



**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ
ANABİLİM DALI**

AYAK - AYAK BİLEĞİ PATOLOJİLERİ VE ANATOMİK VARYASYONLARI ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

Dr. Kaan POTA

Antalya, 2021



**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ
ANABİLİM DALI**

AYAK - AYAK BİLEĞİ PATOLOJİLERİ VE ANATOMİK VARYASYONLARI ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

Dr. Kaan POTA

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mustafa ÜRGÜDEN

“Kaynak gösterilerek tezinden yararlanılabilir”

Antalya, 2021

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgisini ve yardımını benimle paylaşan, mesleki ufkumun gelişmesini sağlayan, tez sürecimin her aşamasında fikir ve görüşleriyle tezime katkı sağlayan, kendilerinden birçok şey öğrendiğim ve halen öğrenmeye devam ettiğim, tez danışmanım Prof. Dr. Mustafa ÜRGÜDEN'e,

Asistanlık sürecim boyunca her türlü bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, sabır ve hoşgörülerini esirgemeyen, her zaman ve her durumda yanımda olduklarını hissettiren değerli hocalarım Prof. Dr. Hakan ÖZDEMİR'e, Prof. Dr. Haluk ÖZCANLI'ya, Doç. Dr. Tayyar Kürşat DABAK'a, Prof. Dr. Mehmet Serhan ER'e, Doç. Dr. Osman CİVAN'a; asistanlığımın bir bölümünde birlikte çalışma fırsatı bulduğum Prof. Dr. Fikri Feyyaz AKYILDIZ'a, Prof. Dr. Alpay Merter ÖZENCİ'ye, Prof. Dr. Yetkin SÖYÜNCÜ'ye,

Yıllarca gece gündüz birlikte çalıştığımız, tüm zorluklarla birlikte mücadele ettiğimiz, birlikte üzüldüğümüz, birlikte sevindiğimiz, yoğun asistanlık hayatını daha yaşanabilir kılan ve eğitime katkıda bulunan, birçok şeyi öğrenmemi sağlayan, birlikte çalışma imkânı bulduğum tüm asistan arkadaşlarıma; beraber çalıştığımız hemşire, personel ve sekreter arkadaşlarıma,

Bugünlere gelmemde asıl emeği olan, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, varlıklarıyla bana güç ve güven veren sevgili annem Hayal POTA'ya, merhum babam Suat POTA'ya ve karşılıksız destekleri için abim Ali POTA'ya,

Asistanlık hayatım boyunca hep yanımda olan, her türlü yorgun ve uykusuz günlerime karşılıksız olarak katlanan çok kıymetli eşim Dr. Hatice OĞUZ POTA'ya, asistanlık sürecim boyunca hiçbir desteğini esirgemeyen kayınpederime ve kayınpederime

Teşekkürü bir borç bilirim...

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini	v
Şekiller Dizini	vii
Tablolar Dizini	ix
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Peroneal Tendonlar	3
2.1.1. Peroneal Tendonların Anatomisi	3
2.1.2. Peroneal Tenosinovit, Tendinit ve Tendinozis	6
2.1.3. Peroneal Tendon Yırtıkları ve Dislokasyonu	7
2.1.4. Aşağı Yerleşimli Peroneus Brevis Kası	9
2.2. Anterior Talofibular Ligaman	11
2.2.1. Anterior Talofibular Ligaman Anatomisi	11
2.2.2. Anterior Talofibular Ligaman Patolojileri	12
2.3. Talus Osteokondral Lezyonlar	12
2.3.1. Talus Anatomisi	13
2.3.2. Talus Kıkırdak Histolojisi	14
2.3.3. Talus Osteokondral Lezyon Patolojileri	15
2.4. Fleksör Hallusis Longus Kası ve Tendonu	17
2.4.1. Fleksör Hallusis Tendonu Anatomisi	17
2.4.2. Fleksör Hallusis Longus Tenosinoviti, Tendiniti ve Tendinozisi	18
2.4.3. Aşağı Yerleşimli Flexor Hallusis Longus Kası	19
2.5. Ayak- Ayak Bilek Anatomik Varyasyonları	20
2.5.1. Retromalleolar Fibular Oluk Şekli	20
2.5.2. Os Peroneum	22
2.5.3. Os Trigonum	23
2.5.4. Aksesuar Peroneus Kuartus Kası	24
2.5.5. Flexor Dijitorum Aksesoryus Longus Kası	26

2.6. Aşıl Tendonu	27
2.6.1. Aşıl Tendon Anatomisi	27
2.6.2. Aşıl Tendinit, Paratendinit ve Tendinozisi	28
2.7. Retrokalkaneal Bursit	29
2.8. Haglund Deformitesi	30
2.9. Ayak - Ayak Bilekte Manyetik Rezonans Görüntüleme	31
3. HASTALAR VE YÖNTEM	33
3.1. Hasta Seçimi	33
3.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme Yöntemi	33
3.3. Radyolojik Değerlendirme ve Ölçümler	34
3.4. İstatistiksel Metot	39
4. BULGULAR	41
5. TARTIŞMA	64
6. SONUÇLAR	76
7. ÖZET	78
8. ABSTRACT	80
9. KAYNAKLAR	82
10. EKLER	97
Ek 1. Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Onayı	97

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AP	Anteroposterior
Ark.	Arkadaşları
ATFL	Anterior Talofibular Ligaman
Cm	Santimetre
ESM	Ekstresellüler Matriks
FDAL	Fleksör Dijitorum Aksesorius Longus
FDL	Fleksör Dijitorum Longus
FHL	Fleksör Hallusis Longus
FOV	Field of View
IPR	Inferior Peroneal Retinakulum
KFL	Kalkaneofibular Ligaman
KTB	Kas-Tendon Bileşkesi
ML	Medial-Lateral
Mm	Milimetre
MR	Manyetik Rezonans
MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
NEX	Number of Excitation
PB	Peroneus Brevis
PD	Proton Dansite
PL	Peroneus Longus
PT	Peroneal Tüberkül
PTFL	Posterior Talofibular Ligaman
RMFO	Retromalleolar Fibular Oluk

ROC	Receiver Operating Characteristic
SPR	Süperior Peroneal Retinakulum
TE	Time of Echo
TOL	Talus Osteokondral Lezyon
TR	Time of Repetition
TSE	Turbo Spin Echo
YB	Yağ Baskılı



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Peroneus brevis ve peroneus longus kasları	4
2.2. Süperior peroneal retinakulum (SPR) ve inferior peroneal retinakulum (IPR)	5
2.3. A- Tendinozis histopatolojik özelliği, B- Tendinit ve tenosinovit histopatolojik özelliği	6
2.4. A- MRG PD yağ baskılı transvers kesit, peroneus brevis vertikal yırtığı, B- MRG PD yağ baskılı koronal kesit, peroneus brevis vertikal yırtığı (MRG çalışmamızın vakası)	8
2.5. Aşağı yerleşimli PB kası, A- MRG T1 sagital kesit, B- MRG T1 transvers kesit	10
2.6. Lateral kollateral ligaman kompleksi	11
2.7. Talusun üstten (A), alttan (B), lateralden (C) ve medialden (D) görünümü	13
2.8. Eklem kıkırdağı katmanlarının histolojik görünümü	15
2.9. Talus osteokondral lezyon, MRG PD yağ baskılı sekanslar; A) Koronal kesit, B) Transvers kesit, C) Sagital kesit (MRG çalışmamızın vakası)	16
2.10. Henry'nin düğümü	17
2.11. FHL tenosinovitinin en sık görüldüğü yerler	19
2.12. RMFO şekil varyasyonları, MRG T1 transvers kesitler	21
2.13. Os peroneum, A- MRG T1 transvers kesit, B- MRG T1 sagital kesit (MRG çalışmamızın vakası)	22
2.14. Os trigonum, A- MRG PD yağ baskılı sagital kesit, B- MRG T1 sagital kesit, C- MRG T1 transvers kesit (MRG çalışmamızın vakası)	24

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.15. Aksesuar peroneus kuartus kası, A- MRG T1 transvers kesit, B- MRG T1 sagital kesit (MRG çalışmamızın vakalarından)	25
2.16. A- T1 sagital kesit MRG görüntüsü, B- T1 transvers kesit MRG görüntüsü	26
2.17. Aşil tendonu anatomisi	27
2.18. Retrokalkaneal bursa ve Haglund deformitesi	29
2.19. A- MRG T1 sagital kesit, Haglund deformitesi, B- MRG PD yağ baskılı sagital kesit, Haglund sendromu	30
2.20. A- Ayak bilek sargısı, B- Rutin ayak bilek MRG'lerinde hasta pozisyonu	31
3.1. A- MRG'de PB kasının olmadığı ilk transvers, B- MRG'de T1 sagital kesit	36
3.2. A- MRG PD yağ baskılı sagital kesit, B- MRG PD yağ baskılı koronal kesit	37
3.3. A- MRG PD yağ baskısız FHL kasının bulunmadığı ilk transvers kesit, B- MRG T1 sagital kesit	38
4.1. PB tendonu vertikal yırtıkları için PB KTB mesafesinin ROC eğrisi	53
4.2. FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis için FHL KTB mesafesinin ROC eğrisi	61

TABLOLAR DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. 3 T MR cihazında kullanılan sekans parametreleri	34
3.2. 1,5 T MR cihazında kullanılan sekans parametreleri	34
4.1. Demografik özelliklerin incelenmesi	41
4.2. Verilerin oransal dağılımı – 1	42
4.3. Verilerin oransal dağılımı – 2	43
4.4. Verilerin oransal dağılımı – 3	44
4.5. Verilerin niceliksel ölçümlerinin incelenmesi	45
4.6. PB tenosinovit, tendinit ve tendinozis ile diğer peroneal tendon patolojilerinin karşılaştırılması	45
4.7. PB tendon yırtığı ile PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisi ve PL tendon yırtığının karşılaştırılması	46
4.8. PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisi ile PL tendon yırtıklarının karşılaştırılması	46
4.9. RMFO şekli ile Peroneal tendon patolojilerinin karşılaştırılması	47
4.10. Os peroneum ve peroneal tendon patolojilerinin karşılaştırılması	48
4.11. Os peroneum ile RMFO şekli, Os trigonum ve Haglund deformitesinin karşılaştırması	49
4.12. Peroneus kuartus ve peroneal tendon patolojilerinin karşılaştırılması	50
4.13. Peroneus kuartus ve FDAL aksesuar kaslarının karşılaştırılması	50
4.14. Peroneus kuartus ve PB KTB mesafelerinin karşılaştırılması	51
4.15. PB KTB mesafesi ile peroneal tendon patolojilerinin karşılaştırılması	52
4.16. PB tendonu vertikal yırtıkları için PB KTB mesafesine göre kesim noktalarının incelenmesi	52
4.17. Peroneal tendon patolojileri ve FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis ile ATFL patolojilerinin karşılaştırılması	54

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
4.18. Peroneal tendon tenosinovit, tendinit ve tendinosis, ATFL patolojileri ve os trigonum ile TOL karşılaştırılması	55
4.19. Peroneal tendon patolojisi, ATFL patolojisi ve os trigonum ile TOL lokalizasyonunun karşılaştırması	56
4.20. Lokalizasyona göre alan ölçümleri	56
4.21. FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis, aşıl tendiniti, paratendiniti ve tendinozisi, retrokalkaneal bursit ve Haglund deformitesi ile os trigonum varyasyonunun karşılaştırması	57
4.22. FHL KTB mesafesi ölçümü ve os trigonum karşılaştırması	57
4.23. Peroneal tendon patolojileri ile FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisinin karşılaştırması	58
4.24. Aşıl tendiniti, paratendiniti ve tendinozisi, retrokalkaneal bursit ve Haglund deformitesi ile FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisinin karşılaştırılması	59
4.25. FHL KTB mesafesi ölçümü ve FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis karşılaştırılması	60
4.26. FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis için FHL KTB mesafesine göre kesim noktalarının incelenmesi	60
4.27. FDAL kası varlığı ve FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis karşılaştırılması	61
4.28. Aşıl tendiniti, paratendiniti ve tendinozis, retrokalkaneal bursit ile Haglund deformitesinin karşılaştırılması	62
4.29. Aşıl tendiniti, paratendiniti ve tendinozis, retrokalkaneal bursit ile Haglund deformitesinin karşılaştırılması	62
4.30. Retrokalkaneal bursit ile aşıl tendiniti, paratendiniti ve tendinozisin karşılaştırılması	63

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Ayak ve ayak bileği patolojileri, hastaların yaşam kalitesi üzerindeki olumsuz etkileri ve artan insidansları nedeniyle önemli bir halk sağlığı sorunudur (1). Ayak ve ayak bileğinde oluşan yaralanmalar kişilerin yürüme, günlük yaşam ve sportif aktivitelerinde ciddi zorlanmalara yol açmaktadır. Her yaş grubunda travmalara, sistemik ve konjenital hastalıklara bağlı oluşan sorunlar ayak ve ayak bileğini etkilemekte olup; bunların sonucunda kemik, bağ, kas ve tendon gibi yapılarda patolojilere neden olmaktadır (2).

Ayak ve ayak bileğinde sık görülen patolojilerin ve anatomik varyasyonların birbiri ile olan ilişkilerinin değerlendirilmesi önemlidir. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ayak - ayak bileği değerlendirilmesinde kullanılan en yararlı non invaziv görüntüleme yöntemlerinden biridir (3). Ayak bileği MRG incelemeleri öncelikle bağ ve tendon patolojilerinin değerlendirilmesi için yapılmakla birlikte; diğer yumuşak doku patolojileri (sıkışma sendromları, tuzak nöropatiler, sinüs tarsi sendromu, sinovyal hastalıklar, enfeksiyonlar), kas, kemik ve kırık patolojileri (kemik iliği ödemi, stres zedelenmeleri, osteokondral kırıklar, yetersizlik kırıkları, osteonekroz, kemik iliği ödemi, osteomyelitler) ile beraber birçok eklem patolojilerini de değerlendirilebilmektedir (4).

Çalışmamızda 2016-2020 yılları arasında ayak bilek semptomları ile kliniğimize başvuran ve ayak bilek MRG uygulanan hastalar değerlendirildi. Ayak bileğinin sık görülen patolojileri olan peroneal tendinopatiler, anterior talofibular ligaman (ATFL) yaralanmaları, talus osteokondral lezyonları (TOL), fleksör hallucis longus (FHL) tenosinovitleri, aşıl tendinit, retrokalkaneal bursit ve Haglund deformiteleri incelendi. Aynı zamanda ayak bilekte sık görülen anatomik varyasyonlardan olan os peroneum, os trigonum, aksesuar peroneus kuartus ve fleksör dijitorum aksesoryus longus (FDAL) kasları, aşağı yerleşimli peroneus brevis ve FHL kasları değerlendirildi. Yapılan MRG çalışmalarında; Peter M. Stasko ve ark. peroneal tendon patolojileri ile talar kubbe lezyonları arasındaki eşzamanlı ilişkiyi (5), David M Freccero ve ark. peroneus brevis tendonu yırtıkları ile aşağı yerleşimli peroneus brevis kası arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir (6). Literatürde bulunan çalışmalar arasında; ayak bileğindeki birçok patoloji ve

anatomik varyasyonu aynı anda karşılaştıran, yüksek hasta popölasyonuna sahip ve semptomatik hastaları içeren bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Amacımız; ayak bileği semptomları ile kliniğimize başvurarak ayak bileği MRG incelemesi yapılan hastaların patolojilerinin ve anatomik varyasyonlarının tanısını ortaya koymak; aynı zamanda bu anatomik varyasyonlar ile patolojiler arasındaki eşzamanlı ilişkiyi belirlemektir.



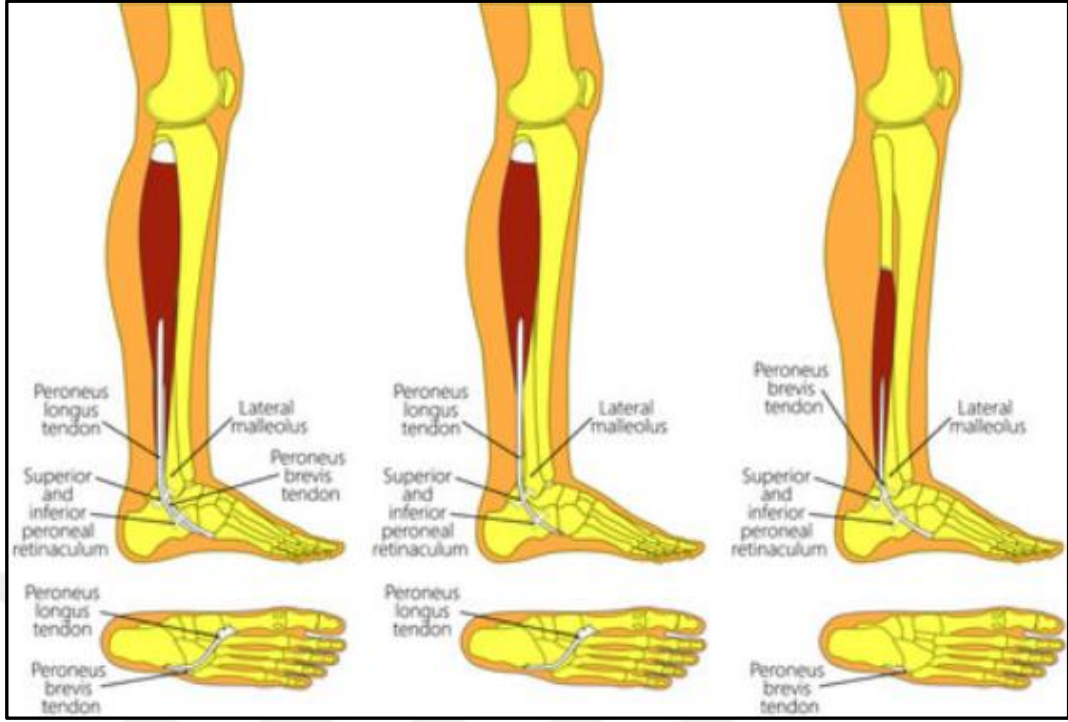
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Peroneal Tendonlar

Peroneal tendonlar lateral ayak bileği stabilitesinde önemli yer tutmaktadır. Peroneal tendon patolojileri özellikle travma sonrası ard ayak dış yan ağrılarında ayırıcı tanıda ortopedistler tarafından mutlaka düşünülmelidir. Çünkü peroneal tendon yaralanmaları ilk anda fark edilmesi durumunda, kolayca konservatif yöntemler ile tedavi edilebilmektedir. Bu yaralanmalar ilk anda tanı alamaması durumunda kronikleşmekte ve lateral ayak bilek instabilitelerine yol açabilmektedir. Ayak bilek instabilitesi belirti ve bulguları ile başvuran hastalarda peroneal tendon muayenesinin uygun bir şekilde yapılması ile bu şikâyetlerin asıl kaynağının peroneal tendonlar olduğu gösterilebilir. Peroneal tendon patolojileri; lateral arka ayak ağrısı ve disfonksiyonunun yeterince anlaşılmayan bir kaynağıdır ve lateral ayak bileği bağ yaralanmalarından ayırt edilmesi zor olabilir. Dombek ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, 40 peroneal tendon bozukluğunun sadece %60'ının ilk klinik değerlendirmede doğru bir şekilde teşhis edilebildiği raporlanmıştır (7).

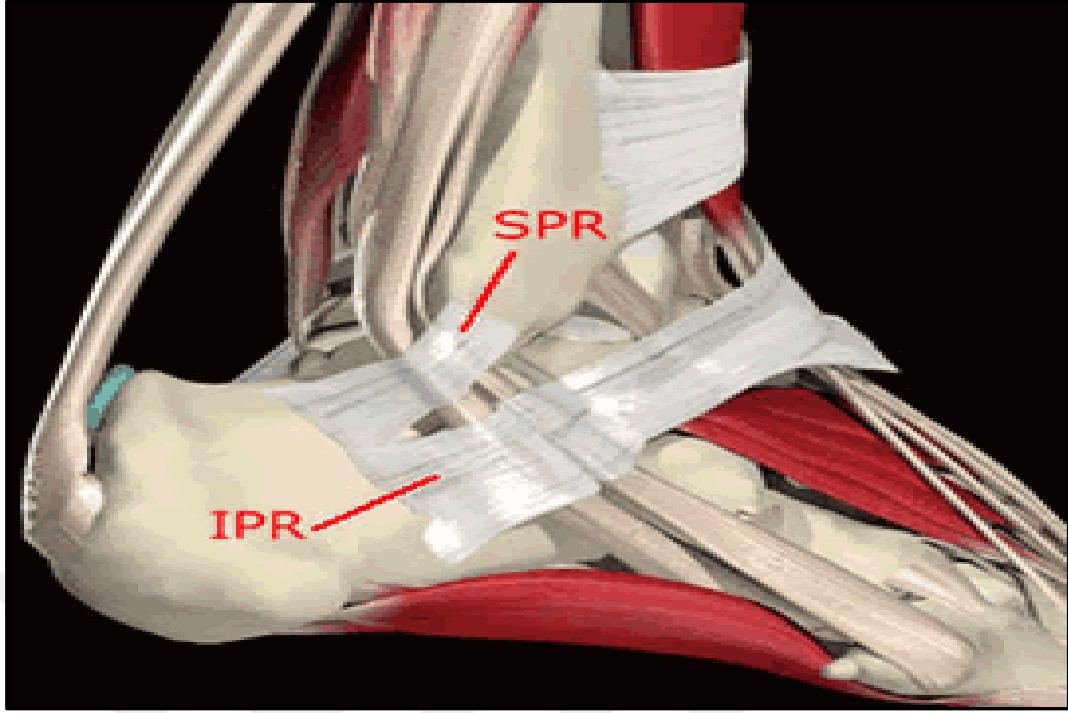
2.1.1. Peroneal Tendonların Anatomisi

Bacağın ve ayağın lateral kompartmanında yer alan peroneus brevis (PB) ve peroneus longus (PL) kasları tarafından peroneal tendon kompleksi oluşturulur. PB fibulanın 2/3 distalinden ve komşu intermuskular septumdan köken alarak 5. metatars tabanı lateral yüzeyine yapışır. PL ise fibulanın proksimal 2/3'ünden, fibula başından, intermusküler septumdan ve tibianın lateral kondilinden köken alarak, distalde 1. metatarsın bazisinin lateral kenarına ve medial kuneiforma yapışır (Şekil 2.1). PL kası fibula tipinin ortalama 3-4 cm proksimalinde tamamen tendinöz hal alırken; PB kasının lifleri superior peroneal retinakulumun (SPR) distaline kadar uzanabilir (8).



Şekil 2.1. Peroneus brevis ve peroneus longus kasları

Peroneal tendonlar lateral malleolun ortalama 4 cm proksimalinden itibaren distale doğru ortak bir sinovyal kılıf içerisinde yol alırlar. Bu sinovyal kılıf posterolateralde SPR tarafından, medialde ise calcaneofibular ligaman ve posterior talofibular ligaman tarafından oluşturulan fibroosseöz tünelden geçer. SPR ortalama 1-2 cm genişliğinde fibröz dokuda bir banttır. SPR ayak bileğinde peroneal tendonların subluksasyonunu önlemede görevli primer yapıdır (şekil 2.2). Fibula apeksi çevresinde tendonlar yine ortak kılıfı paylaşırlar; bu seviyede, fibulanın hemen posterior komşuluğunda PB tendonu, PL tendonunun anteromedialinde yer alır (9). Tendonlar fibula tipinin distaline doğru geçtiğinde kalkaneus lateral yüzeyinde bulunan peroneal tüberkül tarafından ikiye ayrılır ve tendonlardan her biri ayrı bir tendon kılıfı içerisinde ilerler. Tendonlar burada inferior peroneal retinakulum (IPR) tarafından örtülür (Şekil 2.2). PB tendonu 5. metatars bazisine yapışarak sonlanırken, PL tendonu kuboid oluktan plantara dönerek 1. metatarsın plantar yüzüne ve medial küneiformun lateral yüzüne yapışarak sonlanır.



Şekil 2.2. Süperior peroneal retinakulum (SPR) ve inferior peroneal retinakulum (IPR) (10)

PL ve PB kaslarının ikisi de ayağın hem plantar fleksiyonda hem de eversiyonunda görev alır. Ard ayağın toplam eversiyon gücünün %28'ini PB kası sağlarken, %35'ini PL kası sağlar. PL kası birinci ray plantar fleksiyonunda görev alır ve anterior tibial tendonun antagonisti olarak çalışır. PB kası ön ayağın primer abduktörüdür ve bu yüzden posterior tibial tendonun antagonisti olarak çalışır. Peroneal kas grubu ayak bileği inversiyon yaralanmalarının dinamik sekonder stabilizörüdür. Her iki kas grubu da yürümenin basma fazında primer olarak aktiftir (11).

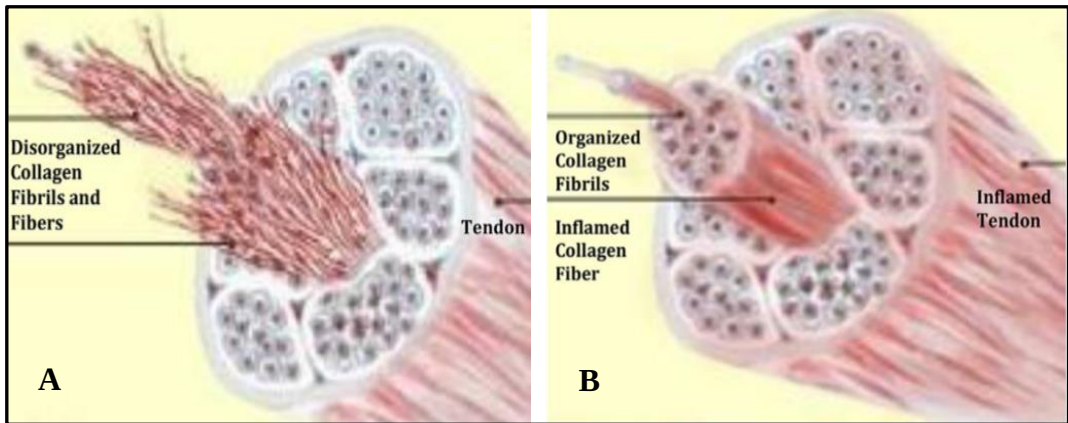
PL ve PB'in her ikisinin de innervasyonu yüzeyel peroneal sinir tarafından sağlanır. Yüzeyel peroneal sinir cruris proksimal 1/3'ünde motor dallarını verdikten sonra lateral kompartman içinde duyu siniri olarak devam eder. Peroneal tendonların kanlanması; her iki tendona posterolateralden bağlanan, vinkulayı besleyen posterior peroneal arter ve medial tarsal arter tarafından sağlanır (12). Petersen ve ark. tarafından yapılan bir kadavra çalışmasında, peroneal tendonların izlediği yol boyunca üç adet hipovasküler bölge olduğu gösterilmiştir. Bu bölgelerden ikisi PL için tanımlanan; tendonun peroneal tüberkülü geçtiği ve küboid çentiğin altından keskin bir şekilde döndüğü noktalardır. Diğer hipovasküler

bölge ise peroneus brevis için tanımlanan; tendonun fibular oluğu geçtiği noktadır. Tanımlanan bu hipovasküler bölgeler peroneal tendinopatilerin en sık görüldüğü yerlerdir (13).

2.1.2. Peroneal Tenosinovit, Tendinit ve Tendinozis

Peroneal tenosinovit ve tendinozis atletlerde en sık görülen ayak bilek patolojileri olup; genç popülasyonda sıklıkla tekrarlayan travmalar ve çeşitli spor aktiviteleri ile oluşurken, ileri yaş popülasyonda yaşa bağlı dejenerasyon sonrasında aşırı kullanımdan kaynaklanan kronik mikrotravmalar nedeni ile oluşur (14). Gut artropatisi, hiperparatiroidizm, romatoid artrit, diyabetik nöropati, hematolojik artropati gibi sistemik problemler ve lokal steroid enjeksiyonları peroneal tenosinovit ve tendinozise neden olabilir (15).

Anlam kargaşasına neden olmamak için, bu bölümdeki terimleri tanımlamamız uygun olacaktır. Tenosinovit, tendon kılıfının ve sinovyal dokuların inflamasyonu olarak tanımlanır. Stenozan tenosinovit, kronik tenosinovit sonrası oluşan ve tendon kılıfının daralması ile ağrılı inflamatuvar bir tabloya sebep olan durumdur. Tendinit, tendonun kendisinin inflamasyonudur. Tendinozis, inflamatuvar cevaba yol açmayan tendon dejenerasyonudur. Kollajen liflerinin oryantasyonunun bozulmasıyla oluşan dejenerasyon ve inflamatuvar hücrelerin yokluğu tendinozisin karakteristik histopatolojik bulgudur (Şekil 2.3) (16).



