo-elektrik (basınç-elektrik) olayı, kuartz gibi bazı kristallerin, mekanik ve elektrik enerjilerini birbirine çevirmesi temeline dayanır. Bu şekilde enerji çevirici maddelere *Transduser* (*çevirici*) adı verilir. USG aygıtlarında transduseri taşıyan başlığa prob adı verilir.

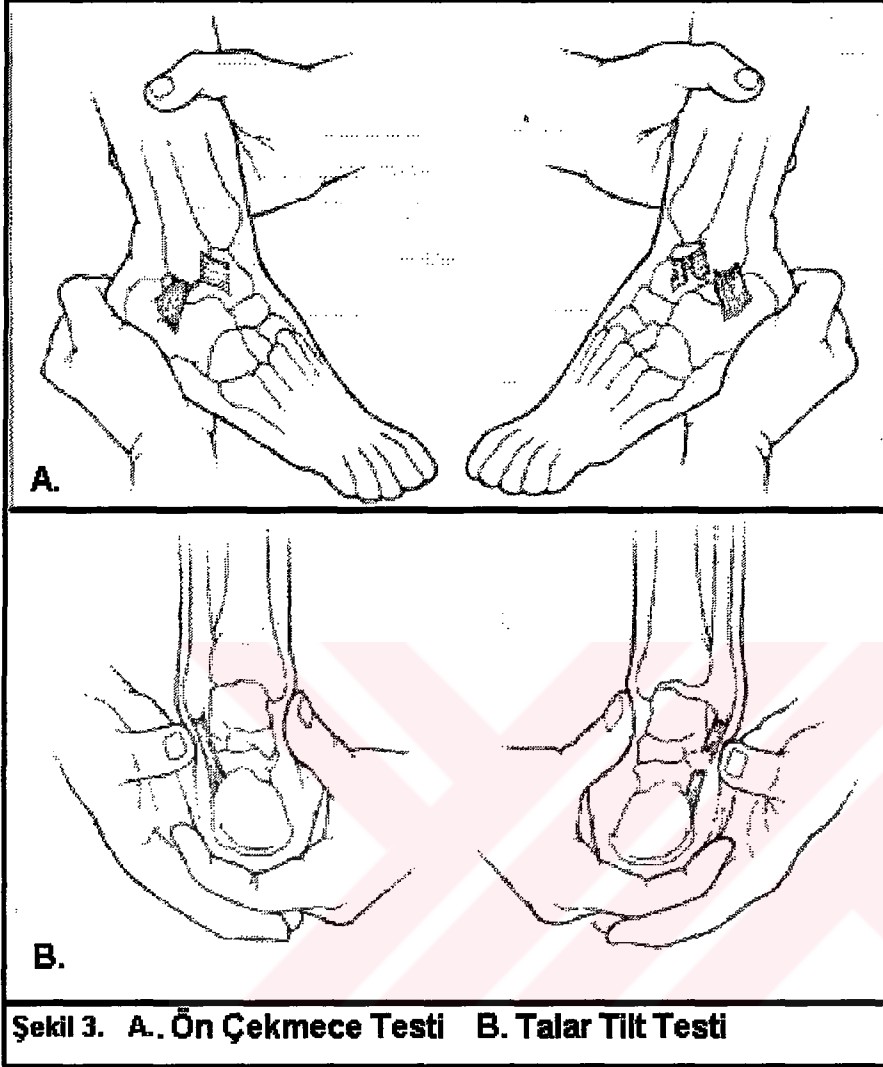
Ultrasonik radyasyon intensitesi maddeyi geçerken, absorpsiyon, *saçılma* ve *yansıma* nedeniyle azalır. Absorpsiyon sesin frekansına, dokunun absorpsiyon katsayısına ve doku kalınlığına bağlıdır. Su çok düşük, kemik çok yüksek absorpsiyon katsayısına sahiptir. Yansıma ultrasonun tanıda kullanılmasını sağlayan özelliğidir. Ultrasonik radyasyon yolu üzerinde iki farklı yapıdaki maddeyi ayıran yüzeyle karşılaştığında, bir bölümü yoluna devam ederken bir bölümü yansır. Yüzeylere dik olarak gelen ultrason, dik olarak yansyarak transduserine gelir. Ses demeti düz yüzeye eğik geldiğinde optikte olduğu gibi geliş açısına eşit bir açı ile yansır.

Sesin çarptığı yüzeyler düzgün değilse saçılma meydana gelir. Organ ve dokuların yapısı heterojen olduğundan parankim görüntüsünde saçılmanın payı büyüktür. Ultrasonun dalga boyu kısaldıkça yayıldığı aks boyunca rezolüsyon (*aksiyal rezolüsyon*) artar. Rezolüsyonun artması görüntülerin çok detaylı olmasına neden olur. Buna karşılık dalga boyu kısaldıkça penetrasyonun düşmesi önemli bir özelliktir. Örneğin 7.5 mHz'lik bir ultrason demeti ile beş, 10 mHz'likle ise üç santimden daha derin yapılar incelenemez. Bu nedenle ultrason incelemelerinde incelenecek yapının derinliğine göre transduserin frekansı ayarlanmalıdır<sup>24</sup>.

**Şekil. 1** Lateral Kollateral Ligaman



**Şekil 3. Testler (Ön çekmece ve Talar Tilt testi)**



**Şekil 3. A. Ön Çekmece Testi B. Talar Tilt Testi**

## GEREÇLER VE YÖNTEM:

Bu prospektif, metodolojik çalışma Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Acil Servisinde Temmuz - Aralık 1998 tarihleri arasındaki dönemde yapıldı.

### *Çalışmaya alınma kriterleri:*

Çalışmaya acil servise ayak bileği burkulması şikayeti ile başvuran 17 yaş üstü tüm hastalar alındı.

### *Çalışmadan dışlanma kriterleri:*

Hastaların ayak bileği eklem kemiklerinde veya ayak kemiklerinde kırık saptanması, ultrasonografi veya manyetik rezonans tetkikini kabul etmemesi veya bu tetkiklerin herhangi bir sebepten yapılamaması, hastaların alkollü veya başka ek travmalarının olması çalışmadan dışlanma kriterleri olarak kabul edildi.

