

T.C
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

**MR GÖRÜNTÜLEMEDE AYAK-AYAK BİLEĞİ ANATOMİK
VARYASYONLARI VE PERONEAL TENDON PATOLOJİLERİ
İLE İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ
Dr. ELİF ERSÖZ

TEZ DANIŞMANI
PROF.DR. NİL TOKGÖZ

ANKARA
ŞUBAT 2017

T.C
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

**MR GÖRÜNTÜLEMEDE AYAK-AYAK BİLEĞİ ANATOMİK
VARYASYONLARI VE PERONEAL TENDON PATOLOJİLERİ
İLE İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ
Dr. ELİF ERSÖZ

TEZ DANIŞMANI
PROF.DR. NİL TOKGÖZ

ANKARA
ŞUBAT 2017

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi, deneyim ve desteklerini esirgemeyen hocalarım Prof. Dr. Sedat Işık, Prof. Dr. Erhan T. Ilgıt, Prof. Dr. E. Turgut Talı, Prof. Dr. Mehmet Araç, Prof. Dr. Öznur L. Boyunağa, Prof. Dr. Cem Yücel, Prof. Dr. Ahmet Baran Önal, Prof. Dr. Nil Tokgöz, Prof. Dr. Suna Özhan Oktar, Prof. Dr. Ali Yusuf Öner, Doç. Dr. Serap Gültekin, Doç. Dr. Gonca Erbaş, Uzm. Dr. Hatice Tuna, Doç. Dr. Murat Uçar, Doç. Dr. Koray Kılıç'a, birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum tüm araştırma görevlisi arkadaşlarıma, hasta tetkiklerini özveriyle gerçekleştiren teknisyen arkadaşlarımıza ve tüm Radyoloji Anabilim Dalı çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim boyunca bana bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren ve tez hazırlama döneminde beni en iyi şekilde yönlendiren Prof. Dr. Nil Tokgöz'e sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Özverili yardımları ve tezime buldukları katkılar için Prof. Dr. Akif Muhtar Öztürk ve Prof. Dr. Nur Baran Aksakal'a,

Bu tezin her aşamasındaki emeklerini göz ardı edemeyeceğim çok değerli meslektaşlarım Dr. Ahmet Yiğit Kaptan, Dr. Aynur Samedova, Dr. Berrak Barutçu'ya,

Ayrıca, tüm hayatım boyunca desteklerini ve sevgilerini daima yanımda hissettiğim, beni bugünlere getiren aileme sonsuz teşekkür ederim.

ELİF ERSÖZ

ANKARA - 2017

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	I
İÇİNDEKİLER	II
KISALTMALAR	IV
TABLolar	VI
GRAFİKLER	VII
RESİMLER	VIII
1 GİRİŞ VE AMAÇ	1
2 GENEL BİLGİLER	3
2.1 Ayak Bileği Anatomisi	3
2.1.1 Ayak Bileği Lateral Kompartman Anatomisi.....	4
2.1.2 Ayak Bileği Lateral Kompartman Anatomik Varyasyonları.....	10
2.2 Peroneal Tendon Patolojileri	20
2.3 SPR hasarı ve Peroneal Tendon Dislokasyonu.....	25
2.4 Peroneal Tendon Patolojilerinde Klinik Değerlendirme	29
2.4.1 Ayak Bileği Muayenesi	29
2.4.2 Peroneal Tendon Patolojilerinde Tedavi	29
2.5 Peroneal Tendon Patolojilerinde MRG	30
2.5.1 Ayak Bileği MRG’de Kullanılan Yöntem ve Sekanslar	33

2.5.2	Sihirli Açı Etkisi	35
3	GEREÇ VE YÖNTEM	36
4	BULGULAR	43
4.1	Anatomik Varyasyonlar	44
4.2	Peroneal Tendon Patolojileri	48
4.3	Ek Patolojik Bulgular	51
4.4	Klinik Bulgular	51
5	TARTIŞMA	59
6	SONUÇ	66
7	KAYNAKLAR	67
8	ÖZET	75
9	SUMMARY	77

KISALTMALAR

SPR	: Süperior Peroneal Retinakulum
MR	: Manyetik Rezonans
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
ATFL	: Anterior Talofibular Ligaman
PTFL	: Posterior Talofibular Ligaman
KFL	: Kalkaneofibular Ligaman
PB	: Peroneus Brevis
PL	: Peroneus Longus
PB KTB	: Peroneus Brevis Kas-Tendon Bileşkesi
RMFO	: Retromalleolar Fibular Oluk
IPR	: Inferior Peroneal Retinakulum
RTE	: Retrotroklear Eminens
T1A	: T1 Ağırlıklı
T2A	: T2 Ağırlıklı
US	: Ultrasonografi
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
RF	: Radyofrekans
TR	: Time Repetation
TE	: Time Echo
SE	: Spin Eko
GRE	: Gradient Eko
PD	: Proton Dansite
FOV	: Field of View

- STIR** : Short Inversion-Time Inversion Recovery
- AOFAS** : American Orthopedic Foot and Ankle Society
- NEX** : Number of Excitations
- SPSS** : Statistical Package for Social Sciences



TABLÖLAR

TABLO 1: AOFAS SKÖRU TABLOSU.....	37
TABLO 2: 1,5T MR CİHAZINDA KULLANDIĞIMIZ SEKANS PARAMETRELER	39
TABLO 3: 3T MR CİHAZINDA KULLANDIĞIMIZ SEKANS PARAMETRELER	40
TABLO 4: OLGULARIN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERE VE TEKNİK FAKTÖRLERE GÖRE DAĞILIMI	43
TABLO 5: PERONEAL TÜBERKÜL, RTE VE PB KAS-TENDON BİLEŞKESİNİN 10., 50. VE 90. PERSANTİL DEĞERLERİ İLE DEĞER ARALIKLARI.....	44
TABLO 6: PERONEAL TENDON ANATOMİK VARYASYONLARININ DAĞILIMI	48
TABLO 7: PERONEAL TENDON PATOLOJİSİ İLE PB BUMERANG ŞEKİL VARYASYONU VE YUMUŞAK DOKU ÖDEMİ ARASINDAKİ İLİŞKİ	52

GRAFİKLER

GRAFİK 1: PERONEAL TÜBERKÜL KALINLIĞININ DAĞILIMI45

GRAFİK 2: RTE KALINLIĞININ DAĞILIMI45

GRAFİK 3: PB KAS-TENDON BİLEŞKESİNİN FİBULA APEKSİNE GÖRE
KONUMU45

GRAFİK 4: RETROMALLEOLAR FİBULAR OLUK (RMFO) ŞEKİL
VARYASYONLARININ DAĞILIMI.....47

GRAFİK 5: PB TENDON PATOLOJİLERİNİN DAĞILIMI50

GRAFİK 6: PL TENDON PATOLOJİLERİNİN DAĞILIM.....50

RESİMLER

RESİM 1: AYAK BİLEĞİ EKLEM YÜZÜ	3
RESİM 2: AYAK BİLEĞİ KEMİK YAPILAR	4
RESİM 3: AYAK BİLEĞİ BAĞLARI	6
RESİM 4: PERONEUS BREVIS , PERONEUS LONGUS KASLARI	8
RESİM 5: SAGİTAL VE AKSİYAL PLANDA SPR, IPR VE PERONEAL TENDON KOMPLEKSİ.....	9
RESİM 6: PERONEAL TÜBERKÜL VE RTE BOYUTLARININ ÖLÇÜMÜ ...	12
RESİM 7: PERONEUS KUARTUS VE PB KASLARI	16
RESİM 8: PL TENDONU İÇİNDE KALKANEOKÜBOİD BİLEŞKE DÜZEYİNDE OS PERONEUM	18
RESİM 9: RMFO ŞEKİL VARYASYONLARI	20
RESİM 10: PERONEAL TENDON HASARININ T1A VE T2A AKSİYAL MR KESİTLERİNDE GÖRÜNÜMÜ	23
RESİM 11: ODEEN SINIFLAMASI'NA GÖRE SPR HASARI TİPLERİ	27
RESİM 12: PERONEAL TENDONLARIN KILIF İÇİ SUBLUKSASYONU (RAİKİN SINIFLAMASI)	28
RESİM 13: AYAK BİLEĞİ MR TETKİKİNDE YÜKSEK REZOLÜSYONLU GÖRÜNTÜLER İÇİN KULLANILAN DEDİKE EKSTREMİTE SARMALI ÖRNEĞİ	34

1 GİRİŞ VE AMAÇ

Ayak bileği lateral stabilizasyonu, lateral kollateral bağlar ve peroneal tendonlar tarafından sağlanır (1). Peroneal tendon ve süperior peroneal retinakulum (SPR) patolojileri ayak bileği lateral bölge ağrı ve instabilitesinin sıklıkla gözden kaçan önemli nedenlerindedir. Peroneal tenosinovit, tendinozis, yırtık ve dislokasyonlar ile SPR yaralanmaları ciddi ayak bileği semptomlarına sebep olabilmektedir (2). Peroneal tendon hasarları sıklıkla aktivite ve travma ile ilişkilendirilmiş olsa da, yapılan vaka serileri ve kadavra çalışmalarında peroneal tendon patolojilerine predispozisyon oluşturan çeşitli anatomik varyasyonlar tanımlanmıştır (3, 4-10).

Ayak bileği anatomik varyasyonları peroneal tendon patolojilerine neden olabilmekte olup, tanıda manyetik rezonans görüntüleme (MRG) oldukça yararlıdır. Yapılan MRG çalışmalarında; Saupe ve ark. asemptomatik bireylerde peroneal tendon patolojileri ile ilişkili olabilecek anatomik varyasyonları, Galli ve ark. ise asemptomatik bireylerde bulunan anatomik varyasyonların peroneal tendon patolojileri ile ilişkisini araştırmışlardır (3, 11). Literatürde kısıtlı sayıda çalışmalarda; bazı ayak-ayak bileği anatomik varyasyonlarının semptomatik peroneal tendon patolojilerine sebep olabileceği gösterilmiştir (4-11). Ayak ve ayak bileği varyasyonları ile ilgili yapılan çalışmaların çoğu asemptomatik hastaları içermekte olup, bulunan varyasyonların peroneal tendon patolojileri ile ilişkisini klinik muayene bulguları ile birlikte değerlendiren ayrıntılı çalışma bulunmamaktadır.

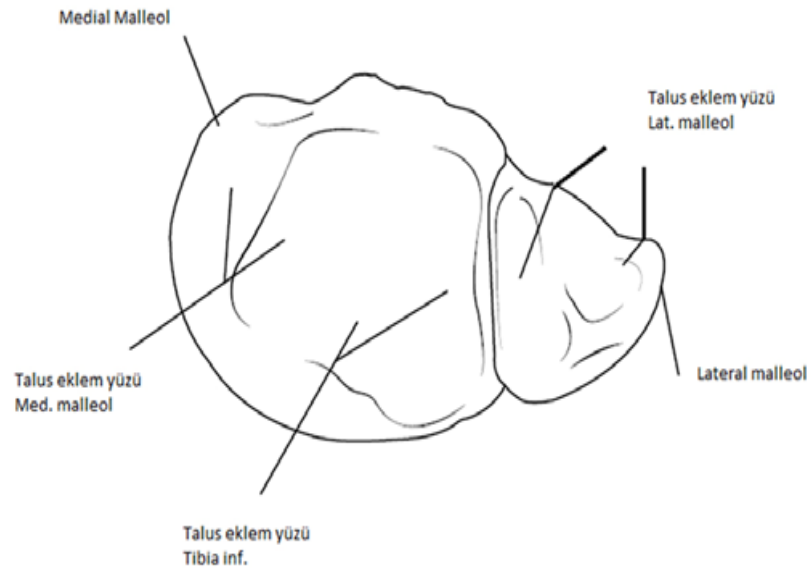
Amacımız; ayak bileği semptomları ile kliniğimize başvurarak ayak bileği MRG yapılan hastalarda anatomik varyasyonları ve peroneal tendon patolojilerini ortaya koymak ve bu varyasyonların peroneal tendon patolojileri ve klinik muayene bulguları ile ilişkisini değerlendirmektir.



2 GENEL BİLGİLER

2.1 Ayak Bileği Anatomisi

Ayak bileği eklemi, tibia ve fibula alt ucu ile talus arasında olan ve makara gibi davranan sinovyal bir eklemdir. Eklem plantar fleksiyon, dorsifleksiyon ve rotasyon hareketleri yapabilmektedir. Ayak bileği ekleminin yapısını tibiotalar eklem, tibia ile fibula distali arasındaki sindezmotik eklem ve fibula ile talus arasındaki eklem oluşturur (**Resim 1 ve 2**). Tibiotalar eklem yüzeyi hyalin kıkırdak ile kaplanmıştır (1). Fibröz kapsül; tibia, fibula ve talus ile anteriorda talus boynuna doğru uzanım gösterir. Kapsül, anterior ve posteriorde ince olduğundan güçlü kollateral ligamanlar ile desteklenmektedir. Sinovyal membran tüm eklem yüzlerini ve talus boynunun intrakapsüler kompartmanını örter (12, 13).



Resim 1: Ayak bileği eklem yüzü (alttan görünüm) (1).



Resim 2: Ayak bileği kemik yapılar (önden görünüm) (1).

2.1.1 Ayak Bileği Lateral Kompartman Anatomisi

Ayak bileği lateral kompartmanında peroneal tendonlar ve lateral kollateral bağ kompleksi yer alır. Lateral bölge duyusu sural sinir tarafından alınır. Küçük safen ven, ayak dorsalinden lateral malleol posterioruna ve orta hatta proksimale seyrederek (1).

2.1.1.1 Lateral Kollateral Bağ Kompleksi

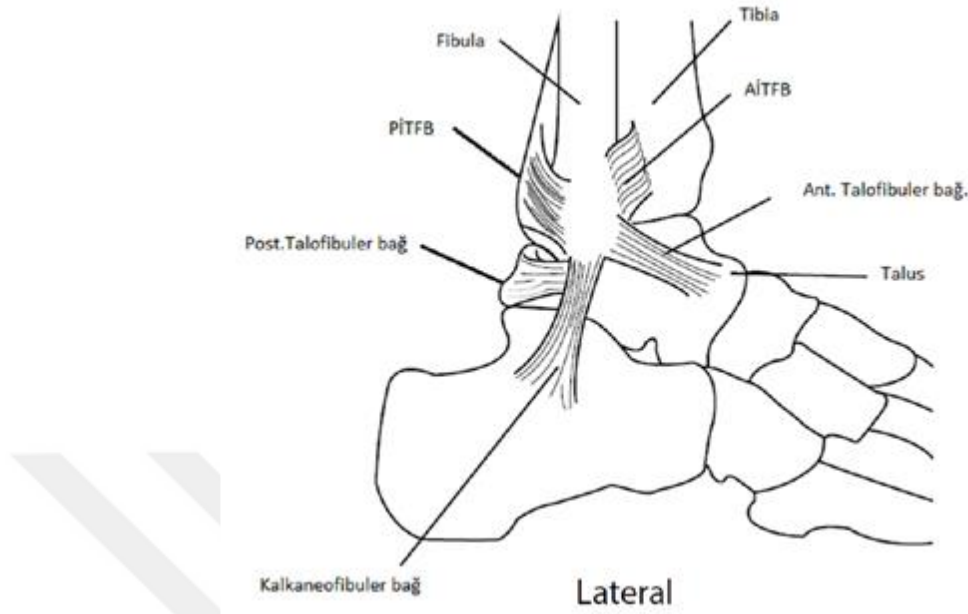
Lateral kollateral bağlar; ayak bileğinde talusun lateral ve ön-arka planda stabilitesini sağlar. Anterior talofibular, posterior talofibular ve kalkaneofibular bağ olmak üzere üç gruptan oluşur (**Resim 3**).

- a. Anterior Talofibular Ligaman (ATFL): Ayak bileği travmalarından en sık etkilenen ligamandır. Lateral malleol anteriorundan başlayarak anteromedialde

talus boynuna uzanır. Ayak bileği plantar fleksiyonunu ve talusun anteriora dislokasyonunu kısıtlayıcı rol oynar (14). Aksiyal MR kesitlerinde; düz veya üçgen şekilde, ince ve düşük sinyalli bant olarak izlenir (12, 15).

b. Posterior Talofibular Ligaman (PTFL): Lateral malleol medial yüzeyinden başlayarak horizontal seyir ile talus posterolateraline yapışır. Ayak dorsifleksiyonda iken gergindir (14). Aksiyal MR kesitlerinde; talus posteriorundan fibula distaline transvers yönde seyreden yelpaze şeklinde bir yapıdır. MRG'de lifleri arasında yağ doku bulunmasından dolayı heterojen görünümde izlenebilir ve yırtıkla karıştırılmamalıdır (16-17). Bu bağ lateral kollateral bağ kompleksinin en derin ve en güçlü ligamanıdır (12, 13).

c. Kalkaneofibular Ligaman (KFL): Lateral malleol anteriorundan başlayarak aşağı ve arka yönde oblik seyir gösterip kalkaneus lateral yüzeyi posterioruna uzanır. Ayağın inversiyonunu kısıtlayan subtalar eklemin en önemli sabitleyici bağıdır. Peroneal tendonlar tarafından çaprazlanır (14). MRG'de aksiyal görüntülerde ligamanın tamamını görmek pek mümkün olmadığından en iyi koronal kesitlerde izlenir. Aksiyal görüntülerde, kalkaneus lateral duvarına paralel, düşük sinyalli ince bir bant olarak izlenir (16). KFL, lateral kollateral bağ kompleksinin en geniş ligamanıdır (12).



Resim 3: Ayak bileği bağları (lateral görünüm) (1).

2.1.1.2 Peroneal Tendonlar

Peroneal tendon kompleksi; bacak ve ayağın lateral kompartmanında yer alan peroneus brevis (PB) ve peroneus longus (PL) kasları tarafından oluşturulur. PB kası; fibula 2/3 distal kesim ve komşu intermuskuler septadan orijin alarak, 5. metatars tabanı lateral yüzeyine yapışır (**Resim 4**). PB kasının birincil görevi ayak eversiyonu olmakla birlikte, ayak bileği lateral stabilitesini de sağlamaktadır.

PL kası ise; tibia lateral kondili, fibula başı ve fibula 2/3 proksimal kesim lateral kenarı ile komşu interosseöz septadan orijin alır. PL tendonu, inferiorda kalkaneoküboid eklemi çaprazlayarak küboid tünelden geçer. Distalde ayak tabanını çaprazlayarak 1. ve 2. metatars tabanı plantar yüzeyleri ve medial küneiform kemik plantar yüzeyi lateraline tutunur (**Resim 4**). PL kasının primer görevi ayağın plantar fleksiyonu olmakla birlikte, eversiyon fonksiyonu da

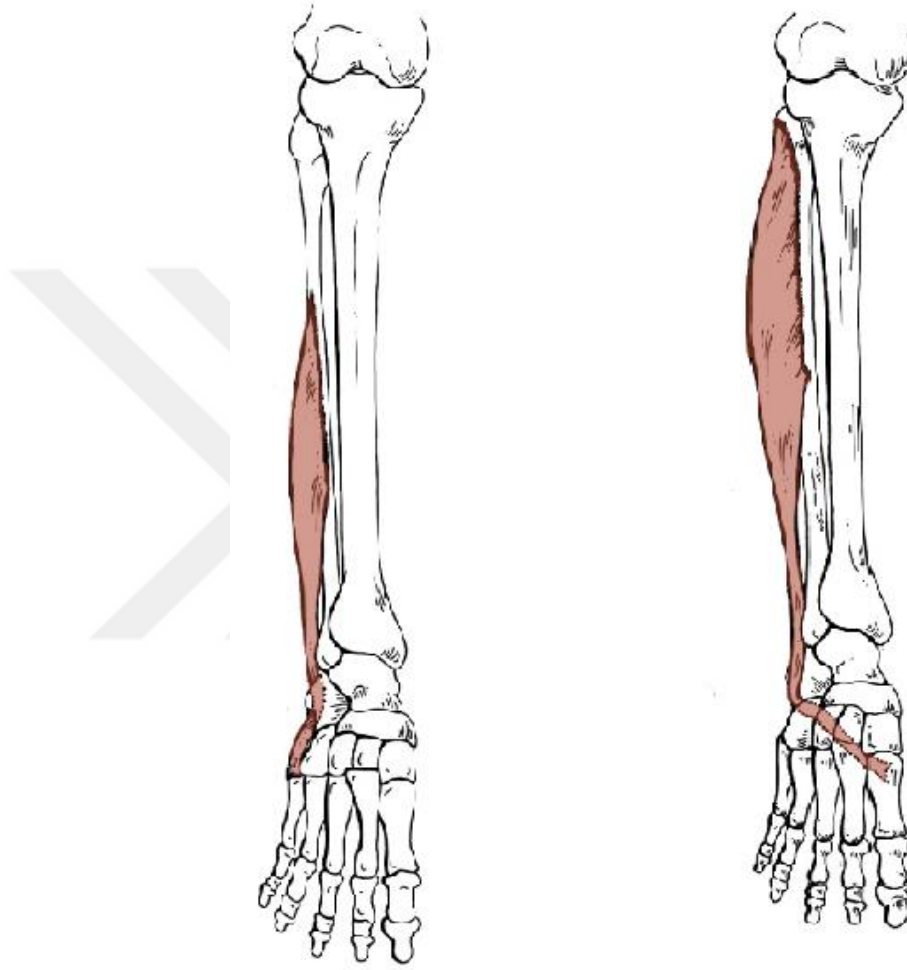
mevcuttur. PL ve PB kasları birlikte ayağın abduksiyon ve eversiyonu ile ayak bileği lateralinin dinamik stabilizasyonunu sağlarlar. Her iki kasın da kas-tendon bileşkesi (KTB) farklı seviyelerde olup, PB kasının kas-tendon bileşkesi PL'a göre daha aşağıda yerleşir. Peroneal tendonlar süperfisyal peroneal sinir tarafından innerve edilirler (18, 19).