Şekil 2.3. A- Tendinozisin histopatolojik özelliği, **B-** Tendinitin ve tenosinovitin histopatolojik özelliği

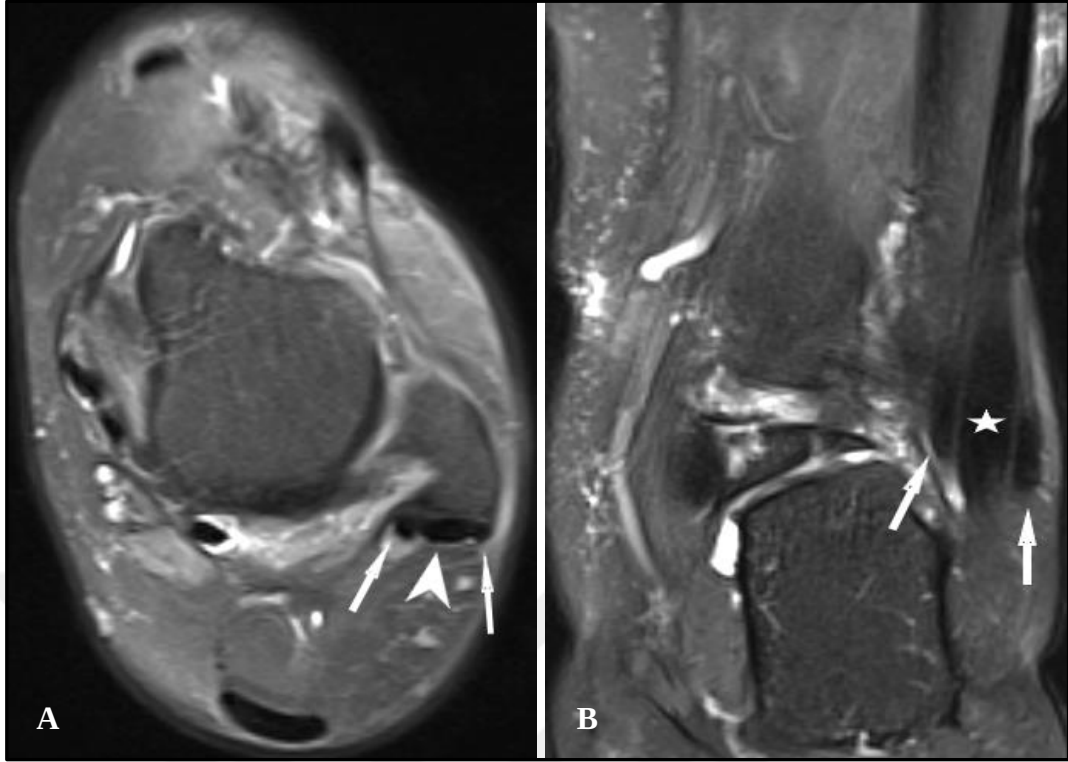
Peroneal tendinopatiler tendonların izledikleri yol boyunca meydana gelebilirler; ancak en sık olarak gerilme, stres ve sıkışmaya maruz kaldıkları yerlerde ortaya çıkarlar. Bu yerler PB tendonu için retromalleolar fibular oluk (RMFO), peroneal tüberkül (PT) hizası iken; peroneus longus için RMFO, peroneal tüberkül ve kuboid oluktur (17,18).

MRG peroneal tendinopatilerin tanısında önemli bir yere sahiptir. Peroneal tendon kılıflarında fizyolojik olarak az miktarda sıvı gözlenir. Bu sıvının 3 mm'den fazla olması patolojiktir. MRG de özellikle T2 veya proton dansite (PD) yağ baskılı sekanslarda; peroneal tendon kılıflarında normalden daha fazla sıvı görülmesi, ardışık 3 kesitte sinyal artışının gözlenmesi patolojiktir. Tendonda kalınlaşma görülmesi (peroneal tendonun, proksimalindeki normal tendon kalınlığından %50 fazla olması veya tibialis posterior tendonundan daha kalın olması durumu) peroneal tendinopatiler için uyumludur (4,19).

2.1.3. Peroneal Tendon Yırtıkları ve Dislokasyonu

Peroneal tendon yırtıkları en çok ayak bileğinin inversiyon tipi yaralanmalarında görülür ve çoğunlukla tendonun orta kısmı hasarlanır. Peroneal tendon patolojileri PB tendonunda, PL tendonuna göre daha fazla görülür. En sık gözlenen tendon yırtığı, PB tendonunun RMFO seviyesinde olan vertikal yırtıklarıdır (Şekil 2.4) (20,21).

PB yırtıkları sıklıkla tekrarlayan subluksasyonun neden olduğu hasardan kaynaklanmaktadır ve etiyolojisinde iki farklı mekanizma düşünülmektedir. Bu mekanizmalardan birincisi; tekrarlayan subluksasyonlar sırasında fibulanın keskin posterolateral kenarının PB tendonunda küçük bir delik oluşturması ve bu deliğin genellikle 2.5- 5 cm uzunluğunda vertikal bir yırtığa dönüşmesidir. İkinci mekanizma, inversiyon tip yaralanma esnasında PB tendonunun fibulanın posterioru ile PL tendonu arasında sıkışması ve PB tendonunda longitudinal bir yırtık meydana gelmesidir (22).



Şekil 2.4. A- MRG PD yağ baskılı transvers kesit, PB vertikal yırtığı (ok başı: PL tendonu, oklar: PB vertikal yırtığı sonrası oluşan PB hemitendonları), **B-** MRG PD yağ baskılı koronal kesit, PB vertikal yırtığı (yıldız şekli: PL tendonu, oklar: PB vertikal yırtığı sonrası oluşan PL'un her iki tarafındaki PB hemitendonlar) (MRG çalışmamızın vakası)

PB yırtıklarına predispozan olan birçok faktör vardır. Bunlar RMFO şeklinin düzensiz veya konveks olması, aşağı yerleşimli PB kası ve aksesuar peroneus kuartus kasının sıkışma yaratması sonrası oluşan inflamasyon, SPR laksitesine bağlı sublüksasyonların artması, PB insersiyon yeri olan beşinci metatars bazisinde kırık olması veya os vesalinum aksesuar kemiğinin bulunmasıdır (9).

PL yırtıkları izole görülebileceği gibi PB yırtıkları ile beraber de görülebilir. PL tendonuna ait yırtıklar en sık peroneal tüberkül seviyesinde ve küboid tünel içerisinde gözlenir. Ayrıca birinci metatars ve medial kuneiforma insersiyon yaptığı bölgelerde de PL yırtıkları görülebilir (23). Peroneus longus yırtıklarına predispozan olan faktörlerden en önemlileri; hipertrofik peroneal tüberkül, os peroneum, arka ayak varusu ve kavovarus deformiteleridir (19,24).

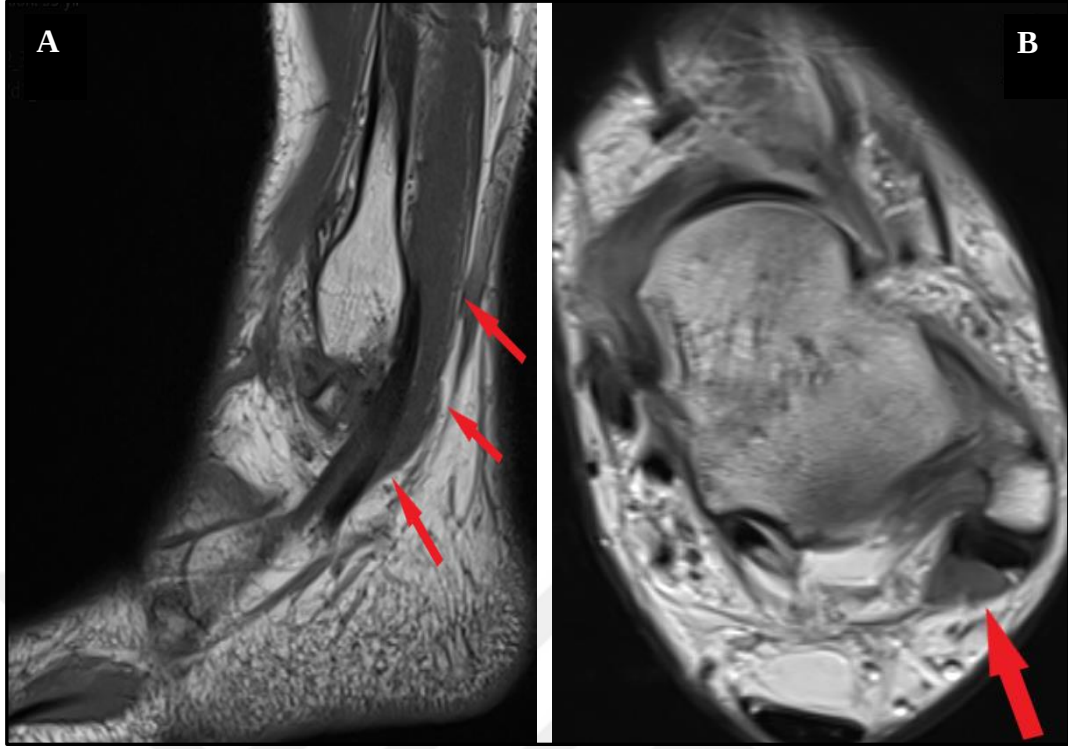
Peroneal tendon dislokasyonları ve sublüksasyonları nadir görülse de, ayak bilek inversiyon yaralanması ile başvuran hastalarda düşünülmesi gerekir. Tüm

ayak bilek patolojileri içerisinde peroneal tendon instabilitelerinin insidansının %0,3-0,5'i olduğu düşünülmektedir (25). Genelde peroneal tendon subluksasyonları, ayak bileğinin zorlu dorsifleksiyon ve inversiyona gelmesi sonrası peroneal kaslarda oluşan ani kasılmaya sekonder olarak oluşmaktadır. Oluşan ani kasılma SPR gevşemesine veya yırtılmasına yol açabilir; bunun sonucunda peroneal tendonlar RMFO'nun dışına, anteriora doğru yer değiştirirler (26).

MRG peroneal tendon yırtıklarının tanısında ve değerlendirilmesinde yararlı bir görüntülemedir. En sık gözlenen PB tendonu vertikal yırtığı durumunda; RMFO seviyesinde PB tendonu, PL tendonunun her iki yanında ayrı birer hemitendon şeklinde gözlenir. PB ve PL tendonu parsiyel yırtıklarında, tendonun incelmış veya kalınlaşmış olduğu gözlenir; aynı zamanda patolojinin olduğu lokalizasyonda sinyal artışı oluşur. Peroneal tendonların tam kat yırtıklarında ise tendon liflerinde devamsızlık ve tendonun gözlenmediği bir gap vardır (27).

2.1.4. Aşağı Yerleşimli Peroneus Brevis Kası

Aşağı yerleşimli peroneus brevis kası, PB kas tendon bileşkesinin (KTB) normalden daha distalde olması durumudur (Şekil 2.5). Bu durum yaygın görülen bir anatomik varyasyondur ve popülasyonda yaklaşık olarak %33'e varan oranlarda gözlenmektedir. Kas öbeği SPR'nin süperior kenarına kadar uzandığında tanı konur. Literatürde PB KTB'nin fibula tipinden uzaklığı ortalama 1.6- 2 cm proksimal olduğu belirtilmiştir (28). Asemptomatik hastalar ile yapılan başka bir çalışmada ise PB KTB'nin fibula tipine uzaklığı 27 mm proksimal ile 13 mm distal arasında gösterilmiştir (29).



Şekil 2.5. Aşağı yerleşimli PB kası, **A-** MRG T1 sagittal kesit (oklar: aşağı yerleşimli PB kası trasesi), **B-** MRG T1 transvers kesit (ok: fibula tipi distaline uzanan PB kas öbeği) (MRG çalışmamızın vakası)

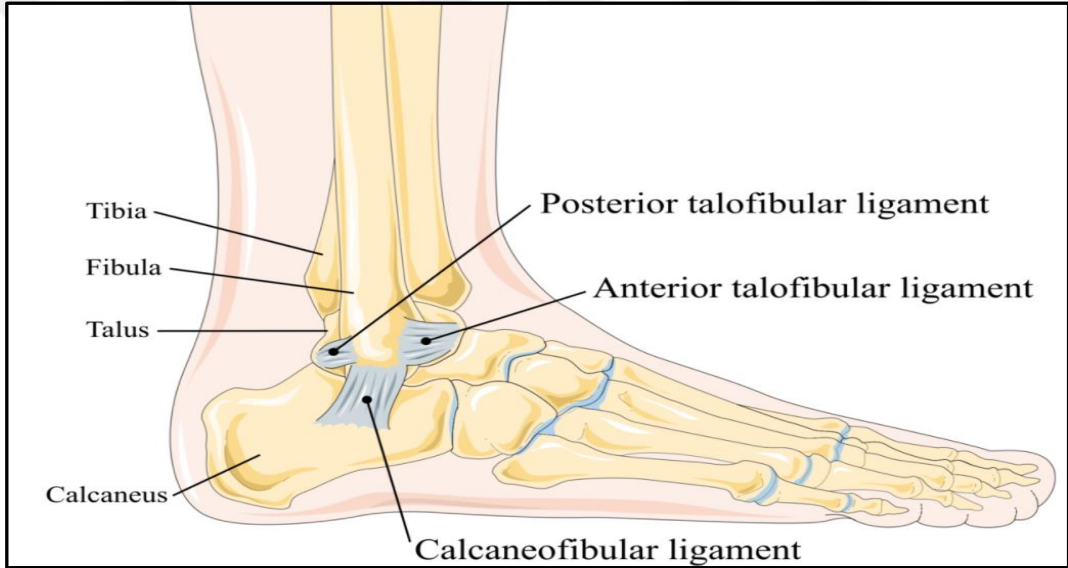
Literatürde aşağı yerleşimli PB kasının, retromalleolar oluğun kalabalıklaşmasına yol açarak; SPR hasarına, peroneal tendonların sublüksasyonuna, PB tendonunda tenosinovite ve vertikal yırtığa neden olabileceği ifade edilmiştir (30).

MRG'nin transvers ve sagittal kesitleri değerlendirilerek PB kasının hangi seviyede sonlandığı görülebilir (Şekil 2.5). PB KTB'nin ayak pozisyonu ile etkilendiği gösterilmiştir. Asemptomatik gönüllü grupta kasın distale uzanmasının, ayak bileği dorsifleksiyon pozisyonundayken daha fazla olduğu gösterilmiştir (31).

2.2. Anterior Talofibular Ligaman

2.2.1. Anterior Talofibular Ligaman Anatomisi

Lateral kollateral ligaman kompleksi; anterior talofibular ligaman (ATFL), posterior talofibular ligaman (PTFL) ve kalkaneofibular ligaman (KFL) olmak üzere üç gruptan oluşur (Şekil 2.6). Bu kompleks talusun anteroposterior ve lateral planda stabilitesinden sorumludur. Bu üç bağ arasında en zayıf olan ve en sık yaralanan anterior talofibular ligamandır. Lateral kollateral ligaman yaralanmasında izole ATFL yaralanması %80, kombine ATFL ve KFL yaralanması %20 oranında gözlenir; izole KFL ve PTFL yaralanmaları çok nadir gözlenir (32).



Şekil 2.6. Lateral kollateral ligaman kompleksi

ATFL lateral malleolün anteriorundan başlar; anteromedial ve distale doğru ilerleyerek talusun artiküler fasetinin önüne yapışır. Yaklaşık olarak kalınlığı 2 mm olup eklem kapsülü içerisinde yer alan düz bir bağıdır. Ayak bilek plantar fleksiyon yaparken talusun öne doğru subluksasyonuna engel olur. Eskiden ATFL'nin tek banttıan oluştuğu düşünülürken; yeni yapılan çalışmalarda ATFL'nin iki banttıan oluşan vasyasyonları gösterilmiştir (33).

2.2.2. Anterior Talofibular Ligaman Patolojileri

Ayak bilek burkulmalarında meydana gelen yaralanmaların yaklaşık %90'ı lateral kollateral ligaman kompleksini ilgilendirir; çoğunlukla basketbol, amerikan futbolu, voleybol, futbol gibi sporlarla ilgilenenlerde gözlenir. En sık yaralanma mekanizması ayak plantar fleksiyundayken, ayağın inversiyona gelmesi durumunda olur.

Akut ATFL yaralanmalarında (ilk 4 hafta) bağın yapısı bozulur, periligamentöz alanda ve bağ içinde ödem gözlenir. Bu dönemde ATFL kanamadan ve ödemden dolayı kalın, parsiyel yırtıktan dolayı incelmış görülebilir. Tam yırtıklarda ATFL hiç görülmeyebilir veya retrakte olabilir. Düşük sinyalli granülasyon dokusunun gelişmesi gibi kronik değişiklikler bağdaki ödem geriledikten (ortalama 4-6 hafta) sonra ortaya çıkar. Periligamentöz skar nedeni ile bağ normal yapısını kaybederek kalınlaşır (4). Jonk- Uk Mun ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada ATFL ligaman kalınlaşmasının kesim noktası değeri 3.1 mm olarak belirlenmiştir (34).

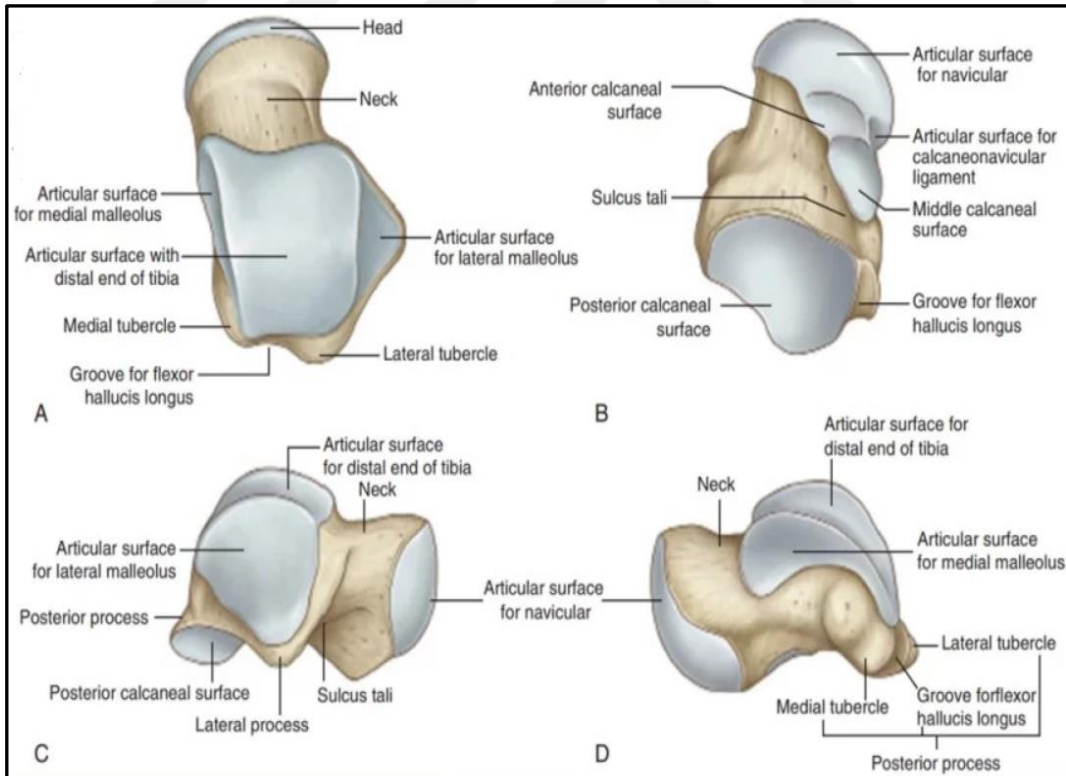
ATFL değerlendirilmesinde MRG tanı aracı olarak kullanılır. ATFL, MRG transvers kesitlerinde en iyi şekilde gözlenir. Normal ATFL bu sekanslarda düşük sinyal intensitelerinde gözlenir. Patolojik ATFL de T2 veya PD sekanslarında sinyal intensitesi bozulur, bağ heterojen olarak izlenir; bağ kalınlaşmış, incelmış olarak görünür veya hiç görünmez. T2 veya PD sekansları ayrıca periligamentöz alandaki ödem ve kanamayı değerlendirmek için kullanılır (4,35).

2.3. Talus Osteokondral Lezyonlar

Osteokondral lezyonlar eklem yüzeyini kaplayan hyalin kıkırdak ve onun altındaki subkondral kemikte oluşan lezyonlardır. Transkondral fraktür, osteokondral fraktür, osteokondritis dissekans ve osteokondral defekt osteokondral lezyonların içinde yer alır (36). Ayak bileği ekleminde bu lezyonlar en sık talus eklem yüzeyinde gözlenmektedir. Mekanik ve anatomik özelliklerinden dolayı tibia eklem yüzeyinde bu lezyonlar daha nadir gözlenir. Ayak bilek eklemi, diz ve dirsekten sonra osteokondral lezyonların en sık görüldüğü eklemdir (37).

2.3.1. Talus Anatomisi

Talus, distal tibia ve fibula ile beraber ayak bilek eklemi oluşturur ve kalkaneustan sonraki en büyük tarsal kemiktir. Distal tibia, medial malleol, lateral malleol, navikula ve kalkaneus ile eklem yüzü oluşturur. Talus anatomik olarak; baş, boyun ve gövde olmak üzere üç kısımdan oluşur. Talus başı konveks ve oval bir yapıya sahip olup distalde navikula ile eklem yapar. Talus boynu baş ile gövde arasındaki dar kısımdır. Talus boynunun herhangi bir eklem yüzü bulunmamaktadır; alt yüzeyinde sulcus tali yer alır ve talokalkaneal bağ buraya yapışır. Talusun gövde kısmı küp şeklindedir ve tibiotalar eklemi oluşumunda bu kısım yer alır. Gövdenin üst kısmı talar kubbe olarak adlandırılır ve tamamına yakını kırık ile kaplıdır. Anterior yüzeyi posterior yüzeyinden daha geniştir. Posterior yüzeyinde iki adet tüberkül ve bir adet çıkıntı bulunmaktadır. İki tüberkül arasında fleksör hallucis longus (FHL) kasının geçtiği bir oluk vardır. Posterior talofibular ligaman posteriordaki çıkıntıya yapışır (Şekil 2.7).



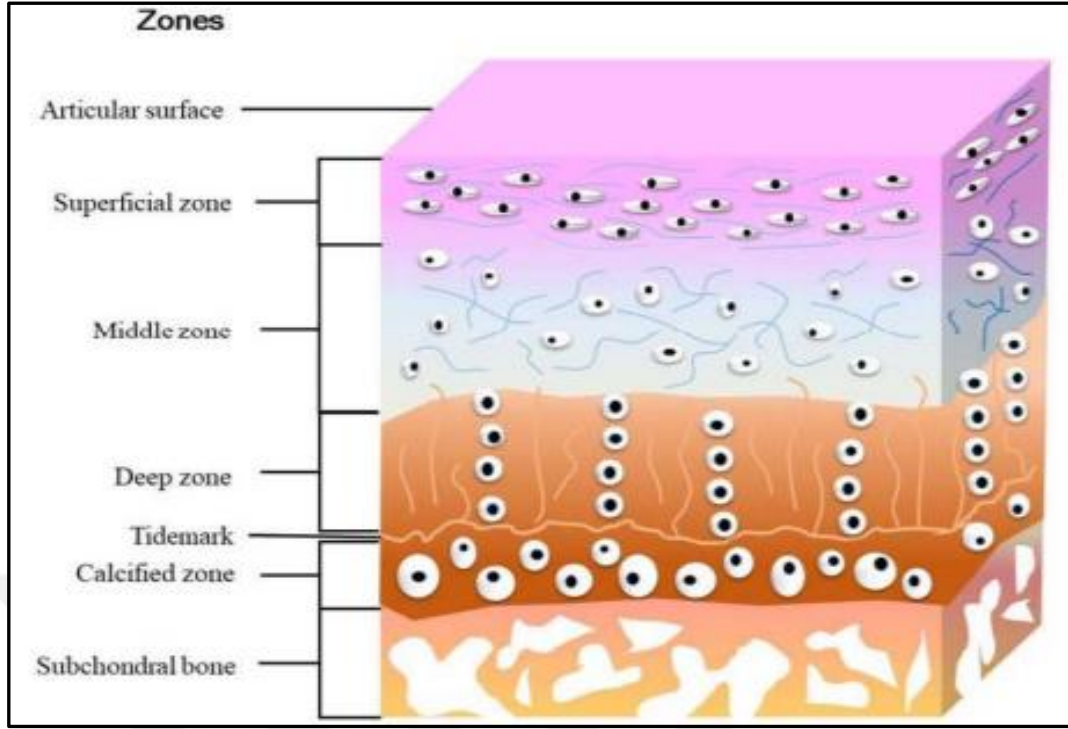
Şekil 2.7. Talusun üstten (A), alttan (B), lateralden (C) ve medialden (D) görünümü

Talus hiçbir kas yapışmadığından dolayı, talusun kanlanması zayıftır; bu nedenle talus en sık avasküler nekroza uğrayan ayak bilek kemiğidir. Ekstraosseöz kan dolaşımını posterior tibialis, dorsalis pedis ve fibular arterlerin beslediği arteriyal bir ağdan sağlar. İntraosseöz beslenmesi ise tarsal kanal arteri ile sinüs tarsi arterinin oluşturduğu damarsal bir ağdan sağlar (38).

2.3.2. Talus Kıkırdak Histolojisi

Talus özelleşmiş yapıda olan hyalin kıkırdağa sahiptir; fibröz yapıda bir perikondrium tabakasının olmaması ile diğer kıkırdak türlerinden ayrılır. Eklem kıkırdağı kendine ait sinir innervasyonuna, kan ve lenfatik dolaşıma sahip değildir. Ekstraselüler matriks (ESM) ve kondrositler tarafından eklem kıkırdağı oluşturulur. Su, proteoglikanlar, protein ve kollajen ESM'yi oluşturur. Proteoglikanlar sıkışmaya karşı direnci sağlarken, çoğunluğu tip 2'den oluşan kollajen lifleri gerilmeye karşı dayanıklılığı sağlar (39).

Eklem kıkırdağı; yüzeysel, orta ve derin, Tidemark, kalsifiye olmak üzere horizontal olarak dört tabakaya ayrılır (Şekil 2.8). Her tabaka ayrı bir histolojiye sahiptir. Yüzeysel tabaka; kıkırdağı vücut sıvılarından ve çevre dokulardan ayırır; eklem kıkırdağının yaklaşık olarak %10'unu oluşturur. Orta ve derin tabaka; kollajen ve proteoglikan gibi ESM bileşenleri üretir ve eklem kıkırdağının yaklaşık %80'ini oluşturur. Tidemark tabakası, hücrelerden oluşmayan histolojik boyama ile gözlenebilen bir çizgidir. Kalsiyum içeren mineral depozitler burada birikir. Kalsifiye tabaka, en derin tabaka olup kemikle sınır oluşturur. Kıkırdağın kemikten difüzyonla beslenmesinde bariyer görevi görür (40).

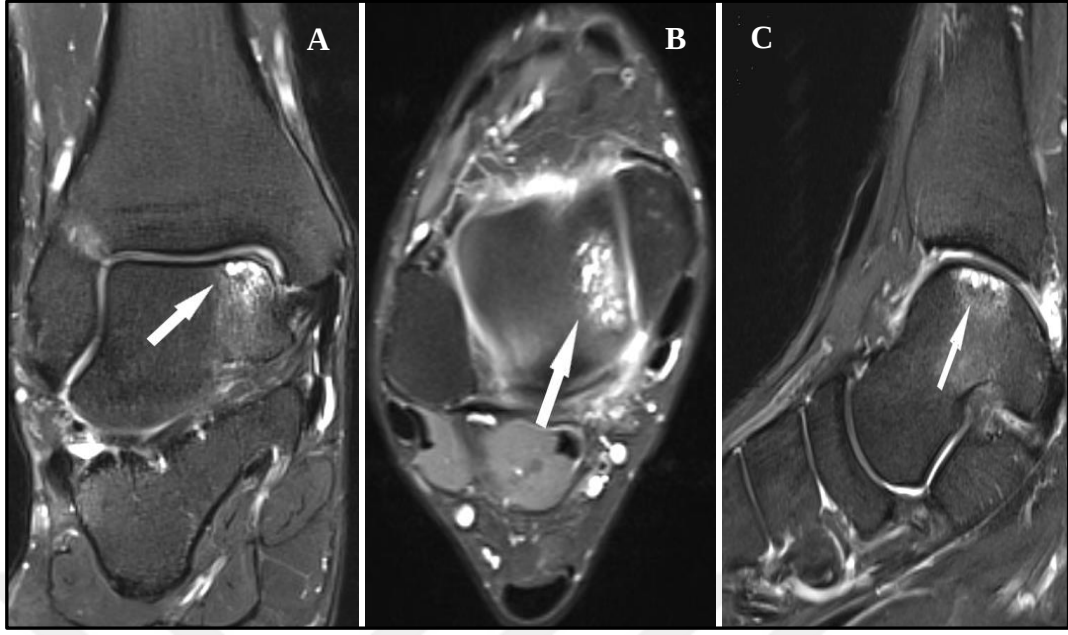


Şekil 2.8. Eklem kıkırdağı katmanlarının histolojik görünümü

2.3.3. Talus Osteokondral Lezyon Patolojileri

Talus osteokondral lezyonlar tüm osteokondral lezyonların yaklaşık olarak %4'ünü oluşturur ve TOL'ların görülme insidansı %0,09 oranındadır. Özellikle 2-3. dekatta gözlenir (41). Hastaların %10'unda bilateral gözlenmektedir. Etiyolojisinde yer alan en sık faktör travmadır. Etiyolojide yer alan diğer nedenler steroid kullanımı, endokrinolojik bozukluklar enfeksiyon, idiyopatik ve kalıtsal faktörlerdir.

Literatür de yapılan bir çalışmada, Berndt ve ark. talus osteokondral lezyonların en sık yerleşim yerini posteromedial (%57) ve anterolateral (%43) olarak göstermişlerdir (42). Başka bir çalışmada Elias ve ark. talar kubbeyi 3x3 bir ızgara şeklinde dokuz bölgeye ayırmış ve lezyonların lokalizasyonlarını belirlemiştir; lezyonun en sık yerleşim yerinin santromedial (%53) ve santrolateral (%26) bölge olduğunu, en az yerleşim yerinin ise posteromedial (%7) ve anterolateral (%2) bölge olduğunu göstermişlerdir. Aynı zamanda medial talar kubbe lezyonlarının daha sık görüldüğünü ve daha geniş alan kapladığını göstermişlerdir (43).