Bu dönemde acil servise ayak bileği burkulması şikayeti ile 89 hasta başvurdu. Bu hastaların 13'ünde kırık tesbit edildi. 4 hastaya travma dışı ligaman zedelenmesi tanısı kondu. 48 hastanın kontrollere gelmeyerek takip dışı kalması nedeniyle USG tetkiki yapılamadı. 4 hasta MR tetkikini yaptırmadı. Geri kalan toplam yirmi hastaya USG ve MR tetkiki yapıldı.

Acil servise başvuran hastaya triajda özel bir ayak bileği burkulması formu çıkarıldı. Bu formun üzerine demografik bilgiler, öyküde burkulmanın tipi, darbenin varlığı, burkulma zamanı yazıldı. Fizik muayene kısmında ödem, ekimoz, ön çekmece testi gibi bulgularının yanında Ottawa Ayak Bileği Kurallarına<sup>25,26</sup> uygun olarak hazırlanmış muayene bulgularının olduğu kısım dolduruldu. Ek olarak lateral ligamanlar üzerinde nokta hassasiyetinin olup olmadığı not edildi. Hastalardan fizik muayene bulgularına göre standart radyografik tetkikler istendi. Hastaların grafisinde kırık saptananlar çalışma dışı bırakıldı. Tedavileri fizik muayene bulgularına ve radyografi sonuçlarına göre düzenlendi. Hasta taburcu edilmeden önce bilgilendirme formu verildi. Çalışmaya katılmak isteyen hastaların ATFL' sinin ultrasonografik



incelemesi eğer hasta gündüz gelmiş ise aynı gün, gece gelmiş ise ertesi gün en geç 24 saat içinde yine acil servise kontrole çağrılarak yapıldı.

Ultrasonografik inceleme bir radyolog tarafından 3.5 ve 5-mHz' lik probu olan Pie Medical Scanner 200, Model 41480 cihaz ile acil içinde yapıldı. Görüntüler Mitsubishi Video Copy Processor, Model P61E marka yazıcıdan çıkarıldı.

Tetkikin mümkün olan en fazla standartizasyonunu sağlayabilmek için hasta sağlam bacağı tarafına yatırıldı ve sağlam bacağı kıvrıldı, burkulan ayak bileği doğal pozisyonda iken su yastıkçığının her iki yanına jel sürülerek ATFL' nin üzerine kondu. Probun pozisyonu fibular malleolun ucundan sagittal planda ligamanın üzerinden geçen düzlemi içine alacak şekilde oldu (Resim 1a). Tetkik sırasında ATFL bütünlüğü doğrudan görüntülenmeye çalışıldı, eğer görülemez ise ligaman çevresinde ödem, effüzyon, hematoma vb. nedeniyle sinyalde bozulmaya yol açan bir dansite farkı arandı. Sinyal dansitesinde bozulma veya ligamanın görülememesi pozitif USG bulgusu olarak yorumlandı.

Kullanılan probun frekans özelliğinden dolayı derin dokulara daha iyi penetrasyon yeteneğinden ve artmış çözünürlüğünden yararlanmak için prob yüzeyi ile cilt arasına su yastıkçığı konuldu. Su yastıkçığı olarak pratik olması açısından içi su doldurulmuş ve içinde hava kabarcığı bulunmayan bir lateks cerrahi eldiven kullanıldı(Resim 1b).

Hastalar en geç bir hafta içinde MR kontrolüne çağrıldı. Siemens Magnetom SPE 10 marka ve 1 Tesla gücünde cihaz ile ATFL'ye yönelik tetkikleri yapıldı. İnceleme sagittal düzlemde T2 spin-eko (SE) ağırlıklı, koronal düzlemde T1 SE ağırlıklı, aksiyel düzlemde T1 SE ve paraaksiyel düzlemde ise gradient eko yöntemleriyle yapılmıştır. MR sonuçları bir radyoloji öğretim üyesi tarafından yorumlandı. MR bulgularında yine ATFL'nin bütünlüğünün bozulmuş olması veya

ligaman çevresinde sinyal dansitesinde bozulmaya yol açan effüzyon varlığı pozitif değer kabul edildi.

Veriler Spss 6.0 for Windows istatistik programında bilgisayara girildi ve sonuçlar Pearson ve Fisher'in kesin ki-kare testi ile hesaplandı.



## HASTA VERİ KAYIT FORMU

Hastanın Adı Soyadı:.....Tarih:.....  
Protokol No :.....Yaş:.....Cinsiyet: E  K  Tel:.....  
Resmi Güvence :  Yok  Em. San  SSK  Bağ-Kur  Özel Sigorta

**Burkulmanın Tipi:** **Darbe varsa:** **Burkulmanın Zamanı:**

- İç burkulma  Önden  İçten  < 4 saat  
 Dış burkulma  Arkadan  Dıştan  > 4 saat

**Fizik Bakı:**

- Ödem Yok  Ekimoz Yok  
 Ödem Lokal  Ekimoz Lokal  
 Ödem Yaygın  Ekimoz Yaygın  
 İç malleol hassasiyeti  ATFL hassasiyeti  
 Dış malleol hassasiyeti  KFL hassasiyeti  
 5. Metatars hassasiyeti  Deltoid hassasiyeti  
 Proksimal fibula hassasiyeti  
 Navikuler hassasiyet  
 Acil serviste yürüyebiliyor mu?  < 4 adım  > 4 adım  
Ön Çekmece testi :  < 0.5 cm  0.5 –1 cm  > 1 cm  
Talar Tilt testi :  < 5°  5°-15°  > 15°

**Standart X-R:**

- Ayak Bileği :  AP, Lat.  Mortis\*  
Ayak :  AP, Obl.