Peroneal tendonlar, az miktarda sinovyal sıvı içeren, parietal ve viseral membranlar tarafından oluşturulan ortak bir peroneal sinovyal kılıfı paylaşarak retromalleolar fibular oluk (RMFO) denilen fibula lateral malleolünün arkasındaki fibroosseöz tünel içerisinde seyrederek. Distal kesimde, kalkaneus lateral yüzeyinde bulunan peroneal tüberkül seviyesinde sinovyal kılıf ikiye ayrılır. Peroneal sinovyal kılıfın üstteki parçası PB tendonunu, aşağıda kalan parçası ise PL tendonunu çevreler. Sinovyal kılıfın inferior parçası küboid tünelden geçerek ayak plantar yüzeyine uzanabilir.

PB tendonu; RMFO düzeyinde fibulanın hemen posterior komşuluğunda ve PL tendonu anteromedialinde yer alır. Aksiyal kesitlerde; PB tendonu düz veya hafif kresentik görülürken, PL tendonu yuvarlak şekillidir (2, 19).

Peroneal tendonların kanlanması posterior peroneal arter ve medial tarsal arter ile sağlanır (20, 21). Peroneal tendonlarda tendinopatiye zemin hazırlayabilen kritik avasküler zonlar mevcuttur (22). Petersen ve ark.; PB ve PL tendonlarının lateral malleol arkasından çıkarak ayak lateraline döndükleri yerde ve PL tendonunun küboid kemik komşuluğunda ayak tabanına döndüğü düzeyde olmak üzere peroneal tendonlarda üç ayrı avasküler zon tanımlamışlardır (23).

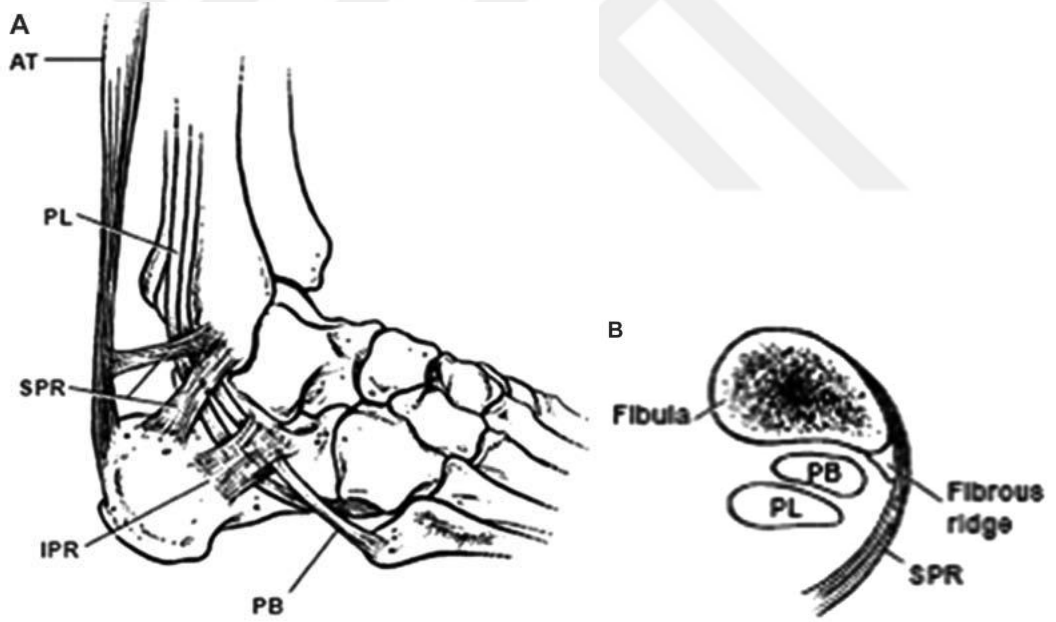
Tanımlanan avasküler zonlar peroneal tendinopatinin en sık görüldüğü yerlerdir. Bu görüşe katılmayan bazı araştırmacılar da vardır (21).



Resim 4: Peroneus brevis (solda), peroneus longus (sağda) kasları (24).

RMFO sınırları; posterolateral kesimde SPR, anteriorda fibula, medialde posterior talofibular, kalkaneofibular ve posteroinferior tibiofibular ligamanlar tarafından şekillenir (25). Oluğun yüzeyi ona derinliğini veren fibrokartilaj doku ile kaplıdır. RMFO düzeyinde peroneal tendonların primer stabilizasyonu SPR ve KFL tarafından sağlanır.

SPR, ayak bileği düzeyinde peroneal tendon subluksasyonunu önleyen 1-2 cm genişliğinde fibröz bir dokudur. SPR, lateral malleol arka kenarından başlayıp inferoposterior yönde seyir göstererek kalkaneus lateral duvarına yapışan fibröz bir banttır (**Resim 5**) (20). SPR insersiyon lokalizasyonu için çeşitli anatomik varyasyonlar tanımlanmıştır. Örneğin; aşil tendon aponevrozuna ve kalkaneus lateral duvarına birleşik insersiyon yapabilir ya da izole olarak aşil tendonuna tutunabilir (26).



Resim 5: Sagittal (A) ve aksiyal (B) planda SPR, inferior peroneal retinakulum ve peroneal tendon kompleksi (20).

KFL; lateral malleoldan başlayarak kalkaneus lateral yüzeyine uzanır. Bu ligaman RMFO içerisinde peroneal tendonların stabilizasyonuna katkı sağlar. Fibula apeksinin 2-3 cm distalinde, inferior peroneal retinakulum (IPR) peroneal

tendonları bir arada tutma görevi üstlenir (**Resim 5**). IPR, inferior ekstansör retinakulumun devamı olarak sinüs tarsinin posterolateral kenarından orijin alır ve kalkaneus lateral yüzeyindeki retrotroklear eminense (RTE) tutunur (9, 27).

Kalkaneusun lateral yüzeyinde bulunan peroneal tüberkül seviyesinde peroneal tendonlar ayrılır ve PB tendonu peroneal tüberkülün üzerinde, PL tendonu ise aşağısında seyir gösterir. Sagittal planda; PL tendonu peroneal tüberkülün arkasında seyrederken, PB tendonu önünde yer alır. IPR distalinde PB tendonu 5. metatars tabanına tutunmak üzere doğrusal bir seyir izler (19).

2.1.2 Ayak Bileği Lateral Kompartman Anatomik Varyasyonları

Lateral ayak bileği semptomları olan hastalarda; peroneal tendon patolojileri sık görülmekte olup, ilgili patolojinin ortaya konmasında bölgenin anatomisini bilmek kadar anatomik varyasyonlara da hakim olmak gerekir.

2.1.2.1 Kalkaneus Lateral Yüzey Varyasyonları

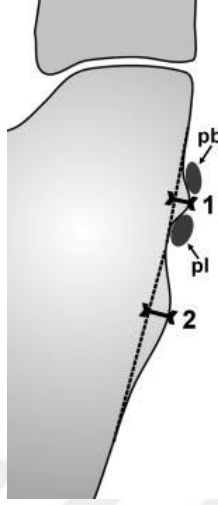
Kalkaneus lateral duvarında ortak ismi "***processus peroneus***" olan iki adet kemik çıkıntı mevcuttur (**Resim 6**). Processus peroneus'un üç temel görevi vardır: Peroneus longus tendonuna destek olarak stabilizasyonuna katkı sağlamak, ortak peroneal tendon kılıfını ikiye bölmek ve IPR için insersiyon noktası oluşturmak (28).

Peroneal tüberköl processus peroneus'un öndeki komponenti olup, literatürde ilk kez 1892'de Pfitzner (29) ve 1860'ta Hyrtl (30) tarafından tanımlanmıştır. Peroneal tüberköl, “*trochlear process*” ya da “*peroneal trochlea*” olarak da adlandırılır. Processus peroneus'un arkadaki komponenti ise RTE olup, 1904'te Laidlaw tarafından tanımlanmıştır (31).

a. Hipertrofik Peroneal Tüberköl

Peroneal tüberköl, kalkaneus lateral yüzeyinde PL ve PB tendonlarını birbirinden ayıran kemik çıkıntıdır. Güncel çalışmalarda peroneal tüberköl prevalansı %40-100 arasında bildirilmiştir (2, 3, 11). Peroneal tüberkölün prevalansında olduğu gibi boyutu ile ilgili de literatürde farklı bulgular mevcuttur. Hyer ve ark. tarafından peroneal tüberköl için ortalama uzunluk, yükseklik ve derinlik değerleri sırasıyla 13,04 mm. 9,44 mm ve 3,13 mm raporlanmış, prevalansı ise %90,4 olarak bildirilmiştir (32).

Literatürde ortalama peroneal tüberköl boyutu 3 mm olarak bildirilmiş olup, nadiren 5 mm'yi geçtiği raporlanmıştır (28). Saupe ve ark.; peroneal tüberköl ve RTE için 90. persantil değerini 4,6 mm bulmuşlardır (11). Yapılan çalışmalarda hipertrofik peroneal tüberköl tanısı için kesim (cutt-off) değeri 5 mm olarak kabul edilmiştir (33-35). Peroneal tüberköl hipertofisinin en sık konjenital nedenlere bağlı olduğu düşünölmekle birlikte, eski travma ya da osteokondrom gibi tümörler etyolojide yer almaktadır (28, 33).



Resim 6: Peroneal tüberkül ve RTE boyutlarının ölçümü. Peroneal tüberkül (1) ve RTE (2) apekslerinden kalkaneus lateral yüzeyinin oluşturduğu referans çizgiye dik olarak maksimal yüksekliklerinin ölçümü gösterilmiştir (11).

Hipertrofik peroneal tüberkül; triangular (üçgen şekilli lateral yüzey), plato (düz şekilli lateral yüzey) ve tünel şeklinde olmak üzere üç farklı morfolojik bulgu verebilir. Tünel şeklinde, peroneal tüberkül lateral yüzeyi PL tendonunu çevreler (28).

Hipertrofik peroneal tüberkül, peroneal tendonlar ve tendon kılıfında kronik iritasyona sebep olur. Bu düzeyde PL tendonu, posteriorda yerleşimi, uzunluğu ve bu seviyede yönünü değiştirmesi nedeniyle PB tendonuna göre iritasyona daha duyarlıdır (33, 36). Bununla birlikte PB tendonunun izole ya da PL tendonu ile birlikte etkilenebildiği literatürde gösterilmiştir (37,38). Tendon iritasyonu tenosinovit, yırtık ya da peroneal tüberkül komşuluğunda bursit gelişimine sebep olabilir. Taneja ve ark.; hipertrofik peroneal tüberkül ile

peroneus longus inframalleolar parsiyal yırtığı arasında %73 duyarlılık ve %74 özgüllük ile anlamlı ilişki saptamışlardır (28).

b. Retrotroklear Eminens (RTE) Hipertrofisi

RTE, peroneal tüberkülün ve PL tendonunun geçtiği oluğun arkasında yerleşir (**Resim 6**). Bu yapı IPR ve aksesuar peroneus kuartus tendonu için tutunma yeridir (28).

RTE, bireylerin yaklaşık %98-100'ünde bulunmaktadır. Literatürde hipertrofik RTE için peroneal tüberkülde olduğu gibi kesim değeri 5 mm olarak kabul edilmiştir (11). Ayrıca literatürde bazı çalışmalarda; aksesuar peroneus kuartus kası varlığı ile hipertrofik RTE arasında anlamlı ilişki saptanmıştır (10, 39).

2.1.2.2 *Aşağı Yerleşimli Peroneus Brevis Kası*

PB kas-tendon bileşkesinin fibular apeksin distaline uzanması durumudur. Literatürde PB kas-tendon bileşkesinin fibula apeksinin ortalama 1,6-2 cm yukarısında olduğu ifade edilmiştir (35 ,40). PB kasının fibula apeksinin 15 mm ve daha fazla distaline uzanmasını aşağı yerleşimli PB kası olarak tanımlayan çalışmalar mevcuttur (11, 34). Saupe ve ark. 65 asemptomatik hasta ile yaptıkları çalışmada; PB kas-tendon bileşkesinin fibula apeksine göre 27 mm proksimal ile 13 mm distali arasında (ortalama fibula distal ucu seviyesinde) yerleşim

gösterdiğini raporlamışlardır (11). Aşağı yerleşimli PB kası, retromalleolar oluşu kalabalıklaştırarak PB tendonunda vertikal yırtık, tenosinovit veya SPR hasarına neden olabildiği belirtilmektedir (2). Bununla birlikte, PB kas-tendon bileşkesinin yeri ve fibula apeksine göre konumu ayağın pozisyonu ile değişiklik gösterebilmektedir. Asemptomatik hastalarla yapılan bir çalışmada; ayak dorsifleksiyonda iken PB kasının RMFO distaline uzanımının, plantar fleksiyon durumuna göre daha sık olduğu belirtilmiştir (41).

2.1.2.3 Aksesuar Peroneus Kuartus Kası

Aksesuar peroneal kaslar; bacak lateralinde yer almakta olup, başlangıç ve bitiş yerleri çeşitlilik göstermektedir. Peroneus quartus (Otto), peroneus-calcaneus externum (Hecker), peroneus accessories (White), peroneus digiti minimi ve peroneus digiti quinti (Testut) gibi birçok aksesuar peroneal kas tanımlanmıştır. Bazı araştırmalarda; bacak distali lateral kompartmanda yer alan ve kalkaneusa tutunan aksesuar peroneal kaslar için '*peroneus kuartus kası*' ve diğer aksesuar kaslar için '*peroneal varyant*' deyimini kullanılmıştır (2, 39).

Peroneus kuartus kası en sık görülen aksesuar peroneal kastır. Yapılan kadavra çalışmalarında prevalansı %12-22 arasında bulunmuştur (2, 10, 42). Peroneus kuartus kası, fibula distali lateral kompartmandan başlayarak peroneal tendonların posteromedialinde uzanır (**Resim 7**). Bu aksesuar kas insersiyon yeri çeşitli olup; kalkaneus RTE, 5. metatars veya 5. parmak falanksları, peroneal tendonlar, lateral retinakulum veya küboid kemikte sonlanabilir (2).

Hecker, peroneus kuartus kasını insersiyö yerlerine göre üç gruba ayırmıştır (44).

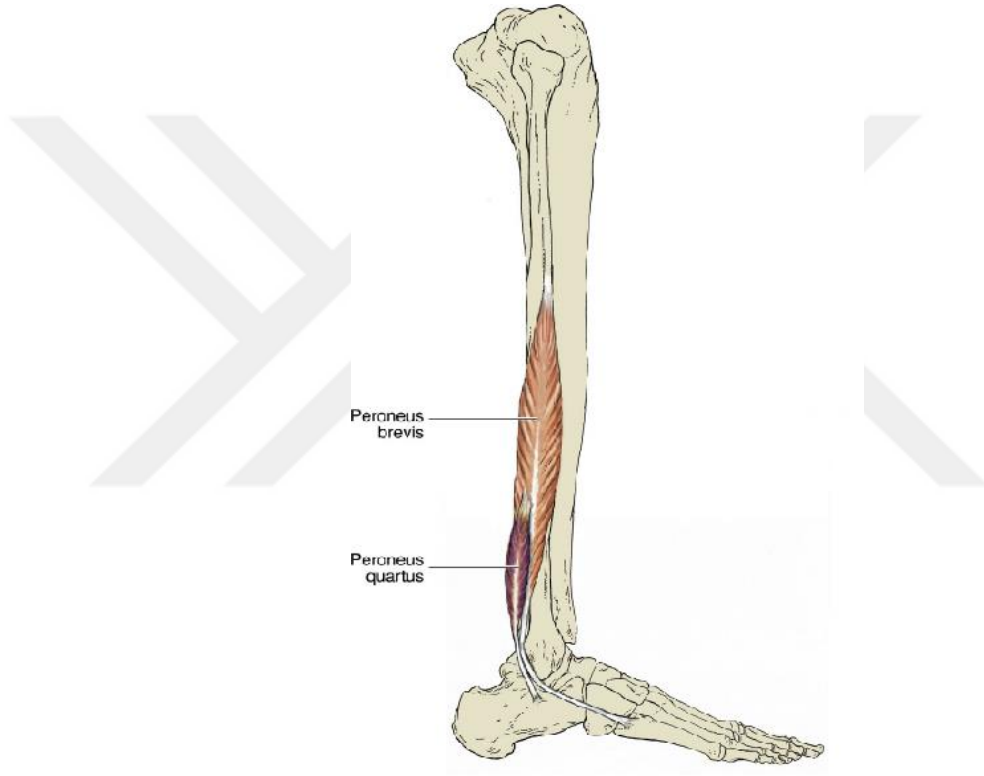
1. Kalkaneus (peroneocalcaneus externum)
2. Küboid kemik (peroneocuboideus)
3. Peroneus longus tendonu (peroneoperoneolongus)

En sık görülen peroneus kuartus kası peroneocalcaneus externum'dur (11).

MRG'de KFL ile peroneus kuartus kasının ayırđedilmesi bazen güç olabilmektedir. KFL; fibula lateral malleolden başlayarak aşağı ve arka yönde uzanıp kalkaneus lateral yüzeyine tutunur. Peroneal tendonlar KFL'nin hemen lateralinde yerleşmekte olup, peroneal tendon kılıfı bu ligamana tutunur. Peroneus kuartus kasından şüpheleniliyor ise bu ligaman başlangıçtan bitiş noktasına kadar takip edilmelidir. Aşağı yerleşimli PB kası ile peroneus kuartus kasının ayırımında önemli olan peroneus kuartus kasının PB kası posteromedialinde yerleşim göstermesi ve PB kası ile arasında yağ planı olmasıdır. Aşağı yerleşimli PB kası aniden sonlanırken, peroneus kuartus kası giderek incelerek, bir tendon şeklinde devam eder (2, 11). Bazen de peroneus kuartus kas gövdesi direk olarak kalkaneus lateral yüzeyine yapışır (10, 19). Peroneus kuartus kası varlığının klinisyen tarafından bilinmesi, bu alanda gelişebilecek yumuşak doku tümörleriyle ayırımında da önemlidir (11).

Peroneus kuartus kası sıklıkla asemptomatiktir. Bununla birlikte nadiren retromalleolar olukta kalabalıklaşmaya yol açarak PB tendonunda dislokasyona, parsiyal veya vertikal yırtığa ya da tenosinovite yol açabilir (2).

Peroneus kuartus kası; MRG ya da ultrasonografi ile saptanabilir ve klinik muayenede nadiren palpe edilebilir. MRG ve ultrasonografi, peroneus kuartus kası ile PB tendon vertikal yırtığından ayırımında oldukça yararlıdır.



Resim 7: Peroneus kuartus ve PB kasları (44).