Şekil 2.9. Talus osteokondral lezyon, MRG PD yağ baskılı sekanslar; **A)** Koronal kesit, **B)** Transvers kesit, **C)** Sagittal kesit (oklar: medial talar kubbede bulunan TOL) (MRG çalışmamızın vakası)

Lateral talar kubbe lezyonlarının tamamına yakınında travma öyküsü varken; medial talar kubbedeki lezyonlarda bu oran daha düşüktür. Lateral talar kubbedeki lezyonların yaralanma mekanizması çoğunlukla ayak bileğinin dorsifleksiyonu ve inversiyonu ile oluşurken; medial talar kubbe lezyonları ayak bileğinin plantar fleksiyonu ve inversiyonu sonrasında oluşur (44).

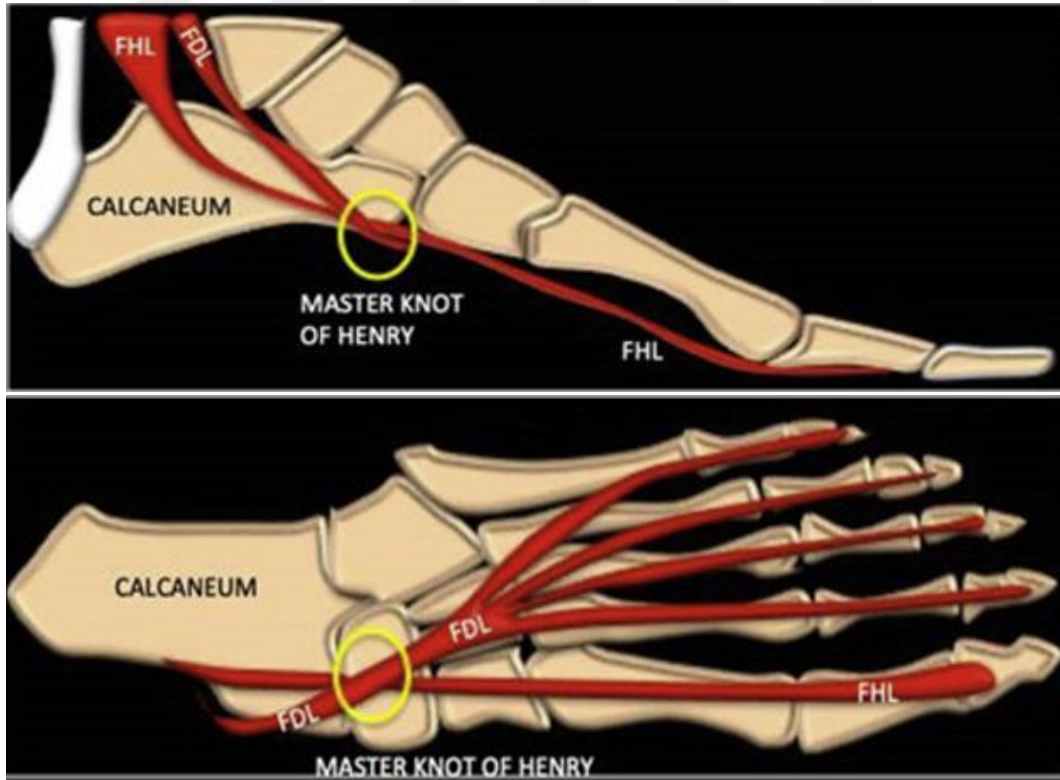
MRG hem kondral hem subkondral lezyonları göstermesinden dolayı; TOL tanı ve evrelendirilmesinde kullanılan önemli bir görüntüleme yöntemidir (Şekil 2.9). Kıkırdak bütünlüğü, lezyonun lokalizasyonu ve boyutu, fragmentasyon olup olmadığı MRG ile değerlendirilebilmektedir. MRG de T1 sekansları, talus osteokondral lezyonların saptanması ve boyutunun belirlenmesinde yardımcı olur. TOL bu sekanslarda sınırları net olarak izlenmeyen hipointens alanlar olarak gözlenir. T2 veya PD yağ baskılı sekanslarda ise hiperintens alanlar olarak görülür; ayrıca bu sekanslar kıkırdak bütünlüğünün, eklem içi efüzyon varlığının, kemik ödeminin ve fragman stabilitesinin değerlendirilmesinde yararlıdır (45).

2.4. Fleksör Hallusis Longus Kası ve Tendonu

2.4.1. Fleksör Hallusis Tendonu Anatomisi

Fleksör hallucis longus (FHL) kası; fibulanın posterior yüzünün distal 2/3'ü ve interosseöz membrandan köken aldıktan sonra talus posterioruna doğru ilerler. Talus posterioruna geldiğinde medial ve lateral tuberküller arasında geçerek sustentakulum talinin plantar yüzeyindeki fibroosseöz tünele girer (46). FHL distale doğru ilerleyerek fleksör dijitorum longus (FDL)'u çaprazlar. FHL ve FDL, Henry'nin düğümü adı verilen kompleks bir kavşak bölgesi oluşturur (Şekil 2.10). Bu bölge orta ayak seviyesinde yer alır. FHL tendonu, daha sonra sesamoid kemiklerin arasından geçerek birinci parmağın distal falanksının plantar yüzüne yapışır (47,48).

FHL tendonu lokalizasyon olarak üç kısma ayrılmıştır; birinci kısım insersiyon yeri ile sesamoid kemikler arası, ikinci kısım sesamoid kemikler ile Henry düğümü arası, üçüncü kısım ise Henry düğümünün proksimalidir.



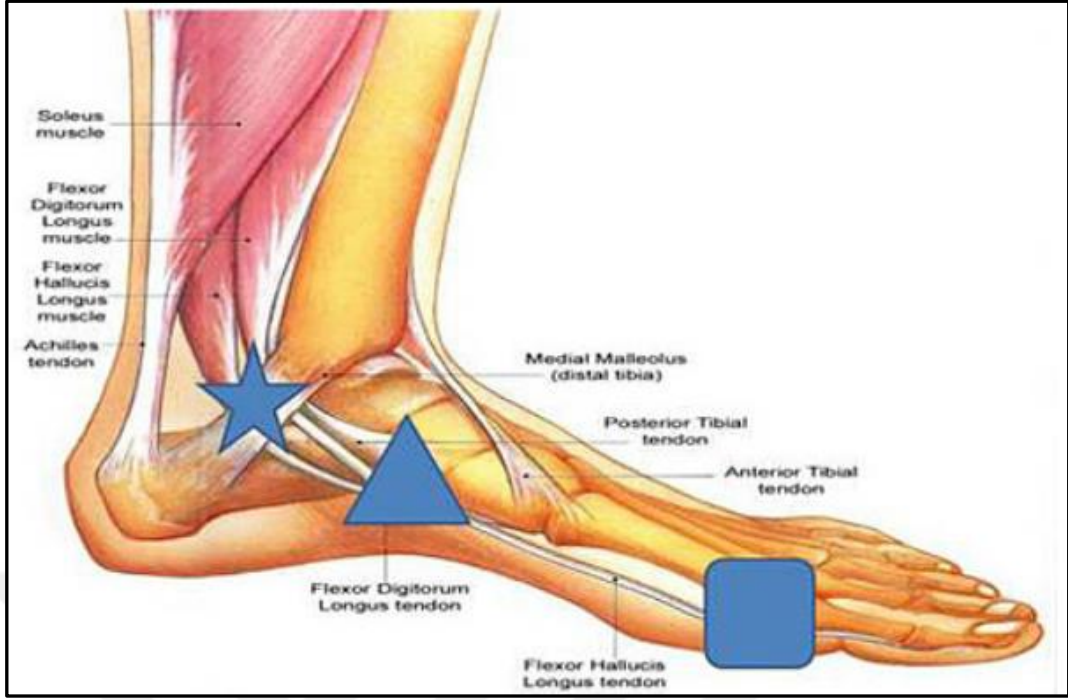
Şekil 2.10. Henry'nin düğümü

FHL tendonunun birincil görevi, birinci metatarsofalangeal ve interfalangeal eklemin aktif plantar fleksiyonudur. FHL tendonunun kanlanması posterior tibial ve medial plantar arterlerden sağlanır. İnervasyonu ise tibial sinir tarafından yapılır (46).

2.4.2. Fleksör Hallusis Longus Tenosinoviti, Tendiniti ve Tendinozisi

FHL tenosinoviti, tendiniti ve tendinozisi, parmak ucunda tekrarlayan yükselme hareketi yapan bale dansçılarındaki tipik olarak gözlenirse de, uzun mesafe koşu, yüzme, buz pateni ve jimnastik gibi sporlarla ilgilenenlerde de sık gözlenir (49). FHL tenosinoviti, tendiniti ve tendinozisi nadir bilinen bir patoloji olmasına rağmen çok sık gözlenmektedir. Hamilton ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada posterior ayak bileği ağrısı ile başvuran hastaların %85'inde FHL tendinopatisi tanısı konulmuştur (50).

FHL tenosinovitinin en sık görüldüğü yerler; FHL tendonunun fibroosseöz tünele girdiği yer, Henry düğümünün olduğu yer ve sesamoid kemiklerin arasından geçtiği yerlerdir (Şekil 2.11) (46). FHL tenosinovitinin etiyolojisinde tendon hipertrofisi, sinovyal yapışıklıklar ve dejeneratif yırtıklar bulunmaktadır. Diğer bir predispozan faktör ise os trigonum varlığıdır. Literatürde yapılan çalışmada os trigonum varlığı FHL tenosinoviti ile ilişkili bulunmuştur (51). Ayrıca aşağı yerleşimli FHL kası, aksesuar fleksör dijitorum longus tendonunun varlığı ve geçirilmiş kalkaneus kırıklarının da risk faktörü olabileceği belirtilmiştir (52).



Şekil 2.11. FHL tenosinovitinin en sık görüldüğü yerler (*yıldız* şekli: fibroosseöz tünelin olduğu yer, *üçgen* şekli: Henry Düğümünün olduğu yer, *kare* şekli: sesamoid kemiklerin arasından geçtiği yer)

MRG, FHL tenosinoviti, tendiniti ve tendinozisi için önemli bir tanı aracıdır. MRG’de normal FHL tendonu, tüm sekanslarda düşük sinyal intensitesinde ve homojen görülür. FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis durumlarında, tendonun içinde ve çevresinde sinyal artışı gözlenir. FHL stenozan tenosinovit patolojilerinde ise ek olarak tendonun kalınlaşması izlenir (53).

2.4.3. Aşağı Yerleşimli Fleksör Hallucis Longus Kası

Fleksör hallucis longus KTB’sinin normalden daha distalde olması durumu, aşağı yerleşimli FHL kası olarak adlandırılır. 2021 yılında Wan- Ae- Loh ve ark. tarafından yapılan kadavra çalışmasında FHL KTB bileşke seviyeleri incelenmiştir. Ölçüm için referans noktası, tibianın en distali ile FHL tendonunun kesiştiği yer olarak belirlenmiştir. 31 soft kadavranın 62 ayak bileği incelenmesi sonrasında; aşağı yerleşimli FHL kası varyasyonunun %66 oranında olduğunu göstermişlerdir (54).

FHL kasının bu spesifik anatomik varyasyonunun bilinmesi klinik olarak çok önemlidir. FHL tendonu, posteror tibial tendon yetmezliklerinin, kronik aşıl tendon

rüptürünün ve tendinopatilerinin cerrahi tedavisinde kullanılan en önemli tendon greftlerinden biridir (55). Aynı zamanda ayak bileği eklem seviyesinde, FHL tendonu tibial nörovakuler yapıların hemen lateralinde yer alır. Bu nedenle FHL tendonu, ayak- ayak bileği endoskopik ve artroskopik işlemlerinde bir landmark noktası olarak görev alır. Bundan dolayı cerrahi işlemlerden önce MRG yapılarak, FHL tendonu anatomik varyasyonlarını değerlendirmek önemlidir (56).

2.5. Ayak- Ayak Bilek Anatomik Varyasyonları

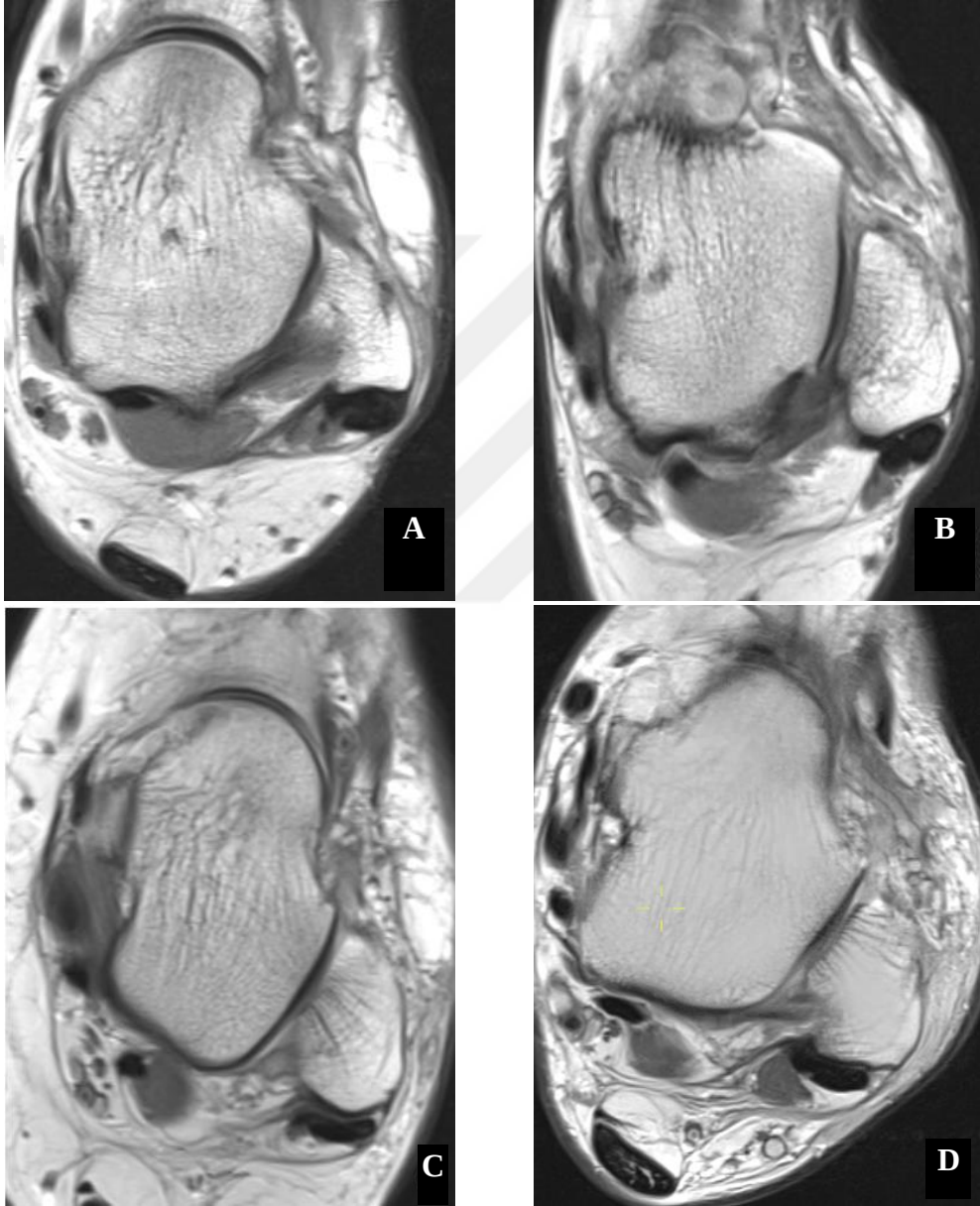
Ayak ve ayak bileği anatomik varyasyonları çoğu zaman asemptomatiklerdir; bundan dolayı genelde insidental olarak saptanırlar. Anatomik varyasyonlar; semptomatik olmaları, patolojilerle ve kitlelerle karışmaları, dejeneratif değişikliklere yol açmaları ve sıkışma sendromları gibi durumlara neden olabilmelerinden dolayı klinik olarak büyük öneme sahiptirler. Kemiği ilgilendiren anatomik varyasyonlar olduğu gibi, kas ve tendon yapılarını da ilgilendiren birçok anatomik varyasyon bulunmaktadır.

2.5.1. Retromalleolar Fibular Oluk Şekli

Retromalleolar fibular oluk, literatürde peroneal oluk, malleolar oluk, retromalleolar oluk gibi birçok farklı isimle tanımlanmıştır (57). Posterolateralde süperior peroneal retinakulum (SPR), ön tarafta fibula, medial tarafta posterior talofibular ligaman, posteroinferior tibiofibular ligaman ve kalkaneofibular ligaman; RMFO'nun anatomik sınırlarını oluşturur. Fibrokartilaj doku ile kaplanan bu oluk tendon stabilitesine, derinlik sağlayarak katkıda bulunur (58).

RMFO ve SPR peroneal tendonların hareketleri sırasında; peroneal tendonların stabilitesini sağlar ve subluksasyonu önler. RMFO'nun yüzeyinde bulunan fibrokartilaj doku ise kayganlığı artırarak peroneal tendonların sürtünmelerini minimize eder. Wang ve arkadaşları RMFO şeklinin fibula tipi apeksinden 1 cm proksimalde değerlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir ve aynı zamanda şekil varyasyonlarını konkav, düz, konveks ve düzensiz olmak üzere dört gruba ayırmışlardır (27). Edwards ve ark. tarafından yapılan bir kadavra çalışmasında RMFO şeklinin %82'sinde konkav, %11'inde düz, %7'sinde ise konveks olduğunu belirtmişlerdir (59). Mabit ve ark.'nın yaptığı başka bir kadavra

alışmasında 20 tane fibulanın RMFO şekli incelenmiştir. RMFO şekillerinin %70'inin konkav, %15'inin düz, %15'inin konveks olduğu bildirilmiştir (60). Oluk şeklinin konveks olduğu olgularda, oluğun daralmasından dolayı peroneal tendonlarda sıkışma etkisi gözlendiği; bunun sonucunda peroneal tendonların subluksasyonu, tenosinoviti ve vertikal yırtık riskinin arttığı bildirilmiştir (61).

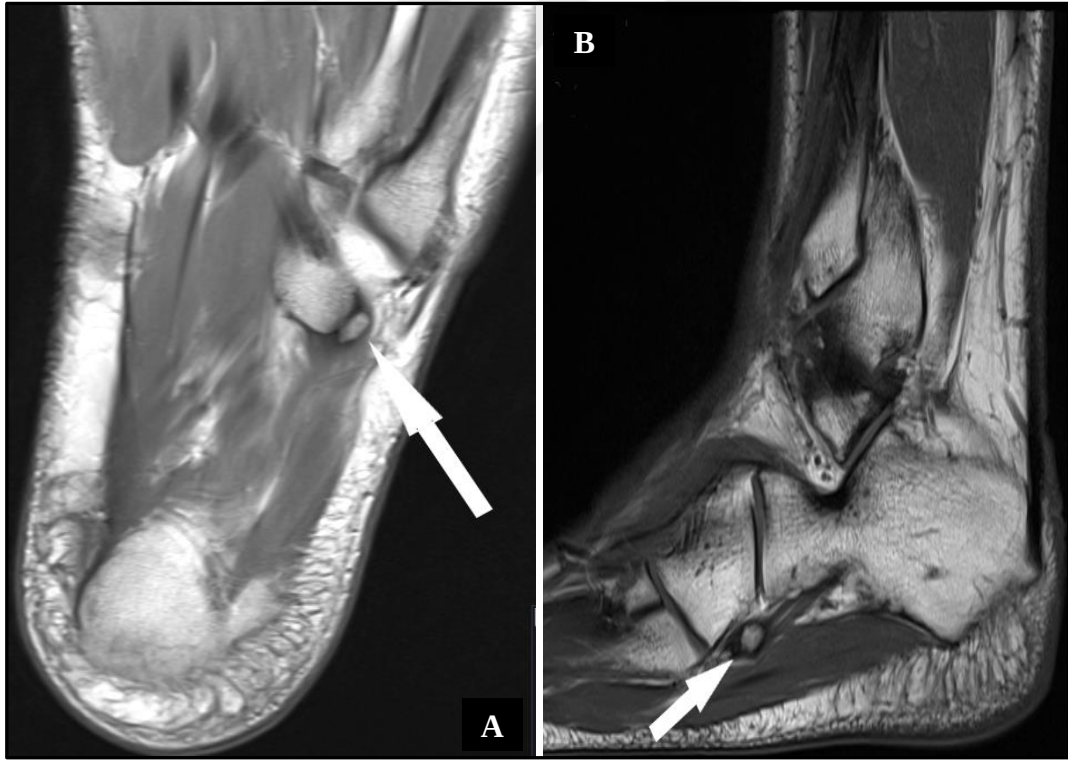


şekil 2.12. RMFO şekil varyasyonları, MRG T1 transvers kesitler (A- konkav, B- düz, C- konveks, D- düzensiz (MRG çalışmamızın vakalarından))

MRG, RMFO şekli değerlendirilmesi için kullanılan en iyi görüntüleme yöntemlerinden biridir (Şekil 2.12). RMFO şekli, MRG'nin en iyi transvers kesitlerinde değerlendirilir. MRG aynı zamanda RMFO'nun peroneal tendonlar, süperior peroneal retinakulum gibi diğer çevre dokularla ilişkisini ve çevre dokuların patolojilerinin değerlendirilmesine olanak sağlar (27).

2.5.2. Os Peroneum

Os peroneum yuvarlak veya oval şekilde, PL tendonu içinde yerleşimli bir sesamoid kemiktir. Kalkaneusun lateral kenarı boyunca, kalkaneoküboid eklem seviyesinde veya küboid tünelde lokalize olabilir (şekil 2.13) (62). Ossifiye veya kartilajinöz olabilir. Popülasyonda %5- 26 arasında gözlenir. Bilateral olma olasılığı ise %60 olarak gösterilmiştir. Bipartit veya multipartit de olabilir (63).



Şekil 2.13. Os peroneum, **A-** MRG T1 transvers kesit, **B-** MRG T1 sagittal kesit (oklar: os peroneum) (MRG çalışmamızın vakası)

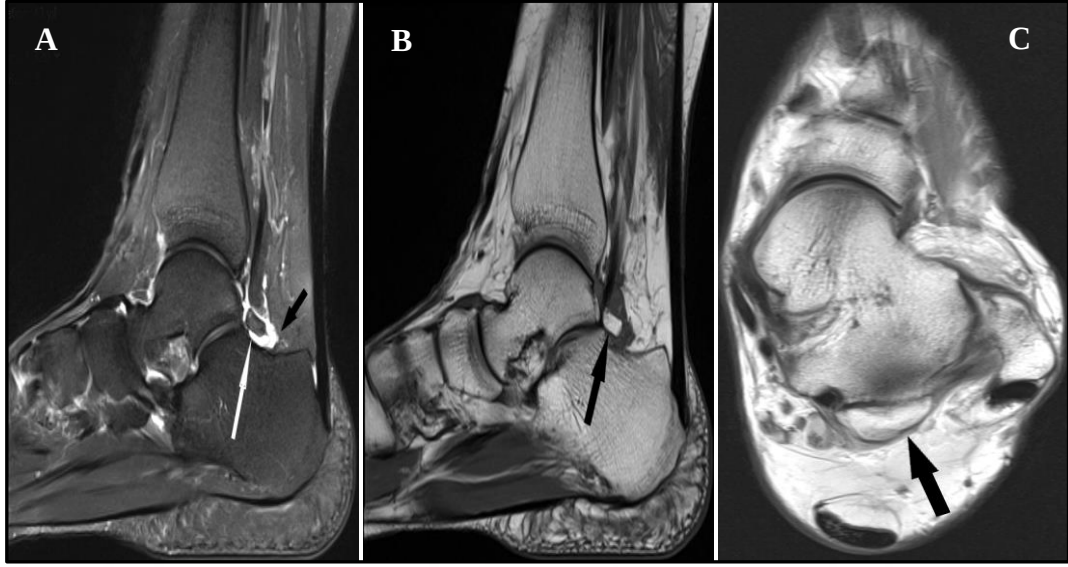
Os peroneum, çoğu sesamoid kemik gibi genelde asemptomatik olmasına rağmen; bazen ağrılı os peroneum sendromu olarak tanımlanan patolojiye neden olabilirler (62). Bu sendromun akut ve kronik olmak üzere iki ana formu vardır. Akut form, genellikle ayağın ani dorsifleksiyonu ve inversiyonu sonrasında ortaya çıkarken; bu durum os peroneum kırığı veya os peroneumun yer değiştirmesi ile sonuçlanabilir. PL yırtığı da bu duruma eşlik edebilir. Kronik formu ise peroneus longusun tekrarlayan tenosinoviti, os peroneumun kalsifikasyonu ve yer değiştirmesi ile sonuçlanabilir (64).

Os peroneum, MRG'deki tüm sekanslarda kıkırdak ve kemik iliğinin sinyal intensitene sahip ayrı bir yapı olarak gözlenir. Os peroneum, PL'nin içinde seyrettiği için; PL'nin tendon içi yırtığı ile karıştırılmamalıdır. Aynı zamanda os peroneum fraktürünün, multipartit os peroneum ile ayırıcı tanısı mutlaka yapılmalıdır (27).

2.5.3. Os Trigonum

Os trigonum, ayak - ayak bileğindeki en sık görülen aksesuar kemiklerden biridir. Genel popülasyondaki sıklığı %1- 25 oranındadır (65). Talusun posterior çıkıntısı medial ve lateral olmak üzere iki adet tüberkülden oluşur ve bu iki tüberkülün arasından FHL tendonu geçer. Lateraldeki tüberkül, talusun posteriorundan ayrı bir ossifikasyon merkezi oluşturur. Bu ossifikasyon yaklaşık olarak 14 yaş civarında tamamlanarak, lateral tüberkül talus gövdesi ile birleşir. Bu birleşme olmazsa bu çıkıntı ayrı bir kemik parçası olarak kalır ve os trigonum olarak adlandırılır (Şekil 2.14) (66).

Os trigonum genelde inferior, anterior ve posterior olmak üzere üç yüzeye sahiptir. Inferior yüzeyi posterior subtalar seviyesinde kalkaneus ile eklem yapar. Anterior yüzeyi talusun gövdesine, kartilajinöz sinkondrotik bir eklem ile bağlanır. Posterior yüzeyi ise eklem yapmaz ve kapsüloiligamentöz yapılar için bağlanma noktası oluşturur. FHL, os trigonumun medialinde yer alır (66).



Şekil 2.14. Os trigonum, **A-** MRG PD yağ baskılı sagittal kesit (beyaz ok: os trigonum, siyah ok: posterior resesteki sıvı artışı), **B-** MRG T1 sagittal kesit (ok: os trigonum), **C-** MRG T1 transvers kesit (ok: os trigonum) (MRG çalışmamızın vakası)

Os trigonum, normal bir anatomik varyasyon olup; tek başına görülmesi durumunda patolojik bir bulgu değildir. Ayak bileğinin tek bir zorlu plantar fleksiyonu ya da tekrarlayıcı plantar fleksiyonları, os trigonumda kırığa veya os trigonumun kartilajinöz sinkondrozunda ayrılmaya neden olabilir. Bu durum FHL tenosinovitine veya posterior ayak bileği sıkışma sendromuna neden olabilir. Os trigonum, FHL tenosinovitine neden olmadan da tek başına ayak bileği posterior sıkışma sendromuna neden olabilir (67).

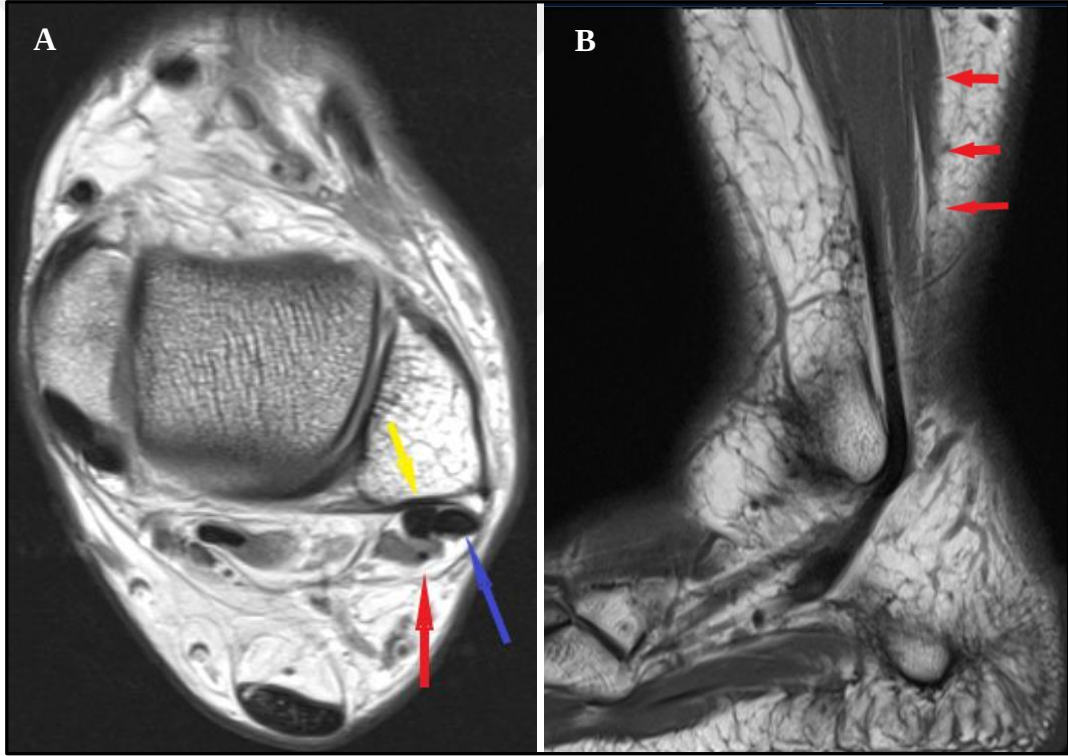
Os trigonum MRG'deki tüm sekanslarda kıkırdak ve kemik iliğinin sinyal intensitene sahip ayrı bir yapı olarak gözlenir. Ayrıca MRG'deki PD yağ baskılı sekansları inceleyerek; çevre yumuşak dokulardaki ödem, posterior talar girintideki sıvı artışını ve FHL tenosinovitlerini değerlendirebiliriz (68).