**Stres X-R:**

- Ayak Bileği :  İç Stres  Dış Stres

**Tanı: (Birden çok olabilir)**

1. Derece Ayak Bileği burkulması,  
 2. Derece Ayak Bileği burkulması,  
 3. Derece Ayak Bileği burkulması  
  
 Dış Malleol kırığı  
 İç Malleol kırığı  
 Metatars kırığı  
 Kuboid kırığı

**Ortopedi konsültasyonu:**  Evet  Hayır

**Tedavi önerileri: (Birden çok olabilir)**

- Yok  
 İlaç  
 İstirahat  
 Buz  
 Alçı-atel  
 Elastik Bandaj  
 Elevasyon  
 Koltuk Değneği  
 Poliklinik kontrolü  
 Yatış

**USG Geliş Tarihi:**

**USG bulguları:**

**ATFL hasarı:**

- Tam  
 İnkomples  
 Yok  
 Görülemedi

**KFL hasarı:**

- Tam  
 İnkomples  
 Yok  
 Görülemedi

**MRI Geliş Tarihi :**

**MRI bulguları:**

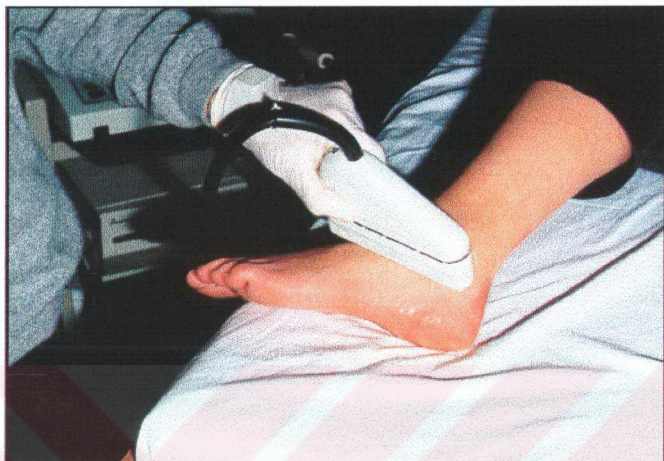
**ATFL hasarı :**

- Tam  
 İnkomples  
 Yok

**KFL hasarı :**

- Tam  
 İnkomples  
 Yok

**Resim. 1a**



**Resim. 1b**



## BULGULAR

Çalışmaya acil servise akut ayak bileği burkulması ile başvuran 7 erkek ve 13 kadın hasta alındı. Yaşları 17-57 arasında değişen erkek hastaların ortalaması  $30 \pm 10,98$ ; yaşları 18-42 arasında değişen kadın hastaların ortalaması  $30 \pm 8,97$  oldu. Çalışmaya alınan hastaların bulguları Tablo 1.'de gösterildi.

**Tablo 1a.** Çalışmaya alınan hastaların bulguları

	Yaş	Cinsiyet	Burk. Tipi	Zaman	Ödem	Ekimoz	Yürüme	Ağrı	Çekmece
1	17	E	I	<4	E	H		6	
2	36	K	I		H	H	<4	5	
3	38	K	I		H	H	<4	5	
4	30	K	I	<4	H	H		6	>5 mm
5	17	E	I		E	H	<4	6	>5 mm
6	37	K	I		E	H	<4	2	
7	36	K	I	<4	E	H		6	
8	31	K	I	<4	E	H		6	
9	37	E	I	<4	E	E	<4	6	>5 mm
10	42	K	I	<4	E	H		6	
11	57	E	I	<4	E	H		6	
12	18	K	I		H	H		3	
13	18	K	I	<4	E	H		6	
14	28	K	I	<4	H	H		7	
15	39	K	E		H	H		6	
16	19	E	I	<4	E	E		6	
17	52	E	I	<4	E	H	<4	6	
18	18	K	I	<4	H	E		6	
19	21	K	I		E	H		6	
20	17	E	I		E	H	<4	6	

**Burk. Tipi** : İ= İnversiyon, E= Eversiyon      **Zaman** : <4= 4 saatten az

**Yürüme** : <4= 4 adımdan az      **Ağrı** : 2= Dış malleol,

3= 5. Metatars başı, 4= proks. Fibula, 5= navikuler, 6= ATFL, 7= KFL,

**Tablo 1b.**

			<b>USG'de Patoloji</b>	<b>USG'de Patoloji</b>	<b>MR'da Patoloji</b>	<b>MR'da Patoloji</b>
	<b>Yaş</b>	<b>Cinsiyet</b>	<i>ATFL</i>	<i>Effüzyon</i>	<i>ATFL</i>	<i>Effüzyon</i>
<b>1</b>	17	E				
<b>2</b>	36	K	E	E	E	E
<b>3</b>	38	K				E
<b>4</b>	30	K	E	E	E	E
<b>5</b>	17	E	E	E	E	E
<b>6</b>	37	K				E
<b>7</b>	36	K		E		E
<b>8</b>	31	K				
<b>9</b>	37	E		E		E
<b>10</b>	42	K				E
<b>11</b>	57	E				
<b>12</b>	18	K				
<b>13</b>	18	K				
<b>14</b>	28	K				
<b>15</b>	39	K		E		E
<b>16</b>	19	E		E		E
<b>17</b>	52	E				E
<b>18</b>	18	K				
<b>19</b>	21	K		E	E	E
<b>20</b>	17	E	E	E	E	E

**USG/MR'da Patoloji** : E= Evet

Hastaların öykülerine göre ayak bileği burkulmalarının mekanizması 19 hastada inversiyon, 1 hastada eversiyondu. Burkulmanın zamanı acile gelmeden önce 4 saatten az olanlar 8 hasta, 4 saatten fazla olanlar 12 hastaydı. Burkulmanın mekanizması ve zamanı, ligaman lezyonlarının USG bulguları ile uyumlu değildi (sırasıyla,  $p=0.45$ ;  $p=0.204$ ). Bu veriler MR ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (burkulmanın mekanizması için  $p=0.65$  ve burkulma zamanı için  $p=0.105$ ).

Fizik muayenede 13 hastada ödem, 3 hastada ekimoz vardı. 7 hasta acil servis içinde 4 adımdan fazla yürüyemiyordu. Fizik muayene bulguları ile USG sonuçları arasında bir ilişki saptanmadı (ekimoz için  $p=0.423$ , ödem için  $p=0.887$ , 4 adımdan fazla yürüyememe için  $p=0.423$  ve ağrının lokalizasyonu için  $p=0,575$ ). Hastaların fizik muayene bulguları MR bulguları ile karşılaştırıldığında anlamlı bir ilişki bulunamadı (ödem için  $p=0.588$ , ekimoz için  $p=0.947$ , ağrının lokalizasyonu için  $p=0.253$ ). Hastaların yakınmalarına göre 15 hastada ATFL üzerinde, iki hastada navikuler kemik üzerinde, bir hastada KFL üzerinde, bir hastada beşinci metatars başı üzerinde ve bir hastada fibular malleol üzerinde subjektif ağrı vardı. Ağrının lokalizasyon bulguları ile MR bulgularının karşılaştırılmasında anlamlı bir ilişki yoktu ( $p>0.05$ ).