2.1.2.4 *Os Peroneum*

Os peroneum, kalkaneoküboid bileşke düzeyinde PL tendonu içerisinde izlenen, kartilajinöz ya da ossifiye olan oval ya da yuvarlak şekilli bir sesamoid

kemiktir (**Resim 8**). Populasyonda %2-23 arasında raporlanmıştır (2). Yaklaşık %20 olguda direk grafilerde ossifiye olarak izlenir ve %60 bilateral görülür. Os peroneum bipartit ya da multipartit olabilir. Erişkinlerde %30 oranında bipartit şekildedir (19).

Ağrılı Os Peroneum Sendromu; Sobel ve ark. tarafından tanımlanmış olup, peroneal tendon posttravmatik hasarlarını içeren bir spektrumu ifade eder (45). Aşağıdaki durumlardan bir ya da daha fazlası mevcut ise ağrılı os peroneum sendromundan bahsedilir:

1. Os peroneum akut fraktürü veya multipartit os peroneumda diastaz
2. PL stenozan tenosinoviti ile ilişkili os peroneum kronik fraktürü
3. Os peroneum komşuluğunda PL tendonu parsiyal ya da tam kat rüptürü
4. PL tendonunun, os peroneum ve hipertrofik peroneal tüberkül tarafından sıkıştırıldığı durumlar

PL tendonu distal kesim rüptüründe, os peroneum'un proksimale migrasyonu ve yer değiştirdiği gözlenebilir (34, 46).

Os peroneum; MRG'de PL tendon trasesinde tüm sekanslarda kemik iliği ya da kırıkta sinyal intensitesinde bir yapı şeklinde görünür. PL tendonu içerisinde tendondan farklı sinyal özelliği gösteren bu yapı intratendinöz yırtık ile karıştırılmamalıdır (2). Multipartit os peroneum varlığında kemik fragmanlar arası mesafenin 2 mm'den daha az olması gerekir. Mesafe 6 mm ve daha fazla olduğunda os peroneum fraktürü ya da multipartit os peroneumda diastaz olduğundan şüphelenilmelidir (46). Bu durumda PL tendonunda tendinozis,

parsiyal veya tam kat yırtık eşlik edebilir. Os peroneum, özellikle kavovarus deformitesi ile birlikte olduğunda PL tendonunda akut travmatik ya da kronik dejeneratif hasara neden olabilmektedir (47). Bununla birlikte tek başına os peroneum varlığının dejeneratif tendon hasarına predispozisyon oluşturmadığını ifade eden araştırmalar mevcuttur (48).



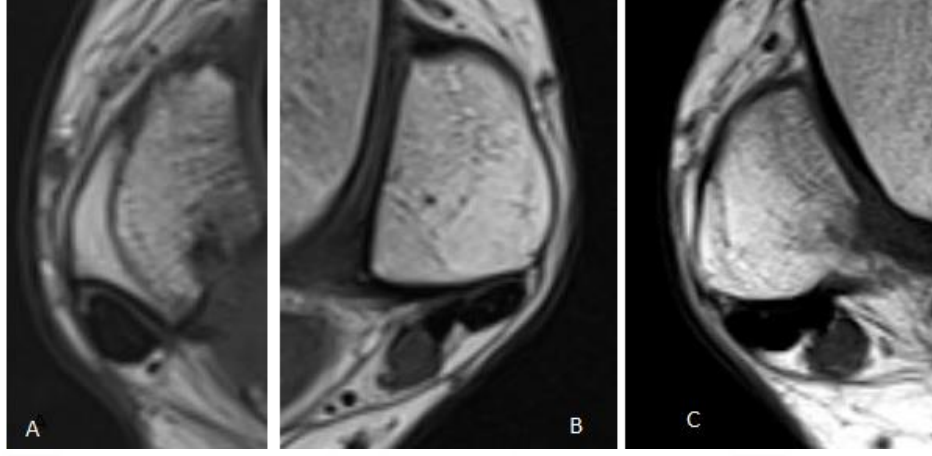
Resim 8: PL tendonu (siyah oklar) içinde kalkaneoküboid bileşke düzeyinde os peroneum (beyaz ok) (46).

2.1.2.5. *Retromalleolar Fibular Oluk (RMFO) Şekli:*

Fibula lateral malleolün posterior yüzeyi RMFO olarak adlandırılır. RMFO içerisinde PB tendonu PL tendonunun anteromedialinde yerleşir(**Resim9**).

SPR, peroneal tendonların oluk içerisinde stabilizasyonunu sağlayan en önemli yapıdır.

Güncel anatomik çalışmalar, RMFO'un kemik yüzeyi örten fibrokartilaj bir yapı tarafından desteklendiğini göstermiştir (49). Bu yapı, oluğun 1-2 mm yüksekliğine kadar uzanır ve 3-4 cm uzunluğundadır. Bu yapının peroneal tendon instabilitesini önleyici bir rolü olduğu düşünülmektedir (50). Ogawa ve Thordarson, bu fibrokartilaj yapının periosta gevşek bir şekilde tutunduğunu ve SPR'nin tutunması için güçlü bir zemin hazırlayamadığını belirtmişlerdir (51). Fibrokartilaj yapı fibulaya yapışık kaldığından, lifleri periost içerisinde dağılan SPR ile arasında yalancı bir boşluk oluşur. Fibrokartilaj yapı ve tanımlanan yalancı boşluk peroneal tendonların subluksasyon ve dislokasyonunda önemli rol oynar (49). Oluk ve oluğu destekleyen fibrokartilaj yapının şekil varyasyonları peroneal tendon subluksasyonu için predispozan faktörlerdir. Düz veya konveks şekilli RMFO peroneal tendonların lineer vertikal yırtık ve lateral dislokasyonuna predispozisyon oluşturabilir. Ayrıca oluk konturlarının düzensiz olması peroneal tendon yırtığına zemin hazırlayabilir (2).



Resim 9: RMFO şekil varyasyonları A) konkav B) düz C) konveks.

2.2 Peroneal Tendon Patolojileri

2.2.1. Peroneal Tenosinovit ve Tendinozis

Peroneal tendinozis, sıklıkla genç atletlerde çeşitli spor aktiviteleri sonucu görülen non-inflamatuar dejeneratif bir süreçtir. Tekrarlayan travma, tendonun sıkışmasına yol açan lateral malleol veya kalkaneus fraktürleri, inflamatuvar/metabolik artropatiler ve diyabet gibi çeşitli nedenlere bağlı ortaya çıkabilir. MRG’de tendonda sinyal artışı ve kalınlaşma izlenir (2).

Tendon kılıfında sıvı tarzda az miktarda sıvı görülmesi normaldir. MRG’de peroneal tendonları çevreleyen kalınlığı 3 mm’den fazla sıvı olması tenosinovit ile uyumludur (19). Bununla birlikte peroneal tendon kılıfında sıvı birikimi yakın komşuluk nedeniyle KFL hasarına bağlı da olabilir. Bu sebeple

peroneal tendon kılıfında sıvı görüldüğünde tenosinovit tanısı koymadan önce lateral kollateral bağlar değerlendirilmelidir (2).

Peroneal tenosinovit, tendonun özellikle RMFO, peroneal tüberkül veya küboid kemik altında stres, gerilme ya da sıkışmaya maruz kalması sonucu ortaya çıkabilir. Bunun dışında ayak bileği inversiyon yaralanmaları, lateral malleol ve kalkaneus fraktürleri, tekrarlayan travmalar, romatolojik hastalıklar ve enfeksiyon da sebep olmaktadır. Akut peroneal tenosinovit, tipik olarak atletlerde ve balerinlerde görülür. Hastalar tendon kılıfı trasesinde hassasiyet ve şişlikten yakınırırlar (2).

MRG'de tenosinovit, tendon kılıfında sıvıya duyarlı sekanslarda artmış sinyal intensitesinde sinovyal sıvı birikimi ile karakterizedir. Tenosinovit, tendonda kalınlaşma ve sinyal artışı ile birlikte görülebilir. Sıvıya duyarlı sekanslarda, komşu inflame yumuşak dokularda ödem ile uyumlu sinyal artışı gözlenebilir. Kontrastlı yağ baskılı T1 ağırlıklı MR incelemesinde inflame sinovyumda sinyal artışı ve kontrast tutulumu gözlenir (18, 19).

Stenozan tenosinovit, tendonların çevresinde, serbest hareketi önleyen sinovyal proliferasyon ve fibrozis gelişmesi durumudur. MRG'de, sinovyal sıvı içerisinde tüm sekanslarda hipointens lineer sinovyal kalınlaşmalar görülür. Kontrast tutulumu ya da sıvının komplet obliterasyonu izlenebilir. Kalkaneus lateral duvarındaki kemik çıkıntılarda (peroneal tüberkül ve RTE), kemik iliği ödemi görülmesi sık olmamakla birlikte peroneal tenosinovit ya da tendon rüptürüne eşlik edebilir (2).

2.2.2. Peroneal Tendon Yırtıkları

Kronik lateral ayak bileği ağrısı olan her hastanın ayırıcı tanısında peroneal tendon yırtığı düşünülmelidir. PB ve PL tendonları nadiren birlikte yırtılır (19). Peroneal tendon yırtığı prevalansı kesin olarak bilinmemekle birlikte, kadavra çalışmalarında ortalama %11-37, ayak bileği instabilitesi nedeniyle cerrahi yapılan hastalarda %30'a kadar olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur (52).

Parsiyal yırtık durumunda tendon incelmış ya da kalınlaşmış olabilir. MR'de yırtık lokalizasyonunda orta derecede veya belirgin sinyal artışı izlenirken, komplet yırtıkta tendon liflerinde devamsızlık mevcuttur (**Resim 10**) (19).

2.2.2.1. Peroneus Brevis Tendon Yırtığı

PB tendonu, RMFO ve PL tendonu arasında yerleşim gösterdiğinden ayak dorsifleksiyon pozisyonuna geldiğinde PL tendonu ile lateral malleol arasında sıkışır ve tekrarlayan bu durum yırtık gelişimine zemin hazırlar. PB tendon yırtığı olan genç hastalarda ağrı ve şişlik gibi klinik semptomlar daha sık görülürken, ileri yaş grubu hastalar asemptomatik olmaya eğilimlidir. Düz, konveks veya düzensiz şekilli RMFO, peroneus kuartus veya aşağı yerleşimli PB kası gibi retromalleolar oluşun kalabalıklaşmasına neden olan durumlar, SPR hasarı ve peroneal tendon dislokasyonu gibi faktörler PB tendon yırtığı için predispozisyon oluşturur. Lineer vertikal yırtık, en sık görülen PB tendon yırtığıdır. PB tendonu tam kat yırtığı daha nadir gözlenir (19).

	T1	T2
Normal		
Peritendinit		
Tendinozis		
Lineer Vertikal Yırtık		
Tenosinovit		
Parsiyal Yırtık		
Tam Kat Yırtık		
Komplet Rüptür (tendonun izlenmediği alan)		

Resim 10: Peroneal tendon hasarının T1A ve T2A aksiyal MR kesitlerinde görünümü (53)

Erken evre görüntülemelerde tendon dejenerasyonu ile uyumlu olarak, PB tendonunun santralinde incelme ile birlikte PL tendonunu çevrelediği ve **'bumerang şekil'** veya **'C şekli'** aldığı gözlenir. Sıklıkla tendon dejenerasyonu, lineer vertikal yırtık oluşumuna progresyon gösterir. Lineer vertikal yırtık olduğunda PB tendonu, retromalleolar olukta PL tendonunun her iki yanında iki ayrı PB hemitendonu şeklinde görülür. Yırtık öncelikle tendonun derin kısmında parsiyel yırtık ya da fissür şekline başlayarak zamanla dorsale progresyon gösterir ve tam kat lineer vertikal yırtık şeklini alır. Yırtık zamanla distale uzanım gösterir ve hemitendonlar sıklıkla ayak lateralinde tekrar birleşir. PL tendonu PB tendonundaki yırtık nedeniyle öne doğru migrasyon göstererek fibular oluğa dayanır. Bunun sonucunda PB tendon yırtıklarının yaklaşık üçte birinde PL

tendon yırtıkları da eşlik eder. MRG’de PB hemitendonları düzensiz konturlu olup artmış sinyal intensitesinde görülür. Lineer vertikal yırtıklar sıklıkla tenosinovit ile birlikte görülür (18, 19, 54).

Aksesuar peroneus kuartus tendonu ve normal bifurkasyon gösteren PB tendonu PB tendon yırtığı ile karıştırılabilir. PB tendon yırtığı tanısı koymadan önce normal varyasyon olarak görülebilecek bu iki durum göz önünde bulundurulmalıdır. Bifurkasyon gösteren PB tendonlarının kas-tendon bileşkeleri takip edildiğinde ayrılmış tendonların her birinin etrafında kas lifleri görülmesi yırtığın dışlanmasını sağlayan bir bulgudur. Ayrıca PB tendonu RMFO içerisinde hafif kresentik görünümde olabilir. Bu normal bir bulgu olup yırtık ile karıştırılmamalıdır (2).

PB tendon yırtıklarının, özellikle lineer vertikal yırtıkların, yaklaşık üçte birine ek bulgular eşlik eder. 32 hasta ile yapılan retrospektif bir çalışmada eşlik eden ek patolojik bulgular; aşağı yerleşimli peroneus brevis kası veya aksesuar peroneus kuartus kası (%44), ATFL rüptürü (%50), hipertrofik PL tendonu (%56), artmış PL tendonu sinyal intensitesi (%53), düz veya konveks RMFO (%78) olarak bildirilmiştir (55). Dolayısıyla PB tendon yırtıkları nadiren izole görüldüğünden kapsamlı preoperatif klinik değerlendirme ve MRG’de tüm ayak bileğinin incelenmesi gerekir.

2.2.2.2. *Peroneus Longus Tendon Yırıtığı*

PL tendon yırtıkları en çok küboid tunel seviyesi ve os peroneum komşuluğunda görülür. PB tendon yırtıklarına göre daha az sıklıkta görülmekte olup genellikle akut travma veya spor aktiviteleri ile ilişkilidir. Kronik PL tendon hasarı, genellikle küboid tunel içerisinde mekanik sürtünme ya da hipertrofik peroneal tüberkül nedeniyle oluşur. Kronik PL tendon hasarı genellikle kavovarus deformitesi ile ilişkilidir (19).

PL tendon yırtıkları RMFO düzeyinde sıklıkla PB tendon yırtıkları ile birlikte görülür. İzole PL tendon yırtıkları ise sıklıkla orta ayak bölgesinde izlenir. Tam kat PL tendon yırtığında, os peroneum lateral malleol seviyesine kadar retrakte olabilir. Bu vakalarda genellikle IPR yırtığı da eşlik eder. Os peroneum fraktürleri PL tendon yırtığına sebep olabilir. Parsiyel ya da lineer vertikal yırtıklar PL tendonu orta kesimde sıklıkla hipertrofik peroneal tüberkül ile birlikte görülürken, komplet rüptür ise sıklıkla küboid tunel düzeyinde izlenir. Peroneal tendon yırtıkları sıklıkla tendinozis ve tenosinovit ile birlikte olur. Nadiren hipertrofik peroneal tüberkülde, kalkaneus ve küboid kemik lateral yüzeyde kemik iliği ödemi görülebilir. Hatta küboid kemikte eroziv değişiklikler izlenebilir (19).

2.3 **SPR hasarı ve Peroneal Tendon Dislokasyonu**

Peroneal tendon instabilitesi ilk defa 1803 yılında Monteggia tarafından bir bale dansçısında tanımlanmıştır (56). Peroneal tendon instabilitesi, daha çok ayak

bileği burkulması ile birlikte olduğundan genellikle sadece ayak bileği burkulması şeklinde tanı konmakta ve peroneal tendon instabilitesi atlanmaktadır (50).

Peroneal tendon instabilitesi genellikle ayak bileğinin zorlu pasif supinasyonunu takiben aktif eversiyon ve dorsifleksiyonu sonucu olmaktadır. Peroneal tendon subluksasyonuna sebep olan olayın, peroneal tendonların güçlü kontraksiyonu sonucu SPR'nin arka periostal yüzeyden ayrışması olduğu kabul edilir (50).

RMFO'nun düz veya konveks olması peroneal tendon instabilitesini kolaylaştıran en önemli faktördür. Bunun dışında konjenital ayak deformiteleri, RMFO'yu kalabalıklaştıran durumlar, distal tibia ve kalkaneus fraktürleri instabiliteye zemin hazırlayabilir. PB tendonunun tenosinoviti, lineer vertikal yırtık veya parsiyel yırtığı gibi ek patolojiler, peroneal tendon instabilitesi ile birlikte görülebilmektedir.

MRG'de SPR, en iyi aksiyal planda görüntülenir. SPR'nin normal görünümü, RMFO düzeyinde fibula distalinden başlayan düşük sinyal intensitesinde ince bir bant şeklindedir. SPR'nin distal fibula yapışma yerinde nadiren, düşük sinyal intensitesinde, üçgen şekilli menisküs benzeri fibröz bir yapı görüntülenebilir (2).

Oden sınıflaması'na göre SPR hasarı 4 grupta incelenir (57) **(Resim 11):**

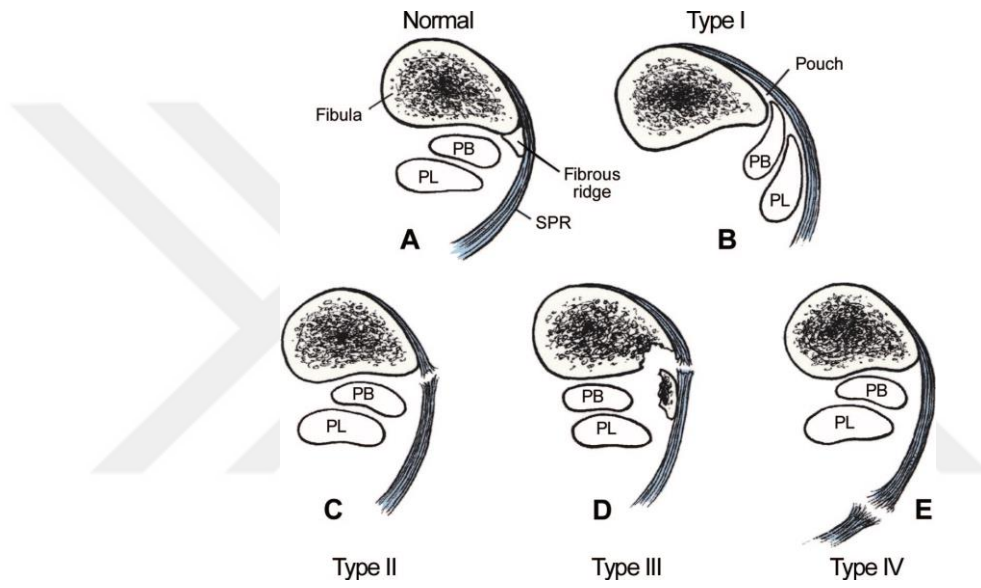
Tip I : SPR, RMFO düzeyinde periostal yapışma yerinden ayrılarak peroneal tendonların çıkabileceği bir boşluk oluşturur.

Tip II: SPR'nin distal fibulaya yapıştığı yerde yırtık oluşur.

Tip III: SPR'nin distal fibulaya yapıştığı yerde avulsiyon fraktürü eşlik eder.

Tip IV: SPR'nin posterior yapışma yerinde yırtık vardır.

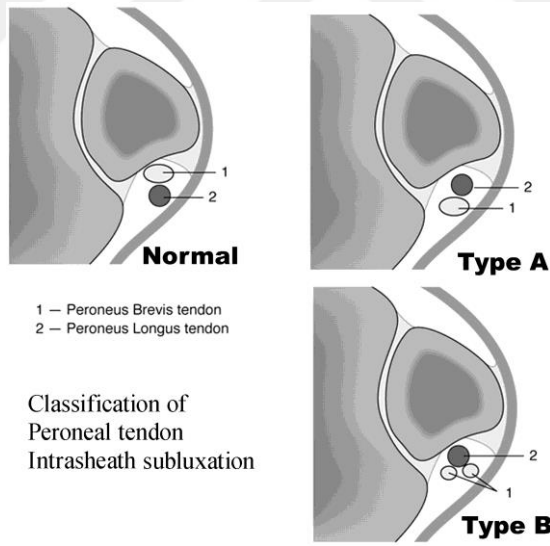
En sık görülen tip I hasar olup Tip III ve tip IV hasar nadir görülür.