2.5.4. Aksesuar Peroneus Kuartus Kası

Aksesuar peroneus kuartus kası, farklı orjin ve insertiyon yerlerine sahip ayak bilek lateralindeki aksesuar kasları tanımlamak için kullanılan genel bir adlandırmadır. 1990 yılında Sobel ve ark.'ları tarafından yapılan bir çalışma ile geçmiş literatürde farklı isimlendirme yapılan tüm aksesuar peroneal kaslar için peroneus kuartus teriminin kullanılması önerilmiştir (69). Yapılan kadavra çalışmalarında insidanslarının %13-21 arasında olduğu gösterilirken; MRG

alışmalarında insidansları %10 civarında bulunmuştur (70). Genelde bilateral olarak gözlenir. Peroneus kuartus kası en sık PB kasından köken alır. Peroneus kuartus kasının insersiyo yerleri; kalkaneus (en sık), peroneus longus, beşinci metatars başı ve küboid kemik olabilmektedir (71).

Peroneus kuartus kası genellikle asemptomatik gözlenmesine rağmen; bazı durumlarda bulunduğu yerde kalabalıklaşmaya yol açarak semptomatik olabilmektedir. Peroneus kuartus kasının, peroneal tendon dislokasyonu ve subluksasyonu, peroneus brevis tendonu yırtığı, retromalleolar ağrı ve tendon kalsifikasyonları gibi patolojilere neden olabileceği yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (72).



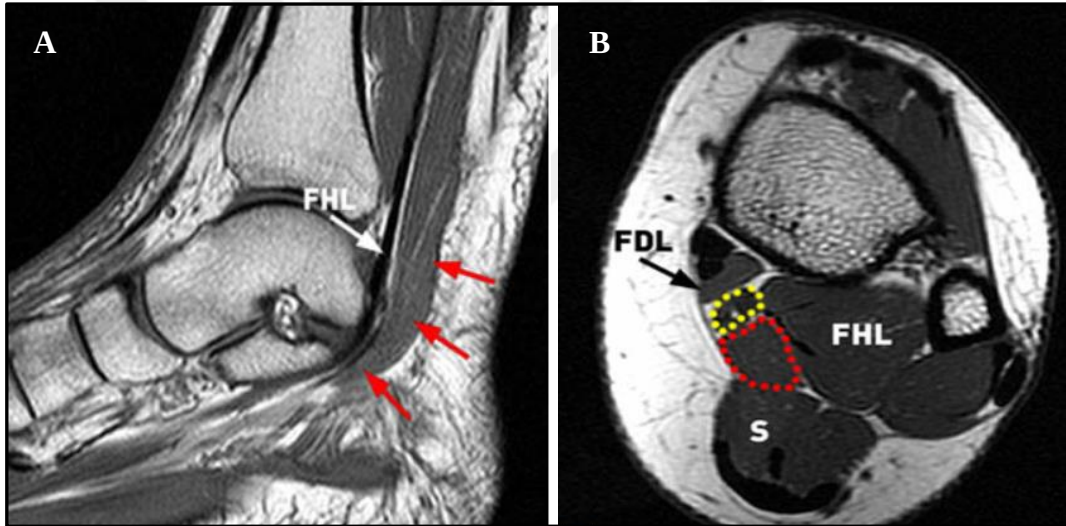
Şekil 2.15. Aksesuar peroneus kuartus kası, **A-** MRG T1 transvers kesit (kırmızı ok: aksesuar peroneus kuartus kası, mavi ok: PL kası, sarı ok: PB kası) **B-** MRG T1 sagittal kesit (kırmızı oklar: aksesuar peroneus kuartus kasının longitudinal trasesi) (MRG çalışmamızın vakalarından)

Peroneus kuartus kası MRG’de en iyi transvers kesitlerde gözlenirken; PB kasının posteromedialinde yer alır (Şekil 2.15). Diğer kas grupları ile aynı intensiteye sahiptir. Genellikle transvers kesitlerde PB kası ile peroneus kuartus kası arasında yağ tabakası gözlenir. Peroneus kuartus kasının, aşağı yerleşimli

peroneal kas grubundan ayırıcı tanısını yapabilmek için; tüm kesitlerde insersiyoye kadar incelenmesi gereklidir (27).

2.5.5. Flexor Digitorum Aksesoryus Longus Kası

Flexor digitorum aksesoryus longus (FDAL) kasının insidansı %8 olarak rapor edilmiştir (73). Literatürde ayak ve ayak bileği posteromedial bölgesinde; FDAL, aksesuar soleus ve tibiokalkaneus internus gibi birçok aksesuar kas tanımlanmıştır. FDAL bu aksesuar kaslar içerisinde en sık görülenidir. Tibianın medial tarafı, derin posterior kompartmanın fasyası ve FHL kası; FDAL'ın orjin yerleridir. FDAL tibial sinirin posteriorundan ilerleyerek fleksör retinakulumun altından tarsal tünele girer. Tünelden çıktıktan sonra fleksör digitorum longusa veya kuadratus plantaya insersiyosunu yapar (74).



Şekil 2.16. A- T1 sagittal kesit MRG görüntüsü (kırmızı ok: FDAL), B- T1 transvers kesit MRG görüntüsü (kırmızı şekil: FDAL, sarı şekil: nörovasküler yapılar, **FHL**: Fleksör Hallucis Longus, **S**: Soleus)

FDAL tarsal tünelde tibialis posterior tendonu, FHL tendonu, fleksör digitorum longus tendonu, tibial sinir, posterior tibial arter ve ven ile beraber bulunur. FDAL bu bölgede sıkışma yaratarak tarsal tünel sendromuna neden olabilir (75).

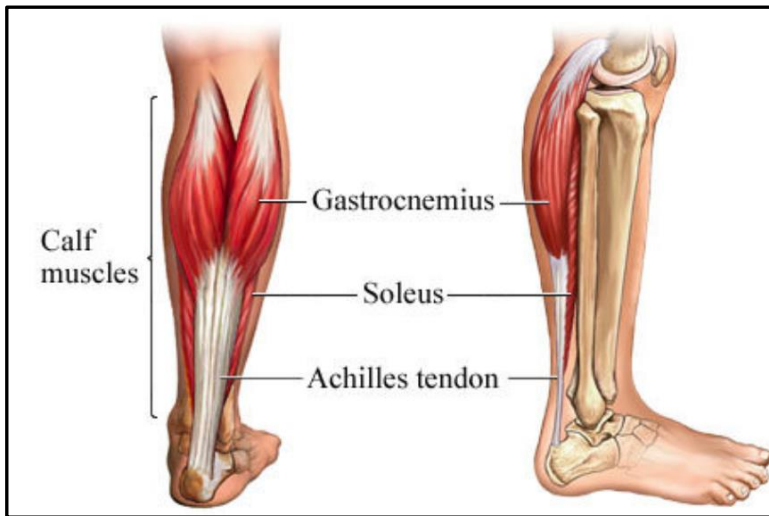
FDAL kası MRG'de en iyi transvers kesitlerde gözlenir. FDAL kası FHL kasının posteromedialinde yer alırken; diğer kas grupları ile aynı intensiteye sahiptir. Aynı zamanda MRG, FDAL kasının nörovasküler yapılarla olan ilişkisini değerlendirmeye olanak sağlar (Şekil 2.16) (75).

2.6. Aşıl Tendonu

İnsan vücudundaki en büyük ve en güçlü tendondur. Aşıl tendon patolojileri ilk olarak Hipokrat tarafından tanımlanmıştır. İlk tedavi prosedürü, 16. yüzyılda Fransız cerrah Ambroise Pare tarafından yapılmıştır. İsmi, Homerus'un İlyada destanında bahsedilen Agamemnon'un efsanevi savaşçısı Achilles'den alır (76,77).

2.6.1. Aşıl Tendon Anatomisi

Aşıl tendonunu, soleus ve gastrocnemius kaslarının tendinöz kısımları birleşerek oluşturur (Şekil 2.17). Popülasyonun %65'inde plantaris tendonunda aşıl tendonu oluşumuna katılır (78). Aşıl tendonu iki farklı mekanizma ile oluşur. Birincisi iki kasın aponöroz, kalkaneus insersiyon yerinin yaklaşık 12 cm proksimalinde birleşip tek bir tendon olarak distale iner; ikincisinde gastrocnemiusun aponörozü direkt olarak soleus kasına katılır ve soleus kası tek bir tendon olarak distale iner. Aşıl tendonu proksimalde ince ve yassı iken, distalde kalınlaşıp ovalleşir. Proksimalde aşıl tendonunun lifleri birbirine paralel olacak şekilde dizilmiştir; ancak distale doğru gittikçe lifler spiral bir şekilde döner. Aşıl tendonu, proksimalde medial tarafta yer alan lifler posteriorda; lateral tarafta yer alan lifler ise anterior da kalacak şekilde 90 derecelik bir açı yaparak kalkaneusa insersiyon yapar. Bu daha az enerji ile kasın kontrakte olmasına ve ayak bileği plantar fleksiyonu sırasında kasın uzamasına olanak sağlar (79).



Şekil 2.17. Aşıl tendonu anatomisi

Aşıl tendonu, ayak bileğindeki diğer tendonlar gibi sinovyal kılıfa sahip değildir. Crurisin derin fasyasından köken alan paratenon adı verilen bir kılıfla örtülüdür (80).

Tendonun beslenmesi; proksimaldeki kas-tendon bileşkesinden gelen kas kaynaklı arterler, paratenon ve insersiyon yerindeki interosseöz damarlar ile olur. Aşıl tendonunun, insersiyon yerinden 2-6 cm arasındaki segmentinin hipovasküler alan olduğu gösterilmiştir. Bu hipovasküler alanın aşıl tendon patolojilerine neden olduğu öne sürülmüştür (81,82).

Aşıl tendonunun fonksiyonu ayak bileğine plantar fleksiyon yaptırmaktır. Tibial sinir tarafından motor innervasyonu sağlanan gastroknemius ve soleus kası aracılığı ile aşıl tendonu motor fonksiyonunu yapar. Aşıl tendonunun duyu innervasyonu yüzeyel ve sural sinirlerden sağlanır (83).

2.6.2. Aşıl Tendinit, Paratendinit ve Tendinozisi

Aşıl tendinopatilerinde, terminatolojide tendinozis, paratendinit, tendinit gibi birçok terim karmaşası olmasına rağmen klinik çalışmalarda ve günlük hayatta genelde aşıl tendinit terimi kullanılır. Aşıl tendinitleri genel olarak insersiyonel ve non- insersiyonel olmak üzere iki ana gruba ayrılır. İnsersiyonel olmayan aşıl tendinitlerinde, tendonunun orta kısmı etkilenirken; insersiyonel aşıl tendinitlerinde tendonun yapışma yeri ve yapışma yerinin 2 cm proksimaline kadar olan kısım etkilenir (84).

Non- insersiyonel aşıl tendinitleri içinde en sık görüleni tendinozis olup, tendonun dejenerasyonunu ifade ederken; daha nadir olarak gözlenen paratendinit, paratenonun inflamatuvar hücre infiltrasyonunu ve fibrinöz eksuda oluşumunu ifade eder.

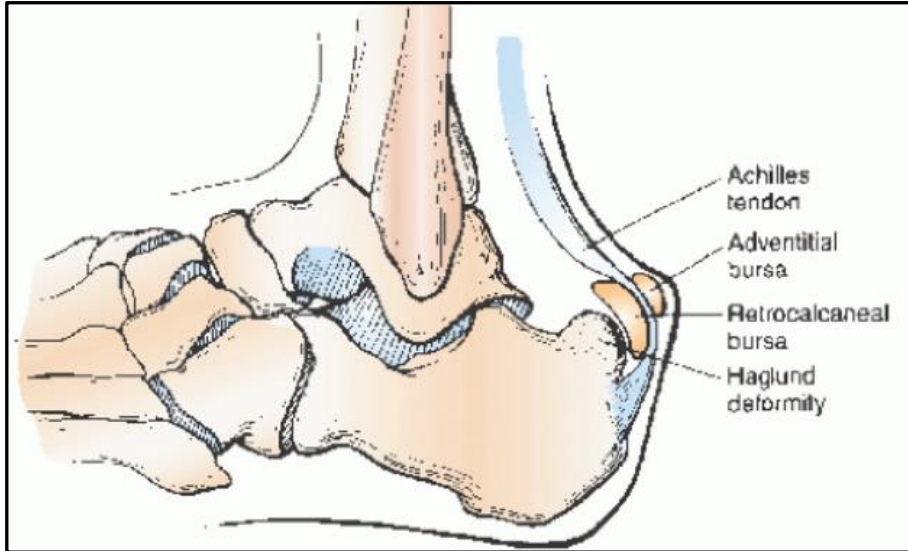
İnsersiyonel aşıl tendinitleri, en sık topuk arkası ağrısına neden olan patolojilerden biridir. İnsersiyonel aşıl tendinitleri, aşıl tendonunun kalkaneusa yapışma yerinde oluşan mikro yırtıkların zamanla dejenerasyon ve inflamasyon yapması ile ortaya çıkan bir patolojidir. Etiyolojisinde mekanik ve biyolojik birçok faktörün rol aldığı düşünülmektedir. Biyolojik faktörler arasında genetik, artan yaş, inflamatuvar artropatiler, hipertansiyon, kinolon benzeri ilaç kullanımı ve diabetes mellitus yer almaktadır. Pes kavus, ekstremitte dizilim bozuklukları, kötü zemin,

aşırı ve uygunsuz fiziksel aktivite ise etiyolojinin mekanik faktörleridir (85).

Aşıl tendonunun MRG incelenmesinde transvers ve sagittal kesitlerle beraber, T1 ve T2 sekansları kullanılır. MRG ile aşıl tendonunun homojenitesi, devamlılığı ve konkavitesi değerlendirilir. MRG ölçümlerinde aşıl tendon kalınlığının 6 mm üzeri olması patolojik olarak değerlendirilir (86). Aşıl tendonunun kalkaneusa insersiyon yerindeki değişimleri ve retrokalkaneal bursa ile ilişkisi değerlendirilir. Aşıl tendiniti olgularında, tendonun konkav görünümünün değişerek konveks görünüm aldığı gözlenir (87).

2.7. Retrokalkaneal Bursit

Retrokalkaneal bursit, kalkaneusun posterior sınırı ile aşıl tendonu arasında kalan bursanın inflamasyonudur (Şekil 2.18). İlk olarak 1898 yılında Painter tarafından tanımlanmıştır. Haglund tarafından ise 1928 yılında ilk başarılı cerrahi işlemi yapılmıştır (88). Retrokalkaneal bursit sıklıkla insersiyonel aşıl tendiniti ve süperfisyel (adventitial) bursit ile birlikte görünse de farklı patolojilerdir. Bu patolojilerin etiyolojileri, yaralanma mekanizmaları, tedavi ve rehabilitasyonları farklılık gösterir.



Şekil 2.18. Retrokalkaneal bursa ve Haglund deformitesi

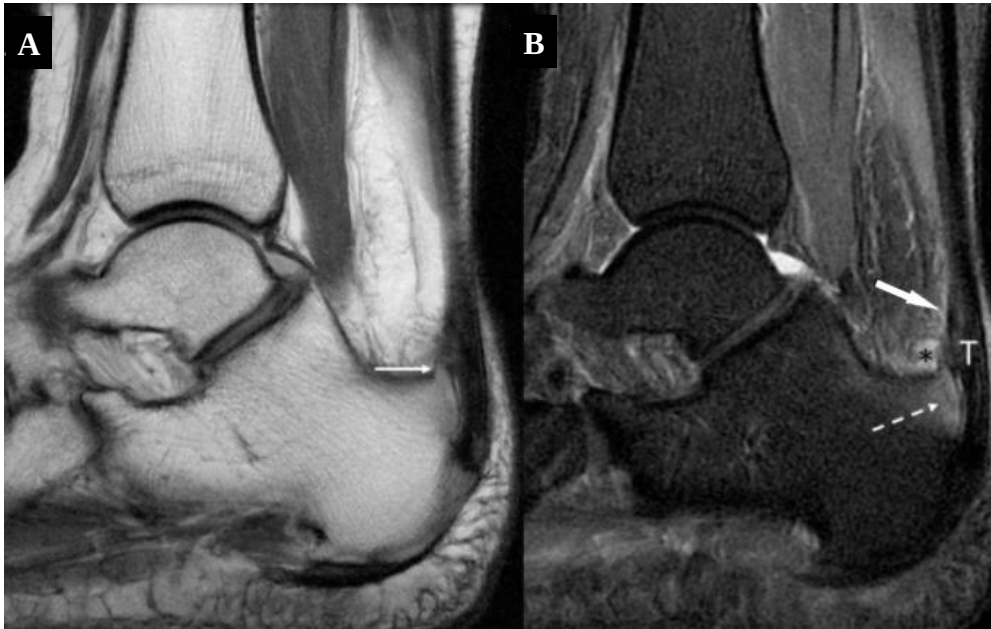
Retrokalkaneal bursit, tekrarlayan mekanik kompresyonlara bağlı oluşur. MRG'nin özellikle PD yağ baskılı sekanslarında, bursadaki sıvı artışı yüksek sinyal

intensitesi olarak gözlenirken; aynı zamanda çevre dokulardaki ödem ve bursanın genişlemesi izlenebilir (53).

2.8. Haglund Deformitesi

Haglund deformitesi posterosüperior kalkaneal tuberositenin genişlemesi olarak adlandırılmaktadır. İlk kez 1928 yılında Patrick Haglund tarafından tanımlanmıştır (89). Bu kemik çıkıntısı retrokalkaneal bursa ve aşı tendonuna bası yaparak semptomatik irritasyona neden olabilir. Bu durum Haglund sendromu olarak adlandırılır. Haglund deformitesi, aşıl insersiyonel tendiniti ve retrokalkaneal bursit bu sendromun üç komponentini oluşturur (Şekil 2.19). Etiyolojik faktörler arasında; genetik, yüksek arklı ayak, sert ve arka kısmı topuklu ayakkabı giymek yer alır (90).

Haglund deformitesi en iyi ayak bilek MRG'nin sagittal kesitlerinde gözlenir. Kalkaneal tuberositenin posterior süperiorunda belirgin kemik çıkıntısı olması Haglund deformitesi tanısını koydurur. MRG Haglund deformitesiyle, beraber retrokalkaneal bursayı ve aşıl tendonunu da değerlendirmemizi sağlar (Şekil 2.19) (53).



Şekil 2.19. A- MRG T1 sagittal kesit, Haglund deformitesi (düz ok), B- MRG PD yağ baskılı sagittal kesit, Haglund sendromu (kesik ok: hanglund deformitesi ve kemik iliği ödemi, düz ok: aşı tendoniti, yıldız şekli: retrokalkaneal bursit, T: aşı tendonu)

2.9. Ayak - Ayak Bilekte Manyetik Rezonans Görüntüleme

Manyetik rezonans görüntüleme, klinikte ilk defa 1973 yılında Paul Lauterbur tarafından kullanılmıştır. MRG, güçlü bir manyetik alan içerisinde vücudumuzda bulunan hidrojen atomlarının radyofrekans dalgası ile uyarılıp titreştirilmesi sonrası oluşan sinyallerin görüntüye dönüştürülme prensibine dayanarak çalışan bir tıbbi görüntüleme tekniğidir (91).

MRG ayak - ayak bileğindeki anatomik yapıların ve patolojilerinin değerlendirilmesinde iyonize radyasyon içermemesi, yüksek kontrast çözünürlülüğü ve üç düzlemde birden görüntüleme yapması ile önemli yere sahiptir. Ayak bileği MRG ile koronal, sagittal ve transverse planda taranır. Kullanılan cihazın özelliklerine göre puls sekanslar ayarlanır. Yüksek rezolüsyona sahip incelemeler yapmak için ayak bilek sargıları kullanılır. Rutin ayak bilek MRG protokolünde, hasta sırt üstü yatar pozisyonda ve ayak bilek nötralde olacak şekilde görüntüler elde edilir (Şekil 2.20) (92). Ancak tendonlarda sihirli aç etkisine bağlı oluşabilecek yalancı patolojik görünümüleri azaltmak için ayak bilek hafif plantar fleksiyona alınıp incelenebilir.



Şekil 2.20. A- Ayak bilek sargısı, B- Rutin ayak bilek MRG’lerinde hasta pozisyonu

Tendonlar, MRG’de tüm sekanslarda sinyalsiz olarak izlenir. Ancak ana manyetik alanla tendon arasında 55 derecelik açı olduğunda, T2 releksasyon süresi artar ve kısa TE (time echo) değerlerinde tendon içinde sinyal artışı gözlenir. Bu duruma sihirli açı etkisi denir. Sihirli açı etkisi daha çok T1 ve PD sekanslarında gözlenir. Gerçek T2 sekansda TE değeri 37 ms çıktığında tendondaki sinyal artışı kalıcı olmaz (93).

Rutin ayak bileği MRG’lerinde temel olarak turbo spin eko (TSE) sekanslar alınır. TSE sekansları ile T1, T2 veya proton dansiteli (PD) görüntüler elde edilir. Genel olarak normal anatomiye T1 sekansı gösterirken, sıvı artışına bağlı patolojiyi T2 ve PD sekanslar gösterir. Yağ ve sıvıya bağlı parlaklıklar çok yüksek sinyal intensitesinde görüldüğü için, yağ dokunun parlaklığını engellemek için T2 ve PD sekanslarda yağ baskılama tekniği kullanılır (94).

3. HASTALAR VE YÖNTEM

Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 13.10.2021 tarihli ve 730 numaralı kararı ile izin alınarak gerçekleştirilmiştir (Ek-1).

3.1. Hasta Seçimi

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde 2016-2020 yılları arasında ayak- ayak bilek semptomları olan ve endikasyon dâhilinde ayak bilek MRG tetkiki yapılan, 15-70 yaş arasındaki hastalar çalışmaya alındı. Ayak - ayak bileğinde operasyon öyküsü bulunanlar, son bir ay içerisinde akut travma geçirenler, enfeksiyon ve yer kaplayan tümöral lezyona sahip olanlar, sistemik hastalıklara bağlı ayak bilek deformasyonu görülenler (charcot ve hematolojik artropati gibi), MRG çekimi sırasında teknik bir hatadan veya hastadan kaynaklı bir sorundan dolayı yetersiz görüntü kalitesine sahip olanlar ve hastane otomasyon sistemi olan MIA- MED de kayıtlı epikriz notları eksik olan hastalar çalışmadan çıkartıldı. Aynı hastanın farklı zamanlarda çekilen aynı taraf ayak bilek MRG'lerinden sadece bir tanesi çalışmaya dâhil edilirken, diğerleri çalışmadan çıkartıldı. Bu ölçütler temel alınarak incelenen 1673 ayak bileği MRG'sinden, 738 hastaya ait 849 tane ayak bileği MRG incelemesi çalışmaya dâhil edildi. 111 hastanın bilateral ayak bilek MRG'leri değerlendirildi.

3.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme Yöntemi

Ayak bilek MRG incelemeleri 3 Tesla (T) MR cihazı (Siemens Magnetom Spectra, Erlangen, Germany) veya 1.5 Tesla (T) MR cihazı (Siemens Magnetom Aera, Erlangen, Germany) ile 16 kanallı ayak bilek sargısı (Siemens Foot/Ankle 16, Tim Coil) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ayak bilek MRG çekimleri ortalama olarak 25 dakika sürmektedir. Hastanemizde rutin ayak bilek MRG çekimleri hastalar supin pozisyonda, ayak bilek nötralde olacak şekilde yapılmaktadır. Tüm hastalar pozisyon verildikten sonra çekim esnasında hareket etmemeleri konusunda

uyarılmaktadır. Ayak bilek MRG’de kullandığımız sekans parametreleri Tablo 3.1 ve Tablo 3.2’de gösterilmiştir

Tablo 3.1. 3 T MR cihazında kullanılan sekans parametreleri

	PD-TSE-YB sagital	T1-TSE sagital	PD-TSE-YB koronal	PD-TSE-YB transvers	PD-TSE transvers
Kesit kalınlığı (mm)	3	3	3	3	3
FOV	150	150	150	150	150
Matriks	320x320	307x384	270x320	208x320	333x512
TR (ms)	3810	581	5800	5790	2700
TE (ms)	71	15	71	35	28
NEX	1	1	1	1	1

*TSE: Turbo Spin Echo, YB: Yağ Baskılı, FOV: Field of View, TR: Time of Repetition, TE: Time of Echo, NEX: Number of Excitation

Tablo 3.2. 1,5 T MR cihazında kullanılan sekans parametreleri

	PD-TSE-YB sagital	T1-TSE sagital	PD-TSE-YB koronal	PD-TSE-YB transvers	PD-TSE transvers
Kesit kalınlığı (mm)	3	3	3	4	4
FOV	160	160	160	150	150
Matriks	256x256	240x320	288x384	195x320	195x320
TR (ms)	3500	460	3490	4000	3390
TE (ms)	38	13	30	33	33
NEX	1	1	1	2	2

* TSE: Turbo Spin Echo, YB: Yağ Baskılı, FOV: Field of View, TR: Time of Repetition, TE: Time of Echo, NEX: Number of Excitation

3.3. Radyolojik Değerlendirme ve Ölçümler

Görüntülerin radyolojik değerlendirilmesi ve ölçümler, hastanemiz bilgisayarlarında ve iş istasyonlarında Sectra Workstation IDS7 sistemi kullanılarak bir ortopedist ve bir radyolog tarafından aynı oturumda yapıldı. Fikir birliği olmayan olgularda üçüncü bir araştırmacıya danışılarak karar verildi. Niceliksel ölçümler, milimetrenin onda biri duyarlılıkla elde edildi.

Peroneal tendinozis, tendinit ve tenosinovitler aynı grupta değerlendirildi. Tendon kılıflarında, transvers kesitlerin PD yağ baskılı sekanslarında ardışık 3 kesitte sıvıya bağlı yoğun sinyal artışı gözlenmesi patolojik olarak değerlendirildi. Aynı zamanda sagittal ve koronal kesitlerde peroneal tendonlarda %50'den fazla kalınlaşma görülmesi tanı koydurdu.

Peroneal tendon yırtıkları 3 ayrı grupta değerlendirildi:

- **Vertikal yırtık:** PD yağ baskılı sekanslarda, transvers plandaki kesitler başta olmak üzere her üç planda da inceleme yapıldı. Tendon liflerinde vertikal uzanımlı bütünlük kaybı mevcuttur. Vertikal yırtık olan tendonun iki ayrı tendon (hemitendon) şeklinde gözlenmesi tanı koydurdu.
- **Parsiyel yırtık:** PD yağ baskılı transvers kesitlerde tendon bütünlüğünde bozulma olması ve tendonda yüksek sinyal intensitesine sahip bir görüntü olması parsiyel yırtık olarak değerlendirildi.
- **Tam kat yırtık:** PD yağ baskılı sekanslarda her üç plan incelendi. Yüksek sinyal intensitesi veren, tendonda bütünlük kaybı ve tendonun gözlenmediği bir gap olması durumunda tam kat yırtık olarak kabul edildi.

Aşağı yerleşimli peroneus brevis kası için niceliksel bir ölçüm yapılmıştır. Fibula tipi apeksi referans noktası olarak alındı. Eğer kas uzantısı referans noktasının proksimalinde yer alıyorsa pozitif, distalinde yer alıyorsa negatif değerler olarak kaydedildi. Aşağı yerleşimli PB kası, belirlenen referans noktasının distaline kasın uzanması durumu olarak kabul edildi. PD TSE transvers kesitlerde PB kasının görülmediği ilk kesit işaretlendi. Sonrasında bu kesitin Sectra IDS7 sisteminin lokalizatör aracı ile T1 sagittal kesitteki yeri bulunduktan sonra fibula tipi apeksi ile mesafesi ölçülerek kaydedildi (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. A- MRG’de PB kasının olmadığı ilk transvers, **B-** MRG’de T1 sagittal kesit (kırmızı ok: referans noktası temel alınarak yapılan ölçüm) (sarı şekil: lokalizator artı işareti)

Anterior talofibular ligaman patolojileri 3 grupta değerlendirildi. Temel olarak transvers kesitlerin T1 ve yağ baskılı kesitleri incelendi:

- **Kronik ATFL:** Bağ kalınlığının ölçümünün 3.1 mm üzeri olduğu vakalar kronik ATFL olarak kaydedildi.
- **Parsiyel ATFL yırtığı:** Bağ bütünlüğünde bozulma ve sıvı ile benzer yüksek intensiteli kısmi yırtık sinyali mevcut olması parsiyel ATFL yırtığı olarak değerlendirildi.
- **Tam kat ATFL yırtığı:** Bağ bütünlüğünün tamamen kaybolduğu, hiç görülmediği veya retrakte olduğu olgular tam kat ATFL yırtığı olarak kaydedildi.