Ancak acil servis içinde hastaların 4 adım yürüme bulguları MR sonuçları ile karşılaştırıldığında anlamlı bir ilişki bulundu ( $p=0.016$ ). 4 adım yürüme için sensitivite %53, spesitivite %100, pozitif tahmini değer %100, negatif tahmini değer %53 bulundu (Tablo. 3).

**Tablo. 3 - Dört adım yürüme bulguları ile MR'ın karşılaştırılması**

<b>MR bulguları (effüzyon + ATFL lezyonu) (<math>p=0.016</math>).</b>			
	<i>Patolojik</i>	<i>Normal</i>	Toplam
<b>&lt; 4 adım yürüme</b>	7	0	7 (%35)
<b>&gt; 4 adım yürüme</b>	6	7	13 (%65)
Toplam	13 (%65)	7 (%35)	20 (%100)

Dört hastada USG ile ATFL'de lezyon tesbit edildi. Bu hastalarda aynı zamanda eklem içi artmış effüzyon da vardı. Bu hastaların MR tetkiklerinde ATFL yırtığı net olarak gösterildi. Sadece bir hastada USG ile ATFL lezyonu gösterilemedi.

USG ile 9 hastada eklem içi effüzyon tesbit edildi. Bunlara ATFL lezyonu tesbit edilen 4 ve ATFL lezyonu bulunamayan bir hasta da dahildi. MR ile bu 9 hastanın hepsinde effüzyon ve 5'inde ATFL lezyonu gösterildi. (Tablo. 1b).

Hastaların USG ile MR bulgularında effüzyon ve ATFL lezyonu beraber kıyaslandığında anlamlı bir ilişki saptandı ( $p=0.004$ ). USG için sensitivite %69, spesitivite %100, pozitif tahmini değer %100, negatif tahmini değer %63 oldu.

MR ile 4 hastada daha effüzyon saptandı ancak bunların hiçbirinde ligaman yırtığı yoktu. Bu 4 hastadaki effüzyon USG ile saptanamadı. (Tablo. 4).

**Tablo. 4 –USG ile eklem içi effüzyon gösterilen hastaların MR ile karşılaştırılması**

		MR bulguları		p=0.004
		Patolojik	Normal	Toplam
<b>USG</b>	<i>Patolojik</i>	9	0	9 (%45)
<b>ile</b>				
<b>effüzyon</b>	<i>Normal</i>	4	7	11 (%55)
<b>bulguları</b>				
Toplam		13(%65)	7(%35)	20 (%100)

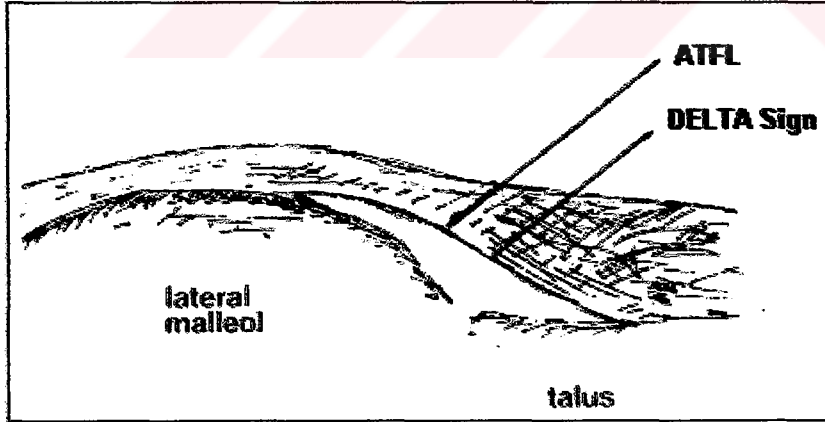
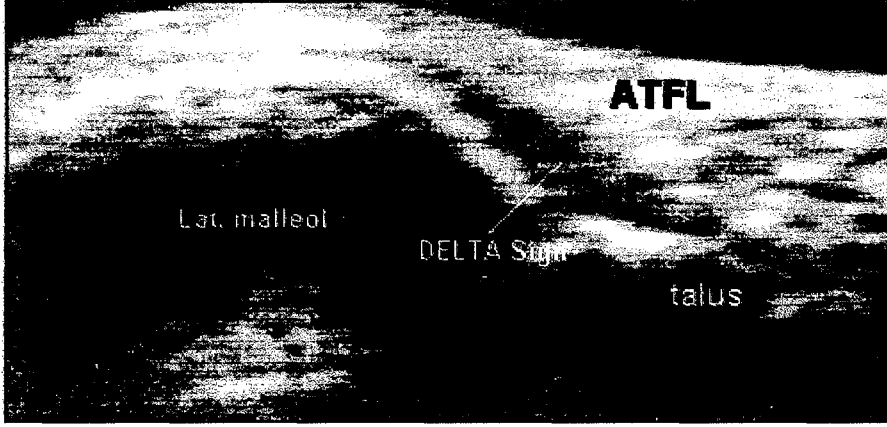
USG ile ATFL lezyonu doğrudan gösterilebilen hastaların sonuçları MR kıyaslandığında anlamlı değildi ( $p>0.05$ ). Bu hastalarda USG'nin sensitivitesi %30, spesitivitesi %100, pozitif tahmini değeri %100, negatif tahmini değeri %43 bulundu (Tablo. 5).