Resim 11: Oden sınıflaması'na göre SPR hasarı tipleri (2)

Peroneal tendon subluksasyon ve dislokasyonu sıklıkla geçici ve tekrarlayıcı olup tahmini prevalansı %0,3-0,5 'tir (19). Tendonlar anatomik özellikleri nedeniyle her zaman anterior yönde disloke olur. Karakteristik olarak lateral malleolun lateral kenarından avulse olan ince bir kortikal kemik parçasının görülmesi (tip III SPR hasarı) peroneal tendon çıkığı için önemli bir radyolojik bulgudur. Bu bulgu ilk olarak 1959 yılında Moritz tarafından tanımlanmıştır ve en iyi olarak mortis grafisinde (ayak bileğinin 15-20° iç rotasyon grafisi) görülür . Bu bulgu birçok hastada olmaz ve sıklıkla ilk değerlendirme sırasında atlanır (50).

Peroneal tendonların kılıf içi sublüksasyonu RMFO içerisinde SPR sağlam iken PB ve PL tendonlarının birbiri üzerinden atlamasıdır (**Resim 12**). Tanımlanan bu kılıf içi sublüksasyon Raikin tarafından tip A olarak sınıflandırılmıştır. Klinik olarak sıklıkla retromalleolar ağrı ile birlikte klik sesi duyulur. Raikin, PL tendonunun PB tendonu split yırtığı içinden öne doğru olan kılıf içindeki sublüksasyonunu ise tip B olarak tanımlamıştır (58). Rutin MRG ile peroneal tendonların geçici sublüksasyon ve dislokasyonları ile kılıf içi sublüksasyonları sıklıkla izlenemez. Dinamik US incelemesi tanıda yararlıdır (19).



Resim 12: Peroneal tendonların kılıf içi sublüksasyonu (Raikin sınıflaması) (58)

2.4 Peroneal Tendon Patolojilerinde Klinik Değerlendirme

2.4.1 Ayak Bileği Muayenesi

Peroneal tendon hastalıklarında etyolojinin anlaşılabilmesi için ve eğer gerekli ise cerrahi tedaviye yol göstermesi açısından detaylı klinik muayene önemlidir. Peroneal tendonlara yönelik muayene sırasında tendon lokalizasyonunda hassasiyet varlığı değerlendirilmelidir. Peroneal tendonların üzerinde ısı artışı, ödem ya da kalınlaşmış tendonlar palpe edilebilir. Peroneal tendon patolojileri klinikte lateral kollateral bağ hasarı ile karışabileceğinden ön çekmece ve talar tilt stres testleri ile karşı taraf ile karşılaştırarak lateral kollateral bağların da değerlendirilmesi gereklidir.

Peroneal tendonlar lateral malleolün arkasında palpe edilir. Eğer tenosinovit varsa palpasyon ile duyarlılık olur. Ayak bileğinin aktif dorsifleksiyon, eversiyon veya sirkumdüksiyonu ile tendonlarda palpable klik, atlama veya krepitus olması peroneal tendon dislokasyonu göstergesi olabilir. Muayene sırasında ayağın yapısal deformiteleri ve biyomekanik fonksiyonlarına da dikkat edilmesi gerekir (59).

2.4.2 Peroneal Tendon Patolojilerinde Tedavi

Peroneal tendon patolojilerinde tedavi seçimi hasarın akut ya da kronik olması, klinik bulgular, yaşı ve aktiviteye göre yapılır. Konservatif tedavide alçı,

nonsteroid anti-inflamatuar ilaçlar ve fizik tedavi yöntemleri kullanılır. Aktivite düzeyi düşük olan bireyler sıklıkla konservatif tedaviden fayda görür.

Peroneal tendon yırtıklarında orta yaş üzerindeki olgularda konservatif takip düşünülebilirse de sporcularda ve aktif bireylerde cerrahi olarak tamir edilmelidir. Peroneal tendon çıkıklarında ilk çıkık sonrasında alçı uygulaması ile olguların yaklaşık yarısında çıkıkların önlenmesi mümkün olabilir. Konservatif tedavi ile başarılı olunamazsa tekrarlayan çıkıklarla seyreden kronik peroneal tendon instabilitesi vardır ve mutlaka cerrahi onarım düşünülmelidir. Stenozan tenosinovitte makroskopik olarak tendon kılıfı kalındır. Tedavide antiinflamatuvar kullanımı ve neden olan aktivitenin kısıtlanması yakınmaları azaltacaktır. Ancak bu süreç daha uzun sürerse kronik olgularda tendon içi longitudinal yırtıklar oluşur (60).

2.5 Peroneal Tendon Patolojilerinde MRG

Ayak bileği patolojilerinin radyolojik tanısında ilk basamak görüntüleme yöntemi direkt grafidir. Direkt grafi ile fraktürler, kemik avülsiyonu, hipertrofik peroneal tüberkül, os peroneumun yer değiştirmesi veya os peroneum fraktürleri oldukça iyi değerlendirilir. Kemik yapılar hakkında ayrıntılı bilgi gerekiyorsa kesitsel bir görüntüleme yöntemi olan bilgisayarlı tomografi (BT) kullanılabilir. Ayrıca peroneal tendon geçici sublüksasyon/dislokasyonu ve sinovyal kılıf içi sublüksasyon tanısında en iyi görüntüleme yöntemi olan dinamik ultrasonografi (US)'ye başvurulabilir. Tüm bu radyolojik yöntemlerinin yanı sıra, radyasyon

içermemesi, mükemmel yumuşak doku kontrast çözümleme gücü ve multiplanar görüntüleme kapasitesi nedeniyle ayak-ayak bileği görüntülemeye MRG altın standart tanı yöntemidir (19).

MRG'nin tarihsel gelişim sürecine bakarsak, temel fiziği 1920 li yıllarda Wolfgang Pauli'nin spin rezonansı tanımlamasıyla başlamıştır (61). Ancak MRG'nin klinik pratikte uygulanması için uzun süre beklenmiş olup, ilk defa Paul Leuterburg tarafından 1970 yılında kullanılmıştır (62). Bu tarihten sonra hızlı bir gelişim sürecine giren MRG'de sırasıyla 1977 yılında Fourier transformasyon tekniği, 1980 yılında çok planda gösterim özelliği ve 1984 yılında kontrast madde uygulanması gerçekleşmiştir (61). 1986 yılında Haase ve ark. inceleme süresini belirgin şekilde kısaltan hızlı sekansları tanımlamış olup bu görüntülemeyi klinik pratiğe uyarlamışlardır (63).

MR görüntüleri güçlü bir manyetik alan varlığında hastaya uygulanan uygun frekanstaki radyofrekans (RF) dalgalarının hücrelerde yer alan hidrojen protonuyla etkileşimi sonucu oluşan sinyallerin toplanması ile elde edilir.

Bir MR görüntüsünün elde edilişi şu şekilde özetlenebilir:

- Hücrelerdeki protonların RF enerjisi ile uyarılır hale getirilmesi için hasta çok güçlü bir manyetik alan içerisine yerleştirilir. Bu manyetik etkiyle normalde dağınık halde duran ve spin hareketi yapan protonlar manyetik alan aksına (z aksı) paralel şekilde dizilir ve uyarılmaya hazır hale gelirler.
- Kesit alınacak bölgeye RF enerjisi gönderilir. Bu durumda rezonans olayı gerçekleşir ve protonlara enerji aktarımı olur. Enerjiyi alan protonlar paralel

olarak dizildikleri z-aksından saparlar. Sapmanın derecesi aktarılan enerji miktarıyla orantılıdır.

- RF enerjisi kesilir. Protonlar eski konumlarına dönerler. Tüm protonlar defaze olduğunda sinyal biter. Bu dönüş sürecinde aldıkları enerjiyi bir sinyal şeklinde yayarlar. Güçlü manyetik alan marifetiyle protonlar, sinyal alan ve yayan antenler gibi davranırlar. Bu sinyallerin gradient alanlarının belirlenmesi ve Fourier transformasyonu sonrasında MR görüntüsü sağlanır.

RF verildikten sonra dış manyetik alan yönündeki longitudinal manyetizasyonun % 63'ünün yeniden kazanılması için gereken süreye "***T1 relaksasyon zamanı (longitudinal relaksasyon zamanı)***" denir. RF pulsu verildikten sonra maksimuma ulaşan transvers manyetizasyonun RF pulsu kesilince % 37 seviyesine inmesi için geçen süreye yani tüm protonların defaze oldukları süreye de "***T2 relaksasyon zamanı (transvers relaksasyon zamanı)***" denir. Dokuların T1 ve T2 relaksasyon zamanları onların karakteristik özelliklerini verir.

Sinyalin miktarı sinyale katılan proton yoğunluğuna bağlıdır. Sinyalin bitişi ve protonların eski hallerine dönüşü her doku için farklı olan bir süre içerisinde gerçekleşir. RF atımları tek değil ardışıktır. İki RF atımı arasına "***TR süresi***" denir. Bu süre dokular arasındaki geriye dönüş süresindeki (T1) farklılıkları kontrol eder. Sinyali dinleme süremiz ise "***TE süresi***" olup dokular arasındaki sinyal bitiş süresindeki (T2) farklılığı kontrol eder. Bu şekilde TR ve TE sürelerini ayarlayarak oluşturduğumuz görüntü elde etme protokollerine ***puls sekansları*** adı verilir.

Kas iskelet sisteminde temel olarak spin eko (SE) ve gradient eko (GRE) sekansları kullanılmaktadır. SE sekansları ile TR ve TE değerlerinin seçimine bağlı olarak T1, T2 veya proton ağırlıklı görüntüler elde edilir . T1 ağırlıklı (T1A) görüntüler temel olarak anatomiye, T2 ve proton ağırlıklı görüntüler ise patolojik dokulardaki genelde (her zaman değil) artan sıvı içeriğine bağlı olarak patolojiyi yansıtmaktadır. Hızlı alınan sekansların bir sonucu olarak T2 ve proton ağırlıklı görüntülerde yağ ve sıvı yüksek parlaklıkta izlendiği için sıklıkla yağ baskılama tekniği kullanılarak kemik iliği gibi yağ içeren dokulardaki ödemi ortaya koymak mümkündür. T2 ve proton ağırlıklı sekansların yağ baskılı olarak elde edilen görüntüleri klinik pratikte sıklıkla *sıvıya duyarlı sekanslar* olarak isimlendirilir. Kontrast madde kullanımı sonrası görüntüler T1 ağırlıklı sekanslarda elde olunur (64).

2.5.1 Ayak Bileği MRG'de Kullanılan Yöntem ve Sekanslar

Ayak bilek eklemi masa düzlemine göre transvers, koronal ve sagittal düzlemlerde incelenir. Rutin incelemeler hasta sırt üstü yatar pozisyonda ve mümkünse ayak 20° plantar fleksiyonda iken yapılmalıdır.

Rutin inceleme protokolleri her üç planda yağ baskılı proton dansite (PD) hızlı SE sekansları ile birlikte, T1A veya PD transvers, sagittal ve koronal kesitleri içermelidir. Uzaysal çözünürlüğü arttırmak için dedike yüzeyel ekstremite sargıları kullanılmalıdır (**Resim 13**). İncelemelerde 12-15 cm görüntüleme alanı (FOV), 3-5 mm kesit kalınlığı, 256 x 192-512 matriks ile T1A ve T2A sekanslar

kullanılır. Kemik iliği değişiklikleri en iyi yağ baskılı PD veya “short inversion-time inversion recovery” (STIR) sekanslarda değerlendirilebilir (16, 65).

Aksiyal MR kesitleri; peroneal tendon konturu, sinovyal tendon kılıfı, çevre yumuşak doku yapıları, SPR ve retromalleolar oluğun en iyi değerlendirilebildiği plandır. Sagital görüntülerde; tendon patolojisinin longitudinal yayılımı değerlendirilir. Eğer PL tendonunun plantar yüzde seyreden parçasında hasar düşünülüyorsa ek olarak metatars uzun aksına paralel şekilde longitudinal ve aksiyal kesitler alınabilir (2).



Resim 13: Ayak bileği MR tetkikinde yüksek rezolüsyonlu görüntüler için kullanılan dedike ekstremite sarmalı örneği (16)

MRG’de T1A ve T2A sekanslarda normal peroneal tendonlar homojen, düşük sinyal intensitesinde görülür. Patolojik peroneal tendonlar genel olarak MRG’de üç şekilde görülür. Tenosinovitte peroneal tendonlar normal görünümde olmakla birlikte T2A görüntülerde tendon çevresinde sinyal artışı ve tendon kılıfında efüzyon olur. Tendinoziste, tendonlarda T2A sekansta sıvı ile benzer artmış sinyal intensite değişiklikleri olur. Yırtık olduğunda ise tendon ve

çevresinde sinyal artışı ile birlikte tendon liflerinde devamsızlık olabilir. Peroneal tendon rüptürü durumunda ise tendonda tam kat devamsızlık ve aksiyal kesitte tendonun izlenmediği bir boşluk alanı (gap) izlenir (1).

2.5.2 Sihirli Açı Etkisi

Tendonlarda sinyal artışı tendon hasarının göstergesi kabul edilir. Ancak bazen bu durum sihirli açı etkisine bağlı olarak da görülebilir. Tendon ana manyetik alana 55° açı ile yerleştiğinde, T2 relaksasyon süresi artar ve kısa TE değerlerinde (<38 msn) tendon içinde sinyal artışı oluşur. Bu durum daha çok T1A ve PD sekanslarda görülür ve TE değeri 37 msn üzerine çıktığında gerçek T2A sekansta tendondaki sinyal artışı kalıcı olmaz.

Meningiardi ve ark. supin pozisyonda elde edilen görüntülerde PB tendonunda %100, PL tendonunda ise %77 oranında sihirli açı etkisine bağlı sinyal artışı olduğunu belirtmişlerdir (66). PB tendonunun fibula apeksi ile 5. metatars tabanı arasındaki kısmı ve PL tendonunun ise peroneal tüberkül ile küboid kemik arasındaki kısmı en fazla sihirli açı etkisinin görüldüğü kısımlardır (67). Ayak bileğinin yaklaşık 20° plantar fleksiyonda iken görüntülenmesi sihirli açı etkisini azaltır. Yüz üstü pozisyonda çekim yapılmasının da sihirli açı etkisini azalttığı yönünde araştırmalar mevcuttur (66).

3 GEREÇ VE YÖNTEM

Bu tez çalışması için Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (28.12.2016 tarih, 1272 numaralı etik kurul kararı).

a. Olgular

Mart 2016 ile Kasım 2016 tarihleri arasında Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı'nda ayak bileği MRG yapılan hastalardan, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü'nde muayene edilen ve endikasyon dahilinde ayak bileği MRG istenen olgular çalışmaya alındı. Ayak ve ayak bileğinde tümöral lezyon, enfeksiyon, operasyon ve son 1 yıl içinde travma öyküsü bulunanlarla, enflamatuvar artrit tanısı olanlar ve incelemesi tamamlanamamış veya teknik olarak yetersiz hastalar çalışma dışı tutuldu. Bu dışlama kriterlerine göre 185 hastadan 60 olgunun 69 ayak bileği çalışmaya dahil edildi.

b. Klinik Değerlendirme

Hastalar Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü'nde peroneal hassasiyet ve peroneal instabilite yönünden muayene edildi. Ayrıca Amerikan Ortopedi Ayak ve Ayak Bileği Derneği (the American Orthopedic Foot and Ankle Society, AOFAS) skorum sistemi ile değerlendirildi (**Tablo 1**).

Tablo 1: AOFAS skoru tablosu

Amerikan Ortopedi Ayak ve Ayak Bileği Derneği (AOFAS) Skorlama Sistemi	
AĞRI (toplam 40 puan)	
Yok	40
Hafif, arasıra	30
Orta, hergün	20
Şiddetli, hemen daima	0
FONKSİYON (toplam 50 puan)	
Aktivite sınırlılığı ya da destek gereksinimi	
Sınırlılık yok, destek gereği yok	10
Günlük aktivitede sınırlılık yok, sportif aktivitede kısıtlılık, destek yok	7
Günlük ve sportif aktivitede kısıtlılık, baston	4
Günlük ve sportif aktivitede ileri kısıtlılık, çift koltuk değneği, yürüteç, ortez	0
Azami yürüme mesafesi	
3 km den fazla	5
2-3 km	4
500 m-2 km	2
500 m'den az	0
Yürüme yüzeyi	
Her yüzeyde sorunsuz	5
Engibeli yüzey, merdiven, yokuş inişte biraz problem	3
Engibeli yüzey, merdiven, yokuş inişte ileri problem	0
Yürüme bozukluğu	
Yok ya da hafif	8
Belirgin	4
İleri	0
Sagittal plan hareketi (fleksiyon + ekstansiyon derece)	
Normal ya da hafif kısıtlılık (30°'den fazla)	8
Orta derecede kısıtlılık (15°-29°)	4
İleri kısıtlılık (15°'den az)	0
Ayak arkası hareketliliği (inversiyon + eversiyon)	
Normal ya da hafif kısıtlılık (Normalin %75 - 100'ü)	8
Orta derecede kısıtlılık (Normalin %25 - 74'ü)	4
İleri kısıtlılık (Normalin %25'den az)	0
Ayak bileği/Ayak arkası stabilitesi (Ön-arka, varus-valgus)	
Stabil	8
Belirgin instabilite	0
DİZİLİM (toplam 10 puan)	
İyi: Ayak platigrad, ayak bileği-ayak arkası iyi dizilimli	10
Orta: Ayak platigrad, ayak bileği-ayak arkası diziliminde biraz bozukluk, ancak yakınma yok	5
Kötü: Ayak platigrad değil, belirgin dizilim bozukluğu, semptomatik	0

c. Görüntüleme Yöntemi

Çalışmaya dahil olan 69 ayak bileği MR incelemesinin 36'sı (%52) 3 Tesla (T) MR cihazı (Siemens Magnetom Verio syngo MR B17, Erlangen, Germany) ile 12 kanallı kafa sargısı kullanılarak, 33'ü (%48) ise 1,5 Tesla (T) MR cihazı (Siemens Magnetom Aera E11, Erlangen, Germany) ile 16 kanallı ayak bilek sargısı kullanılarak gerçekleştirildi. MRG inceleme süresi 20-25 dk arasındaydı.

Hastalar MR masasına supin pozisyonda yatırılmış, hastanın ayağı bacak ile 90° açı yapacak şekilde ayak bilek ya da kafa sargısına yerleştirilmiş ve inceleme süresince bu pozisyonu koruyabilmesi için yastıklar ile desteklenmiştir. Tüm hastalar inceleme sırasında hareket etmemeleri konusunda uyarılmışlardır. MRG'de kullandığımız sekans parametreleri **Tablo 2 ve 3**'te sunulmuştur. Tüm görüntüler iş istasyonunda değerlendirilmiştir. MRG kesitleri olguların klinik ve fizik muayene bulgularına kör olarak iki radyolog tarafından aynı oturumda birlikte değerlendirilmiştir.

RMFO, lateral malleol apeksinin 1 cm yukarisından geçen aksiyal kesitte değerlendirilmiştir. RMFO şekli konkav, düz, konveks ve düzensiz şekil olarak 4 grupta incelenmiştir. Aksiyal kesitlerde peroneal tüberkül ile RTE varlıkları araştırılmış ve kalınlıkları ölçülmüştür. Kalkaneus lateral korteks eksternal yüzeyinin oluşturduğu çizgiye peroneal tüberkül ve RTE apekslerinden dik olarak çekilen hattın mesafeleri ölçülmüş ve 5 mm'yi geçen değerler "**hipertrofik**" kabul edilmiştir (**Resim 6**).

PB kas-tendon bileşkesinin lateral malleol apeksinden uzaklığı ölçülmüştür. Kas proksimalde sonlanıyor ise *“negatif”*, distalde sonlanıyor ise *“pozitif”* değerler kaydedilmiştir. PB kasının fibula apeksinin distaline uzanması durumunda *“aşağı yerleşimli PB kası”* olarak kabul edilmiştir. PB kas-tendon bileşkesinin konumu ile ayağın pozisyonu arasında ilişki olduğunu belirten çalışmalar mevcut olduğu için T1A sagittal kesitler kullanarak tibia uzun aksı ile plantar fasya arasındaki açı ölçülmüştür (41).