Talus osteokondral lezyonlar hem T1 hem PD yağ baskılı sekanslarda gözlendi. Koronal ve sagittal kesitler kullanılarak ölçümler yapıldı. Lezyonun sagittal kesitler kullanılarak ön- arka uzunluk ve derinlik ölçümü yapıldı. Koronal kesitlerde ise medial- lateral uzunlukları ölçüldü. Yüzey alanı ölçümü için elips formülü kullanıldı (ön-arka uzunluk $\times$ medial-lateral uzunluk $\times$ 0,79) (95). Bu

ölçümler sırasında Sectra IDS7 sisteminin uzunluk ölçüm araçları kullanıldı. Var olan lezyonların lokalizasyonu için; talar kubbe medial, santral ve lateral olmak üzere üç bölgeye ayrıldı. Lezyonların hangi bölgede olduklarına, transvers kesitler incelenerek karar verildi (Şekil 3.2) (96). Eğer aynı TOL her iki bölgede de bulunuyorsa, hangi tarafta daha çok alan kaplıyorsa o bölge grubuna dahil edildi.

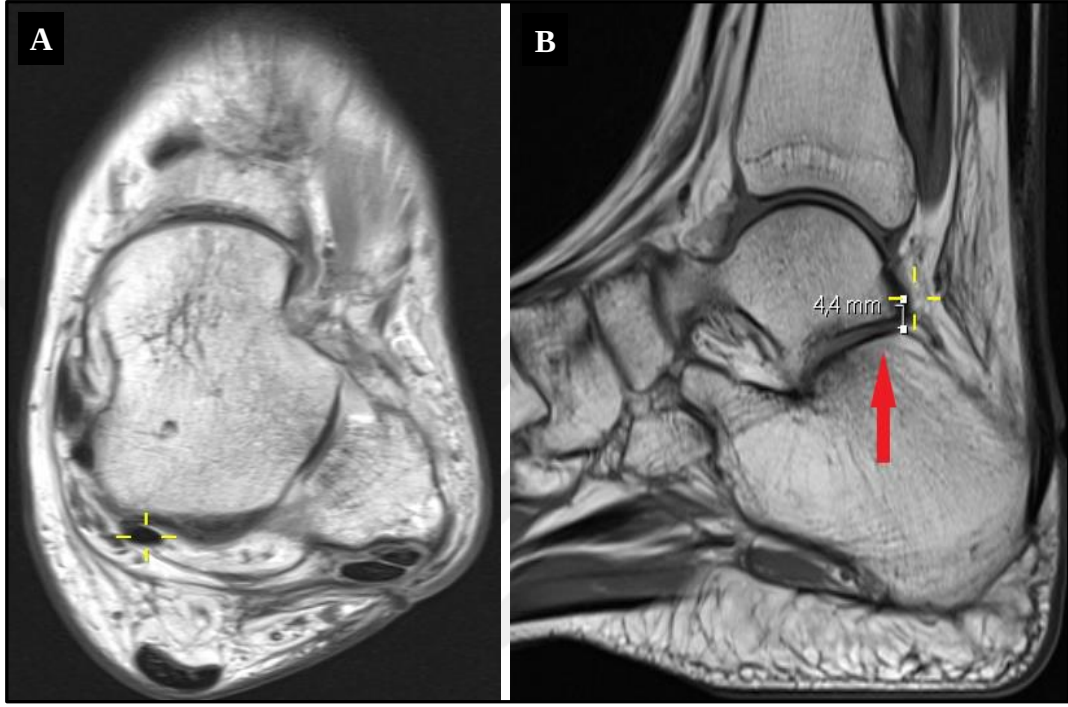


Şekil 3.2. A- MRG PD yağ baskılı sagittal kesit (kırmızı ok: TOL'un anteroposterior planda ölçümü), **B-** MRG PD yağ baskılı koronal kesit (kırmızı ok: TOL'un medial-lateral planda ölçümü)

FHL tendinozisi, tendiniti ve tenosinovitleri aynı grupta değerlendirildi. Tendon veya tendon kılıflarında, transvers kesitlerin PD yağ baskılı sekanslarında ardışık 3 kesitte sıvıya bağlı sinyal artışı gözlenmesi patolojik olarak kabul edildi. Aynı zamanda sagittal ve koronal kesitlerde tendonda %50'den fazla kalınlaşma saptanması tanı koydurdu.

Aşağı yerleşimli FHL kası için niceliksel bir ölçüm yapıldı. Kalkaneusun posterior fasetinin en yüksek yeri, ölçüm için referans noktası olarak belirlendi. Eğer kas uzantısı referans noktasının proksimalinde yer alıyorsa pozitif, distalinde yer alıyorsa negatif değerler olarak kaydedildi. Belirlenen referans noktasının distaline kasın uzanması, aşağı yerleşimli FHL kası olarak kabul edildi. T1

transvers kesitlerde, FHL kasının görülmediği ilk kesit işaretlendi. Sonrasında bu kesitin, Sectra IDS7 sisteminin lokalizator aracı ile T1 sagittal kesitteki yeri bulunduktan sonra, kalkaneusun posterior fasetinin en yüksek noktası ile mesafesi ölçülerek kaydedildi (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. A- MRG PD yağ baskısız FHL kasının bulunmadığı ilk transvers kesit, **B-** MRG T1 sagittal kesit (kırmızı ok: referans noktası temel alınarak yapılan ölçüm) (sarı şekil: lokalizator işareti)

Retromalleolar fibular oluk (RMFO) için konkav, düz, konveks ve düzensiz olmak üzere 4 tane şekil tanımlandı. İlk olarak T1 sagittal kesitte fibula tipi apeksinin 1 cm proksimali belirlendi. Sonrasında bu belirlenen yer Sectra IDS7 sisteminin lokalizator seçeneği ile T1 tranvers kesitinde bulundu. Bu transvers kesit incelenerek olguların **RMFO şekilleri** belirlendi.

Os peroneum MRG'deki tüm sekanslar ve kesitlerde incelendi. Normal kemik iliği ile aynı sinyal intensitesine sahip, kalkaneoküboid eklem seviyelerinde ve PL tendonu trasesinde bulunan oval şeklindeki yapılar **os peroneum** olarak değerlendirilip kaydedildi.

Os trigonum için MRG'de özellikle sagittal ve transvers kesitlerin tüm sekansları incelendi. Posterior reseste bulunan, talusun lateral tüberkülü ve

kalkaneus ile eklem yapan, tüm sekanslarda kemik iliği ile aynı sinyal intensitesine sahip yapılar **os trigonum** olarak not edildi.

MRG'de transvers kesitlerde PB kasının posteromedialinde ayrı bir kas ve tendon olarak gözlenen, sagittal ve koronal kesitlerde de ayrı bir kas öbeği olarak distale doğru seyreden yapılar **peroneus kuartus** olarak kaydedildi.

MRG'de transvers kesitlerde FHL kasının posteromedialinde ayrı bir kas öbeği olarak bulunan, sagittal ve koronal kesitlerde de gözlenen, diğer kaslar ile aynı sinyal intensitesine sahip yapılar **fleksör dijitorum aksesoryus longus kası** olarak kaydedildi.

Aşıl tendiniti, paratendiniti ve tendinozisi aynı grupta değerlendirildi. Tendon veya tendon kılıflarında, transvers kesitlerin PD yağ baskılı sekanslarında ardışık 3 kesitte sıvıya bağlı sinyal artışı gözlenmesi patolojik olarak kabul edildi. Aynı zamanda sagittal kesitlerde tendonda 6 mm'den fazla kalınlaşma olması ve transvers kesitlerde tendonun ön kenarının konkav şeklinin değişerek konveks görünüm alması patolojik olarak değerlendirildi.

Retrokalkaneal bursada sıvı artışına bağlı olarak MRG'nin T2 veya PD yağ baskılı sekanslarında yüksek sinyal intensitesi görülmesi durumu **retrokalkaneal bursit** olarak not edildi.

Ayak bilek MRG de, sagittal kesitlerde kalkaneal tüberositenin posterosüperior yönde belirgin kemik çıkıntısı olması durumunda **Haglund deformitesi** olarak kaydedildi.

3.4. İstatistiksel Metot

İstatistiksel değerlendirme SPSS (Statistical Package for Social Science, Chicago, II, USA) 19.0 Windows paket programı kullanılarak yapılmıştır. Hastaların oransal verileri n ve % şeklinde incelenmiştir. Hastalara ait niceliksel ölçümler ortalama ve standart sapma şeklinde verilmiştir ($X \pm s.s.$). Niceliksel veri ölçümlerinin farklılığının incelenmesinde bağımsız örneklem t testi, oransal değişkenlerde ise ki-kare analizi uygulanmıştır. Patoloji oluşup oluşmamasına göre, kas- tendon bileşke mesafe ölçümleri için ROC (Receiver Operating Characteristic) analizi kullanılarak kesim noktaları belirlendi. Kesim noktası değerine göre, hastaların risk düzeylerinin patoloji gelişimine uygun etkin tanısal gücünün

hesaplanmasının analizi ROC eğrileri çizilerek yapıldı. ROC alanlarını karşılaştırmak amacıyla duyarlılık, özgüllük ve AUROC (Area Under The Receiver Operating Characteristic) değerleri hesaplanmıştır.

Çalışmada, hasta gruplarına ve hastaların genel özelliklerine göre incelenmesi için ki-kare analizi uygulanmıştır. Hasta niceliksel ölçümlerinin verilerin alt gruplarına göre incelenmesinde bağımsız örneklem t testi uygulanmıştır. Kritik karar verme değeri olarak $\alpha=0,05$ alınmıştır.



4. BULGULAR

Çalışmaya dâhil edilen 738 hastanın 274'ü (%37,10) erkek ve 464'ü (%62,90) kadın olduğu görülmüştür. Hastaların incelenen 849 ayak bileğin 427'sinin (%50,3) sağ ve 422'sinin (%49,7) sol taraf olduğu tespit edilmiştir. Hastaların yaş ortalamasının $43,41 \pm 14,34$ olduğu görülmüştür. Kadınların yaş ortalamasının $45,13 \pm 13,86$, erkeklerin ise $40,30 \pm 14,44$ olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Demografik özelliklerin incelenmesi

		Sayı (n)	Yüzde (%)
Cinsiyet (n: 738)	Erkek	274	37,10
	Kadın	464	62,90
Taraf (n: 849)	Sağ	427	50,30
	Sol	422	49,70
Yaş		X+S.S.	
	Erkek	$40,30 \pm 14,44$	
	Kadın	$45,13 \pm 13,86$	
	Total	$43,41 \pm 14,34$	

PB tenosinovit, tendinit ve tendinozis; olguların %29,6'sında görülmüştür. Olguların %87,8'sinde PB tendonunda yırtık olmadığı; %11,1'inde vertikal, %1,1'inde parsiyel yırtık olduğu tespit edilmiştir. PB tendonu tam kat yırtığı gözlenmemiştir (Tablo 4.2).

PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis; olguların %34,9'sında görülmüştür. Olguların %96,1'inde PL tendonunda yırtık olmadığı; %2,6'sında vertikal, %1,2'sinde parsiyel, %0,1'inde tam kat yırtık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.2).

Hastaların RMFO şekillerinin %47,1'inin konkav, %36,7'sinin düz, %12,4'ünün konveks, %3,8'inin düzensiz yapıda olduğu görülmüştür (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Verilerin oransal dağılımı - 1

		Sayı (n)	Yüzde (%)
PB tenosinovit, tendinit ve tendinozis	Yok	598	70,4
	Var	251	29,6
PB tendon yırtığı	Yok	746	87,9
	Vertikal	94	11,1
	Parsiyel	9	1,1
	Tam kat	0	0,0
PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis	Yok	553	65,1
	Var	296	34,9
PL tendon yırtığı	Yok	816	96,1
	Vertikal	22	2,6
	Parsiyel	10	1,2
	Tam kat	1	0,1
RMFO şekli	Konkav	400	47,1
	Düz	312	36,7
	Konveks	105	12,4
	Düzensiz	32	0,1

Aşağı yerleşimli PB kasının, hastaların %33,6 oranında var olduğu görülmüştür. Peroneus kuartus kasının %13,8 oranında var olduğu tespit edilmiştir. Os peroneum anatomik kemik varyasyonu olguların %16,6'sında bulunmuştur (Tablo 4.3).

Olguların %25,4'ünde ATFL patolojisinin olduğu; bunların %13,2'sinin kronik ATFL patolojisi, %7,7'sinin parsiyel yırtık ve %4,5'inin tam kat yırtık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.3).

Talus osteokondral lezyon olguların %22,9'unda gözlenmiştir. TOL lezyonlarının yerleşim yerlerine baktığımızda; %78,8'sinin medial, %2,1'inin santral, %19,1'inin lateral olduğu saptanmıştır (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Verilerin oransal dağılımı - 2

		Sayı (n)	Yüzde (%)
Aşağı yerleşimli PB kası	Var	285	33,6
	Yok	564	66,4
Os Peroneum	Yok	708	83,4
	Var	141	16,6
Peonues kuartus	Yok	732	86,2
	Var	117	13,8
ATFL patolojisi	Yok	633	74,6
	Kronik	112	13,2
	Parsiyel yırtık	66	7,7
	Tam kat yırtık	38	4,5
TOL	Var	194	22,9
	Yok	655	77,1
TOL lokalizasyon	Medial	153	78,9
	Santral	4	2,1
	Lateral	37	19,1

Os trigonum, olguların %20,5'inde var olarak tespit edilmiştir. Fleksör hallusis longus tenosinoviti, tendiniti ve tendinozisi bulunma oranı %38,8 saptanmıştır. Olguların %3,1'inde fleksör dijitorum aksesoryus longus kası var olarak belirlenmiştir. Aşağı yerleşimli fleksör hallusis longus kasının %27 oranında var olduğu görülmüştür (Tablo 4.4).

Aşıl tendiniti, paratendiniti ve tendinozisi olguların %11'inde var olarak tespit edilmiştir. Retrokalkaneal bursit patolojisinin %30 oranında var olduğu saptanmıştır. Olguların %13,3'ünde ise Haglund deformitesi bulunmuştur (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Verilerin oransal dağılımı - 3

		Sayı (n)	Yüzde (%)
Os trigonum	Yok	675	79,5
	Var	174	20,5
FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis	Yok	520	61,2
	Var	329	38,8
FDAL kası	Yok	823	96,9
	Var	26	3,1
Aşağı yerleşimli FHL kası	Var	229	27,0
	Yok	620	73,0
Aşil tendiniti, paratendiniti ve tendinozisi	Yok	756	89,0
	Var	93	11,0
Retrokalkaneal bursit	Yok	594	70,0
	Var	255	30,0
Haglund deformitesi	Yok	736	86,7
	Var	113	13,3

PB kas- tendon bileşkesinin (KTB) yerinin fibula apeksine uzaklığı; proksimalde en fazla 28,1 mm, distalde en fazla 16,3 mm ölçülmüştür. Ortalama ve standart sapması $2,38 \pm 5,85$ mm olarak bulunmuştur (Tablo 4.5).

Talus osteokondral lezyonların, anteroposterior (AP) uzunluğu 1,8 mm ile 23,5 mm arasında değişmekteydi. Ortalama ve standart sapması $8,90 \pm 4,49$ mm olarak bulunmuştur. Medial- lateral (ML) uzunluğu ise 1,5 mm ile 20,1 mm arasında değişmekteydi. Ortalama ve standart sapmasının $6,57 \pm 3,13$ mm olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.5).

Talus osteokondral lezyonların yüzey alanları ölçümleri ise $0,03 \text{ cm}^2$ ile $2,90 \text{ cm}^2$ arasında saptanmıştır. Ortalama ve standart sapması $0,54 \pm 0,51 \text{ cm}^2$ olarak bulunmuştur (Tablo 4.5).

FHL kas- tendon bileşkesinin (KTB) yerinin kalkaneus posterior fasetinin en yüksek noktasına uzaklığı; proksimalde en fazla 15,4 mm, distalde en fazla 9,2 mm ölçülmüştür. Ortalama ve standart sapması $1,30 \pm 2,51$ mm olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Verilerin niceliksel ölçümlerinin incelenmesi

Ölçüm	X±s.s.	Minimum	Maximum
PB KTB mesafesi mm	2,38±5,85	-16,30	28,10
TOL AP uzunluk mm	8,90±4,49	1,80	23,50
TOL ML uzunluk mm	6,57±3,13	1,50	20,10
TOL yüzey alanı cm²	0,54±0,51	0,03	2,90
FHL KTB mesafesi mm	1,30±2,51	-9,20	15,40

PB tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisi ile PB tendonu yırtıkları arasında anlamlı ilişkili olduğu görülmüştür. Bunun nedeni, PB tendonu vertikal yırtığı olan hastalarda daha yüksek oranda PB tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisi varlığının tespit edilmesidir (p=0,03) (Tablo 4.6).

PB ve PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojileri arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Bunun nedeni, PB tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojileri olan hastalarda daha yüksek oranda PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis varlığının saptanmasıdır (p=0,01) (Tablo 4.6).

PL tendonu yırtığı olan ve olmayan hastalarda, PB tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojileri benzer seviyelerde bulunmuştur (p=0,56) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. PB tenosinovit, tendinit ve tendinozis ile diğer peroneal tendon patolojilerinin karşılaştırılması

		PB tenosinovit, tendinit ve tendinozis				p
		Yok		Var		
		Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	
PB tendon yırtığı	Yok	569	95,2	177	70,5	0,03*
	Vertikal	26	4,3	68	27,1	
	Parsiyel	3	0,5	6	2,4	
PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis	Yok	523	87,5	30	12,0	0,01*
	Var	75	12,5	221	88,0	
PL tendon yırtığı	Yok	582	97,3	234	93,2	0,56
	Vertikal	11	1,8	11	4,4	
	Parsiyel	5	0,8	5	2,0	
	Tam kat	0	0,0	1	0,4	

* 0,05 düzeyinde anlamlı farklılık

PB tendon yırtıkları ile PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojileri arasında anlamlı bir ilişkili olduğu görülmüştür. Bunun nedeni, PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojileri olan olgularda daha yüksek oranda PB tendon vertikal yırtığının tespit edilmesidir ($p=0,01$) (Tablo 4.7).

PB tendon yırtığı ile PL tendon yırtıkları arasında anlamlı seviyede bir ilişki olmadığı saptanmıştır ($p=0,09$) (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. PB tendon yırtığı ile PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisi ve PL tendon yırtığının karşılaştırılması

		PB tendon yırtığı						p
		Yok		Vertikal		Parsiyel		
		Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	
PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis	Yok	526	70,5	24	25,5	3	33,3	0,01*
	Var	220	29,5	70	74,5	6	66,7	
PL tendon yırtığı	Yok	721	96,6	90	95,7	5	55,6	0,09
	Vertikal	17	2,3	3	3,2	2	22,2	
	Parsiyel	7	0,9	1	1,1	2	22,2	
	Tam kat	1	0,1	0	0,0	0	0,0	

*0,05 düzeyinde anlamlı farklılık

PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisi ile PL tendon yırtıkları arasında anlamlı bir seviyede ilişki olmadığı gözlenmiştir ($p=0,44$) (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisi ile PL tendon yırtıklarının karşılaştırılması

		PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis				p
		Yok		Var		
		Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	
PL tendon yırtığı	Yok	544	98,4	272	91,9	0,44
	Vertikal	7	1,3	15	5,1	
	Parsiyel	2	0,4	8	2,7	
	Tam kat	0	0,0	1	0,3	

*0,05 düzeyinde anlamlı farklılık

RMFO şekli ile PB tenosinovit, tendinit ve tendinozis; PB tendon yırtığı ile PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojileri arasında anlamlı ilişki bulunmuştur (Tablo 4.9).

PB tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisi var olan olgularda, RMFO şeklinin daha yüksek oranlarda konveks ve düzensiz olduğu tespit edilmiştir. Bu istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0,01$) (Tablo 4.9).

PB tendon yırtığı patolojisi olmayan hastaların RMFO şekli daha düşük oranda konveks çıkarken, PB tendon vertikal yırtığı patolojisi olan hastaların RMFO şeklinin daha yüksek konveks olduğu saptanmıştır ($p=0,02$) (Tablo 4.9).

PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisi var olan olgularda; RMFO şeklinin daha yüksek oranlarda konveks ve düzensiz olduğu tespit edilmiştir ($p=0,01$) (Tablo 4.9).

RMFO şekli ile PL tendon yırtığı patolojisi arasında anlamlı bir ilişki saptanamamıştır ($p=0,43$) (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. RMFO şekli ile Peroneal tendon patolojilerinin karşılaştırılması

		RMFO şekli								p
		Konkav		Düz		Konveks		Düzensiz		
		Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	
PB tenosinovit, tendinit ve tendinozis	Yok	318	79,5	221	70,8	44	41,9	15	46,9	0,01*
	Var	82	20,5	91	29,2	61	58,1	17	53,1	
PB tendon yırtığı	Yok	370	92,5	283	90,7	67	63,8	26	81,3	0,02*
	Vertikal	24	6,0	29	9,3	35	33,3	6	18,8	
	Parsiyel	6	1,5	0	0,0	3	2,9	0	0,0	
	Tam kat	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis	Yok	292	73,0	208	66,7	43	41,0	10	31,3	0,01*
	Var	108	27,0	104	33,3	62	59,0	22	68,8	
PL tendon yırtığı	Yok	386	96,5	301	96,5	101	96,2	28	87,5	0,43
	Vertikal	10	2,5	7	2,2	4	3,8	1	3,1	
	Parsiyel	3	0,8	4	1,3	0	0,0	3	9,4	
	Tam kat	1	0,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	

*0,05 düzeyinde anlamlı ilişki

PB tenosinovit, tendinit, tendinozis patolojisi ve PB tendon yırtığı ile os peroneum varlığı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür ($p>0,05$) (Tablo 4.10).

PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisi ve os peroneum varlığı arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Os peroneum olan hastalarda, olmayanlara göre daha yüksek oranda PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisi tespit edilmiştir ($p=0,01$) (Tablo 4.10).

PL tendon yırtığı ve os peroneum varlığı arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Os peroneum olan hastalarda, olmayanlara göre daha yüksek oranda PL tendon yırtığı tespit edilmiştir ($p=0,02$) (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Os peroneum ve peroneal tendon patolojilerinin karşılaştırılması

		OS peroneum				p
		Yok		Var		
		Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	
PB tenosinovit, tendinit ve tendinozis	Yok	507	71,6	91	64,5	0,09
	Var	201	28,4	50	35,5	
PB tendon yırtığı	Yok	626	88,4	120	85,1	0,06
	Vertikal	75	10,6	19	13,5	
	Parsiyel	7	1,0	2	1,4	
	Tam kat	0	0,0	0	0,0	
PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis	Yok	491	69,4	62	44,0	0,01*
	Var	217	30,6	79	56,0	
PL tendon yırtığı	Yok	699	98,7	117	83,0	0,02*
	Vertikal	6	0,8	16	11,3	
	Parsiyel	2	0,3	8	5,7	
	Tam kat	1	0,1	0	0,0	

*0,05 düzeyinde anlamlı farklılık

Os peroneum varlığı ile RMFO şekilleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı saptanmıştır. Konkav, düz, konveks ve düzensiz yapıda RMFO şekillerine sahip olan hastalarda os peroneum varlığının benzer oranlarda olduğu görülmüştür ($p=0,36$) (Tablo 4.11).

Os peroneum ile os trigonum anatomik kemik varyasyonları arasında anlamlı bir ilişkili olduğu görülmüştür. Bunun nedeni, os trigonum anatomik varyasyonuna sahip olan hastalarda daha yüksek oranda os peroneum olduğunun saptanmış olmasıdır ($p=0,03$) (Tablo 4.11).

Os peroneum anatomik varyasyonu ve Haglund deformitesi arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Os peroneum olan ve olmayan hastalarda Haglund deformitesi benzer oranlarda saptanmıştır ($p=0,62$) (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. Os peroneum ile RMFO şekli, Os trigonum ve Haglund deformitesinin karşılaştırması

		Os peroneum				p
		Yok		Var		
		Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	
RMFO şekli	Konkav	335	47,3	65	46,1	0,36
	Düz	263	37,1	49	34,8	
	Konveks	86	12,1	19	13,5	
	Düzensiz	24	3,4	8	5,7	
Os trigonum	Yok	575	81,2	100	70,9	0,03*
	Var	133	18,8	41	29,1	
Haglund deformitesi	Yok	619	87,4	117	83,0	0,29
	Var	89	12,6	24	17,0	

*0,05 düzeyinde anlamlı farklılık

Peroneus kuartus aksesuar kası ile PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni, peroneus kuartus aksesuar kasına sahip olanlarda daha yüksek oranda PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisinin olduğunun saptanmış olmasıdır ($p=0,04$) (Tablo 4.12).

Peroneus kuartus aksesuar kası varlığı ile PB tenosinovit, tendinit ve tendinozis; PB ve PL tendon yırtıkları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. Peroneus kuartus ve peroneal tendon patolojilerinin karşılaştırılması

		Peroneus kuartus				p
		Yok		Var		
		Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	
PB tenosinovit, tendinit ve tendinozis	Yok	522	71,3	76	65,0	0,08
	Var	210	28,7	41	35,0	
PB tendon yırtığı	Yok	639	87,3	107	91,5	0,29
	Vertikal	86	11,7	8	6,8	
	Parsiyel	7	1,0	2	1,7	
PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis	Yok	485	66,3	68	58,1	0,04*
	Var	247	33,7	49	41,9	
PL tendon yırtığı	Yok	706	96,4	110	94,0	0,48
	Vertikal	18	2,5	4	3,4	
	Parsiyel	7	1,0	3	2,6	
	Tam kat	1	0,1	0	0,0	

*0,05 düzeyinde farklılık

Ayak bilek lateral bölgesinde en sık gözlenen aksesuar kas olan peroneus kuartus varlığı ile ayak bileğinin posteromedial bölgesinde en sık gözlenen aksesuar kas olan FDAL varlığı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edildi ($p>0,05$) (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. Peroneus kuartus ve FDAL aksesuar kaslarının karşılaştırılması

		Peroneus kuartus				p
		Yok		Var		
		Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	
FDAL	Yok	714	97,5	109	93,2	0,32
	Var	18	2,5	8	6,8	

*0,05 düzeyinde farklılık

Peroneus kuartus aksesuar kasının varlığı ile PB kas- tendon bileşke mesafesi arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Peroneus kuartus aksesuar kasına sahip olan hastalarda PB KTB mesafesi ölçümlerinin daha yüksek olduğu görülmüştür ($p=0,01$) (Tablo 4.14). Peroneus kuartus aksesuar kası olan hastalarda PB kasının anatomik olarak daha proksimalde sonlandığı belirlenmiştir.

Tablo 4.14. Peroneus kuartus ve PB KTB mesafelerinin karşılaştırılması

	Peonues kuartus		p
	Yok	Var	
	X $\pm$ s.s.	X $\pm$ s.s.	
PB KTB mesafesi mm	1,87 $\pm$ 5,82	5,56 $\pm$ 4,69	0,01*

*0,05 düzeyinde farklılık

PB tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisinin olup olmadığına göre, PB KTB mesafe ölçümleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. PB tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisi var olan hastalarda; PB KTB mesafe ölçümlerinin daha düşük düzeylerde olduğu tespit edilmiştir ($p=0,01$) (Tablo 4.15).

PB tendon yırtığı olup olmadığına göre, PB KTB mesafe ölçümleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. PB tendonunda vertikal yırtığı olanlarda, PB KTB mesafe ölçümlerinin daha düşük seviyelerde olduğu saptanmıştır ($p=0,01$) (Tablo 4.15).

PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisinin olup olmadığına göre; PB KTB mesafe ölçümleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisi var olan hastalarda PB KTB mesafe ölçümlerinin daha düşük düzeylerde olduğu tespit edilmiştir ($p=0,01$) (Tablo 4.15).

PL tendon yırtığı ile PB KTB mesafe ölçümleri arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.15).

Tablo 4.15. PB KTB mesafesi ile peroneal tendon patolojilerinin karşılaştırılması

		PB KTB mesafesi	p
		mm X±s.s.	
PB tenosinovit, tendinit ve tendinozis	Yok	3,11±5,98	0,01*
	Var	0,63±5,13	
PB tendon yırtığı	Yok	2,72±5,85	0,01*
	Vertikal	-0,64±4,78	
	Parsiyel	5,14±6,8	
PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis	Yok	3,17±5,79	0,01*
	Var	0,89±5,67	
PL tendon yırtığı	Yok	2,31±5,81	0,14
	Vertikal	3,46±6,5	
	Parsiyel	6,23±6,8	

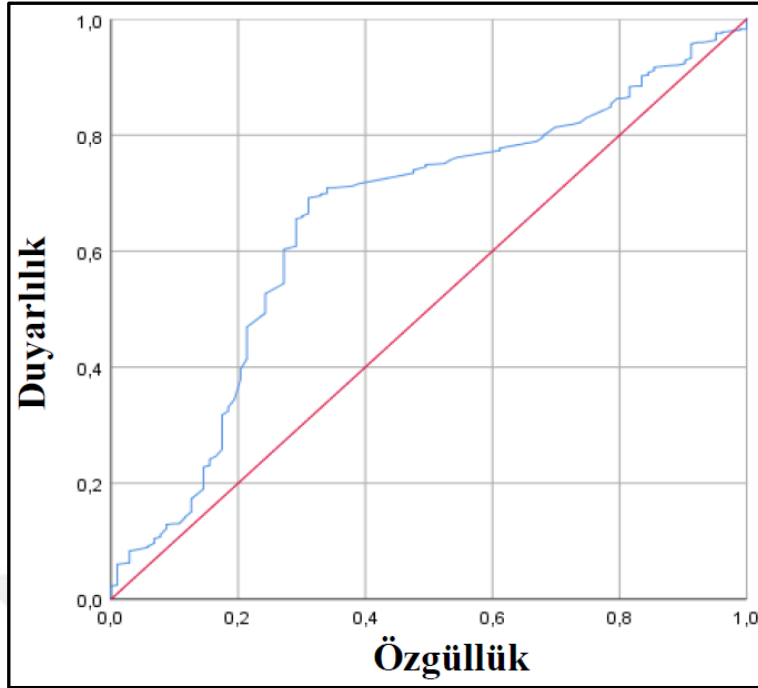
*0,05 düzeyinde farklılık

Peroneus brevis tendonu vertikal yırtığı olan olguların özelliklerine göre PB KTB mesafesi kesim noktasının değerlendirilmesi için ROC analizi uygulanmıştır. Ölçeğin tanı koyma gücünün %65 olduğu ve bu değer istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu görülmüştür (p=0,02, p<0,05). Duyarlılık ve özgüllük düzeylerine uygun PB vertikal yırtık oluşturabilecek kesim noktası PB kas- tendon bileşkesine göre -4,40 mm'dir. Kesim noktasının duyarlılığı %83, özgüllüğü ise %90 bulunmuştur. Aynı zamanda pozitif ve negatif prediktif değerleri sırasıyla %84 ve %92 olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.16).