**Tablo. 5. USG' da doğrudan ATFL lezyonu gösterilen hastaların MR ile kıyaslanması**

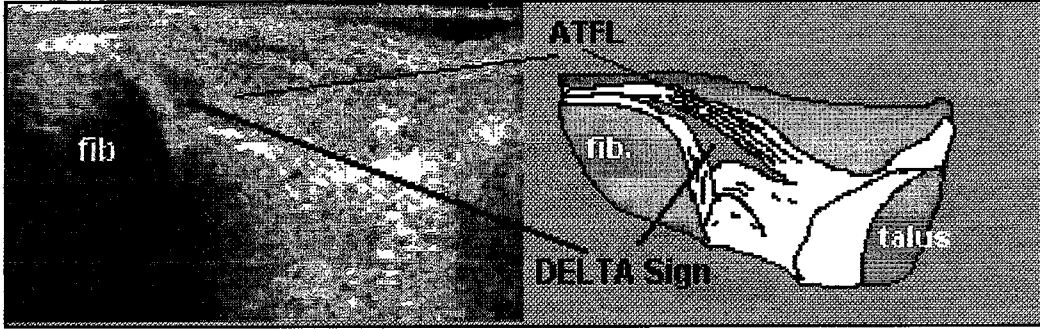
		MR bulguları		p>0.05
		Patolojik	Normal	Toplam
<b>USG</b>	<i>Patolojik</i>	4	0	4 (%20)
<b>ile</b>				
<b>ATFL</b>	<i>Normal</i>	9	7	16 (%80)
<b>lezyonu</b>				
Toplam		13 (%65)	7 (%35)	20 (%100)



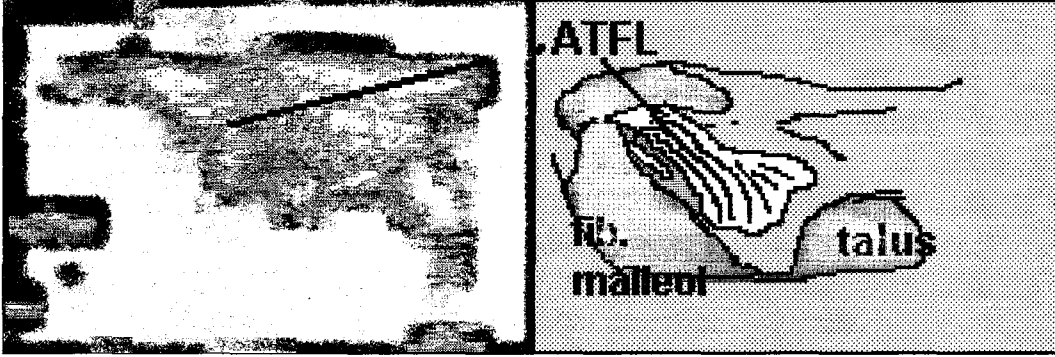
**Şekil 4. Delta Sign (Friedrich ve ark)**



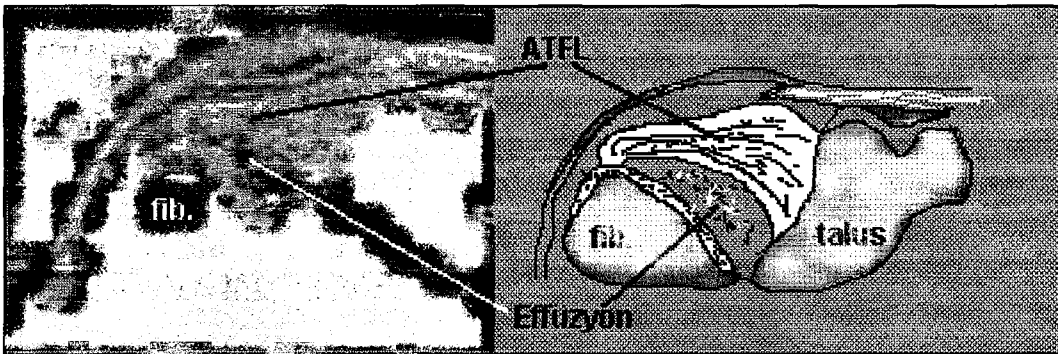
**Şekil .5 Delta Sign**



Şekil. 6 ATFL Yırtığı



Şekil. 7 Effüzyon artışı ve olası ATFL zedelenmesi



## TARTIŞMA

Ayak bileği burkulmalarında ATFL en sık zedelenen ligamandır. ATFL zedelenmesinin tanısında USG'nin kullanımı teknolojik gelişmelere paralel olarak giderek yaygınlaşmıştır. USG, diz ve ayak bileği eklemlerinin zedelenmelerinin tanısında ilk kez 1986 ve 1987 yılında kullanılmıştır<sup>27</sup>.

Başlangıç dönemlerinde yapılan çalışmalarda kronik vakalar incelenmiş ve ATFL için anlamlı sonuçlara ulaşılmıştır. Ayak bileği ekleminde lateral ligamanlara bağlı kronik instabilitesi olan hastalarda USG ile radyografilerin kıyaslandığı bir çalışmada USG'nin sensitivitesi ve spesitivitesi sırasıyla %90 ve %85 olarak bulunmuştur<sup>28</sup>. 5 mHz prob ile ATFL'nin ölçüldüğü başka bir çalışmada USG sonuçları intraoperatif bulgularla %88.8 uygunluk göstermiştir. Bu çalışmanın pozitif tahmini değeri yaklaşık %95 olmuştur<sup>29</sup>.

Kronik vakaların dahil edildiği bir çalışmada, USG sonuçları ile intraoperatif bulgular kıyaslanmış ve ATFL için %96'lık bir sensitivite oranı bulunmuştur<sup>30</sup>.

USG, Almanya'da Hannover Tıp Okulu Travma Departmanında 1985 yılından beri rutin muayenenin içinde kullanılmaktadır. Bu merkezin USG sonuçlarından yararlanılarak ayak bileğinde USG'nin uygulama ve tekniğindeki olasılıkları içeren bir çalışma yayınlanmıştır<sup>31</sup>.

Yapılan çalışmalarda konservatif ve operatif tedavi sonuçlarını takip için USG'den yararlanılmış ve USG'nin geç dönemde takip için yararlı olabileceği yayınlanmıştır<sup>32</sup>.