Tablo 2: 1,5T MR cihazında kullandığımız sekans parametreler

	3D T1 SPACE sagittal	STIR sagittal	T1A sagittal	T2A yağ baskılı koronal	T1A aksiyal	T2A-PD yağ baskılı aksiyal	PD yağ baskılı koronal
Kesit kalınlığı (mm)	0,7	4	4	4	3	3	4
Kesit sayısı	144	20	20	24	24	24	24
FOV	180	160	160	150	150	150	150
Matriks	256x256	179x256	269x384	224x320	234x384	182x320	224x320
TR (ms)	400	5070	376	591	413	3660	2850
TE (ms)	21	69	12	14	12	20/109	26
Average (NEX)	1,4	2	1	1	1	2	2
Süre	5' 36''	3'	3' 26''	2' 20''	2' 28''	3' 26''	2' 18''

Tablo 3: 3T MR cihazında kullandığımız sekans parametreler

	3D T1 SPACE sagital	STIR sagital	T1A sagital	T2A yağ baskılı koronal	T1A aksiyal	T2A-PD yağ baskılı aksiyal
Kesit kalınlığı (mm)	0,7	3	3	4	4	4
Kesit sayısı	144	20	20	20	20	20
FOV	180	180	180	180	180	180
Matriks	256x256	269x384	358x448	358x448	293x448	198x320
TR (ms)	400	3700	700	3200	600	4650
TE (ms)	21	52	19	92	19	32/89
Average (NEX)	1,4	3	1	3	3	2
Süre	5' 36''	3' 47''	1' 47''	2' 42''	2' 15''	2' 30''

PL tendonu trasesinde kalkaneoküboid bileşke düzeyinde kemik iliği ile eş sinyal intensitesinde noduler yapı "*os peroneum*" olarak kaydedilmiştir. Os peroneum varlığında kemik iliği ödemi, fraktür ya da multipartit özellik araştırılmıştır.

Peroneal tendonların posteromedialinde seyrederek yağ planı ile onlardan ayrılan, hipointens görünümde ince uzun tendonu izlenen "*peroneus kuartus kasi*" insersiyoyeri ile birlikte not edilmiştir.

Peroneal tendon patolojileri 5 grupta değerlendirilmiştir:

- **Normal:** Tendon bütünlüğü normal, ancak tendon kalınlığında ve/veya sinyalinde artış mevcut.
- **Tendinozis:** T2A-PD yağ baskılı aksiyal kesitlerde en az üç ardışık kesitte tendonda homojen sinyal artımı mevcut.
- **Parsiyal yırtık:** T2A-PD yağ baskılı aksiyal kesitlerde tendon liflerinde sıvı ile benzer yüksek intensiteli kısmi yırtık sinyali mevcut.
- **Tam kat yırtık:** Tendon liflerinin tamamında bütünlük kaybı ve sıvı ile benzer yüksek intensiteli sinyal vardır. Retraksiyon olabilir. Komplet rüptür ve retraksiyon sonucu aksiyal kesitlerde tendonun izlenmediği bir boşluk alanı (gap) izlenir.
- **Lineer vertikal yırtık:** T2A yağ baskılı koronal sekansta tendon liflerinde longitudinal uzanımlı bütünlük kaybı sonucu iki ayrı tendon (hemitendon) mevcuttur.

Aksiyal kesitlerde RMFO içerisinde PB tendonunun şekli değerlendirilmiştir. Normal PB tendonu, PL tendonunun anteromedialinde hafif kresentik şekilli olabilir. Ancak PB tendonunun ortası incelik **'C harfi şekli'** olarak posteriorundaki yuvarlak şekilli PL tendonunu çevrelemesi durumunda **'bumerang şekilli PB tendonu'** olarak tanımlanmıştır.

Aksiyal kesitlerde peroneal tendonların biri ya da her ikisi birden RMFO lateral sınırının dışına çıkmış ise peroneal dislokasyon olarak tanımlandı. Peroneal tendonlar distalde takip edilerek insersiyon yerleri araştırıldı.

Aksiyal kesitlerde RMFO düzeyinde SPR'de kalınlaşma, sinyal artışı, düzensizlik ya da bütünlük kaybı SPR hasarı olarak değerlendirildi.

T2A-PD yağ baskılı aksiyal ve sagittal STIR sekanslarda peroneal tendon kılıfında efüzyon değerlendirildi. Peroneal tendon kılıfında fizyolojik olarak az miktarda sıvı görülebileceğinden, herhangi bir düzeyde peroneal tendon kılıfında tendonları çevreleyen belirgin sıvı varlığı "*tendon kılıfında efüzyon*" olarak kaydedildi. T2A-PD yağ baskılı sekanslarda peroneal tendon kılıfında efüzyona eşlik eden hipointens sinovyal kalınlaşmalar araştırıldı. Sıvıya duyarlı sekanslarda ayak bileği lateral kompartmanında yumuşak doku ödemi ile uyumlu sinyal artışı varlığı değerlendirildi.

d. İstatistiksel Analiz

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 10.0 programı ve Microsoft Excel programından yararlanıldı.

Çalışmada bulunan varyasyonların değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel metodların (frekans ve yüzde, ortalama, standart sapma) yanısıra, niceliksel verilerin bağımsız gruplara göre ortalama değerlerinin karşılaştırılmasında Mann Whitney-U testi kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında Pearson ki-kare testi, Yates düzeltmeli ki-kare testi (Continuity Correction) ve Fisher's kesin ki-kare testi kullanıldı.

Peroneal tendon patolojilerinde MRG ve klinik muayene bulgularının sensitivite, spesifite, pozitif prediktif değer, negatif prediktif değer ve doğruluk değerleri araştırıldı.

Sonuçlar %95'lik güven aralığında ve anlamlılık $p<0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

4 BULGULAR

Çalışmaya, 14'ü erkek (% 23,4), 46'sı kadın (%76,6) toplam 60 hastanın 69 ayak bileği dahil edildi. Çalışmaya katılan hastaların yaşları 18 ile 70 arasında değişmekteydi (ortalama 41,9). Çalışmaya katılan olguların demografik özelliklere ve teknik faktörelere göre dağılımı **Tablo 4**'te özetlenmiştir.

Tablo 4: Olguların demografik özelliklere ve teknik faktörelere göre dağılımı

		Sayı	%	YAŞ		
				Ortalama	Standart Deviasyon	
Cinsiyet	Kadın	46	76,6	Kadın (n=46)	42,17	14,01
	Erkek	14	23,4			
Taraf	Sağ ayak	30	43,5	Erkek (n=14)	40,86	15,52
	Sol ayak	39	56,5			
MR cihazı	1,5 Tesla	36	52	Toplam (n=60)	41,86	14,25
	3 Tesla	33	48			

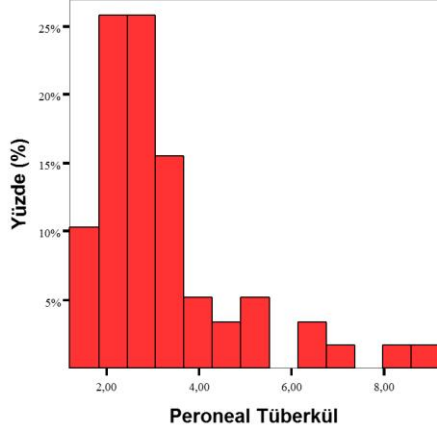
4.1 Anatomik Varyasyonlar

Olguların 58'inde (%84) peroneal tüberkül ve tamamında (%100) RTE mevcuttu. Peroneal tüberkül kalınlığı 1,2–9,2 mm arasında değişmekte olup, ortalaması $3,21 \pm 1,64$ mm bulundu. RTE kalınlığı 1,7-8,4 mm arasında (ortalama 4,53 mm) değişmekteydi. PB kas-tendon bileşkesinin konumu, fibula apeksinin 30,6 mm proksimali ile 11,2 mm distali arasında değişmekte olup ortalama değer fibula apeksinin 4,7 mm proksimali bulundu. Bu ölçümler **Grafik 1, 2 ve 3**'te ve persantil değerleri **Tablo 5**'te sunulmuştur.

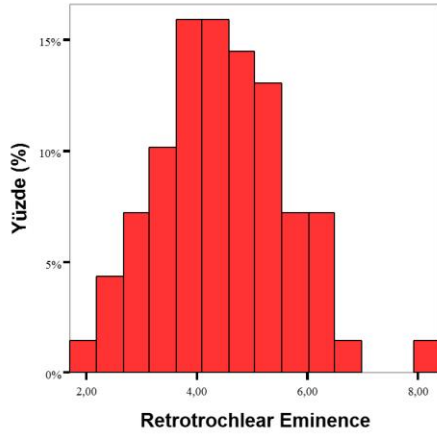
Tablo 5: Peroneal tüberkül, RTE ve PB kas-tendon bileşkesinin 10., 50. ve 90. persantil değerleri ile değer aralıkları

	Sayı	10. persantil (mm)	50. persantil (mm)	90. persantil (mm)	Değer aralığı (mm)
Peroneal tüberkül	58	1,8	2,8	5,5	1,2-9,2
RTE	69	3,1	4,3	6,2	1,7-8,4
KTB pozisyonu	69	- 15,1	- 6	+ 6,1	-30,6 - +11,2

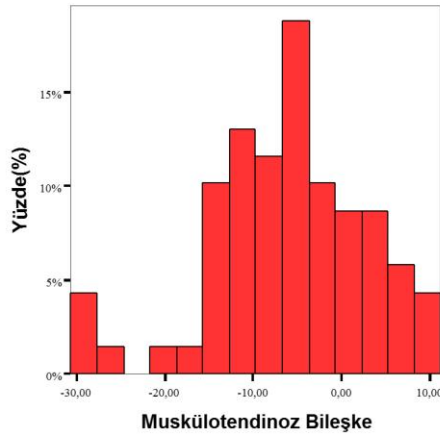
Olguların 7'sinde (%10) peroneal tüberkül ve 22'sinde (%32) RTE kalınlığı 5 mm üzerinde ölçüldü ve "**hipertrofik**" olarak tanımlandı. Olguların 16'sında (% 23,2) "**aşağı yerleşimli PB kası**" bulundu.



Grafik 1: Peroneal tüberkül kalınlığının dağılımını gösteren histogram [x eksen: peroneal tüberkül kalınlığı (mm)]



Grafik 2: RTE kalınlığının dağılımını gösteren histogram [x eksen: RTE kalınlığı (mm)]



Grafik 3: PB kas-tendon bileşkesinin fibula apeksine göre konumunu gösteren histogram

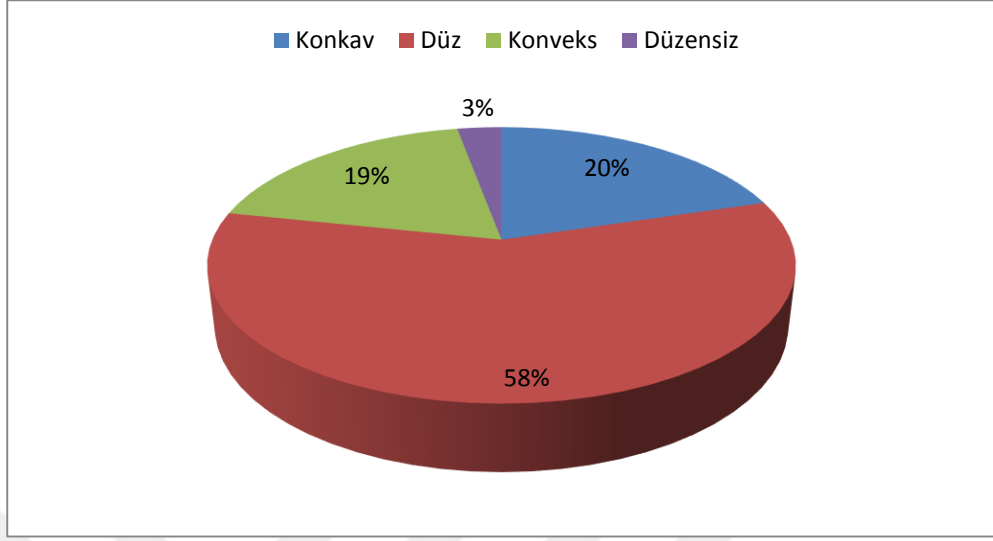
Tibia şaftı ile plantar fasya arasındaki açı $79,09^{\circ}$ ile $126,92^{\circ}$ aralığında değişmekte olup, ortalaması 97,81 bulundu. PB kas-tendon bileşkesinin konumu ile plantar fasya-tibia şaftı açısı arasında istatistiksel anlamlı ilişki saptanmadı ($p>0,05$)

Peroneal tüberkül kalınlığı, RTE kalınlığı ve PB kas-tendon bileşkesinin yeri ile peroneal tendon patolojisi arasında istatistiksel anlamlı ilişki saptanmadı ($p>0,05$). Peroneal tüberkül kalınlığı, RTE kalınlığı ve PB kas-tendon bileşkesinin yeri ile cinsiyet arasında istatistiksel anlamlı ilişki bulunmadı ($p>0,05$). Peroneal tüberkül kalınlığı ve RTE kalınlığı ile peroneus kuartus varyasyonu arasında da anlamlı ilişki saptanmadı ($p>0,05$).

Olguların 9'unda (%13) peroneus kuartus kası bulundu. Bunlardan 8'inin (%89) tendonunun kalkaneusta (m. peroneokalkaneus externum) ve 1 tanesinin (%11) PL tendonunda (m. peroneoperoneolongus) sonlandığı görüldü. Çalışmamızda küboid kemikte sonlanan aksesuar kas görülmedi.

Peroneus kuartus kası varyasyonu 9 (%13) ayak bileği olgusunda izlenmiş olup, 6'sı kadın ve 2'si erkek hastalara ait idi. Kadın hastalardan 1 tanesinde bilateral ayak bileği peroneus kuartus kası varyasyonu mevcuttu.

RMFO, olguların 14'ünde (%20,3) konkav, 40'ında (%58) düz, 13'ünde (%18,8) konveks ve 2'sinde (%2,9) düzensiz şekilli idi (**Grafik 4**).



Grafik 4: Retromalleolar fibular oluk (RMFO) şekil varyasyonlarının dağılımı

RMFO şekil varyasyonlarının cinsiyete göre dağılımında istatistiksel olarak anlamlı farklılık izlendi ve düz şekilli RMFO'nun kadınlarda erkeklere göre daha fazla saptandı. ($p < 0,05$). Bunun dışında diğer anatomik varyasyonlar ile cinsiyet arasında anlamlı ilişki mevcut değildi ($p > 0,05$).

Tamamı kadın hastalara ait 7 (%10,1) ayak bileği olgusunda os peroneum varyasyonu saptandı. Kadın hastaların 2'sinde bilateral os peroneum varyasyonu bulundu. Olguların hiçbirinde peroneal tüberkül, RTE ve os peroneum'da kemik iliği ödemi bulunmadı.

Bumerang şekilli PB tendonu 24 (%34,8) ayak bileği olgusunda izlenmiş olup, bunların 17'i kadın, 6'sı erkek hastalara ait idi. Kadın hastaların 1'inde bilateral bumerang şekilli PB tendonu izlendi.

Tablo 6: Peroneal tendon anatomik varyasyonlarının dağılımı

ANATOMİK VARYASYONLAR		Sayı	%
Hipertrofik Peroneal Tübükül (>5mm)		7	10
RTE Hipertrofisi (>5mm)		22	32
Aşağı Yerleşimli PB kası		16	23,2
Os peroneum		7	10,1
Peroneus quartus		9	13
RMFO şekli	Konkav	14	20,3
	Düz	40	58
	Konveks	13	18,8
	Düzensiz	2	2,9
PB tendon şekli	Anatomik	45	65,2
	Bumerang	24	34,8
PB ve PL tendonu insersiyon varyasyonu		0	0

4.2 Peroneal Tendon Patolojileri

PB tendonu olguların 54'ünde (%78,3) normal olmakla birlikte; 7'sinde (%10,1) tendinozis, 1'inde (%1,5) parsiyal yırtık ve 7'sinde (%10,1) lineer vertikal yırtık izlendi. PB tendonunda tam kat yırtık saptanmadı (**Grafik 5**).

PL tendonu olguların 55'inde (%79,7) normal olmakla birlikte; 13'ünde (%18,8) tendinozis ve 1'inde (%1,5) lineer vertikal yırtık izlendi. PL tendonunda parsiyal ya da tam kat yırtık saptanmadı (**Grafik 6**).

Bir kadın hastada PL ve PB tendonlarının her ikisinde de lineer vertikal yırtık saptandı.

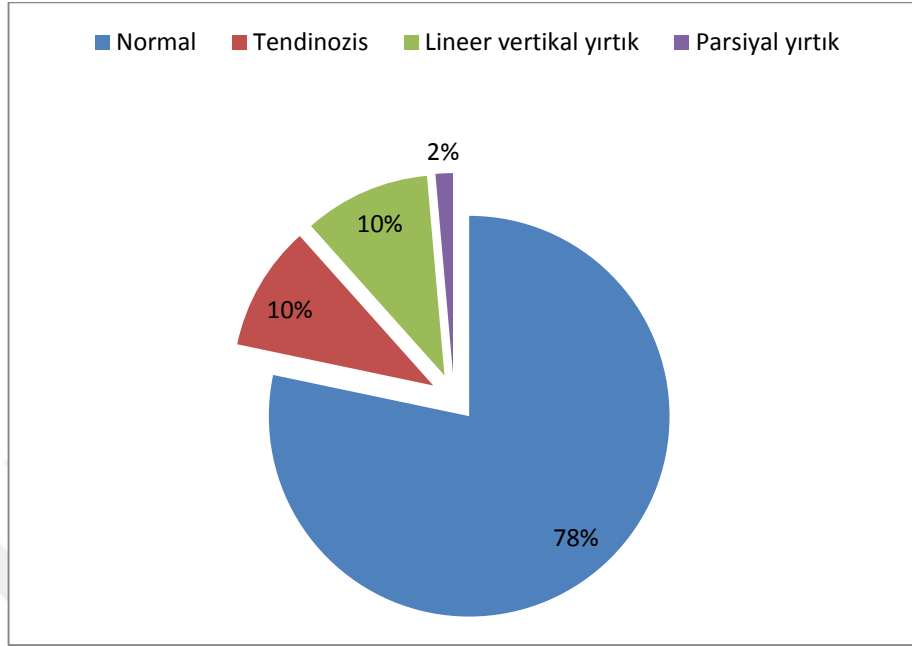
MRG'de 69 ayak bileği olgusunun 17 sinde (%24,5) PB ve/veya PL tendon patolojisi (tendinozis, yırtık) saptandı. Çalışmada PB ve PL tendonlarında insersiyoyeri varyasyonu mevcut değildi.

PB tendonunda bumerang şekil varyasyonu olan 24 ayak bileği olgusunun 12'sinde (%50) PB tendonu normal olmakla birlikte 6'sında (%25) PB tendinozisi, 6'sında (%25) PB tendonunda lineer vertikal yırtık saptandı.

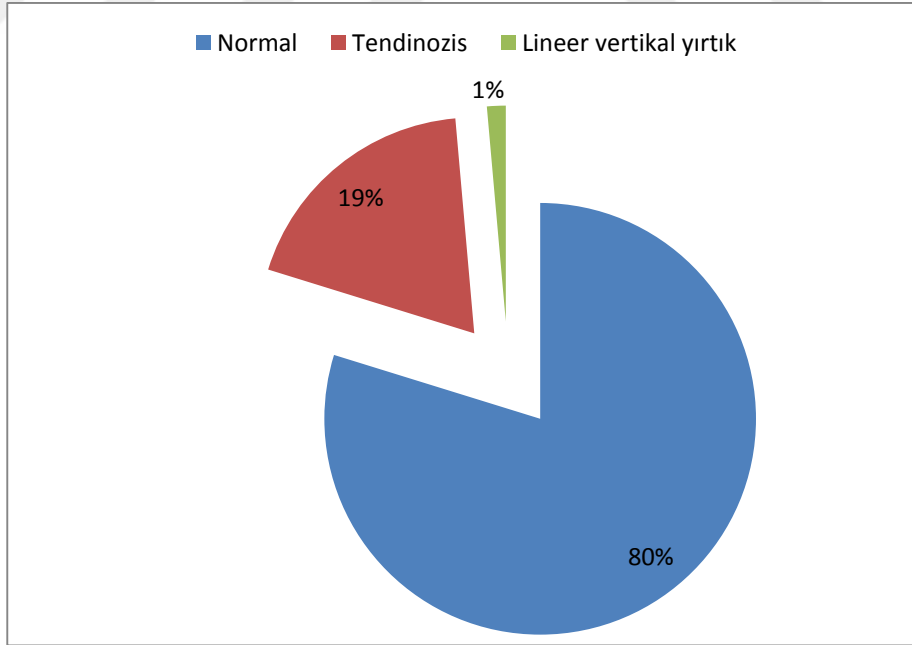
MRG'de PB tendonunda bumerang şekil varyasyonu ile hem tendinozis hem de yırtık arasında istatistiksel anlamlı ilişki saptandı ($p < 0,05$) (**Tablo 7**). MRG'de PB tendon patolojileri (tendinozis, yırtık) ile diğer anatomik varyasyonlar arasında anlamlı ilişki bulunmadı ($p > 0,05$).