Tablo 4.16. PB tendonu vertikal yırtıkları için PB KTB mesafesine göre kesim noktalarının incelenmesi

Kesim Noktası	-4,40
Duyarlılık	%83
Özgüllük	%90
Pozitif prediktif değer	%84
Negatif prediktif değer	%92
Tanısal doğruluğu	%65 (p=0,02*)

*0,05 düzeyinde farklılık (ROC analizi uygulanmıştır.)



Şekil 4.1. PB tendonu vertikal yırtıkları için PB KTB mesafesinin ROC eğrisi

PB tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisinin olması ile ATFL patolojileri arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. PB tenosinovit, tendinit ve tendinozis var olan hastalarda daha yüksek oranda ATFL patolojisi olduğu gözlemlenmiştir ($p=0,02$) (Tablo 4.17).

PB ve PL tendon yırtıkları varlığına göre ATFL patolojisi olma düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.17).

PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisinin olması ile ATFL patolojileri arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis var olan hastalarda daha yüksek oranda ATFL patolojisi olduğu belirlenmiştir ($p=0,02$) (Tablo 4.17).

FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis varlığına göre ATFL patolojisi arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis var olan hastalarda daha yüksek oranda ATFL patolojisi olduğu saptanmıştır ($p=0,01$) (Tablo 4.17),

Tablo 4.17. Peroneal tendon patolojileri ve FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis ile ATFL patolojilerinin karşılaştırılması

		ATFL patolojisi				p
		Yok		Var		
		Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	
PB tenosinovit, tendinit ve tendinozis	Yok	460	72,70	138	63,9	0,02*
	Var	173	27,30	78	36,1	
PB tendon yırtığı	Yok	566	89,40	180	83,3	0,18
	Vertikal	60	9,50	34	15,7	
	Parsiyel	7	1,10	2	0,9	
PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis	Yok	427	67,50	126	58,3	0,02*
	Var	206	32,50	90	41,7	
PL tendon yırtığı	Yok	610	96,40	206	95,4	0,41
	Vertikal	13	2,10	9	4,2	
	Parsiyel	9	1,40	1	0,5	
	Tam kat	1	0,20	0	0,0	
FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis	Yok	417	65,90	103	47,7	0,01*
	Var	216	34,10	113	52,3	

*0,05 düzeyinde farklılık

PB ve PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisi olup olmaması ile talus osteokondral lezyon varlığı arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. PB ve PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisi olan hastalarda; TOL varlığının daha yüksek düzeylerde olduğu tespit edilmiştir ($p=0,01$) (Tablo 4.18).

PB ve PL tendonu yırtık patolojileri ile TOL varlığı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.18).

ATFL patolojisi ile TOL arasında anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır. ATFL patolojisi olmayan hastalarda TOL varlığının daha düşük düzeylerde olduğu belirlenmiştir ($p=0,01$) (Tablo 4.18).

Os trigonum kemik varyasyonunun olup olmaması ile TOL varlığı arasında anlamlı bir ilişki saptandı. Os trigonum olan hastalarda TOL varlığının daha yüksek düzeylerde olduğu saptanmıştır ($p=0,01$) (Tablo 4.18).

Tablo 4.18. Peroneal tendon tenosinovit, tendinit ve tendinosis, ATFL patolojileri ve os trigonum ile TOL karşılaştırılması

		TOL varlığı				p
		Yok		Var		
		Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	
PB tenosinovit, tendinit ve tendinozis	Yok	481	73,5	116	59,8	0,01*
	Var	173	26,5	78	40,2	
PB tendon yırtığı	Yok	580	88,7	165	85,1	0,55
	Vertikal	68	10,4	26	13,4	
	Parsiyel	6	0,9	3	1,5	
PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis	Yok	442	67,6	110	56,7	0,01*
	Var	212	32,4	84	43,3	
PL tendon yırtığı	Yok	628	96,0	187	96,4	0,63
	Vertikal	18	2,8	4	2,1	
	Parsiyel	7	1,1	3	1,5	
	Tam kat	1	0,2	0	0,0	
ATFL patolojisi	Yok	527	80,6	105	54,1	0,01*
	Parsiyel	41	6,3	25	12,9	
	Tam kat	27	4,1	11	5,7	
	Kronik	59	9,0	53	27,3	
Os trigonum	Yok	534	81,7	141	72,7	0,01*
	Var	120	18,3	53	27,3	

*0,05 düzeyinde farklılık

Peroneal tendon patolojisi olup olmaması ile TOL lokalizasyonu arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Peroneal tendon patolojisi olan hastalarda, TOL lokalizasyonunun lateral tarafta daha yüksek düzeylerde olduğu tespit edilmiştir (p=0,03) (Tablo 4.19).

ATFL patolojisi olup olmaması ile TOL lokalizasyonu arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. ATFL patolojisi olan hastalarda, TOL lokalizasyonunun lateral tarafta daha yüksek düzeylerde olduğu tespit edilmiştir (p=0,01) (Tablo 4.19).

Os trigonum anatomik varyasyonu olan hastalarda, TOL lokalizasyonunun lateral tarafta daha yüksek olduğu saptanmıştır; bu istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0,04) (Tablo 4.19).

Tablo 4.19. Peroneal tendon patolojisi, ATFL patolojisi ve os trigonum ile TOL lokalizasyonunun karşılaştırması

		TOL lokalizasyon				p
		Medial		Lateral		
		Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	
Peroneal tendon patolojisi	Yok	88	57,5	13	35,1	0,03*
	Var	65	42,5	24	64,9	
ATFL patolojisi	Yok	91	59,5	11	29,7	0,01*
	Var	62	40,5	26	70,3	
Os Trigonum	Yok	114	74,5	23	62,2	0,04*
	Var	39	25,5	14	37,8	

*0,05 düzeyinde farklılık (Not: santral lokalizasyon n=4 hasta olduğu için analizden dışlanmıştır)

TOL yüzey alanı ölçümlerinin, lezyonların talar kubbedeki lokalizasyonlarına anlamlı düzeylerde etki etmediği tespit edilmiştir (p=0,34). Medial talar kubbede bulunan lezyonların yüzey alanlarının $0,56 \pm 0,51$ düzeyinde olduğu ve lateral talar kubbedeki lezyonlardan daha geniş alanlara sahip olduğu görülse de aradaki fark anlamlı değildir (Tablo 4.20).

Tablo 4.20. Lokalizasyona göre alan ölçümleri

		TOL yüzey alanı (cm ²)	p
		$\bar{X} \pm s.s.$	
TOL lokalizasyon	Medial	0,56±0,51	0,34
	Lateral	0,53±0,52	

*0,05 düzeyinde farklılık (Not: santral lokalizasyon n=4 hasta olduğu için analizden dışlanmıştır)

FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisi ile os trigonum varyasyonunun anlamlı bir şekilde ilişkili olduğu tespit edilmiştir. FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisi olan hastalarda os trigonum varyasyonunun görülme oranı daha yüksek düzeylerde saptanmıştır (p=0,01) (Tablo 4.21).

Aşıl tendiniti, paratendinit ve tendinozisi olan ve olmayan hastalarda, os trigonum varyasyonunun görülme oranlarının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (p=0,52) (Tablo 4.21).

Retrokalkaneal bursit ve Haglund deformitesi olan hastalarda, os trigonum varyasyonunun görülme oranlarının daha yüksek seviyelerde olduğu tespit edilmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı bir ilişki mevcuttur ($p=0,01$) (Tablo 4.21).

Tablo 4.21. FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis, aşıl tendinit, paratendinit ve tendinozisi, retrokalkaneal bursit ve Haglund deformitesi ile os trigonum varyasyonunun karşılaştırması

		Os trigonum				p
		Yok		Var		
		Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	
FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis	Yok	491	72,7	29	16,7	0,01*
	Var	184	27,3	145	83,3	
Aşıl tendinititi, paratendinit ve tendinozisi	Yok	606	89,8	150	86,2	0,52
	Var	69	10,2	24	13,8	
Retrokalkaneal bursit	Yok	498	73,8	96	55,2	0,01*
	Var	177	26,2	78	44,8	
Haglund deformitesi	Yok	601	89,0	135	77,6	0,01*
	Var	74	11,0	39	22,4	

*0,05 düzeyinde farklılık

FHL kas-tendon bileşkesi mesafesinin mm cinsinden ölçümlerinin, os trigonum varlığına göre anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Os trigonum varlığı olan hastalarda FHL KTB mesafesinin daha düşük düzeylerde olduğu görülmüştür ($p=0,01$) (Tablo 4.22). Os trigonum varlığı durumunda FHL kası anatomik olarak daha distalde sonlanmaktadır.

Tablo 4.22. FHL KTB mesafesi ölçümü ve os trigonum karşılaştırması

	Os trigonum		p
	Yok	Var	
	X±s.s.	X±s.s.	
FHL KTB mesafesi (mm)	1,45±2,54	0,71±0,28	0,01*

*0,05 düzeyinde farklılık

PB tenosinovit, tendinit ve tendinozis olan olgularda; FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisi olma oranlarının daha yüksek düzeylerde olduğu tespit edilmiştir ve bu durum istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0,01) (Tablo 4.23).

PB yırtığı olan ve olmayan hastalarda; FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis görülme oranları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür (p=0,29) (Tablo 4.23).

PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis olan olgularda; FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisi olma oranlarının daha yüksek düzeylerde görüldüğü tespit edilmiştir ve bu durum istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0,01) (Tablo 4.23).

PL yırtığı olan ve olmayan hastalarda; FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisinin görülme oranları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür (p=0,34) (Tablo 4.23).

Tablo 4.23. Peroneal tendon patolojileri ile FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisinin karşılaştırması

		FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis				p
		Yok		Var		
		Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	
PB tenosinovit, tendinit ve tendinozis	Yok	407	78,3	191	58,1	0,01*
	Var	113	21,7	138	41,9	
PB tendon yırtığı	Yok	463	89,0	283	86,0	0,29
	Vertikal	52	10,0	42	12,8	
	Parsiyel	5	1,0	4	1,2	
PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis	Yok	381	73,3	172	52,3	0,01*
	Var	139	26,7	157	47,7	
PL tendon yırtığı	Yok	506	97,3	310	94,2	0,34
	Vertikal	10	1,9	12	3,6	
	Parsiyel	4	0,8	6	1,8	
	Tam kat	0	0,0	1	0,3	

*0,05 düzeyinde farklılık

Aşıl tendiniti, paratendiniti ve tendinozisi olan hastalarda; FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis olma oranlarının daha yüksek düzeylerde görüldüğü tespit edilmiştir ve bu durum istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0,03$) (Tablo 4.24).

Retrokalkaneal bursit olan hastalarda, FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis olma oranlarının daha yüksek düzeylerde görüldüğü belirlenmiştir ($p=0,01$) (Tablo 4.24).

Haglund deformitesi olan hastalarda; FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisinin olma oranlarının daha yüksek düzeylerde görüldüğü saptanmıştır ($p=0,04$) (Tablo 4.24).

Tablo 4.24. Aşıl tendiniti, paratendiniti ve tendinozisi, retrokalkaneal bursit ve Haglund deformitesi ile FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisinin karşılaştırılması

		FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis				p
		Yok		Var		
		Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	
Aşıl tendinitini, paratendinitini ve tendinozisi	Yok	477	91,7	279	84,8	0,03*
	Var	43	8,3	50	15,2	
Retrokalkaneal bursit	Yok	414	79,6	180	54,7	0,01*
	Var	106	20,4	149	45,3	
Haglund deformitesi	Yok	472	90,8	264	80,2	0,04*
	Var	48	9,2	65	19,8	

*0,05 düzeyinde farklılık

FHL kas-tendon bileşkesinin mm cinsinden mesafesi ölçümleri ile FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisi olan hastalarda FHL KTB mesafesinin daha düşük düzeylerde olduğu görülmüştür ($p=0,01$) (Tablo 4.25). FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisi olması durumunda; FHL kasının anatomik olarak daha distalde sonlandığı belirlenmiştir.

Tablo 4.25. FHL KTB mesafesi ölçümü ve FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis karşılaştırılması

	FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis		P
	Yok	Var	
	X±s.s.	X±s.s.	
FHL KTB mesafesi (mm)	1,94±2,28	0,29±2,53	0,01*

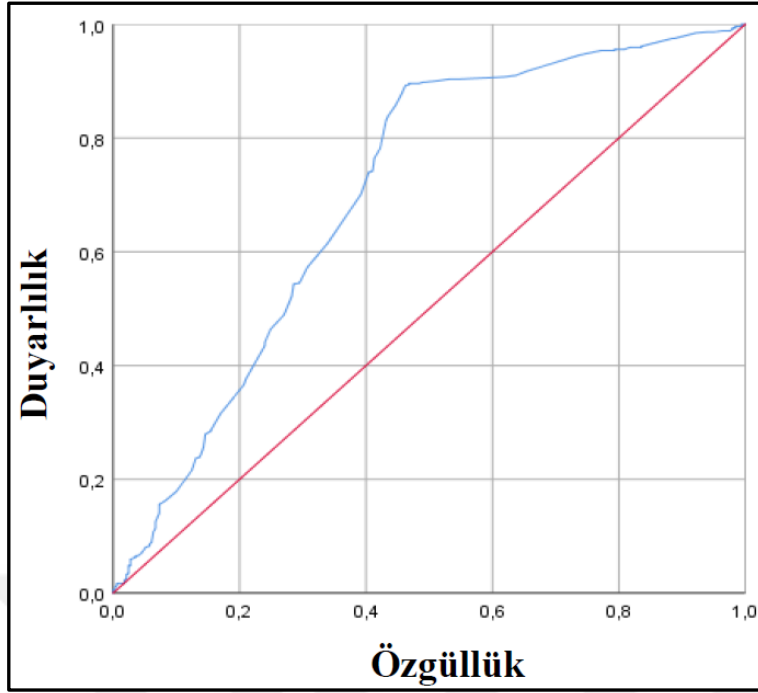
*0,05 düzeyinde farklılık

FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis olan olguların özelliklerine göre FHL KTB mesafesi kesim noktasının değerlendirilmesi için ROC analizi uygulanmıştır (Şekil 4.2). Ölçeğin tanı koyma gücünün %70 olduğu ve bu değer istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu görülmüştür ($p=0,02$, $p<0,05$). Duyarlılık ve özgüllük düzeylerine uygun FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis oluşturabilecek kesim noktası FHL kas-tendon bileşkesine göre -4,15 mm'dir. Kesim noktasının duyarlılığı %89, özgüllüğü ise %84 bulunmuştur. Aynı zamanda pozitif ve negatif prediktif değerleri sırasıyla %88 ve %84 olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.26).

Tablo 4.26. FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis için FHL KTB mesafesine göre kesim noktalarının incelenmesi

Kesim Noktası	-4,15
Duyarlılık	%89
Özgüllük	%84
Pozitif prediktif değer	%88
Negatif prediktif değer	%84
Tanısal doğruluğu	%70 ($p=0,01^*$)

*0,05 düzeyinde farklılık (ROC analizi uygulanmıştır)



Şekil 4.2. FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis için FHL KTB mesafesinin ROC eğrisi

Fleksör dijitorum aksesoryus longus kası varlığı ile FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamadı ($p>0,05$) (Tablo 4.27). Ancak FDAL kasına sahip olan 26 hastanın %69'unda ($n=18$) FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisi bulunmuştur.

Tablo 4.27. FDAL kası varlığı ve FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis karşılaştırılması

		FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis				p
		Yok		Var		
		Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	
FDAL	Yok	512	98,5	311	94,5	0,28
	Var	8	1,5	18	5,5	

Haglund deformitesi olan ve olmayan hastalarda, aşıl tendinit, paratendinit ve tendinozis görülmesi arasında anlamlı bir ilişki vardır. Haglund deformitesi olan

hastalarda aşıll tendiniti, paratendiniti ve tendinozis bulunma oranlarının daha yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir (p=0,01) (Tablo 4.28).

Haglund deformitesi olan hastalarda retrokalkaneal bursit görülme oranlarının daha yüksek seviyelerde olduğu saptanmıştır ve bu durum istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0,01) (Tablo 4.28).

Tablo 4.28. Aşıl tendiniti, paratendiniti ve tendinozis, retrokalkaneal bursit ile Haglund deformitesinin karşılaştırılması

		Haglund deformitesi				p
		Yok		Var		
		Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	
Aşıl tendiniti, paratendiniti ve tendinozisi	Yok	682	92,7	74	65,5	0,01*
	Var	54	7,3	39	34,5	
Retrokalkaneal bursit	Yok	584	79,3	10	8,8	0,01*
	Var	152	20,7	103	91,2	

*0,05 düzeyinde farklılık

Haglund deformitesi olan ve olmayan hastalarda; aşıl tendiniti, paratendiniti ve tendinozis ile beraber retrokalkaneal bursit görülmesi arasında anlamlı bir ilişki vardır. Haglund deformitesi olan hastalarda diğer iki patolojinin birlikte bulunması daha yüksek oranda tespit edilmiştir (p=0,01) (Tablo 4.29).

Tablo 4.29. Aşıl tendiniti, paratendiniti ve tendinozis, retrokalkaneal bursit ile Haglund deformitesinin karşılaştırılması

		Haglund deformitesi				p
		Yok		Var		
		Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	
Aşıl tendinititi, paratendinititi ve tendinozis+retrokalkaneal bursit	Yok	701	95,2	77	68,1	0,01*
	Var	35	4,8	36	31,9	

Aşıl tendiniti, paratendiniti ve tendinozisi olan ve olmayan hastalarda; retrokalkaneal bursit görülmesi arasında anlamlı bir ilişki vardır. Aşıl tendiniti, paratendiniti ve tendinozis olan hastalarda retrokalkaneal bursit daha yüksek oranda tespit edilmiştir ($p=0,01$) (Tablo 4.30).

Tablo 4.30. Retrokalkaneal bursit ile aşıl tendiniti, paratendiniti ve tendinozisin karşılaştırılması

		Aşıl tendiniti, paratendiniti ve tendinozisi				p
		Yok		Var		
		Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	
Retrokalkaneal bursit	Yok	572	75,7	22	23,7	0,01*
	Var	184	24,3	71	76,3	

*0,05 düzeyinde farklılık

5. TARTIŞMA

Ayak-ayak bilek patolojileri, artan prevalansı ve fiziksel fonksiyon üzerindeki olumsuz etkilerinden dolayı önemli bir klinik sorundur. Ayak-ayak bilek anatomik varyasyonları ise çoğu kez asemptomatik olsalar da; bazı durumlarda ağrıya, dejeneratif değişikliklere ve sıkışmaya neden olmalarından dolayı önemlidir. MRG ayak- ayak patolojilerinin ve anatomik varyasyonlarının tanısında; ayrıntılı olarak anatomik değerlendirme yapabilmesi, normal ve patolojik dokuyu ayırt edebilmesi, radyasyon içermemesi, non invaziv olması ve multiplanar kesitsel görüntüleme yapması ile mükemmel bir görüntüleme yöntemidir (4,97,98).

Çalışmamızda, MRG görüntüleme yöntemi kullanılarak ayak-ayak bilek patolojilerinden peroneal tendinitleri ve yırtıkları, ATFL yaralanmaları, retrokalkaneal bursit, TOL, Haglund deformitesi, FHL ve aşıl tendinitleri incelendi. Ayak- ayak bilek anatomik varyasyonlarından RMFO şekli, os peroneum, os trigonum, aksesuar peroneus kuartus kası, FDAL, aşağı yerleşimli PB ve FHL kasları değerlendirmeye alındı. İncelenen 849 ayak bileğinin 427'sinin (%50,3) sağ taraf ve 422'sinin (%49,7) sol taraf olduğu tespit edildi. Hastaların yaş ortalamasının $43,41 \pm 14,34$ olduğu belirlendi.

Literatürde yapılan kadavra çalışmalarında PB vertikal yırtığı oranları %11 ile %37 arasında gösterilmiştir (99–102). PL yırtıklarının, PB yırtıklarından daha nadir olarak bulunduğu birçok çalışma tarafından belirtilmiştir (7,9,20). Çalışmamız literatür ile uyumlu gözlemlendi. Olguların %87,8'inde PB tendonunda yırtık olmadığı; %11,1'inde vertikal, %1,1'inde parsiyel yırtık olduğu tespit edildi. PB tendonu tam kat yırtığı gözlenmedi. PL tendonunun %96,1'inde yırtık olmadığı; %2,6'sında vertikal, %1,2'sinde parsiyel, %0,1'inde tam kat yırtık olduğu saptandı.

Rosenberg ve ark. PB yırtığı olan hastaların MRG incelemelerini yayınlamışlardır. Hastaların %48'inde peroneal tenosinovit, %29'unda PB tendinozisi saptamışlardır (103). Lateral ayak bilek patolojileri ile yapılan başka bir MRG çalışmasında da, sekiz tane PB yırtığı olan olguların hepsinde peroneal tenosinovit olduğu rapor edilmiştir (97). Literatür ile uyumlu olarak; çalışmamızda PB ve PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisi ile PB tendonu vertikal yırtıkları arasında anlamlı ilişkili olduğu görüldü. PB tendonu vertikal yırtığı olan

hastaların; %72,3'ünde PB tenosinovit, tendinit ve tendinozis, %74,5'inde PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis tespit edildi.

Semptomatik hastalar üzerinde yapılan ayak bilek MRG çalışmasında; hastaların %34,8'inde ortak peroneal kılıfta tenosinovit saptanmıştır (97). Literatür ile benzer şekilde; çalışmamızda PB ve PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojileri arasında anlamlı bir ilişki olduğu görüldü. Olguların %26'sında PB ve PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojilerinin beraber bulunduğu tespit edildi.

Thomas ve ark. yayınladıkları bir makalede PL yırtıklarına, PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojilerinin sıklıkla eşlik ettiğini belirtmişlerdir (23). Çalışmamızda literatürden farklı olarak; PL tendon yırtığına sahip olan 33 hastanın 24'ünde (%73) PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisi bulunmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanamadı. Bunun nedeni PL tendon yırtıklarının, toplam olgularda %3,9 gibi düşük bir oranda bulunmasıdır.

Literatürde RMFO şekilleri peroneal tendonlar ile olan ilişkilerinden dolayı birçok kez incelenmiştir. Mabit ve ark. 'larının yaptığı bir çalışmada RMFO şekilleri incelenmiştir. RMFO şekillerinin %70'inde konkav, %15'inde düz, %15'inde konveks olduğu bildirilmiştir (60). Wang ve ark. 2005 yılında yayınladıkları bir çalışmada RMFO şekillerinin konkav, düz, konveks ve düzensiz olarak 4 grup şeklinde incelenmesi gerektiğini belirtmişlerdir (27). 2018 yılında semptomatik hastalar ile yapılan ayak bilek MRG çalışmasında; RMFO şekillerinin %20,3 konkav, %58 düz, %18,8 konveks ve %2,9 düzensiz olduğu yayınlanmıştır (97). Çalışmamızda RMFO şekilleri %47,1 konkav, %36,7 düz, %12,4 konveks ve %3,8 düzensiz olarak saptandı.

Edwards tarafından yapılan kadavra çalışmasında konveks yapıdaki RMFO şekillerinin peroneal tendonlarda irritasyon ve dejenerasyona neden olduğu gösterilmiştir (59). Rosenberg ve ark. yaptıkları MRG çalışmasında RMFO şekil varyasyonları ile peroneal tendinopatiler arasında bir ilişki saptamışlardır (104). Çalışmamızda literatür ile uyumlu olarak; RMFO şekli konveks ve düzensiz olan olgularda; PB ve PL tenosinovit, tendinit, tendinozis ile PB yırtıkları daha sık olarak görüldü. RMFO şekli konveks olanların %58,1'inde ve %59'unda, PB ve PL tenosinovit, tendinit, tendinozis saptanırken; düzensiz olanların %53,1'inde ve

%68,8'inde, PB ve PL tenosinovit, tendinit, tendinozis tespit edildi. Aynı zamanda RMFO şekilleri konveks olanların %36,2'sinde PB tendon yırtığı gözlenirken; konkav olanların %7,5'inde PB tendon yırtığı gözlemlendi.

Saupe ve ark. tarafından yapılan bir MRG çalışmasında PB KTB seviyesinin fibula apeksinden proksimalde en fazla 27 mm, distalde en fazla 13 mm uzaklıkta olduğu tespit edilmiştir; tüm ölçülen mesafelerin ortalamasının ise fibula apeksi ile aynı seviyede olduğu gösterilmiştir (29). 2018 yılında yayınlanan bir diğer MRG çalışmasında PB KTB seviyesinin fibula apeksinden proksimalde en fazla 30,6 mm, distalde en fazla 11,2 mm uzaklıkta olduğu saptanmıştır; tüm ölçülen mesafelerin ortalamasının fibula apeksinden 4,7 mm proksimalde olduğu rapor edilmiştir. Aşağı yerleşimli PB kasının ise tüm hastaların %23,2'sinde bulunduğu bildirilmiştir (97). Yaptığımız çalışmada da benzer sonuçlar elde edildi. PB KTB seviyesinin fibula apeksinden proksimalde en fazla 28.10 mm, distalde en fazla 16.30 mm uzaklıkta olduğu tespit edildi; tüm ölçülen mesafelerin ortalamasının, fibula apeksinden 2,38 mm proksimal olduğu saptandı. Hastaların %33,6'sında aşağı yerleşimli PB kası bulundu.

PB KTB mesafesinin, PB vertikal yırtığına neden olabilecek kesim noktası değeri fibula apeksinden 4.40 mm distal olarak hesaplandı. Kesim noktasının duyarlılığı %83, özgüllüğü ise %90 bulundu. Aynı zamanda pozitif ve negatif prediktif değerlerinin sırasıyla %84 ve %92 olduğu belirlendi. Bulduğumuz kesim noktasının, duyarlılığının ve özgüllüğünün bu kadar yüksek olması tanı koymadaki gücünü gösterirken; pozitif ve negatif prediktif değerlerinin yüksek seviyede olması da tutarlı olduğunu gösterir. Daha önce literatürde PB vertikal yırtığına neden olabilecek kesim noktası değeri bulunmamıştı.

M. Frecco bir çalışmasında PB yırtığı nedeni ile cerrahi işlem uyguladığı hasta grubunun ve PB yırtığı olmayan kontrol grubunun PB KTB mesafelerini ölçmüştür. PB yırtığı olan hastalarda bu mesafenin daha düşük olduğunu rapor etmiştir (6). 2015 yılında yayınlanan başka bir çalışmada da peroneal tendon patolojileri ile PB kasının distale uzanması arasında anlamlı bir ilişki olduğu gösterilmiştir (28). Bizim çalışmamızda da PB KTB mesafesi ile peroneal tendon patolojileri arasında anlamlı bir ilişki bulundu. PB ve PL tenosinovit, tendinit, tendinozis patolojisi ve PB vertikal yırtığı olan hastalarda, PB KTB mesafe

ölçümlerinin daha düşük düzeylerde olduğu saptandı. PB ve PL tenosinovit, tendinit, tendinozis olan hastalarda, PB KTB mesafesi sırasıyla 0,63 mm ve 0,89 mm saptanırken; olmayan hastalarda sırasıyla 3,11 mm ve 3.17 mm saptandı. PB vertikal yırtığı olan hastalarda -0,64 mm tespit edilirken; PB vertikal yırtığı olmayan hastalarda 2,72 mm tespit edildi. Ancak literatürde peroneal tendon patolojileri ile aşağı yerleşimli PB kası arasında anlamlı ilişki bulunamamış çalışmalarda mevcuttur (61,97).

Wang ve ark. yayınladıkları bir makale de aksesuar peroneus kuartus kasının peroneal tendon patolojilerine neden olabileceğini belirtmişlerdir (27). 2014 yılında yapılan bir kadavra çalışmasında peroneal tendon patolojileri ile aksesuar peroneus kuartus kası arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir (105). Sobel ve arkadaşları tarafından yayınlanan bir makale de aksesuar peroneus kuartus kası ile PB yırtığı arasında istatistiksel olarak bir ilişki bulamadıklarını, ancak PB yırtıklarının %36'sında peroneus kuartus kasına rastladıklarını, bununda rölatif olarak anlamlı bir ilişki olduğunu rapor etmişlerdir (100). Literatürde bu düşüncenin tam tersini de savunan birçok çalışma mevcuttur. Nancy M. ve ark. tarafından yapılan retrospektif bir MRG çalışmasında 22 tane PB yırtığı olan hasta ile 20 tane lateral ayak bileği patolojisi olmayan kontrol grubu incelenmiştir. Aksesuar peroneus kuartus kası ile peroneal tendon patolojileri arasında anlamlı bir ilişki gösterilememiştir (106). Bir kadavra çalışmasında, 112 tane ayak bileği incelenmesi sonrasında aksesuar peroneus kuartus kası ile PB arasında bir ilişki olmadığı belirtilmiştir (101). Çalışmamızda aksesuar peroneus kuartus kası olguların %13,8'inde tespit edildi. Prevalans değeri eski çalışmalar ile benzer orandadır (27,29,61,107). Çalışmamızda aksesuar peroneus kuartus kası varlığı ile PB tenosinovit, tendinit, tendinozis, PB ve PL tendon yırtıkları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilirken; aksesuar peroneus kuartus kası ile PL tenosinovit, tendinit, tendinozis arasında anlamlı bir ilişki saptandı. Aksesuar peroneus kuartus kası olan hastalarda %41,9 oranında PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis bulunurken, aksesuar peroneus kuartus kası olmayan hastalarda %33,7 oranında PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis tespit edildi.