Akut inversiyon mekanizması ile ayak bileği burkulan hastalarda yüksek frekanslı USG (13-mHz) kullanılarak, ATFL zedelenmesi incelenmiş ve MR bulguları ile kıyaslanan USG'nin sonuçlarının sensitivitesi %92, spesitivitesi %83, pozitif tahmini değeri %93 ve negatif tahmini değeri %82 bulunmuştur<sup>33</sup>.

ATFL eklem içinde yer alan bir ligamandır ve eğer zedelenme varsa eklem içinde effüzyon artmaktadır. Hastaların USG tetkikleri sırasında ATFL lezyonunun net görülememesine rağmen eklem içi effüzyon ile uyumlu sinyal dansite değişikliği saptanırsa bu ligamanda bir zedelenme lehine yorumlanabilir<sup>5</sup>. Önceden yapılan bir kadavra çalışmasında USG ile 5 mHz prob kullanılarak eklem içinde en az 2 ml sıvı tesbit edilebileceği gösterilmişti. Aynı çalışmada MR ile eklem içi 1 ml, radyografiler ile en az 5 ml sıvının saptanabileceği ortaya konmuştur<sup>10</sup>.

Talar tilt ve Ön Çekmece testi sırasında USG'den yararlanılabileceğini gösteren çalışmalar yayınlanmıştır<sup>34</sup>. 7.5-MHz prob ile Hoffmann ve arkadaşlarının

yaptıkları çalışmada sonografik Ön Çekmece testinin sensitivitesi %93, spesitivitesi %94, pozitif tahmini değeri %97 ve negatif tahmini değeri %89 bulunmuştur<sup>35</sup>.

"Delta Sign", subjektif USG bulgularından daha standart sonuçlar çıkartabilmek için ATFL lezyonu için ilk kez Friedrich tarafından tanımlandı ve tanı için kullanıldı. ATFL'nin talus ve fibula ile yaptığı bağlantının altında kalan hipoekoik alanın üçgene benzemesi nedeniyle Delta Sign olarak adlandırıldı (Şekil.4). Friedrich ve ark. Delta Sign kullanarak yaptıkları bir çalışmada USG sonuçlarına göre hastalar operasyona veya artrografiye alınmış; girişim sonuçları ile USG sonuçları karşılaştırıldığında sırasıyla operasyon %100, artrografi %94 USG ile uyumlu bulunmuştur<sup>5</sup>.

Bugüne değin yapılan çalışmalarda dikkati çeken nokta, kullanılan problemlerin yüksek frekanslı (7.5-13-mHz) olmasıydı. ATFL cildin hemen 1-2 cm altında yer alan küçük bir yapıdır ve yüksek frekanslı problemler ile yüzeysel dokuların ayrıntılı görüntüsünün elde edilebilmesi nedeniyle ATFL'de oluşan lezyonların bu problemler ile gösterilmesi mümkündür. Acil servislerde genelde derin dokuları gösteren düşük frekanslı USG batın içi organlar gibi derin dokuların görüntülenmesinde kullanılır<sup>6</sup>.

Çalışmamızda düşük frekanslı (3.5 mHz) linear prob ile saptanan USG bulgularının ATFL zedelenmesinde tanısal değeri MR ile karşılaştırıldı. Akut olaylarda ligaman yırtıklarını saptamada MR'ın yararlılığını gösteren birçok çalışma yayınlanmıştır<sup>36</sup> (Resim2). Bununla beraber kronik olgularda zedelenmeyi saptamada yetersiz kaldığını gösteren çalışmalar vardır<sup>37,38</sup>. Probun frekansının düşük (dalga boyunun yüksek) olmasına bağlı olarak rezolüsyonu düşük oldu. Rezolüsyonun düşüklüğü nedeniyle ATFL lezyonunun doğrudan görüntülenmesi her vakada mümkün olmadı. Bu durum testin sensitivitesinin düşük olmasına yol açtı. Biz de lezyonu gösterebilmek için Delta Sign'ı kullandık (Şekil. 5). USG ile eklem morfolojisinde Delta Sign görülemediği veya yapısının bozulduğunun saptandığı hastalarda ligaman yırtığı ve artmış effüzyon lehine karar verildi (Şekil .6). Derinliği artırmak için su yastıkçığı kullandık. Su yastıkçığı, yüzeysel yapıların görüntülenmesini kolaylaştırdı ve bulguların değerlendirilmesinde yararlı oldu.

ATFL lezyonunu göstermeye çalıştığımızda sadece %30 olan testin sensitivitesi effüzyon dikkate alındığında %69'a çıktı. Effüzyon gösterilen hastalarda kısmi ligaman zedelenmesi olabilir. Bu bulgu en azından 2. derece zedelenme tanısı için değer taşıyabilir (Şekil .7).

USG de hiçbir patoloji bulunamayan 4 hastamızda MR ile eklem içi effüzyon gösterildi. Ancak bu hastaların hiç birinde ATFL yırtığı saptanamadı. USG ile

effüzyonun gösterilememesi MR'ın 1 ml kadar küçük effüzyonları gösterebilmesindeki hassasiyet ile açıklandı.

USG tetkikinin kullanıcının bilgi ve yeteneğine bağımlı olması bu tetkikin ancak deneyimli ellerde güvenilir olabileceğini gösteriyor. Biz hastalarımızı cerrahiye yollamadık. Bu nedenle USG sonuçları ile intraoperatif bulguları kıyaslayamadık. Bulgularımızın daha fazla vaka içeren, çok merkezli çalışmalar ve intraoperatif bulgularla da desteklenmesinin daha yararlı olacağını düşündük.

## Resim 2. ATFL lezyonunun MRI görüntülenmesi



## SONUÇLAR

Ayak bileği burkulması tanısında bir çok radyografik tetkik kullanılır. Yumuşak dokuların zedelenmesini göstermek için ultrasonografi son yıllarda kullanılmaya başlanan bir yöntemdir.

Biz düşük frekanslı ultrasonografinin anterior talofibular ligaman zedelenmesinde tanıya katkısını araştırdık.

Akut zedelenmiş eklemden eklem içi effüzyonunun saptanmasının ligaman yaralanması için anlamlı olduğunu MR bulguları ile kıyaslayarak gösterdik.

Fizik muayene bulgularından dört adım yürüyememe bulgusu ligaman zedelenmesi açısından yararlı olabilir.