MRG'de PB tendonunda bumerang şekil varyasyonu olan 1 olguda hem PB hem PL tendonunda lineer vertikal yırtık izlendi. PB tendonunda bu varyasyon ile PL tendon patolojisi (tendinozis, yırtık) arasında istatistiksel anlamlı ilişki saptandı ($p < 0,05$) (**Tablo 7**). MRG'de PL tendon patolojileri (tendinozis, yırtık) ile diğer anatomik varyasyonlar arasında anlamlı ilişki bulunmadı ($p > 0,05$).

Çalışmada MRG'de peroneal tendon patolojisi saptananlar hastalar ile saptanmayanlar arasında yaş dağılımı açısından istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı ($p > 0,05$).



Grafik 5: PB tendon patolojilerinin dağılımı



Grafik 6: PL tendon patolojilerinin dağılımı

4.3 Ek Patolojik Bulgular

Olguların 24'ünde (%34,8) peroneal tendon kılıfında efüzyon, 29'unda (%42) ayak bileği lateralinde yumuşak doku ödemi, 6'sında (%8,7) SPR hasarı ve 7'sinde (%10,1) peroneal tendon kılıfında sinovyal kalınlaşma mevcuttu. Çalışmamızda peroneal tendonlarda subluksasyon ya da dislokasyonu saptanmadı.

PB tendon yırtığı olan 8 olgunun tamamında (%100) peroneal tendon kılıfında efüzyon mevcut idi. Yumuşak doku ödemi varlığı açısından PB tendon yırtığı olanlar ile PB tendonu normal olan olgular karşılaştırıldığında; PB tendon yırtığı olan 8 olgunun 7'sinde (%87,5) ve PB tendonu normal olan 54 olgunun 17'sinde (%31,5) ayak bileği lateralinde yumuşak doku ödemi saptanmış olup, yumuşak doku ödemi varlığı açısından bu iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). PL tendon patolojisi olan 14 olgunun 10'unda (%71) ve PL tendonu normal olan 55 olgunun 19'unda (%34,5) ayak bileği lateralinde yumuşak doku ödemi izlenmiş olup, yumuşak doku ödemi varlığı açısından PL tendon patolojisi olanlar ve olmayanlar arasında istatistiksel anlamlı fark bulundu ($p<0,05$) (**Tablo 7**).

PB tendonunda bumerang şekil varyasyonu olan olguların 18'inde (%74) ve PB tendon şekli normal olanların 11'inde (%24) ayak bileği lateralinde yumuşak doku ödemi saptanmış olup, bumerang şekil varyasyonu olanlar ile olmayanlar arasında yumuşak doku ödemi bakımından istatistiksel anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). PB tendonunda bumerang şekil varyasyonu olan 24 olgunun 5'inde (%20) ve PB tendon şekli normal olan 45 olgunun 2'sinde (% 4,5) tendon kılıfında sinovyal kalınlaşmalar izlenmiş olup, bu iki grup arasında sinovyal

kalınlaşma bakımından istatistiksel anlamlı fark bulundu ($p<0,05$) (**Tablo 7**). Diğer anatomik varyasyonlar ile ek patolojik bulgular karşılaştırıldığında anlamlı ilişki saptanmadı.

Tablo 7: Peroneal tendon patolojisi ile PB bumerang şekil varyasyonu ve yumuşak doku ödemi arasındaki ilişki

		PB Tendinozis			PB Tendon Yırtık			PL Tendon Patolojisi		
		-	+	P	-	+	P	-	+	P
Bumerang PB tendonu	+	42 (%98)	1 (%2)	0,002	42 (%95)	2 (%5)	0,006	40 (%89)	5 (%11)	0,014
	-	12 (%67)	6 (%33)		12 (%67)	6 (%33)		15 (%62,5)	9 (%37,5)	
Yumuşak doku ödemi	+	37 (%95)	2 (%5)	0,087	37 (%97)	1 (%3)	0,004	19 (%65)	10 (%35)	0,028
	-	17 (%77)	5 (%23)		17 (%71)	7 (%29)		36 (%90)	4 (%10)	

4.4 Klinik Bulgular

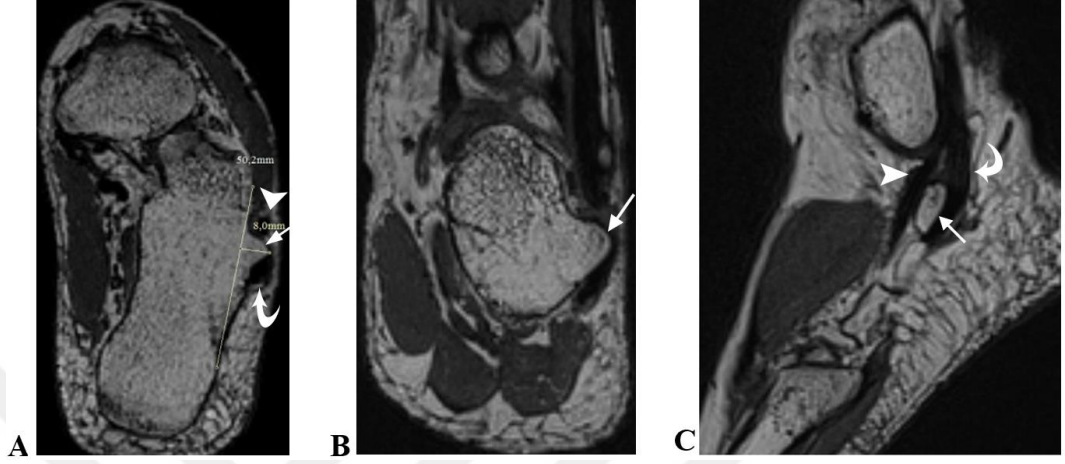
Klinik muayenede hastaların 14'ünde (%20,3) peroneal hassasiyet ve 7'sinde (%10,1) peroneal instabilite bulgusu mevcut idi. AOFAS skoru ortalama değeri $75,2 \pm 18,3$ bulundu.

MRG'de PB ve/veya PL tendon patolojisi (tendinozis, yırtık) olan 17 ayak bileğinin 3'ünde (%17,6) muayenede peroneal instabilite ve/veya hassasiyet saptandı. Benzer şekilde fizik muayenede peroneal hassasiyet ve/veya instabilite bulunan 18 olgunun sadece 3'ünde (%16,6) MRG'de peroneal patoloji saptandı.

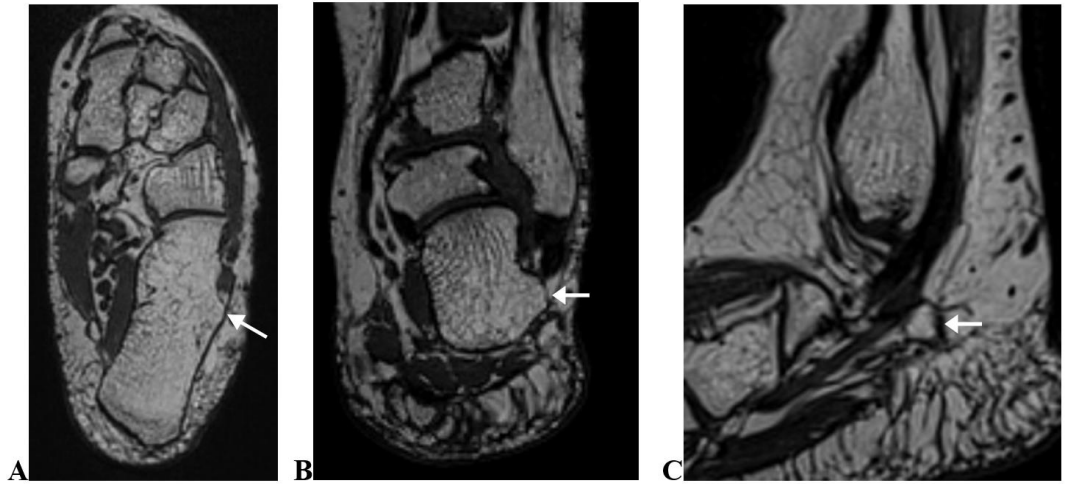
MRG'de peroneal tendon (PB, PL) patolojisi (tendinozis, yırtık) saptanan olgular instabilite ve hassasiyet açısından peroneal tendon muayenesi ile karşılaştırıldığında MRG'nin sensitivitesi %16,6, spesifitesi %72,5, pozitif prediktif değeri %17,6, negatif prediktif değeri %71 bulundu. Kappa değeri 0,579 idi. MRG bulguları ile karşılaştırıldığında peroneal tendon muayenesinin sensitivitesi %17,6, spesifitesi %71, pozitif prediktif değeri %16,6 ve negatif prediktif değeri %72 bulundu. Kappa değeri 0,579 idi.

MRG'de PB ve/veya PL patolojisi (tendinozis, yırtık) saptanan olgular ile tendon patolojisi olmayanlar karşılaştırıldığında bu iki grubun AOFAS skoru ortalama değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$).

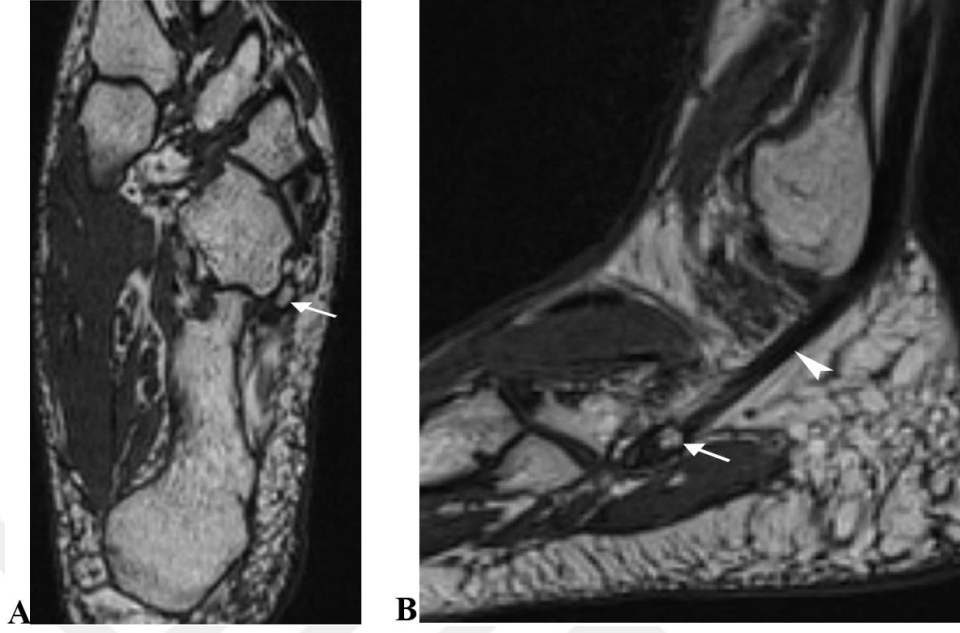
OLGULARDAN ÖRNEKLER



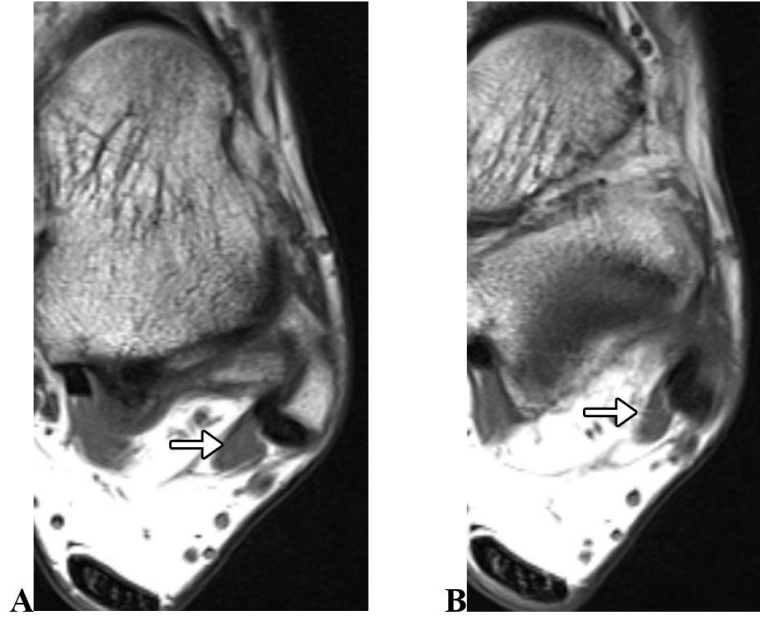
Olgu 1: 29 yaşında kadın hasta. 3D T1 SPACE MRG'de aksiyal (A), koronal (B) ve sagittal (C) kesitlerde; PB (ok başı) ve PL (eğimli ok) tendonları arasında hipertrofik peroneal tüberkül (düz ok) görülmekte.



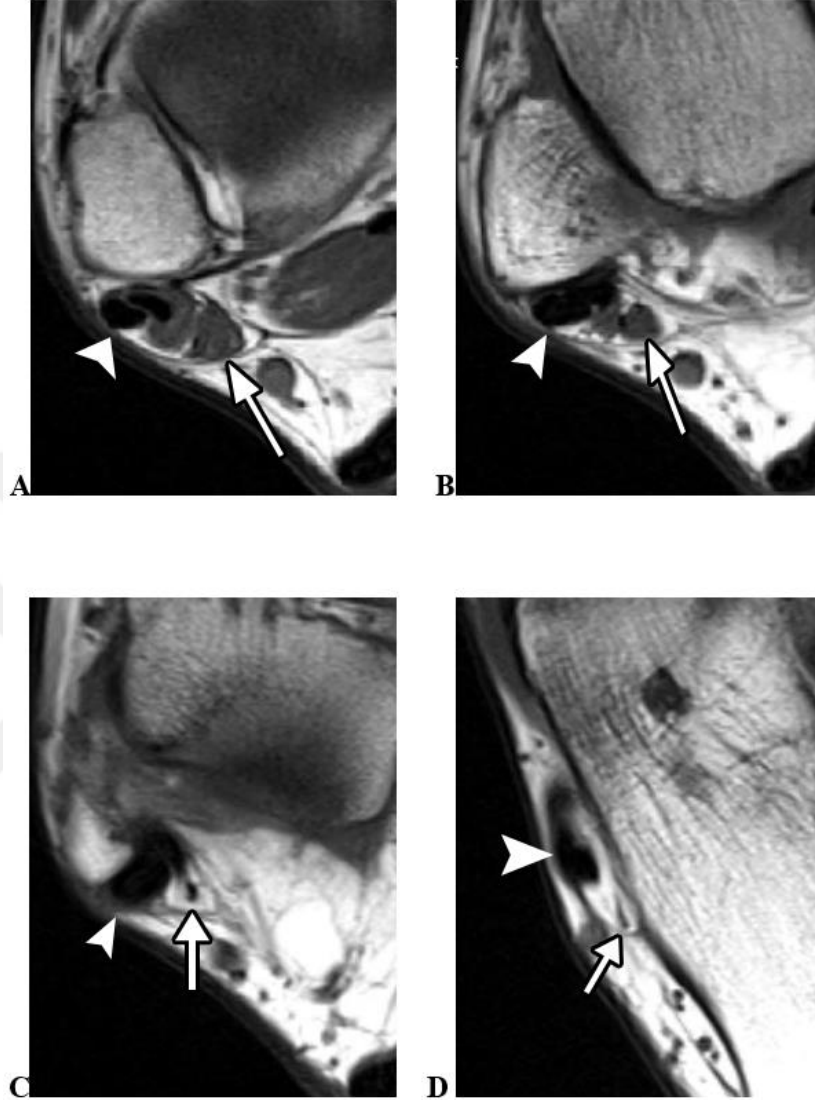
Olgu 2: 57 yaşında kadın hasta. 3D T1 SPACE MRG'de aksiyal (A), koronal(B) ve sagittal (C) kesitlerde; PL tendonu posteriorunda RTE hipertrofisi (ok) izlenmekte.



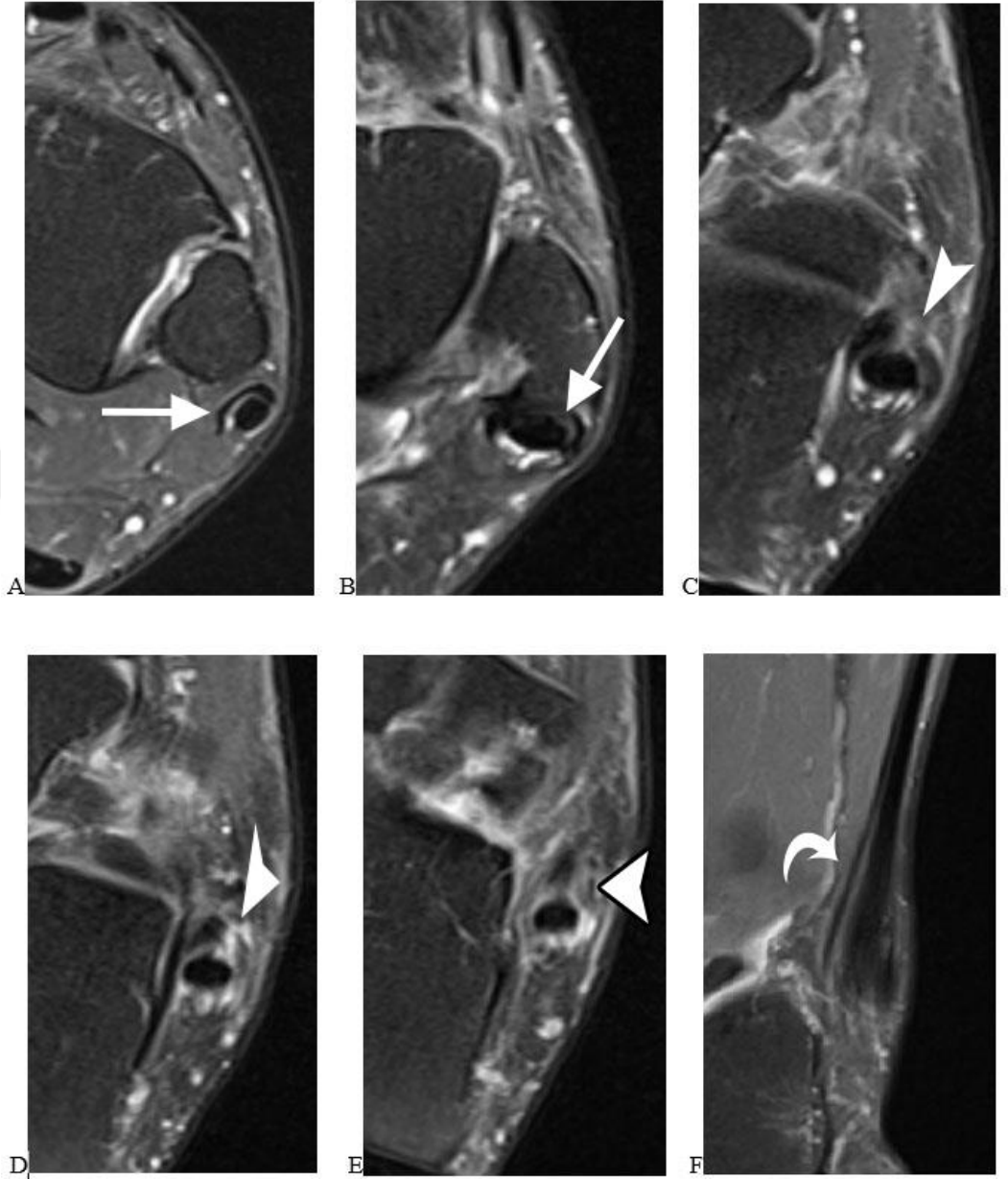
Olgu 3: 53 yaşında kadın hasta. T1A SPACE MRG’de aksiyal (A) ve sagittal (B) kesitlerde; küboid kemik posterolateral komşuluğunda, PL tendonu (ok başı) trasesinde os peroneum (ok) görülmekte.