Çalışmamızda aksesuar peroneus kuartus kasının varlığı ile PB KTB mesafesi arasında anlamlı bir ilişki bulundu. Aksesuar peroneus kuartus kası bulunan

hastalarda PB kası anatomik olarak daha proksimalde sonlandı. Literatürde daha önce PB KTB mesafesi ile aksesuar peroneus kuartus kası arasındaki ilişkiyi inceleyen hiçbir yayın bulunamamıştır. Aksesuar peroneus kuartus kası ve PB KTB ile ilgili gelecekte yapılacak çalışmalarla bu ilişkinin araştırılması ve doğru olup olmadığının teyit edilmesi gerekecektir.

Ayak bileğinin lateral bölgesinin en sık gözlenen aksesuar kası olan peroneus kuartus varlığı ile posteromedial bölgesinin en sık gözlenen aksesuar kası olan flexor digitorum aksesoryus longus (FDAL) varlığı karşılaştırıldı. FDAL kası, aksesuar peroneus kuartus kası bulunan hastaların %6,8'inde gözlenirken; bulunmayan hastaların %2,5'inde bulundu. Yaklaşık olarak üç katı oranında fazla bulunmasına rağmen, iki aksesuar kasın eşzamanlı bulunması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilemedi. Bunun nedeni FDAL aksesuar kasının toplam olgularda %3,1 gibi düşük bir oranda bulunmasıdır. Literatürde ayak bilek aksesuar kemiklerinin eşzamanlı bulunma sıklıkları ile ilgili çalışmalar olmasına rağmen; aksesuar kaslarla ilgili böyle bir çalışma bulunmamaktadır.

Çalışmamızda anatomik kemik varyasyonu os peroneum, olguların %16,6'sında tespit edildi. Önceki çalışmalar ile benzer oranlarda saptandı (63,108,109). Sobel tarafından yapılan çalışmada os peroneum varlığı ile oluşan PL tendinopatileri raporlanmıştır (62). 2014 yılında Kristopher tarafından, os peroneumun neden olduğu PL yırtıkları ile ilgili retrospektif bir çalışma bir yayınlanmıştır (110). Literatürde PL tendinopatileri ile os peroneum arasındaki ilişkiyi saptayan birçok çalışma bulunmaktadır (108,111–113). Literatürle uyumlu bir şekilde; bizim çalışmamızda da PL tenosinovit, tendinit, tendinozis ve PL tendon yırtığı ile os peroneum varlığı arasında anlamlı bir ilişki olduğu görüldü. Os peroneum olan hastalarda %56 oranında PL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisi olduğu saptandı. Aynı zamanda os peroneum olan hastalarda %17 oranında PL tendon yırtığı bulunurken, os peroneum olmayan hastalarda %1,3 oranında PL tendon yırtığı tespit edildi

2009 yılında yapılan bir çalışmada 984 hastanın ayak-ayak bileği incelenmiştir ve iki aksesuar kemiğin aynı anda bulunması %6 oranında raporlanmıştır (114). Yine başka bir çalışmada 277 hastanın; %10,6'sında iki, %2,6'sında üç tane aksesuar kemiğin beraber bulunduğu gösterilmiştir (115).

Önceki çalışmalara benzer şekilde os trigonum ve os peroneum kemik varyasyonlarının olguların %5'inde aynı anda bulunduğu tespit edildi.

Yapılan bir meta-analiz çalışmasında ayak bilek burkulmalarının, tüm spor yaralanmalarının %10-30'unu oluşturduğu gösterilmiştir. Bu burkulmaların %77'sinin lateral ayak bilek patolojisi oluşturduğu ve bununda %73 oranında anterior talofibular ligaman yırtıkları ile sonuçlandığı raporlanmıştır (116). M. Herzog ve ark. tarafından yapılan başka bir meta-analiz çalışmasında ise ayak bilek burkulmalarının %40'ının tekrarladığı ve yaklaşık %30'unun ise kronikleştiği bildirilmiştir (117). Çalışmamızdaki olguların %25,4'ünde ATFL patolojisinin olduğu, bunların %13,2'sinin kronik ATFL olduğu, %7,7'sinin parsiyel yırtık ve %4,5'inin tam kat yırtık olduğu tespit edildi.

F. DiGiovanni ve ark. tarafından, lateral ayak bilek instabilitesinden dolayı cerrahi tedavi uyguladıkları hastalarla ilgili bir makale yayınlanmıştır. Hastaların %77'sinde peroneal tenosinovitlerin, %5'inde medial ayak bilek tenosinovitleri olduğu raporlanmıştır (118). Başka bir çalışmada ise kronik ayak bileği instabilitesi olan 43 hastanın 50 ayak bileği MRG yöntemi ile incelendikten sonra, ATFL patolojileri ve peroneal tendinopatilerin ilişkili olduğu gösterilmiştir (119). Joseph E. tarafından yapılan bir diğer MRG çalışmasında; 180 tane ayak bileği incelenmesi sonrasında, peroneal tendinopatiler ile ATFL patolojileri arasındaki anlamlı bir ilişki bildirilmiştir (120). Bizim çalışmamızda da önceki yayınlar ile uyumlu olarak; peroneal ve fleksör hallucis longus (FHL) tenosinovit, tendinit, tendinozis ile ATFL patolojileri arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi. ATFL patolojisi var olan hastaların %36,1'inde PB tenosinovit, tendinit, tendinozis, %41,7'sinde PL tenosinovit, tendinit, tendinozis ve %52,3'ünde FHL tenosinovit, tendinit, tendinozis saptandı. ATFL patolojisi olmayan hastalarda bu oranlar daha düşük olarak görüldü.

Galli ve ark. tarafından yapılan MRG çalışmasında 108 ayak bileğinin incelenmesi sonrasında; ayak bileklerin %14,85'inde talus osteokondral lezyon (TOL) olduğu gösterilmiştir. Bu TOL'lerin %81'inin medial talar kubbede, %19'unun lateral talar kubbede olduğu raporlanmıştır (61). Elias ve ark. tarafından 428 tane TOL'ün lokalizasyonları MRG tekniği ile incelenmiştir. TOL'lerin %62,9'unun medial, %33,4'ünün lateral ve %3,7'sinin santral talar kubbede

bulunduğu bildirilmiştir (43). 2021 yılında yayınlanan başka bir çalışma da, kronik lateral ayak bileği instabilitesi olan 272 ayak bileğinin MRG tekniği ile değerlendirilmesi sonrasında; hastaların %19,1'inde TOL olduğu gözlenmiştir. Bulunan TOL'lerin %74'ünün medial talar kubbede, %26'sının lateral talar kubbede lokalize olduğu rapor edilirken; santral talar kubbede hiç TOL'e saptanmadığı belirtilmiştir (121). Bu çalışmalar ile benzer şekilde; olgularımızın %22,9'unda TOL tespit edildi. TOL'lerin talar kubbedeki yerleşim yerlerine baktığımızda %78,8'inin medial, %19,1'inin lateral ve %2,1'inin santral olduğu bulundu.

Stasko ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada 810 ayak bileği MRG yöntemi ile değerlendirilmiştir. TOL veya peroneal tendon patolojilerinden en az bir tanesinin bulunduğu 198 tane ayak bileği incelenmiştir. TOL bulunan olguların %21,3'ünde peroneal tenosinovit, tendinit, tendinozis patolojilerinin eşzamanlı bulunduğu gösterilmiştir. Buna dayanarak TOL ve peroneal tendon patolojileri arasında anlamlı bir korelasyon ilişkisi saptamışlardır (5). Galli ve ark. tarafından yapılan MRG çalışmasında da TOL ile peroneal tendon patolojileri arasında anlamlı bir ilişki olduğu gösterilmiştir (61). Literatürde bu görüşe katılmayan çalışmalarda mevcuttur. 2017 yılında yapılan bir çalışmada MRG ile 158 tane TOL bulunan hasta grubu ve 158 tane TOL bulunmayan kontrol grubu olmak üzere toplam 316 ayak bileği incelenmiştir. TOL ile peroneal tendon patolojileri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı rapor edilmiştir (122). Çalışmamızda bulduğumuz sonuçlar, literatürdeki birçok çalışma ile uyumlu gözlandı. PB ve PL tenosinovit, tendinit, tendinozis ile TOL varlığı arasında anlamlı bir ilişki bulundu. TOL olan olguların %40,2'sinde PB tenosinovit, tendinit, tendinozis tespit edilirken, TOL olmayan olguların sadece %26,5'inde PB tenosinovit, tendinit, tendinozis tespit edildi. Aynı şekilde TOL olan olguların %43,3'ünde PL tenosinovit, tendinit, tendinozis gözlenirken, TOL olmayan olguların %32,4'ünde PL tenosinovit, tendinit, tendinozis gözlendi.

S. Odak ve ark. tarafından kronik ayak bileği instabilitesi nedeni ile artroskopi uygulanan olguların %17'sinde TOL gösterilmiştir (123). Ja Yeon You ve ark. MRG yöntemi ile inceledikleri 236 TOL'un %72,9'unda ATFL yaralanması olduğunu belgelemişlerdir (124). Başka bir çalışmada ise ATFL patolojileri nedeni ile ayak bilek artroskopisi uygulanan 65 hastanın 33'ünde (%51) TOL olduğu

raporlanmıştır (125). Bizim çalışmamızda da ATFL patolojisi ile TOL arasında anlamlı bir ilişki saptandı. TOL olan hastaların %45,9'unda ATFL patolojisi tespit edilirken, TOL olmayan hastaların ise sadece %19,4'ünde ATFL patolojisi saptandı.

Flick tarafından yayınlanan derleme yazısında birçok makaleden yaklaşık 500 tane TOL'un özellikleri incelenmiştir. Lateral talar kubbe lezyonlarının %98'i travma ile ilişkili bulunurken; medial talar kubbe lezyonların %70'i travma ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Aynı zamanda lateral talar kubbede bulunan TOL'lerin diğer ayak bilek patolojileri ile eşzamanlı olarak bulunma oranının, medial talar kubbede bulunan TOL'lere göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir (126). Bizim çalışmamızda literatürle benzer olarak, peroneal tendon patolojileri ile TOL lokalizasyonları arasında anlamlı bir ilişki bulundu. Peroneal tendon patolojileri, TOL lokalizasyonu lateral tarafta olan olguların %64,9'unda bulunurken; TOL lokalizasyonu medial tarafta olan olguların ise sadece %42,5'inde gözlemlendi.

A. Komenda tarafından lateral ayak bilek instabilitesi nedeni ile artroskopi yapılan hastalarda bulunan TOL'lerin %67'sinin lateral talar kubbede, %33'ünün medial talar kubbede lokalize olduğu gösterilmiştir (127). Bu çalışmaya uyumlu bir şekilde; bizim çalışmamızda da ATFL patolojileri ile TOL lokalizasyonları arasında anlamlı bir ilişki bulundu. TOL lokalizasyonu lateral tarafta olan olguların %70,3'ünde ATFL patolojisi bulunurken, medial tarafta bu oranın %40,5 olduğu bulundu.

Elias tarafından yapılan MRG çalışmasında 428 tane TOL incelenmiştir. Medial taraftaki TOL'lerin ortalama yüzey alanlarını $0,93 \text{ cm}^2$, lateral taraftaki TOL'lerin ise $0,60 \text{ cm}^2$ olduğu saptanmıştır. Lokalizasyona göre yüzey alanları arasındaki farkı istatistiksel olarak anlamlı bulmuşlardır. Talar kubbedeki medial lezyonların, lateral lezyonlara göre daha büyük alan kapladığını rapor etmişlerdir (43). Ancak bizim çalışmamızda TOL'lerin lokalizasyonu ile yüzey alanlarının büyüklüğü arasında anlamlı düzeyde bir ilişki tespit edilmedi. Medial talar kubbede bulunan lezyonların yüzey alanlarının $0,56 \pm 0,51 \text{ cm}^2$ düzeyinde olduğu ve lateral talar kubbedeki lezyonlardan ($0,53 \pm 0,52 \text{ cm}^2$) daha geniş alanlara sahip olduğu görülsede aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Çalışmamızda anatomik kemik varyasyonu os trigonum, olguların %20,5'inde tespit edildi. Literatürde os trigonumun prevalansının %1 ile %30 arasında olduğunu gösteren birçok çalışma bulunmaktadır (65,114,128,129).

Kent Sheridan tarafından yayınlanan bir çalışmada, ağrılı os trigonumun ayak bileği stabilitesini bozarak talusta osteokondral defektlere neden olabileceği belirtilmiştir (130). Bizim çalışmamızda da os trigonum kemik varyasyonunun olup olmaması ile TOL varlığı arasında anlamlı bir ilişki saptandı. TOL olan olguların %27,3'ünde os trigonum bulunurken, TOL olmayan hastalarda bu oran %18,3 bulundu.

Os trigonum varyasyonu ile TOL lokalizasyonları arasında anlamlı bir ilişki bulundu. Os trigonum, TOL lokalizasyonu lateral tarafta olan hastaların %37,8'inde gözlenirken; TOL lokalizasyonu medial tarafta olan hastaların %25,5'inde gözlemlendi. Literatürde bu konuda yapılmış araştırma bulunmamakta olup, geniş serili çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Os trigonum ile FHL tendon patolojileri beraber görüldüğünde bu durum stenozan FHL tenosinoviti olarak adlandırılır (67). Karascik ve ark. tarafından yayınlanan bir makalede os trigonumun mekanik etki ile FHL tenosinovit, tendinit, tendinozis patolojisine veya sıkışma sendromuna neden olabileceği belirtilmiştir (66). Jessica ve ark. os trigonum nedeniyle cerrahi uyguladığı hastalarla ilgili yaptığı bir çalışmada, os trigonumun sıklıkla FHL tendinopatilerine sebep olduğunu rapor etmişlerdir (131). Literatürle uyumlu olarak; çalışmamızda FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisi ile os trigonum varyasyonunun anlamlı bir şekilde ilişkili olduğu tespit edildi. Os trigonum varyasyonu olan hastaların %83,3'ünde FHL tenosinovit, tendinit ve tendinozis patolojisi bulunduğu görülürken, os trigonum olmayan hastalarda bu oranın %27,3 olduğu saptandı.

Gloria N. ve ark. tarafından yayınlanan bir makalede arka ayak- ayak bilek ağrılarına neden olan retrokalkaneal bursit, os trigonum ve Haglund sendromu patolojilerinin her birinin izole olarak gözlenebildiği gibi; birbirleri ile eşzamanlı olarak da sık bulunabileceklerinden bahsedilmiştir (53). Çalışmamızda literatür ile benzer sonuçlar elde edildi. Os trigonum olan hastaların %44,8'inde retrokalkaneal bursit tespit edilirken; os trigonum olmayan hastalarda %26,2 oranında retrokalkaneal bursit tespit edildi. Aynı şekilde Haglund deformitesi, os trigonum

olan hastaların %22,4'ünde bulunurken; os trigonum olmayan hastaların %11'inde görüldü.

FHL KTB mesafesinin mm cinsinden ölçümleri ile os trigonum varlığı arasında anlamlı bir ilişki saptandı. Os trigonum varlığı olan hastalarda FHL kasının anatomik olarak daha distalde sonlandığı tespit edildi. Literatürde bu konuda yapılmış çalışma bulunmamakta olup; geniş serili çalışmaların yapılması gerekmektedir.

FHL tenosinovit, tendinit, tendinozis patolojisi tüm olguların %38,8'inde gözlemlendi. FHL tendinopatileri toplumda nadir olarak bilinse de, birçok çalışma tarafından çok sık görüldüğü belgelenmiştir. Hamilton ve ark. tarafından, ayak bileği posteriorunda ağrı ile başvuran hastaların %85'inde FHL tenosinovitin bulunduğunu bildirilmiştir (50). Başka bir çalışmada ise, ayak bilek posteriorunda ağrı şikâyeti ile gelen 59 hastaya arka ayak endoskopisi yapılmıştır ve tüm hastalarda FHL tenosinoviti olduğu tespit edilmiştir (132).

Arka ayak endoskopi uygulanan hastalarla ilgili yapılan bir çalışmada; peroneal tenosinovit saptanan tüm hastalarda, FHL tenosinoviti olduğu gözlemlenmiştir (132). Lawrence ve ark. tarafından yayınlanan başka bir makalede de peroneal ve FHL tendinopatilerinin eşzamanlı sık görüldüğü rapor edilmiştir (133). Bu çalışmalar ile uyumlu olarak; çalışmamızda PB ve PL tenosinovit, tendinit, tendinozis olan olgularda; FHL tenosinovit, tendinit, tendinozis olma oranlarının daha yüksek düzeylerde görüldüğü tespit edildi. FHL tenosinovit, tendinit, tendinozis olan olguların, sırasıyla %41,9'unda ve %47,7'sinde PB ve PL tenosinovit, tendinit, tendinozis patolojisi gözlemlendi. FHL tenosinovit, tendinit, tendinozis olmayan olgularda ise sırasıyla %21,7 ve %26,7 oranında PB ve PL tenosinovit, tendinit, tendinozis patolojisi saptandı.

Suk Ying Mak tarafından 2020 yılında yayınlanan bir makalede arka ayak patolojilerinin beraber sık görüldüğü belirtilmiştir (134). Atletlerdeki arka ayak yaralanmaları ile ilgili yapılan bir çalışmada; retrokalkaneal bursit, Haglund deformitesi, FHL ve aşıl tendonu patolojilerinin izole bir şekilde veya eşzamanlı olarak sık görüldüğü rapor edilmiştir (135). Literatürle uyumlu olarak çalışmamızda; FHL tenosinovit, tendinit, tendinozis ile aşıl tendiniti, retrokalkaneal bursit ve Haglund deformitesi patolojileri arasında anlamlı bir ilişki tespit edildi.

FHL tenosinovit, tendinit, tendinozis olan hastaların %15,2'sinde aşıll tendiniti bulunurken; olmayan hastaların %8,3'ünde aşıll tendiniti bulundu. FHL tenosinovit, tendinit, tendinozis olan hastalarda retrokalkaneal bursit ve Haglund deformitesi sırasıyla %45,3 ve %19,8 oranında saptanırken; olmayan hastalarda bu oranların %20,4 ve %9,2 olduğu saptandı.

2021 yılında yayınlanan bir kadavra çalışmasında 62 ayak bileğinin değerlendirilmesi sonrasında; ayak bileklerinin %66,13'ünde aşağı yerleşimli FHL kası bulunmuştur. Referans noktası olarak tibianın en distali ile FHL tendonunun kesiştiği yer belirlenmiştir. Sonrasında ayak bileklerinin, FHL KTB ile referans noktası arasındaki mesafesi ölçülmüştür. Bu mesafelerin ortalama ve standart sapma değerleri, aşağı yerleşimli FHL kasları için $13,10 \pm 4,51$ mm tespit edilirken; aşağı yerleşimli olmayan FHL kasları için $-8,5 \pm 7,30$ mm tespit edilmiştir. Distal mesafeler pozitif değer, proksimal mesafeler negatif değer olarak kaydedilmiştir. Tüm FHL kaslarının ortalama mesafesi ve standart sapması çalışmada verilmemiştir (54). Çalışmamızda aşağı yerleşimli FHL kası varyasyonu olguların %27'sinde gözlemlendi. Referans noktası, kalkaneus posterior fasetinin en yüksek yeri olarak belirlendi. FHL KTB ile referans noktası arasındaki mesafe; proksimalde en fazla 15,4 mm, distalde en fazla 9,2 mm olarak ölçüldü. Bu mesafelerin, ortalama ve standart sapma değerleri $1,30 \pm 2,51$ mm olarak tespit edildi. Aşağı yerleşimli FHL kasının; FHL tendinopatilerine neden olabilecek kesim noktası değeri, referans noktasının 4.15 mm distali olarak hesaplandı. Kesim noktasının duyarlılığı %89, özgüllüğü %84 bulundu. Aynı zamanda pozitif ve negatif prediktif değerlerinin sırasıyla %88 ve %84 olduğu belirlendi. Bulduğumuz kesim noktasının, duyarlılığının ve özgüllüğünün bu kadar yüksek olması tanı koymadaki gücünü gösterirken; pozitif ve negatif prediktif değerlerinin yüksek seviyede olması da tutarlı olduğunu gösterir. Daha önce literatürde FHL tendinopatilerine neden olabilecek kesim noktası değeri hesaplanmamıştı. Aynı zamanda bizim çalışmamız aşağı yerleşimli FHL kası ile ilgili yapılan ilk MRG çalışmasıdır.

FHL KTB mesafesinin, FHL tenosinovit, tendinit, tendinozis patolojisi olan hastalarda daha düşük düzeylerde olduğu görüldü. FHL tenosinovit, tendinit, tendinozis patolojisi olması durumunda FHL kasının anatomik olarak daha distalde sonlandığı tespit edildi. Bildiğimiz kadarı ile bizim çalışmamız FHL tendinopatileri

ile aşığı yerleşimli FHL kasını direkt olarak karşılaştıran literatürdeki ilk çalışmadır. Sadece bazı makalelerde aşığı yerleşimli FHL kasının kalabalıklaşma yapmasının, FHL tendinopatilerine predispozan faktör olabileceğinden bahsedilmiştir (136,137).

Çalışmamızda olguların %3.1'inde fleksör dijitorum aksesoryus longus (FDAL) kası olduğu saptandı. Literatürdeki çalışmalar ile benzer oranda bulundu (138). FDAL kası varlığı ile FHL tenosinovit, tendinit, tendinozis patolojisi karşılaştırıldı. FDAL kasına sahip olan 26 hastanın 18'inde (%69) FHL tenosinovit, tendinit, tendinozis patolojisi bulunmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanamadı. Bunun nedeni FDAL kasının toplam olgularda %3,1 gibi düşük bir oranda bulunmasıdır. Paul-Andre Deleu tarafından yayınlanan bir makalede FDAL kasının sıkıştırma etkisi ile FHL tendinopatilerine neden olacağı bildirilmiştir (74). Bir vaka sunumunda ise FDAL kasının neden olduğu stenozan FHL tenosinoviti rapor edilmiştir (138).

Steven ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada; retrokalkaneal bursitin aşıl tendonunda dejenerasyona neden olabileceğinden bahsedilmiştir (139). Kronik retrokalkaneal bursitin cerrahi tedavilerini anlatan bir derleme çalışmasında; aşıl tendinitleri ile retrokalkaneal bursit patolojilerinin sıklıkla beraber bulunduğu belirtilmiştir (88). Çalışmamızda bulduğumuz sonuçlar literatürle benzer görüldü. Çalışmamızda olguların %11'inde aşıl tendiniti, %30'unda retrokalkaneal bursit tespit edildi. Aşıl tendiniti olan ve olmayan hastalarda, retrokalkaneal bursit görülme oranı arasında anlamlı bir ilişki bulundu. Aşıl tendiniti olan hastaların %76,3'ünde retrokalkaneal bursit gözlenirken, aşıl tendiniti olmayan hastalarda %24,3 oranında gözlendi.

Haglund deformitesi ile beraber, retrokalkaneal bursit ve aşıl tendinit patolojilerinin bulunması durumu Haglund sendromu olarak tanımlanmıştır (140). Literatürde bu üç patolojinin her birinin izole olarak görülebildiği gibi, birbirleri ile eşzamanlı olarak da sık bulunabilecekleri birçok kez belirtilmiştir (53,141,142). Çalışmamızda literatür ile uyumlu olarak, Haglund deformitesi olan hastaların %31,9'unda retrokalkaneal bursit ve aşıl tendinit beraber bulunurken; Haglund deformitesi olmayan hastaların sadece %4,8'inde retrokalkaneal bursit ve aşıl tendinit beraber tespit edildi.

6. SONUÇLAR

Ayak ve ayak bileği patolojileri, hastaların yaşam kalitesi üzerindeki olumsuz etkileri ve artan prevalansları nedeniyle önemli bir klinik sorundur. Ayak-ayak bilek anatomik varyasyonları ise çoğu kez asemptomatik olsalar da; bazı durumlarda semptomatik olabilmeleri ve patolojilerle karışabilmelerinden dolayı önem teşkil eder. MRG ayak-ayak patolojilerinin ve anatomik varyasyonlarının tanısında önemli bir yere sahiptir. MRG normal ve patolojik dokuyu ayırt edebilmesi, yüksek yumuşak doku çözünürlüğüne sahip olması, radyasyon içermemesi, non invaziv olması ve multiplanar kesitsel görüntüleme yapması ile vazgeçilmez bir görüntüleme yöntemidir.

Çalışmamızda peroneal tendon patolojilerinin diğer patolojilerle ve anatomik varyasyonlarla olan ilişkilerinde anlamlı birçok sonuç elde edildi. Retromalleolar fibular oluk şekli varyasyonlarının peroneal tendon patolojilerinde predispozan faktör olduğunu gösterildi. Daha önce literatürde olmayan, aşağı yerleşimli PB kasının, PB tendonu vertikal yırtığına neden olabilecek kesim noktası değeri saptandı. Os peroneum kemik varyasyonunun PL tendinopatileri için bir risk faktörü olduğu belirlendi. Peroneal tendon ve ATFL patolojilerinin eşzamanlı olarak sık görüldükleri tespit edildi.

Çalışmamızda TOL'lerin lokalizasyonları belirlendi. ATFL ve peroneal tendon patolojileri bulunan hastalarda, TOL'lerin talar kubbenin lateralinde daha sık bulunduğu tespit edildi. Os trigonum kemik varyasyonunun FHL tendinopatisine, retrokalkaneal bursite ve TOL'lere neden olabileceği gösterildi.

FHL tendinopatilerinin, ayak bilek patolojileri arasında sık görüldüğü saptandı. Daha önceki çalışmalarda olmayan; aşağı yerleşimli FHL kasının, FHL tendinopatilerine neden olabilecek kesim noktası değeri hesaplandı. FHL tendinopatileri ile aşıl patolojilerinin, retrokalkaneal bursitin ve Haglund deformitesinin eşzamanlı olarak sık görüldükleri belirlendi. FDAL kasının nadir bulunmasına rağmen FHL tendinopatilerine predispozan bir faktör olabileceği gösterildi.

Arka ayak-ayak bilek ağrısının en sık nedenleri olan aşıl tendiniti, paratendiniti ve tendinozisi, retrokalkaneal bursit ve Haglund deformiteleri

incelendi. Bu patolojilerin izole olarak görülebildiği gibi eşzamanlı olarak da bulunabildikleri gösterildi.

Sonuç olarak, ayak - ayak bilek patolojilerini ve anatomik varyasyonlarını değerlendirebilmek; aynı zamanda bu patolojiler ve anatomik varyasyonlar arasındaki eşzamanlı ilişkileri bilmek hekimler için tanı ve tedavide yol gösterici olacaktır.



7. ÖZET

Ayak–Ayak Bileği Patolojileri ve Anatomik Varyasyonları Arasındaki İlişkilerin Manyetik Rezonans Görüntüleme ile Değerlendirilmesi

Ayak-ayak bileği patolojileri hastaların yürüme, günlük yaşam ve sportif aktivitelerinde ciddi olumsuzluklara yol açmaktadır. Bundan dolayı ayak- ayak bileğinde sık görülen patolojilerin ve bunlarla ilişkili olabilecek anatomik varyasyonların bilinmesi önemlidir. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ayak-ayak bileği değerlendirilmesinde kullanılan en yararlı non invaziv tanı araçlarından biridir.

Çalışmamızda hastanemizde 2016-2020 yılları arasında ayak- ayak bilek semptomları nedeni ile MRG uygulanan 738 hastanın 849 ayak bileği retrospektif olarak değerlendirildi. Ayak bileği patolojilerinden; peroneal tendinopatiler, anterior talofibular ligaman (ATFL) yaralanmaları, talus osteokondral lezyonlar (TOL), fleksör hallusis longus (FHL) ve aşıl tendinitleri, retrokalkaneal bursit ve Haglund deformiteleri incelendi. Anatomik varyasyonlardan ise retromalleolar fibular oluk (RMFO) şekli, os peroneum, os trigonum, aksesuar peroneus kuartus kası, fleksör dijitorum aksesoryus longus (FDAL) kası, aşağı yerleşimli peroneus brevis ve FHL kasları değerlendirildi. Preneus brevis (PB) ve FHL kas-tendon bileşkelerinin belirlediğimiz referans noktalardan uzaklığı ölçüldü. TOL'lerin alan hesaplamaları yapıldı.

İstatistiksel değerlendirmede olguların oransal verileri için ki-kare analizi, niceliksel veri ölçümleri için bağımsız örneklem t testi uygulandı. PB ve FHL kas tendon bileşke (KTB) mesafeleri için receiver operating characteristic (ROC) analizi ile kesim değerleri belirlendi.

Çalışmaya dâhil edilen 738 hastanın 274'ünün (%37,10) erkek ve 464'ünün (%62,90) kadın olduğu görüldü. Hastaların incelenen 849 ayak bileğinin 427'sinin (%50,3) sağ taraf ve 422'sinin (%49,7) sol taraf olduğu tespit edildi.