Sonuçlarımızda sensitivitenin düşük olması düşük frekanslı USG'nin ATFL'yi göstermedeki teknik yetersizliğine bağlıdır. Bununla beraber spesitivitenin yüksek olması düşük frekanslı USG'nin su yastıkçığından yararlanılarak uygun teknik ile kullanıldığında effüzyonu saptamada faydalı olduğunu gösteriyor.

Ucuz, pratik zararsız bir tetkik olan ultrason acil servislerde ATFL zedelenme tanısı için uygun teknikle kullanılabilir. Daha geniş ve çok merkezli çalışmalar ile sonuçlar desteklenmelidir.

## ÖZET

Ayak bileği burkulması acil servislerde en sık karşılaşılan bilek yaralanması tanısıdır. En sık içeburkulma (inversiyon) ile oluşur ve yaklaşık %80-90 `ında anterior talofibular ligaman (ATFL) zedelenmesi vardır. Kas iskelet sistemindeki yaralanmaların erken tanısı ideal tedavi için gereklidir Tanıda fizik muayene ve radyografik tetkikler kullanılmaktadır.

USG, ligaman zedelenmesini göstermek için gittikçe artan sıklıkta kullanılan bir yöntemdir. Geçmişte yüksek frekanslı cihazlar ile yararlı sonuçlar elde edilmiştir. Acil servislerde zedelenme tanısında düşük frekanslı USG kullanımı yaygın değildir.

Prospektif, metodolojik kliniğe dayalı çalışmamızda acil servise ayak bileği burkulması ile gelen hastalarda düşük frekanslı ultrasonografinin tanısal yararlılığını araştırdık. Çalışmamızda MR'ı altın standart olarak kullandık. USG bulgularını MR ile karşılaştırdık.

Akut zedelenmiş eklemden eklem içi effüzyonunun saptanmasının ligaman yaralanması için anlamlı olduğunu MR bulguları ile kıyaslayarak gösterdik.

Fizik muayene bulgularından dört adım yürüyememe bulgusu ligaman zedelenmesi açısından yararlı olabilir.

Sonuçlarımızda sensitivitesinin düşük olması düşük frekanslı USG'nin ATFL'yi doğrudan göstermedeki rezolüsyonun düşüklüğüne bağlıdır. Bununla beraber spesitivitesinin yüksek olması düşük frekanslı USG'nin, derinliği artırmak için su yastıkçığından yararlanılarak uygun teknik ile kullanıldığında eklem içi effüzyonu saptamada yararlı olduğunu gösteriyor.

Ucuz, pratik zararsız bir tetkik olan ultrasonun acil servislerde ATFL zedelenme tanısı için kullanılabilir. Daha geniş ve çok merkezli çalışmalar ile sonuçlar desteklenmelidir.



## SUMMARY

Ankle sprains are the most common diagnosis of the ankle injuries in emergency departments (ED). Anterior talofibular ligament (ATFL) is the most common injured ligament of the ankle.

The appropriate management of the lesion depends on fast and accurate diagnosis. Long term complications are the instability of the ankle and ongoing pain during exercise.

Physical and radiological tests performed in the ED are helpful but not demonstrate objective findings in the assesment of the ligamentous injuries. Arthrography and MRI are most valuable methods but they are expensive, time consuming and not cost-effective in the ED.

The purpose of this study is to test the ability of low-frequency ultrasound (3.5 MHz with a standoff pad) to detect the ATFL lesion and ankle effusions in patients with acute ankle sprains.

In this prospective observational study we examined patients who presented with an acute ankle sprain to Dokuz Eylul University Hospital Emergency Department (ED) between July and December 1998. Inclusion criteria were age over 17 years and an acute ankle sprain (<24 hours old). Patients with fractures of the tibia, fibula, tarsal or metatarsals were excluded. Patients with a clinically suspected lesion of the ATFL were examined with USG and MRI independently by a senior radiology resident after evaluation by senior emergency medicine residents in the ED. No further arthroscopic or intraoperational interventions were performed. Data analyses were performed with Pearson and Fisher's exact tests.

Eighty-nine patients met inclusion criteria; 17 of them were excluded and 52 of them were lost to follow-up or refused USG or MRI. Twenty patients were examined with USG and MRI. In 13, ATFL lesions were detected by MRI. With MR as the gold standart, an ankle joint effusion was correctly diagnosed by USG in 9 of 13 patients (sensivity %63, specificity %100, PPV %100, NPV %61,  $p=0,004$ ) and of these nine patients, USG deminstrated the ATFL lesion in 4 (sensivity %30, specifivity %. PPV %100, NPV %43,  $p>0.05$ ).

USG with a low-frequency scanner can allow a correct diagnosis of ankle effusions at the ankle joint. Further studies are needed.

## **KAYNAKLAR:**

1. Rittenberry T J, Sloan E P.: Lower Extremity Injury. in: Hamilton G C. Emergency Medicine .1<sup>st</sup> edit. W B Saunders comp. Philadelphia. 1991; pp 748-81
2. Ferkel R D, Karzel R P, Del Pizzo W, Friedmann M J, Fischer S P.: Arthroscopic treatment of anterolateral impingement of the ankle. Am J Sports Med 1991;19:440-6
3. Lindstrand A, Mortenson W.: Anterior instability of the ankle joint following acute ankle ligament sprain. Acta Radiol 1977; 18:529-39
4. Simon R.: Ankle Injuries. in: Emergency Orthopedics. The Extremities. 2<sup>nd</sup> edit. Appleton&Lange. Norwalk. 1987; pp 396-7
5. Friedrich J, Schnarkowski P, Rübener S, Wallner B.: Ultrasonography of capsular morphology in normal and traumatic ankle joints. J Clin Ultrasound 1993 March/April 21: 179-187
6. Waeckerle J F.: Ankle injuries in: Tintinalli J. Emergency Medicine. 4th edit. McGraw-Hill Comp. New York. 1996;1265-70
7. Brostrom L.: Sprained ankles. I. Anatomic lesions in recent sprains. Acta Chir Scan 1964;128:483-95
8. Prins J G.: Diagnosis and treatment of injury to the lateral ligaments of the ankle. Acta Chir Scand. 1979; Suppl. 486
9. Schneck C D, Mesgarzadeh M, Bonakdarpour A, Ross G: MR imaging of the most commonly injured ankle ligaments. Part I. Normal Anatomy. Radiology 1992;184:499-506
10. Jacobson J, Andresen R, Jaovisidha S, De Maeseneer M, Foldes K, Trudell D R, Resnick D.: Detection of ankle effusions: Comparison study in cadavers using radiography, sonography, and MR imaging. AJR 1998;170:1231-8
11. Zwipp H, Oestern H-J, Dralle W.: Zur Radiologischen Diagnostik der antero-lateralen Rotationsstabilität im oberen sprunggelenk. Unfallheilkunde. 1982; 85:419-26
12. Bonnin J G.: Injury to the ligaments of the ankle. J Bone Joint Surg 1965;47:609-11
13. Keyser K C, Gilula L A, Hardy D C, Vannier M.: Soft-tissue abnormalities of the foot and ankle: CT diagnosis. AJR 1988;150:845-50