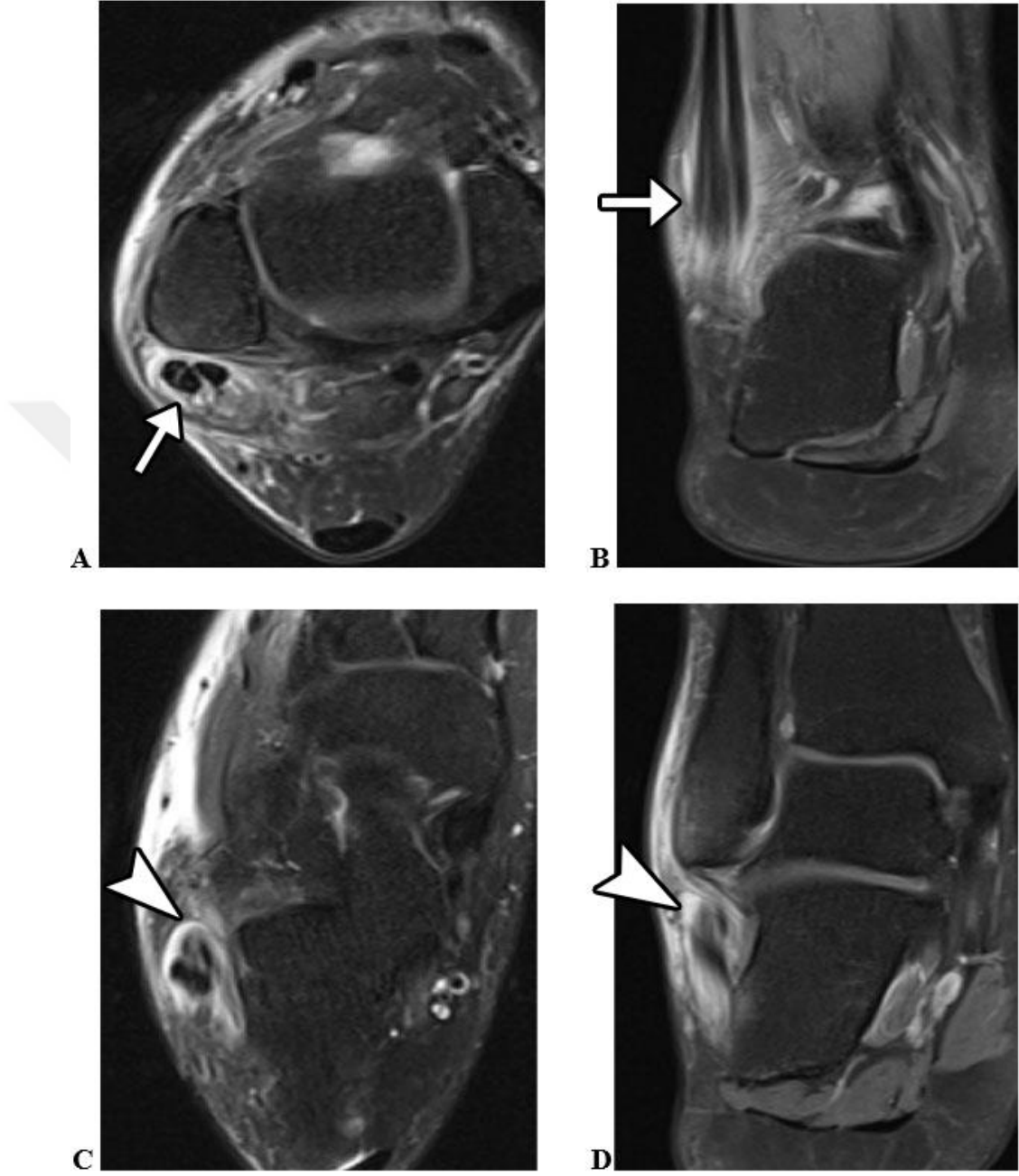
Olgu 4: 24 yaşında erkek hasta. Aksiyal T1A MR kesitinde; fibula apeksinin distaline uzanan aşağı yerleşimli peroneus brevis kası (ok) görülmekte.



Olgu 5: 28 yaşında erkek hasta. T1A aksiyal MR kesitlerde; peroneal tendonların (ok başı) posteromedial komşuluğunda yağ planı ile ayrılan peroneus kuartus kası (A ve B) ve daha inferior kesitlerde inceleyerek kalkaneusta sonlanan peroneus kuartus tendonu (C ve D) izlenmekte (düz oklar: peroneus kuartus kası ve tendonu).



Olgu 6: 56 yaşında erkek hasta. T2A-PD yağ baskılı aksiyal (A-E) ve T2A yağ baskılı koronal (F) MRG kesitlerinde; bumerang şekilli PB tendonu (düz ok) (A), PB tendonu santral kesiminde belirgin incelme ve sinyal artışı (düz ok) (B), PB tendonu santral kesimde lineer vertikal yırtık (ok başı) (C, D), tendonda sinyal artışı ve tendon kılıfında efüzyon (ok başı) (E), PB’de lineer vertikal yırtığa bağlı PL tendonu her iki lateralinde PB hemitendonları (eğimli ok) izlenmekte.



Olgu 7: 19 yaşında kadın hasta. T2A-PD yağ baskılı aksiyal (A, C) ve koronal (B, D) MR kesitlerinde; PL (A, B) ve PB (C, D) tendonlarında lineer vertikal yırtık mevcut (düz ok: PL vertikal yırtığı, ok başı: PB vertikal yırtığı).

5 TARTIŞMA

Peroneal tendonlar ayak bileğine primer olarak eversiyon hareketi yaptırır ve eklem dinamik stabilizasyonunda önemli rol oynarlar. Peroneal tendon ve SPR patolojileri, lateral ayak bileği ağrı ve instabilitesinin sıklıkla gözden kaçabilen önemli nedenlerindedir. Peroneal tendon patolojilerinin en sık nedenleri; tendinozis, tenosinovit, tendon rüptürü, tendon dislokasyonu ve SPR hasarıdır. Peroneal tendon patolojileri sıklıkla aktivite ile ilişkilendirilmiş olsalar da, yapılan vaka serileri ve kadavra araştırmalarında peroneal tendon patolojilerine predispozisyon oluşturan çeşitli anatomik varyasyonlar gösterilmiştir (3, 4-10). MRG multiplanar görüntüleme yeteneği ve yüksek yumuşak doku kontrast rezolüsyonu ile ayak-ayak bileği patolojilerin ortaya konmasında vazgeçilmez bir yöntemidir. MRG'de peroneal tüberkül ya da RTE hipertrofisi, os peroneum, aksesuar peroneus kuartus kası ve RMFO şekli gibi ayak-ayak bileği lateral bölge varyasyonlarının bilinmesi peroneal tendon patolojilerine doğru tanı konmasında ve tedavi planlanmasında oldukça önemlidir.

Saupe ve ark.; 65 asemptomatik hastada peroneal tendon patolojisine yol açabilecek lateral ayak bileği anatomik varyasyonlarını ortaya koymuşlardır (11). Galli ve ark. ise 108 asemptomatik ayak bileğini içeren çalışmalarında; ayak bileği varyasyonları ile peroneal tendon patolojilerinin ilişkisini araştırmışlardır. (3). Ayak bileği lateral bölge varyasyonlarının araştıran bu çalışmalar asemptomatik hastaları içermekte olup, peroneal tendonlara yönelik klinik muayene bulgularını içermemektedirler. Çalışmamızda diğer araştırmalardan

farklı olarak, ortopedi bölümü tarafından peroneal hassasiyet ve instabilite yönünden muayene edilerek ayak bileği semptomları nedeniyle endikasyon dahilinde MRG tetkiki yapılan hastalarda ayak bileği lateral bölge varyasyonları ve bulunan varyasyonların peroneal tendon patolojileri ve muayene bulguları ile ilişkisi araştırıldı.

Çalışmamızda olguların %84'ünde peroneal tüberkül saptandı. Bu değer önceki çalışmalarda % 32-100 arasında bildirilmiştir (11, 68). Çalışmamızda ortalama peroneal tüberkül kalınlığı 3,21 mm (1,2 – 9,2 mm) bulundu. Çalışmamızda saptanan peroneal tüberkül prevalansı ve ortalama kalınlık değerleri önceki çalışmalar ile benzer idi (11, 32) .

Olgularımızın tümünde (%100) RTE mevcut olup, kalınlığı ortalama 4,53 mm (1,7-8,4 mm) bulundu. Literatürde RTE prevalansı %98-100 arasında bildirilmiştir (2). Saupe ve ark. çalışmalarında; RTE ortalama kalınlığını 3 mm (1,1-5,9 mm) ve 90. persantil değerini 4,6 mm olarak bildirmişlerdir (11). Çalışmamızda RTE prevalansı önceki çalışmalar ile uyumlu olmakla birlikte, ortalama kalınlık daha yüksek bulundu. Ayrıca literatürde yer alan bazı araştırmaların aksine, çalışmamızda peroneal tüberkül ve RTE boyutu ile peroneus kuartus varyasyonu arasında anlamlı ilişki saptanmadı (10, 39).

Çalışmamızda PB KTB konumu, ortalama fibula apeksinin 4,7 mm proksimalinde (-30,6 ile +11,2 arasında) olup önceki çalışmalar ile benzer idi (11). Çalışmamızda aşağı yerleşimli PB kası %23.2 olguda saptanmış olup, bu varyasyon ile peroneal tendon patolojileri ya da SPR hasarı arasında anlamlı ilişki

bulunmadı. Bu nedenle de çalışmamızda PB KTB konumunda peroneal tendon patolojileri ile ilişkili olabilecek kesim değeri saptanamadı. Literatürde Galli ve ark. aşağı yerleşimli PB kası sıklığını %33.3 saptamış olup, onlar da bu varyasyon ile peroneal tendon patolojileri arasında anlamlı bir ilişki bulamamışlardır (3). Galli ve ark. aşağı yerleşimli PB kası ile kronik SPR hasarı arasında sadece zayıf bir ilişki raporlamışlardır (3). Öte yandan Mirmiran ve ark. aşağı yerleşimli PB kası ile tenosinovit arasında istatistiksel anlamlı ilişki bulmuşlardır (40).

Literatürde ayağın pozisyonunun PB kası distal uzanımını etkilediğini gösteren çalışmalar bulunduğu için çalışmamızda plantar fasya-tibia arası açı ile PB KTB konumu arası ilişki araştırıldı (41). Ancak Saupe ve ark.'nın çalışması ile benzer şekilde, çalışmamızda bu açı ile PB KTB konumu arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı (11). Çalışmamızda olguların %10,1'inde os peroneum ve %13'ünde peroneus kuartus varyasyonu saptanmış olup prevalans değerleri eski çalışmalar ile benzerdir (2, 69, 70). Önceki çalışmalar ile uyumlu olarak peroneus kuartus kasının en sık kalkaneusa (%89) insersiyoy yaptığı görüldü (39). Literatürde aksesuar peroneus kuartus kasının erkeklerde daha fazla görüldüğünü belirten çalışmalar mevcuttur (11, 39). Ancak bizim çalışmamızda peroneus quartus ya da os peroneum ile cinsiyet arasında anlamlı ilişki saptanmadı.

Çalışmamızda RMFO tiplerinden en sık görüleni düz şekil idi (%58). Galli ve ark. düzensiz şekilli RMFO ile PB tendon yırtığı arasında anlamlı ilişki saptamışlardır (3). Bizim çalışmamızda RMFO şekli ile peroneal tendon hasarı arasında anlamlı ilişki saptanmadı. Çalışmamızda düz şekilli retromalleolar oluk

kadınlarda erkeklere göre daha sık görülmüş olup bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

Literatürde PB tendonunun kalkaneal peroneal tüberküle varyant insersiyoyaptığı olgular bildirilmiş olup prevalansı %1'dir (71). Bizim çalışmamızda PB ya da PL insersiyoyeri varyasyonu saptanmadı.

Çalışmamızda olguların 7'sinde (%10,1) PB tendonunda, 1'inde (%1,5) ise PL tendonunda lineer vertikal yırtık saptanmıştır. PL tendonunda lineer vertikal yırtık olan olguda aynı zamanda PB tendonunda da lineer vertikal yırtık bulundu. Literatürde kısıtlı sayıda çalışmada PL tendonunda lineer vertikal yırtık olgusu bildirilmiştir (72). Bumerang şekilli PB tendonu olguların 24'ünde (% 34,8) saptanmıştır. Çalışmamızda bumerang şekilli PB tendonu ile PB tendinozisi, PB tendonu lineer vertikal yırtığı ve PL tendon patolojisi arasında anlamlı ilişki saptanmıştır. Benzer şekilde Galli ve ark. çalışmalarında bumerang şekil ile PB tendinozisi, PL tendinozisi ve PB tendon yırtığı arasında anlamlı ilişki bulmuşlardır (3). Bu bulgu bumerang şeklin, PB tendonunun dejenerasyon nedeniyle ortasının incelenmesi sonucu oluştuğu ve yırtık için predispozisyon yarattığı görüşünü desteklemektedir.

Çalışmamızda PB tendon yırtığı, PL tendon patolojisi ya da bumerang şekilli PB tendonu olan olgularda tanımlanan patolojiler ile eşlik eden yumuşak doku ödemi arasında anlamlı ilişki saptanmıştır. Ayrıca bumerang şekilli PB tendonu olanlar ile olmayan olgular ile karşılaştırıldığında tendon kılıfında sinovyal kalınlaşmalar görülmesi bakımından anlamlı farklılık bulundu.

Literatürde bu konuda yapılmış araştırma bulunmamakta olup, daha geniş serili çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Peroneal tendon patolojilerinin tanısı detaylı anamnez, klinik muayene ve MRG ile yapılır. Ayak ve ayak bileği anatomisinin karmaşıklığı ve farklı yumuşak doku komponentlerinin yakın komşuluğu nedeniyle MRG ile yanlış pozitif ve yanlış negatif sonuçların elde edilebileceğini ve bu sebeple peroneal tendon patolojilerinin tanı ve tedavisinin yalnızca MRG bulgularına dayanarak yapılmaması gerektiğini bildiren çalışmalar mevcuttur (67).

Saxena ve ark. asemptomatik bireyler ile yaptıkları çalışmada olguların yaklaşık %33'ünde MRG'de lateral ayak bileği patolojisi saptadılar. Ancak bu çalışmada sadece peroneal tendonlar değil, anterior talofibular ligaman ve kalkaneofibular ligaman da değerlendirilmiştir. Bu çalışmada tendon ve ligamanlarda yırtık olup olmadığına göre değerlendirme yapılmış olup diğer patolojik bulgular değerlendirilmemiştir (73). Asemptomatik hasta grubu ile yapılan başka bir çalışmada, %35 olguda MRG'de peroneal tendinozis bulunmuş ve lezyonların çoğunun inframalleolar düzeyde saptandığı bildirilmiştir (67). Bu nedenle de asemptomatik hastaların MRG'sinde yüksek oranda peroneal tendoninozis varlığı MRG'de sihirli açı (magic angle) etkisi ile açıklanabilir.

Literatürde peroneal tendon patolojilerinde MRG'nin tanısal doğruluğu %56-100 arasında rapor edilmiştir (67). Lamm ve ark. cerrahi tedavi yapılan 32 hasta ile yaptıkları çalışmada; PB tendon yırtığı tanısında MRG'nin sensitivitesini %83, spesifitesini %75 olarak bildirdiler (55). Kuwada ve ark. 28 hasta ile

yaptıkları retrospektif bir çalışmada; cerrahi sonuçlar ile preoperatif MR bulgularını karşılaştırmışlar ve peroneal tendon rüptürü tanısında MRG'nin duyarlılığını düşük (%57) bulmuşlardır (74). Park ve ark. lateral ayak bileği semptomları olan 97 hasta ile yaptıkları çalışmada; MRG bulgularını cerrahi sonuçlar ile karşılaştırmışlardır (75). Bu çalışmada MRG'nin PB tendon yırtığı tanısında sensitivitesi %44, spesifitesi %99 ve PL tendon yırtığı tanısında sensitivitesi %50, spesifitesi %96 olarak bildirilmiştir. Buna göre peroneal tendon patolojisi tanısında MRG'nin spesifitesinin yüksek olmakla birlikte sensitivitesinin düşük olduğunu ifade etmişlerdir.

Görüldüğü gibi peroneal tendon patolojileri ile ilgili günümüze kadar yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunda preoperatif MRG bulguları ile cerrahi bulgular karşılaştırılmıştır. Ancak MR bulguları ile klinik muayene bulgularının karşılaştırıldığı kısıtlı sayıda çalışma mevcuttur. Kijowski ve ark. klinik olarak peroneal tendinozis ve tenosinovit tanısı alan hastalar ile asemptomatik bireylerin MRG bulgularını karşılaştırmışlardır (76). Bu çalışmada aksiyal PD ağırlıklı MRG'de peroneal tendonlarda ardışık üç sekansta homojen artmış sinyal intensite değişikliğinin peroneal tendinozis ya da tenosinovit tanısında sensitivite değeri %92, spesifisite değeri %79 olarak bildirilmiştir. Ayrıca MRG'de T2A kesitlerde peroneal tendonlarda orta derecede sinyal artışı ve peroneal tendon kılıfında tendonları çevreleyen, 3 mm'i geçen sıvı varlığı için yüksek spesifisite değerleri bildirilmiştir. Başka bir çalışmada MRG'de peroneal tendon yırtık bulguları olan 56 hastanın klinik muayene bulguları ile MRG bulgularını karşılaştırmışlar ve MRG'nin pozitif prediktif değerini %48 bulmuşlardır (77). Bu çalışmada MRG'de

görülen peroneal tendon yırtıklarının çoğunlukla insidental olduğu ifade edilmiştir.

Çalışmamızda muayenesinde peroneal hassasiyet ve/veya peroneal instabilite bulgusu olan olgular ile MRG'de peroneal patoloji saptananlar (PB ve/veya PL tendonlarında tendinozis, parsiyal yırtık ya da lineer vertikal yırtık olanlar) karşılaştırılmıştır. Peroneal tendon patolojilerinde klinik muayene bulguları ile MRG bulguları arasında istatistiksel anlamlı ilişki bulunmamıştır. Muayene bulguları ile karşılaştırıldığında MRG'nin sensitivitesi %16,6, spesifitesi %72,5, pozitif prediktif değeri %17,6, negatif prediktif değeri %71 olarak bulunmuştur. Çalışmamızda, Giza ve ark.'nın (77) çalışmasına benzer şekilde peroneal tendon patolojileri tanısında MRG'nin pozitif prediktif değeri düşük bulundu ve olguların çoğunda tendon patolojileri insidental olarak saptandı.

Çalışmamızın bazı kısıtlamaları bulunmaktadır. Bunlardan ilki çalışmamızın retrospektif gerçekleştirilmesidir. İkinci kısıtlama; olguların MRG tetkikleri 1,5T ve 3T MR cihazlarında elde edilmiş olup, sekans parametreleri benzer olmakla birlikte teknik açıdan heterojenite söz konusudur. 3T MR cihazında ayak bilek sargısı bulunmadığından görüntüleme kafa sargısı ile yapılmıştır. Ancak ayak-ayak bileği yastıkçıklar ile desteklenerek 1.5T cihazda alınan olgularla benzer şekilde ayak-bacak açısı 90° olacak şekilde standardizasyon sağlanmıştır. Üçüncü kısıtlama; olgu sayısının azlığı ve 1 yıldan daha eski tarihli travma öyküsü olan hastaları dışlayamamış olmamızdır.

6 SONUÇ

Çalışmamızda ayak bileği lateral bölge anatomik varyasyonlarının sıklığı ile ölçüm değerleri literatürde yapılan diğer çalışmalar ile büyük ölçüde benzerlik göstermektedir. Peroneal tendon patolojilerinin değerlendirilmesinde, MRG'nin klinik muayene bulguları ile karşılaştırıldığında düşük pozitif prediktif ve sensitivite değerleri göstermesi, MRG'de peroneal tendon patolojilerinin çoğunlukla insidental olarak saptandığını göstermektedir. Bumerang şekilli PB tendonu ile peroneal tendon patolojileri arasında anlamlı ilişki bulunması, bu varyasyonun PB tendon dejenerasyonuna bağlı olabileceğini ve yırtık için predispozisyon oluşturduğunu düşündürmektedir. Çalışmamızda bumerang şekilli PB tendonu dışında diğer anatomik varyasyonlar ile peroneal tendon patolojileri arasında anlamlı ilişki bulunamaması, hasta sayısının azlığı ile açıklanabilir ve bu ilişkinin ortaya konması için geniş serili çalışmaların yararlı olacağını düşünmekteyiz.

7 KAYNAKLAR

1. Akdoğan M, Ateş Y. Ayak bileği ve distal tibia anatomisi. TOTBİD Dergisi 2016;15:158-65.
2. Wang XT, Rosenberg ZS, Mechlin MB, Schweitzer ME. Normal variants and diseases of the peroneal tendons and superior peroneal retinaculum: MR imaging features. RadioGraphics 2005;25:587-602.
3. Galli MM, Protzman NM, Mandelker EM, Malhotra AD, Schwartz E, Brigido SA. An examination of anatomic variants and incidental peroneal tendon pathologic features: A comprehensive MRI review of asymptomatic lateral ankles. The Journal of Foot & Ankle Surgery 2015;54:164-72.
4. Hammerschlag WA, Goldner JL. Chronic peroneal tendon subluxation produced by an anomalous peroneus brevis: case report and literature review. Foot Ankle 1989;10:45-7.
5. Geller J, Lin S, Cordas D, Vieira P. Relationship of a low-lying muscle belly to tears of the peroneus brevis tendon. Am J Orthop (Belle Mead NJ) 2003;32:541-4.
6. Buschmann WR, Cheung Y, Jahss MH. Magnetic resonance imaging of anomalous leg muscles: accessory soleus, peroneus quartus and the flexor digitorum longus accessorius. Foot Ankle 1991;12:109-16.
7. Boles MA, Lomasney LM, Demos TC, Sage RA. Enlarged peroneal process with peroneus longus tendon entrapment. Skeletal Radiol 1997;26:313-5.
8. Zammit J, Singh D. The peroneus quartus muscle: anatomy and clinical relevance. J Bone Joint Surg Br 2003;85:1134-7.
9. Rosenberg ZS, Bencardino J, Astion D, Schweitzer ME, Rokito A, Sheskier S. MRI features of chronic injuries of the superior peroneal retinaculum. AJR Am J Roentgenol 2003;181:1551-7.

10. Sobel M, Levy ME, Bohne WH. Congenital variations of the peroneus quartus muscle: an anatomic study. *Foot Ankle* 1990;11:81-9.
11. Saupe N, Mengiardi B, Pfirrmann CW, Vienne P, Seifert B, Zanetti M. Anatomic variants associated with peroneal tendon disorders: MR imaging findings in volunteers with asymptomatic ankles. *Radiology* 2007;242:509-17.
12. Stoller DW. *Magnetic resonance imaging in orthopaedics and sports medicine*. 3.baskı. California: Lippincott Williams & Wilkins;1997.
13. Gray H. *Gray' s Anatomy*. 41.baskı. London: Elsevier; 1973 January.
14. Golano P, Vega J, Leeuw P, Malagelada F, Manzanares FC, Götzens V, et al. Anatomy of the ankle ligaments: a pictorial essay. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2010;18:557-69.
15. Muhle C, Frank LR, Rand T, Yeh L, Wong EC, Skaf A, et al. Collateral ligaman of ankle; High resolution MR imaging with a local gradient coil and anatomic correlation in cadavers. *Radiographics* 1999;19:673-83.
16. Rosenberg ZS, Beltran J, Bercardino J. MR imaging of the ankle and foot. *Radiographics* 2000;20:153-79.
17. Noto AM, Cheung Y, Rosenberg ZS, Norman A, Leedes NE. MR imaging of the ankle: Normal variants. *Radiology* 1989;170:121-4.
18. Lee SJ, Jacobson JA, Kim SM, Fessel D, Jiang Y, Dong Q et al. Ultrasound and MRI of the peroneal tendons and associated pathology. *Skeletal Radiol* 2013;42:1191-200.
19. Taljanovic MS, Alcalá JN, Gimber LH, Rieke JD, Chilvers MM, Latt LD. High-Resolution US and MR imaging of peroneal tendon injuries. *RadioGraphics* 2015;35:179-99.
20. Heckman DS, Gluck GS, Parekh SG. Tendon disorders of the foot and ankle part 1: Peroneal tendon disorders. *The American Journal of Sports Medicine* 2009;37(3):614-25.

21. Sobel M, Geppert MJ, Hannafin JA, Bohne WH, Arnoczky SP. Microvascular anatomy of the peroneal tendons. *Foot Ankle* 1992;13:469-72.
22. Sammarco GJ. Peroneal tendon injuries. *Orthop Clin North Am.* 1994;25:135-45.
23. Petersen W, Bobka T, Stein V, Tillmann B. Blood supply of the peroneal tendons: injection and immunohistochemical studies of cadaver tendons. *Acta Orthop Scand.* 2000;71:168-74.
24. Thomas RG, Schlesinger J. *Anatomy : MedCharts : tables and summaries for review.* New York: ILOC;1995.
25. Molloy R, Tisdell C. Failed treatment of peroneal tendon injuries. *Foot Ankle Clin.* 2003;8:115-29.
26. Dombek MF, Lamm BM, Saltrick K, Mendicino RW, Catanzariti AR. Peroneal tendon tears: a retrospective review. *J Foot Ankle Surg.* 2003;42:250-8.
27. Demondion X, Canella C, Moraux A, Cohen M, Bry R, Cotten A. Retinacular disorders of the ankle and foot. *Semin Musculoskelet Radiol* 2010;14(3):281-91.
28. Taneja KA, Simeone FJ, Chang CY, Kumar V, Daley S, Bredella MA, Torriani M. Peroneal tendon abnormalities in subjects with an enlarged peroneal tubercle. *Skeletal Radiol* 2013;42:1703-9.
29. Pfitzner W. Beitrage zur kenntnis des menschlichen extremitaetenskelets. IV. Die sesambeine des menschlichen koerpers. *Morphologische Arbeiten,* 1892.
30. Hyrtl J. Ueber die trochlearfortsaetze der menschlichen knochen: denkschriften der kaiserlichen akademie der wissenschaften. *Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe* 1860;18:141-56.
31. Laidlaw P. The varieties of the os calcis. *J Anat Physiol* 1904;38:133-43.

32. Hyer CF, Dawson JM, Philbin TM, et al. The peroneal tubercle: description, classification, and relevance to peroneus longus tendon pathology. *Foot Ankle Int* 2005;26:947-50.
33. Çelikyay F, Yüksekaya R, Almus F, Bilgiç E. Tenosynovitis of the peroneal tendons associated with a hypertrophic peroneal tubercle: radiography and MRI findings. *BMJ Case Rep* 2014.
34. Zanetti M. Founder's lecture of the ISS 2006: borderlands of normal and early pathological findings in MRI of the foot and ankle. *Skeletal Radiol* 2008;37:875-84.
35. Edwards ME. The relations of the peroneal tendons to the fibula, calcaneus, and cuboideum. *Am J Anat* 1928;42:213-53.
36. Sugimoto K, Takakura Y, Okahashi K, et al. Enlarged peroneal tubercle with peroneus longus tenosynovitis. *J Orthop Sci* 2009;14:330-5.
37. Boya H, Pinar H. Stenosing tenosynovitis of the peroneus brevis tendon associated with hypertrophy of the peroneal tubercle. *J Foot Ankle Surg.* 2010;49(2):188-90.
38. Ochoa LM, Banerjee R. Recurrent hypertrophic peroneal tubercle associated with peroneus brevis tendon tear. *J Foot Ankle Surg.* 2007;46(5):403-8.
39. Cheung YY, Rosenberg ZS, Ramsinghani R, Beltran J, Jahss MH. Peroneus quartus muscle: MR imaging features. *Radiology* 1997;202:745-50.
40. Mirmiran R, Squire C, Wassell D. The prevalence and role of low lying peroneus brevis muscle belly in patients with peroneal tendon pathologies: A Potential Source for Tendon Subluxation. *J Foot Ankle Surg.* 2015;54(5):872-5.
41. Rademaker J, Rosenberg ZS, Beltran J, Colon E. Alterations in the distal extension of the musculus peroneus brevis with foot movement. *AJR Am J Roentgenol* 1997;168:787-9.

42. Cheung Y, Rosenberg ZS. MR imaging of the accessory muscles around the ankle. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2001;9:465-73.
43. Hecker P. Study on the peroneus of the tarsus. *Anat Rec* 1923;26:79-82.
44. Al-Himdani S, Talbot C, Kurdy N, Pillai A. Accessory muscles around the foot and ankle presenting as chronic undiagnosed pain. An illustrative case report and review of the literature. *The Foot* 2013;23:154-61.
45. Sobel M, Pavlov H, Geppert MJ, Thompson FM, DeCarlo EF, Davis WH. Painful os peroneum syndrome: a spectrum of conditions responsible for plantar lateral foot pain. *Foot Ankle Int.* 1994;15:112-24.
46. Brigido MK, Fessell DP, Jacobson JA, Widman DS, Craig JG, Jamadar DA, et al. Radiography and US of os peroneum fractures and associated peroneal tendon injuries: initial experience. *Radiology.* 2005;237(1):235-41.
47. Bashir WA, Lewis S, Cullen N, Connell DA. Os peroneum friction syndrome complicated by sesamoid fatigue fracture: a new radiological diagnosis? Case report and literature review. *Skeletal Radiol* 2009;38:181-6.
48. Muehleman C, Williams J, Bareither ML. A radiologic and histologic study of the os peroneum: prevalence, morphology, and relationship to degenerative joint disease of the foot and ankle in a cadaveric sample. *Clin Anat* 2009;22(6):747-54.
49. Adachi N, Fukuhara K, Kobayashi T, Nakasa T, Ochi M. Morphologic variations of the fibular malleolar groove with recurrent dislocation of the peroneal tendons. *Foot & Ankle International* 2009;30(6):540-4
50. Belhan O, Karakurt L, Yılmaz E, Serin E, Bektaş B. tekrarlayan peroneal tendon çıkığı:olgu sunumu ve literatürün gözden geçirilmesi. *Fırat Tıp Dergisi* 2005;10(3):141-3

51. Ogawa, BK, Thordarson, DB. Current concept review: Peroneal tendon subluxation and dislocation. *Foot Ankle* 2007;28:1034-40.
52. Squires N, Myerson MS, Gamba C. Surgical treatment of peroneal tendon tears. *Foot Ankle Clin* 2007;12(4):675-95.
53. Schubert R. MRI of peroneal tendinopathies resulting from trauma or overuse. *Br J Radiol* 2013;86:1-12.
54. Bianchi S, Delmi M, Molini L. Ultrasound of peroneal tendons. *Semin Musculoskelet Radiol* 2010;14(3):292-306.
55. Lamm BM, Myers DT, Dombek M, Mendicino RW, Catanzariti AR, Saltrick K. Magnetic resonance imaging and surgical correlation of peroneus brevis tears. *J Foot Ankle Surg* 2004;43(1):30-6.
56. Monteggia G. Parte secondu. *Instituzini Chirurgiche*. Milan 1803:336-4.
57. Oden RR. Tendon injuries about the ankle resulting from skiing. *Clin Orthop* 1987;216:63-9.
58. Raikin SM, Elias I, Nazarian LN. Intrasheath subluxation of the peroneal tendons. *J Bone Joint Surg Am*. 2008;90(5):992-9.
59. Heckman DS, Reddy S, Pedowitz D, et al. Operative treatment for peroneal tendon disorders. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90:404-18.
60. Doral MN, Dönmez G, Atay ÖA, Turhan E, Kaya D. Ayak bileği çevresi tendon sorunları. *TOTBİD Dergisi* 2013;12(2):105-16.
61. Yeşildağ A, Oyar O. Manyetik rezonans görüntüleme fiziği. Oyar O, Gülsoy UK, eds. *Tıbbi Görüntüleme Fiziği*. Tisamat Basım, Ankara, 2003;281-372.
62. Oyar O. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)'nin klinik uygulamaları ve endikasyonları. *Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 2008;5(2):31-40.
63. Frahm J, Gyngell ML, Hanicke W. Rapid scan techniques. In: Stark DD, Bradley WG. eds. *Magnetic Resonance Imaging*. 2nd ed. St. Louis: Mosby Year Book;1992:165-203.
64. Edelman RR, Wielopolski PA. Fast MRI. In: Edelman RR, Hessellink JR. eds. *Clinical Magnetic Resonance Imaging*. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders Company;1996:302.

65. Çevikol C. Ayak bileği ve ayak Manyetik Rezonans Görüntüleme. Türkiye Klinikleri J Radiol-Special Topics 2011;4(1):69-90.
66. Mengiardi B, Pfirrmann CW, Schottle PB, et al. Magic angle effect in MR imaging of ankle tendons: influence of foot positioning on prevalence and site in asymptomatic subjects and cadaveric tendons. Eur Radiol. 2006;16(10):2197-206.
67. O'Neil JT, Pedowitz D, Kerbel YE, JL Coddling, Zoga AC, Raikin SM. Peroneal tendon abnormalities on routine Magnetic Resonance Imaging of the foot and ankle. Foot & Ankle International 2016;37(7):743-7.
68. Agarwal AK, Jeyasingh P, Gupta SC, Gupta CD, Sahai A. Peroneal tubercle and its variations in the Indian calcanei. Anat Anz 1984;156:241-4.
69. Didolkar MM, Malone AL, Nunley JA, Dodd LG, Helms CA. Pseudotear of the peroneus longus tendon on MRI, secondary to a fibrocartilaginous node. Skeletal Radiol 2012;41:1419-25.
70. Sarin VK, Erickson GM, Giori NJ, Bergman AG, Carter DR. Coincident development of sesamoid bones and clues to their evolution. Anat Rec (New Anat) 1999;257:174-80.
71. Cecava ND, Campbell SE. Peroneus brevis tendon variant insertion on the calcaneus. Radiology Case. 2015;9(5):22-9.
72. Diaz GC, van Holsbeeck M, Jacobson JA. Longitudinal split of the peroneus longus and peroneus brevis tendons with disruption of the superior peroneal retinaculum. J Ultrasound Med. 1998;17(8):525-9.
73. Saxena A, Luhadiya A, Ewen B, Goumas C. Magnetic Resonance Imaging and incidental findings of lateral ankle pathologic features with asymptomatic ankles. The Journal of Foot & Ankle Surgery 2011;50:413-5.
74. Kuwada GT. Surgical correlation of preoperative MRI findings of trauma to tendons and ligaments of the foot and ankle. J Am Podiatr Med Assoc. 2008;98:370-3.
75. Park HJ, Lee SY, Park NH, et al. Accuracy of MR findings in characterizing peroneal tendon disorders in comparison with surgery. Acta Radiol. 2012;53:795-801.

76. Kijowski R, Smet AD, Mukharjee R. Magnetic resonance imaging findings in patients with peroneal tendinopathy and peroneal tenosynovitis. *Skeletal Radiol.* 2007;36:105-14.
77. Giza E, Mak W, Wong SE, Roper G. A clinical and radiological study of peroneal tendon pathology. *Foot & Ankle Specialist* 2013;6(6):417-21.



8 ÖZET

AMAÇ:

Ayak bileği semptomları ile kliniğimizde ayak bileği MRG yapılan hastalarda ayak bileği anatomik varyasyonları ve peroneal tendon patolojilerini ortaya koymak, bulunan varyasyonların peroneal tendon patolojileri ve klinik muayene bulguları ile ilişkisini değerlendirmek.

GEREÇ ve YÖNTEM:

Çalışmaya, ortopedi bölümü tarafından muayene edilerek endikasyon dahilinde manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yapılan 60 hastanın 69 ayak bileği dahil edildi. Olguların peroneal tüberkül ve retrotroklear eminens (RTE) kalınlıkları ile peroneus brevis (PB) kas-tendon bileşkelerinin fibula apeksinden uzaklığı ölçüldü. Peroneus kuartus kası, os peroneum, retromalleolar fibular oluk şekli, bumerang şekilli PB tendonu, peroneal tendon insersiyon varyasyonları değerlendirildi. MRG'de; peroneus longus (PL) ve brevis tendon patolojileri, sinovyal efüzyon ve kalınlaşma, yumuşak doku ödemi, süperior peroneal retinakulum (SPR) hasarı ve peroneal tendon dislokasyonu araştırıldı. Bulunan anatomik varyasyonların peroneal tendon patolojileri, klinik muayene bulguları (peroneal hassasiyet ve instabilite), yaş ve cinsiyet ile olan ilişkileri değerlendirildi.

BULGULAR :

Bumerang şekilli PB tendonu ile PB tendinozisi, PB tendonu lineer vertikal yırtığı ve PL tendon patolojileri arasında anlamlı ilişki saptandı. PB tendon yırtığı, PL tendon patolojisi ya da bumerang şekilli PB tendonu olan olgularda tanımlanan patolojiler ile eşlik eden yumuşak doku ödemi arasında anlamlı ilişki saptandı. Çalışmamızda muayenesinde peroneal hassasiyet ve/veya peroneal instabilite bulgusu olan olgular ile MRG’de peroneal patoloji saptananlar karşılaştırıldığında klinik muayene bulguları ile MRG bulguları arasında istatistiksel anlamlı ilişki bulunmamıştır.

SONUÇ:

Ayak bileği lateral bölge anatomik varyasyonlarının sıklığı ve ölçüm değerleri literatürdeki çalışmalar ile benzer bulundu. Ayak bileği anatomik varyasyonları ve peroneal tendon patolojilerinin tanısında MRG oldukça yararlıdır. Peroneal tendon patolojilerinin değerlendirilmesinde klinik muayene ile görüntülemenin anlamlı korelasyon göstermemesi peroneal tendon patolojilerinin çoğunlukla MRG’de insidental olarak saptandığını düşündürmektedir. Bumerang şekilli PB tendonu ile peroneal tendon patolojileri arasında anlamlı ilişki saptandı. Diğer anatomik varyasyonlar ile peroneal tendon patolojileri arasında anlamlı ilişki bulunamaması, hasta sayısının azlığı ile açıklanabilir ve bu ilişkinin ortaya konması için geniş serili çalışmaların yararlı olacağını düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler: Manyetik rezonans görüntüleme; ayak bileği;; peroneal tendon pathology; anatomik varyasyonlar

9 SUMMARY

PURPOSE:

To evaluate anatomical variations and peroneal tendon pathologies on ankle MRI of the symptomatic patients, and to investigate the relationship of these variation with peroneal tendinopathies and clinical examination findings.

MATERIAL AND METHOD:

69 ankle MRI of 60 symptomatic patients who were examined by orthopedic surgeons were included in this study. The size of the peroneal tubercle and the retrotrochlear eminence (RTE) of the cases and the distance of peroneus brevis (PB) muscle-tendon junction from fibula apex were measured. Peroneus quartus, os peroneum, retromalleolar fibular groove, boomerang shaped PB tendon, peroneal tendon insertion variations were also evaluated. On MRI; peroneus longus (PL) and PB tendon pathologies, synovial effusion and thickening, soft tissue edema, superior peroneal retinaculum (SPR) injury and peroneal tendon dislocation were investigated. The relationship of these anatomical variations with peroneal tendon pathologies, clinical examination findings (peroneal tenderness and instability), age and gender of the patients were evaluated.

RESULTS:

Statistically significant differences were found between boomerang-shaped PB tendon and peroneal tendon pathologies (tendinosis and tears of PB and PL tendons). There was also statistically significant correlation between peroneal tendon pathologies and associated soft tissue edema. There were no significant correlation between peroneal pathologies on MRI and clinically positive findings (peroneal tenderness and instability).

CONCLUSION:

In this study, the incidence and measurements of lateral ankle anatomical variations were found similar to the studies in literature. MRI is very useful in definition of the ankle anatomic variations and peroneal tendon pathologies. Most peroneal tendon pathologies are found incidentally as there is no correlation between MRI and clinical findings for these pathologies. We have found a significant correlation with only boomerang-shaped PB tendon and peroneal tendon pathologies. Future studies with a larger number of the patients should be performed to evaluate the relationship of the other lateral ankle anatomic variations and peroneal tendon pathologies.

Keywords: Magnetic resonance imaging; ankle; peroneal tendon pathology; anatomic variations