14. Arndt R-J, Horns J W, Gold R H.: *Clinical Arthrography*, (ed 2). Williams and Wilkins, Baltimore, MD, 1985, pp 197-220
15. Solomon M A, Gilula L A, Oloff L M, Oloff J, Compton T.: CT scanning of the foot and ankle: 12. Normal anatomy. *AJR* 1986;146:1192-1203
16. Kneeland J B, Macrandar S, Middleton W D, Cates J D, Jesmanowicz A, Hyde J S.: MR imaging of the normal ankle: Correlation with anatomic sections. *AJR* 1988;151:117-23
17. Beltran J, Munchow A M, Khabiri H, Magee D G, McGee R B, Grossman S B.: Ligaments of the lateral aspect of the ankle and sinus tarsi: An MR imaging study. *Radiology* 1990;177: 455-8
18. Erickson S J, Smith J W, Ruiz M, Fitzgerald S W, Kneeland B, Johnson J, Shereff M, Carrera G F.: MR imaging of the lateral collateral ligament of the ankle. *AJR* 1991;156:131-6
19. Inmann V T. *The Joints of the ankle*. Williams and Wilkins co. baltimore, Md. 1976
20. Klein S N, Oloff L M, Jacobs A M.: Functional and surgical anatomy of the lateral ankle. *J Foot Surgery*. 1981;20(3):170-6
21. Kaikkonen A, Kannus P, Jarvinen M.: Surgery versus functional treatment in ankle ligament tears. *Clin Orthop and Related Resarch*. 1996; 326:194-202
22. Trevino G S, Davis P, Hecht J P.: Management of acute and chronic lateral liament injuries of the ankle. *Orthop Clin North Am*. 1994; Vol 25(1):1-16
23. Sonzogni J.: Physical assesment of the injured ankle. *Emergency Medicine* 1989;Jan 15:62-71
24. Tuncel E.: *Diyagnostik Radyoloji*. 1.baskı. Taş kitapçılık, Bursa. 1989; 323-324
25. Stiell I G, Greenberg G H, McKnight R D.: Decision rules for the use of radiography in acute ankle injuries: Refinement and prospective validation. *JAMA* 1993; 269:1127-32
26. Lucchesi G, Jackson R E, Peacock W F, Cerasani C, Swor R A.: Sensitivity of the Ottawa rules. *Ann of Emerg Med*. 1995;26:1-5
27. Schricker T, Hien N M, Wirth C J.: Klinische ergebnisse sonographischer

Funktionuntersuchungen bei Kapsel-bandlasionen am Knie und Sprunggelenk. *Ultraschall* 1987; 8:27-31

28. Kemen M, Ernst R, Bauer K H, Weber A, Zumtobel V.: Sonographische versus radiologische Beurteilung der chronischen Aussenbandinstabilität am oberen Sprunggelenk. *Unfallchirurg* 1991; 94(12):614-8
29. Glaser F, Friedl W, Welk E.: Die Wertigkeit des Ultraschalls in der Diagnostik von Kapselbandverletzungen des oberen Sprunggelenkes. *Unfallchirurg* 1989 Nov, 92:11,540-6
30. Ernst R, Grifka J, Gritzan R, Kemen M, Weber A.: Sonographische Kontrolle des Aussenbandapparates am Sprunggelenk bei der frischen Bandruptur und chronischen Bandinstabilität. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 1990 Sept-Oct, 128: 5, 525-30
31. Thermann H, Hoffmann R, Zwipp H, Tscherne H.: The use of ultrasonography in the foot and ankle. *Foot Ankle* 1992;13(7):386-90
32. Schnarkowski P, Glücker T M, Friedrich J M, Rübenacker S.: Sonographische Befunde bei lateralen Bandläsionen des oberen Sprunggelenkes nach konservativer und operativer Therapie. *Fortschr Röntgenstr* 1992; 157(6):561-5
33. Milz P, Milz S, Steinborn M, Mittlmeier T, Putz R, Reiser M.: Lateral ankle ligaments and tibiofibular syndesmosis. *Acta Orthop Scand* 1998; 69(1):51-55
34. Milbradt H, Thermann H, Hoffmann R, Galanski M.: Diagnostik methodische der Sonographie: Sprunggelenk, Fuss und Achillessehne. *Bildgebung* 1993;60(4):256-60
35. Hoffmann R, Thermann H, Wippermann B W, Zwipp H, Tscherne H.: Standardisierte sonographische Instabilitätsdiagnostik nach Distorsion des oberen Sprunggelenkes. *Unfallchirurg* 1993; 96:645-50
36. Schneck CD, Mesgarzadeh M, Bonakdarpour A.: MR imaging of the most commonly injured ankle ligaments. Part II. Ligament Injuries. *Radiology* 1992;184:507-12
37. Akseki D. Burkulma sonrası devam eden lateral ayak bileği ağrılarında artroskopinin tanı ve tedavideki yeri. *Uzmanlık tezi. D. E. Ü. T. F. Ortopedi ABD. İzmir. 1996*
38. Farooki S, Yao L, Seeger L.: Anterolateral impingement of the ankle: Effectiveness of MR imaging. *Radiology* 1998;207:357-60