RMFO şekli varyasyonlarının ve aşağı yerleşimli PB kasının peroneal tendon patolojilerine neden olabileceği gösterildi. PB KTB'sinin, PB tendonunun vertikal yırtığı ile ilişkili olabilecek kesim noktası değeri, fibula apeksinden 4,40 mm distal

olarak hesaplandı. Os peroneum kemik varyasyonunun PL tendinopatileri için bir risk faktörü olduğu belirlendi. ATFL ve peroneal tendon patolojileri arasında anlamlı bir ilişki olduğu gösterildi. Peroneal tendon ve ATFL patolojileri olan hastalarda bulunan TOL'lerin, talar kubbenin lateralinde daha sık lokalize olduğu tespit edildi.

Os trigonum kemik varyasyonunun FHL tendinopatileri, TOL ve retrokalkaneal bursit patolojileri için risk faktörü olduğu belirlendi. FHL tendinopatileri ile aşıl patolojileri, retrokalkaneal bursit ve Haglund deformitesi arasında anlamlı bir ilişki olduğu gösterildi. Aşağı yerleşimli FHL kasının, FHL tendinopatileri için predispozan faktör olabileceği saptandı. FHL KTB'nin, FHL tendinopatileri ile ilişkili olabilecek kesim noktası değeri; kalkaneus posterior fasetin en yüksek yerinden 4,15 mm distal olarak hesaplandı. Aşıl tendiniti, paratendiniti ve tendinozisi, retrokalkaneal bursit ve Haglund deformitelerinin izole olarak görülebildiği gibi beraber eşzamanlı olarak da bulunabildikleri tespit edildi.

Sonuç olarak; MRG yönteminden yararlanarak ayak-ayak bileği patolojilerini ve anatomik varyasyonlarını değerlendirebilmek; aynı zamanda bu patolojiler ile anatomik varyasyonlar arasındaki eşzamanlı ilişkileri bilmek hekimler için tanı ve tedavide yol gösterici olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Ayak-ayak bileği patolojileri, anatomik varyasyonlar, manyetik rezonans görüntüleme

8. ABSTRACT

Evaluation of the Relations Between Foot - Ankle Pathologies and Anatomic Variations with Magnetic Resonance Imaging

Foot-ankle pathologies cause serious negativities in walking, daily life and sportive activities of patients. Therefore, it is important to know the common pathologies in the foot and ankle and anatomical variations that may be associated with them. Magnetic resonance imaging is one of the most useful non-invasive diagnostic tools used in the evaluation of the foot and ankle.

In our study, we retrospectively analyzed 849 ankles of 738 patients who underwent magnetic resonance imaging due to ankle symptoms in our hospital between 2016 and 2020 years. Peroneal tendinopathies, anterior talofibular ligament (ATFL) injuries, talus osteochondral lesions (TOL), flexor hallucis longus (FHL) and achilles tendinitis, retrocalcaneal bursitis and Haglund deformities were examined from ankle pathologies. Among the anatomical variations, retromalleolar fibular groove (RMFO) shape, os peroneum, os trigonum, accessory peroneus quartus muscle, flexor digitorum accessory longus (FDAL) muscle, low-lying peroneus brevis and FHL muscles were evaluated. The distance of the peroneus brevis (PB) and FHL musculotendinous junctions (MTJ) from the reference points we determined was measured. Area calculations of TOL were performed.

In the statistical evaluation, chi-square analysis was used for the proportional data of the cases, and independent sample t-test was used for the quantitative data measurements. Cut-off value for PB and FHL musculotendinous junction distances were determined by receiver operating characteristic (ROC) analysis.

Of the 738 patients included in the study, 274 (37.10%) were male and 464 (62.90%) were female. It was determined that 427 (50.3%) of 849 ankles of the patients were right side and 422 (49.7%) were left side.

It has been shown that RMFO shape variations and low-lying PB muscle can cause peroneal tendon pathologies. The cut-off point value of the PB MTJ, which may be associated with a vertical tear of the PB tendon, was calculated as 4.40 mm distal from fibular tip. Os peroneum bone variation was determined to be a risk

factor for PL tendinopathies. It was shown that there is a significant correlation between ATFL and peroneal tendon pathologies. It was determined that TOL observed in peroneal tendon and ATFL pathologies were more frequently localized on the lateral side of the talar dome.

Os trigonum bone variation was determined to be a risk factor for FHL tendinopathies, TOL and retrocalcaneal bursitis pathologies. It has been shown that there is a significant correlation between FHL tendinopathies and achilles pathologies, retrocalcaneal bursitis, Haglund deformity. It has been determined that the low-lying FHL muscle may be a predisposing factor for FHL tendinopathies. The cut-off point value of the FHL MTJ, which may be associated with FHL tendinopathies, was calculated as 4.15 distal from highest point of calcaneus posterior facet. It has been determined that achilles tendinitis, paratendinitis and tendinosis, retrocalcaneal bursitis and Haglund deformities can be seen in isolation as well as concomitantly.

As a result; to be able to evaluated of foot-ankle pathologies and anatomical variations with using magnetic resonance imaging, as well as to know the concomitantly correlation between these pathologies and anatomical variations will guide physicians in diagnosis and treatment.

Key Words: Foot-ankle pathologies, anatomical variations, magnetic resonance imaging

9. KAYNAKLAR

1. Rao S, Riskowski JL, Hannan MT. Musculoskeletal conditions of the foot and ankle: Assessments and treatment options. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2012; 26(3): 345–68. doi: 10.1016/j.berh.2012.05.009
2. Özkayın N, Aktuğlu SK. Ayak Bileği ve Ayağın Fizik Muayenesi. *Türkiye Klin Cerrahi Tıp Bilim Derg* [Internet] 2007 [cited 2021 Oct 27]; 3(39): 1–10. Available from: <https://www.turkiyeklinikleri.com/article/tr-ayak-bilegi-ve-ayagin-fizik-muayenesi-48981.html>
3. 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. doi: 10.1053/j.jfas.2003.11.002
4. Çevikol C. Ayak Bileği: Bağ ve Tendonlar. *TRD T Radyoloji Seminerleri* 2016; 490-504. <https://turkradyolojiseminerleri.org/content/files/sayilar/13/buyuk/490-504.pdf> doi: 10.5152/trs.2017.429
5. Stasko PM, McSpadden CK, Jung R, Mendicino RW, Catanzariti AR. Incidence of talar dome lesions with concomitant peroneal tendon pathologic features: a magnetic resonance imaging evaluation. *J Foot Ankle Surg* 2012; 51(5): 579–82. doi: 10.1053/j.jfas.2012.06.010
6. Freccero DM, Berkowitz MJ. The relationship between tears of the peroneus brevis tendon and the distal extent of its muscle belly: an MRI study. *Foot ankle Int* 2006; 27(4): 236–9. doi: 10.1177/107110070602700402
7. Dombek MF, Lamm BM, Saltrick K, Mendicino RW, Catanzariti AR. Peroneal tendon tears: a retrospective review. *J Foot Ankle Surg* 2003; 42(5): 250–8. doi: 10.1016/s1067-2516(03)00314-4
8. Civan O, Ürgüden M. Sporcularda peroneal tendon sorunları (Peroneal tendon problems in sports). *Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği (TOTBİD) Derg* 2018; 17: 12-22.
9. Roster B, Michelier P, Giza E. Peroneal Tendon Disorders. *Clin Sports Med* 2015; 34(4): 625–41. doi: 10.1016/j.csm.2015.06.003

10. COSM. Peroneal tendon surgery (Pre-Operation). [Internet]. [cited 2021 Oct 28]. Available from: <https://www.cosm.net.au/orthopaedic-surgery/peroneal-tendon-surgery/>
11. Clarke HD, Kitaoka HB, Ehman RL. Peroneal tendon injuries. *Foot Ankle Int* 1998; 19(5): 280–8. doi: 10.1177/107110079801900503
12. Sobel M, Geppert MJ, Hannafin JA, Bohne WH, Arnoczky SP. Microvascular anatomy of the peroneal tendons. *Foot Ankle*. 1992; 13(8): 469–72. doi: 10.1177/107110079201300807
13. Petersen W, Bobka T, Sten V, Tillman B. Blood supply of the peroneal tendons: injection and immunohistochemical studies of cadaver tendons. *Acta Orthop Scand*. 2000; 71(2): 168–74. doi: 10.1080/000164700317413148
14. Tenforde AS, Yin A, Hunt KJ. Foot and Ankle Injuries in Runners. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2016; 27(1): 121–37. doi: 10.1016/j.pmr.2015.08.007
15. Federer AE, Steele JR, Dekker TJ, Liles JL, Adams SB. Tendonitis and Tendinopathy: What Are They and How Do They Evolve? *Foot Ankle Clin* 2017; 22(4): 665–76. doi: 10.1016/j.fcl.2017.07.002
16. Khan KM, Cook JL, Bonar F, Harcourt P, Astrom M. Histopathology of common tendinopathies. Update and implications for clinical management. *Sports Med* 1999; 27(6): 393–408. doi: 10.2165/00007256-199927060-00004
17. Müezzinoğlu S, Ürgüden M, Akmeşe R, Karaoğlu S. Ayak Bileği Çevresi Bağ ve Tendon Yaralanmaları. In: *Peroneal Tendinopatiler. TUSYAD Eğitici Kitap Serisi, İstanbul Güneş Tıp Kitabevleri* 2020; 77–83.
18. Lugo-Pico JG, Kaiiser JT, Sanchez RA, Aiyer AA. Peroneal Tendinosis and Subluxation. *Clin Sports Med* 2020; 39(4): 845–58. doi: 10.1016/j.csm.2020.07.005
19. High-Resolution US and MR Imaging of Peroneal Tendon Injuries 1. [cited 2021 Oct 29]; Available from: www.rsna.org/rsnarights.
20. Karlsson J, Wiger P. Longitudinal Split of the Peroneus Brevis Tendon and Lateral Ankle Instability: Treatment of Concomitant Lesions. *J Athl Train* 2002; 37(4): 463–6. PMID: 12937568

21. Munk RL, Davis PH. Longitudinal rupture of the peroneus brevis tendon. *J Trauma* 1976; 16(10): 803–6. doi: 10.1097/00005373-197610000-00009
22. Selmani E, Gjata V, Gjika E. Current concepts review: peroneal tendon disorders. *Foot Ankle Int* 2006; 27(3): 221–8. doi: 10.1177/1071100706027003141
23. Decourcy Hallinan JTP, Wang W, Pathria MN, Smitaman E, Huang BK. The peroneus longus muscle and tendon: a review of its anatomy and pathology. *Skeletal Radiol* 2019; 48(9): 1329–44. doi: 10.1007/s00256-019-3168-9
24. Ho KK, Chan KB, Lui TH, Chow YY. Tendoscopic-Assisted Repair of Complete Rupture of the Peroneus Longus Associated with Displaced Fracture of the Os Peroneum - Case Report. *Foot & Ankle Int* 2013; 34(11): 1600–4. doi: 10.1177/1071100713496769
25. Bravo-Gimenez B, Garcia-Lamas L, Jimenez-Diaz V, Llanos-Alcazar LF, Vila-Rico J. [Peroneal tendoscopy: our experience]. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2013; 57(4):268–75. doi: 10.1016/j.recot.2013.02.006
26. Vega J, Batista JP, Golano P, Dalmau A, Viladot R. Tendoscopic groove deepening for chronic subluxation of the peroneal tendons. *Foot Ankle Int* 2013; 34(6): 832–40. doi: 10.1177/1071100713483098
27. 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(3): 587–602. doi: 10.1148/rg.253045123
28. Mirmiran R, Squire C, Wassell D. Prevalence and Role of a Low-Lying Peroneus Brevis Muscle Belly in Patients With Peroneal Tendon Pathologic Features: A Potential Source of Tendon Subluxation. *J Foot Ankle Surg* 2015; 54(5): 872–5. doi: 10.1053/j.jfas.2015.02.012
29. Saupe N, Mengiardi B, Pfirrmann CWA, Vienne P, Seifert B, Zanetti M. Anatomic variants associated with peroneal tendon disorders: MR imaging findings in volunteers with asymptomatic ankles. *Radiology* 2007; 242(2): 509–17. doi: 10.1148/radiol.2422051993

30. Lee SJ, Jacobson JA, Kim S-M, Fessell D, Jiang Y, Dong Q, et al. Ultrasound and MRI of the peroneal tendons and associated pathology. *Skeletal Radiol* 2013; 42(9): 1191–200. doi: 10.1007/s00256-013-1631-6
31. 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(3): 787–9. doi: 10.2214/ajr.168.3.9057535
32. Khawaji B, Soamers R. The anterior talofibular ligament: A detailed morphological study. *Foot (Edinb)* 2015; 25(3): 141–7. doi: 10.1016/j.foot.2015.05.004
33. Yıldız S, Yalcın B. The anterior talofibular and calcaneofibular ligaments: an anatomic study. *Surg Radiol Anat* 2013; 35(6): 511–6. doi: 10.1007/s00276-012-1071-3
34. Mun J-U, Cho HR, Sung YJ, Kang KN, Lee J, Joo Y et al. The role of the anterior talofibular ligament area as a morphological parameter of the chronic ankle sprain. *J Orthop Sci* 2020; 25(2): 297–302. doi: 10.1016/j.jos.2019.05.001
35. 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(10): 875–84. doi: 10.1007/s00256-008-0515-7
36. De Smet AA, Fisher DR, Burnstein MI, Graf BK, Lange RH. Value of MR Imaging in Staging Osteochondral Lesions of the Talus (Osteochondritis Dissecans): Results in 14 Patients. *AJR Am J Roentgenol* 1990; 154(3): 555–8. doi: 10.2214/ajr.154.3.2106221
37. Pena F. *The Foot and Ankle*. 2010.
38. Ogut T, Yontar NS. Talus avasküler nekrozu. *Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği (TOTBİD) Derg* 2010; 99(1): 61-8.
39. Hoemann CD, Lanantaisie-Favreau CH, Lascau-Coman V, Chen G, Guzman-Morales J. The cartilage-bone interface. *J Knee Surg* 2012; 25(2): 85–97. doi: 10.1055/s-0032-1319782

40. Ulrich-Vinther M, Maloney MD, Schwarz EM, Rosier R, O'Keefe RJ. Articular cartilage biology. *J Am Acad Orthop Surg* 2003; 11(6): 421–30. doi: 10.5435/00124635-200311000-00006
41. Koulalis D, Schultz W, Heyden M. Autologous chondrocyte transplantation for osteochondritis dissecans of the talus. *Clin Orthop Relat Res* 2002; (395): 186–92. doi: 10.1097/00003086-200202000-00021
42. Berndt AL, Harty M. Transchondral fractures (osteochondritis dissecans) of the talus. *J Bone Joint Surg Am* 2004; 86(6): 1336. doi: 10.2106/00004623-200406000-00032
43. Elias I, Zoga AC, Morrison WB, Besser MP, Schweitzer ME, Raikin SM. Osteochondral lesions of the talus: localization and morphologic data from 424 patients using a novel anatomical grid scheme. *Foot Ankle Int* 2007; 28(2): 154–61. doi: 10.3113/FAI.2007.0154
44. Schachter AK, Chen AL, Reddy PD, Tejawahi NC. Osteochondral lesions of the talus. *J Am Acad Orthop Surg* 2005; 13(3): 152–8. doi: 10.5435/00124635-200505000-00002
45. Bohndorf K. Imaging of acute injuries of the articular surfaces (chondral, osteochondral and subchondral fractures). *Skeletal Radiol* 1999; 28(10): 545–60. doi: 10.1007/s002560050618
46. Michelson J, Dunn L. Tenosynovitis of the flexor hallucis longus: a clinical study of the spectrum of presentation and treatment. *Foot Ankle Int* 2005; 26(4): 291–303. doi: 10.1177/107110070502600405
47. Beger O, Elvan O, Keskinboga M, Un B, Uzmansel D, Kurtoglu Z. Anatomy of Master Knot of Henry: A morphometric study on cadavers. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2018; 52(2): 134–42. doi: 10.1016/j.aott.2018.01.001
48. O'Sullivan E, Carare-Nnadi R, Greenslade J, Bowyer G. Clinical significance of variations in the interconnections between flexor digitorum longus and flexor hallucis longus in the region of the knot of Henry. *Clin Anat* 2005; 18(2): 121–5. doi: 10.1002/ca.20029

49. Sammarco GJ, Cooper PS. Flexor hallucis longus tendon injury in dancers and nondancers. *Foot Ankle Int* 1998; 19(6): 356–62. doi: 10.1177/107110079801900603
50. Hamilton WG, Geppert MJ, Thompson FM. Pain in the posterior aspect of the ankle in dancers. Differential diagnosis and operative treatment. *J Bone Joint Surg Am* 1996; 78(10): 1491–500. doi: 10.2106/00004623-199610000-00006
51. Hamilton WG. Stenosing tenosynovitis of the flexor hallucis longus tendon and posterior impingement upon the os trigonum in ballet dancers. *Foot Ankle* 1982; 3(2): 74–80. doi: 10.1177/107110078200300204
52. Carr JB. Complications of calcaneus fractures entrapment of the flexor hallucis longus: report of two cases. *J Orthop Trauma* 1990; 4(2): 166–8. doi: 10.1097/00005131-199004020-00011
53. Wong GNL, Tan TJ. MR imaging as a problem solving tool in posterior ankle pain: A review. *Eur J Radiol* 2016; 85(12): 2238–56. doi: 10.1016/j.ejrad.2016.10.016
54. Wan-Ae-Loh P, Huanmanop T, Agthong S, Chentanez V. Type and location of flexor hallucis longus musculotendinous junctions and its tendinous interconnections with flexor digitorum longus tendon: Pertinent data for tendon harvesting and transfer. *Folia Morphol (Warsz)* 2021. doi: 10.5603/FM.a2021.0068. Online ahead of print.
55. Mao H, Dong W, Shi Z, Yin W, Xu D. Anatomical Study of the Neurovascular in Flexor Hallucis Longus Tendon Transfers. *Sci Rep* 2017; 7(1): 14202. doi: 10.1038/s41598-017-13742-0
56. Pchler W, Tesch NP, Grechenig W, Tanzer K, Grasslobler M. Anatomical variations of the flexor hallucis longus muscle and the consequences for tendon transfer. A cadaver study. *Surg Radiol Anat* 2005; 27(3): 227–31. doi: 10.1007/s00276-005-0314-y
57. Ozbag D, Gumusalan Y, Uzel M, Cetinus E. Morphometrical features of the human malleolar groove. *Foot Ankle Int* 2008; 29(1): 77–81. doi: 10.3113/FAI.2008.0077

58. Kumai T, Benjamin M. The histological structure of the malleolar groove of the fibula in man: its direct bearing on the displacement of peroneal tendons and their surgical repair. *J Anat* 2003; 203(2): 257–62. doi: 10.1046/j.1469-7580.2003.00209.x
59. Edwards ME. The relations of the peroneal tendons to the fibula, calcaneus, and cuboideum. *Am J Anat* 2005; 42(1): 213-53. doi: 10.1002/aja.1000420109
60. Mabit C, Salanne P, Blanchard F, Boncoeur-Martel MP, Fiorenza F. The retromalleolar groove of the fibula: a radio-anatomical study. *Foot Ankle Surg* 1999; 5(3): 179–86. <https://doi.org/10.1046/j.1460-9584.1999.00159.x>
61. Galli MM, Protzman NM, Mandelker EM, Malhotra AD, Schwartz E, Bridigo SA. An examination of anatomic variants and incidental peroneal tendon pathologic features: a comprehensive MRI review of asymptomatic lateral ankles. *J Foot Ankle Surg* 2015; 54(2): 164–72. doi: 10.1053/j.jfas.2014.11.005
62. Sobel M, Pavlov H, Geppert MJ, Thompson FM, DiCarlo EF, Davis WH. Painful os peroneum syndrome: a spectrum of conditions responsible for plantar lateral foot pain. *Foot Ankle Int* 1994; 15(3): 112–24. doi: 10.1177/107110079401500306
63. Bianchi S, Bortolotto C, Draghi F. Os peroneum imaging: normal appearance and pathological findings. *Insights Imaging* 2017; 8(1): 59–68. doi: 10.1007/s13244-016-0540-3
64. Chagas-Neto FA, de Souza BNC, Nogueira-Barbosa MH. Painful Os Peroneum Syndrome: Underdiagnosed Condition in the Lateral Midfoot Pain. *Case Rep Radiol* 2016; 2016: 1–4. doi: 10.1155/2016/8739362
65. Mellado JM, Ramos A, Salvado E, Camins A, Danus M, Sauri A. Accessory ossicles and sesamoid bones of the ankle and foot: imaging findings, clinical significance and differential diagnosis. *Eur Radiol* 2003; 13 Suppl 4(Suppl 4):L164-77. doi: 10.1007/s00330-003-2011-8
66. Karasick D, Schweitzer ME. The os trigonum syndrome: imaging features. *AJR Am J Roentgenol* 1996; 166(1): 125–9. doi: 10.2214/ajr.166.1.8571860

67. Rungprai C, Tennant JN, Phisitkul P. Disorders of the Flexor Hallucis Longus and Os Trigonum. *Clin Sports Med* 2015; 34(4): 741–59. doi: 10.1016/j.csm.2015.06.005
68. Aparisi Gomez MP, Aparisi F, Bartoloni A, Fons KAF, Battista G, Guglielmi G, et al. Anatomical variation in the ankle and foot: from incidental finding to inductor of pathology. Part I: ankle and hindfoot. *Insights Imaging* 2019; 10(1): 74. doi: 10.1186/s13244-019-0746-2
69. Sobel M, Levy ME, Bohne WWH. Congenital variations of the peroneus quartus muscle: an anatomic study. *Foot Ankle* 1990; 11(2): 81–9. doi: 10.1177/107110079001100204
70. Panchbhavi VK, Trevino S. The Technique of Peroneal Tendoscopy and Its Role in Management of Peroneal Tendon Anomalies. *Techniques in Foot & Ankle Surgery* 2003; 2(3): 192–8. doi: 10.1097/00132587-200309000-00007
71. Zammit J, Singh D. The peroneus quartus muscle. Anatomy and clinical relevance. *J Bone Joint Surg Br* 2003; 85(8): 1134–7. doi: 10.1302/0301-620x.85b8.13532
72. Lui TH. Tendoscopic resection of low-lying muscle belly of peroneus brevis or quartus. *Foot Ankle Int* 2012; 33(10): 912–4. doi: 10.3113/FAI.2012.0912
73. Eberle CF, Moran B, Gleason T. The accessory flexor digitorum longus as a cause of Flexor Hallucis Syndrome. *Foot Ankle Int* 2002; 23(1): 51–5. doi: 10.1177/107110070202300110
74. Deleu P-A, Bevernage BD, Birch I, Maldague P, Gombault V, Leemrijse T. Anatomical characteristics of the flexor digitorum accessorius longus muscle and their relevance to tarsal tunnel syndrome a systematic review. *J Am Podiatr Med Assoc* 2015; 105(4): 344–55. doi: 10.7547/13-084.1
75. Cheung YY, Rosenberg ZS, Colon E, Jahss M. MR imaging of flexor digitorum accessorius longus. *Skeletal Radiol* 1999; 28(3): 130–7. doi: 10.1007/s002560050489
76. Schepsis AA, Jones H, Haas AL. Achilles tendon disorders in athletes. *Am J Sports Med* 2002; 30(2): 287–305. doi: 10.1177/03635465020300022501

77. Karahan M, Erol B. Aşıl Tendon Yırtıklarına Yaklaşım. TOTBİD Derg 2004; 3(1-2): 27-37.
78. Pekala PA, Henry BM, Ochala A, Kopacz P, Taton G, Mlyniec A, et al. The twisted structure of the Achilles tendon unraveled: A detailed quantitative and qualitative anatomical investigation. Scand J Med Sci Sports 2017; 27(12): 1705–15. doi: 10.1111/sms.12835
79. Szaro P, Witkowski G, Śmigielski R, Krajewski P, Ciszek B. Fascicles of the adult human Achilles tendon – An anatomical study. Ann Anat - Anat Anzeiger 2009; 191(6): 586–93. doi: 10.1016/j.aanat.2009.07.006
80. O'Brien M. The anatomy of the Achilles tendon. Foot Ankle Clin 2005; 10(2): 225–38. doi: 10.1016/j.fcl.2005.01.011
81. Azar FM, Canale ST, Beaty JH. Campbell's Operative Orthopaedics. 13th ed., Elsevier 2016; 4060–65.
82. Heckman DS, Gluck GS, Parekh SG. Tendon disorders of the foot and ankle, part 2: achilles tendon disorders. Am J Sports Med 2009; 37(6): 1223–34. doi: 10.1177/0363546509335947
83. Doral MN, Alam M, Bozkurt M, Turhan E, Atay OA, Donmez G, et al. Functional anatomy of the Achilles tendon. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2010; 18(5): 638–43. doi: 10.1007/s00167-010-1083-7
84. Maffuli N, Longo UG, Kadakia A, Spiezia F. Achilles tendinopathy. Foot Ankle Surg 2020; 26(3): 240–9. doi: 10.1016/j.fas.2019.03.009
85. Shakked RJ, Raikin SM. Insertional Tendinopathy of the Achilles: Debridement, Primary Repair, and When to Augment. Foot Ankle Clin 2017; 22(4): 761–80. doi: 10.1016/j.fcl.2017.07.005
86. Szaro P, Ghali Gataa K. The correlations between dimensions of the normal tendon and tendinopathy changed Achilles tendon in routine magnetic resonance imaging. Sci Rep 2021; 11(1): 6131. doi: 10.1038/s41598-021-85604-9
87. Narvaez JA, Cerezal L, Narvaez J. MRI of sports-related injuries of the foot and ankle: part 2. Curr Probl Diagn Radiol 2003; 32(5): 177–93. doi: 10.1016/s0363-0188(03)00044-6

88. Wiegerinck JJ, Kok AC, van Dijk CN. Surgical treatment of chronic retrocalcaneal bursitis. *Arthroscopy* 2012; 28(2): 283–93. doi: 10.1016/j.arthro.2011.09.019
89. Vaishya R, Agarwal AK, Azizi AT, Vijay V. Haglund's Syndrome: A Commonly Seen Mysterious Condition. *Cureus* 2016; 8(10): e820. doi: 10.7759/cureus.820
90. DeVries JG, Summnerhays B, Guehlstorf DW. Surgical correction of Haglund's triad using complete detachment and reattachment of the Achilles tendon. *J Foot Ankle Surg* 2009; 48(4): 447–51. doi: 10.1053/j.jfas.2009.03.004
91. Oyar O. Magnetik Rezonans Görüntüleme (MRG)'nin Klinik Uygulamaları ve Endikasyonları. *Harran Üni Tıp F Derg* 2008; 5(2): 31-40.
92. Tuttle MJ. MR imaging of the tendons of the foot and ankle. *Semin Musculoskelet Radiol* 2002; 6(2): 119–31. doi: 10.1055/s-2002-32358
93. Arkun R, Bilge Ergen F. Omuz MRG: Normal Anatomi ve Teknik Özellikler. *TRD Seminerleri* 2014; 2: 1-15. doi:10.5152/trs.2014.001
94. Haygood TM. Magnetic resonance imaging of the musculoskeletal system: part 7. The ankle. *Clin Orthop Relat Res* 1997; (336):318–36. doi: 10.1097/00003086-199703000-00040
95. Choi WJ, Park KK, Kim BS, Lee JW. Osteochondral lesion of the talus: is there a critical defect size for poor outcome? *Am J Sports Med* 2009; 37(10): 1974–80. doi: 10.1177/0363546509335765
96. Orr JD, Dutton JR, Fowler JT. Anatomic location and morphology of symptomatic, operatively treated osteochondral lesions of the talus. *Foot Ankle Int* 2012; 33(12): 1051–7. doi: 10.3113/FAI.2012.1051
97. Ersoz E, Tokgoz N, Kaptan AY, Ozturk AM, Ucar M. Anatomical variations related to pathological conditions of the peroneal tendon: evaluation of ankle MRI with a 3D SPACE sequence in symptomatic patients. *Skeletal Radiol* 2019; 48(8): 1221–31. doi: 10.1007/s00256-019-3151-5

98. Kong A, Cassumbhoy R, Subramaniam RM. Magnetic resonance imaging of ankle tendons and ligaments: Part I – Anatomy. *Australas Radiol* 2007; 51(4): 315–23. doi: 10.1111/j.1440-1673.2007.01752.x
99. Sobel M, DiCarlo EF, Bohne WH, Collins L. Longitudinal splitting of the peroneus brevis tendon: An anatomic and histologic study of cadaveric material. *Foot Ankle* 1991; 12(3): 165–70. doi: 10.1177/107110079101200306
100. Sobel M, Bohne WH, Levy ME. Longitudinal Attrition of the Peroneus Brevis Tendon in the Fibular Groove: An Anatomic Study. *Foot Ankle Int* 1990; 11(3): 124–8. doi: 10.1177/107110079001100302
101. Miura K, Ishibashi Y, Tsuda E, Kusumi T, Toh S. Split lesions of the peroneus brevis tendon in the Japanese population: an anatomic and histologic study of 112 cadaveric ankles. *J Orthop Sci* 2004; 9(3): 291–5. doi: 10.1007/s00776-004-0784-5
102. Unlu MC, Bilgili M, Akgun I, Kaynak G, Ogut T, Uzun I. Abnormal Proximal Musculotendinous Junction of the Peroneus Brevis Muscle as a Cause of Peroneus Brevis Tendon Tears: A Cadaveric Study. *J Foot Ankle Surg* 2010; 49(6): 537–40. doi: 10.1053/j.jfas.2010.09.001
103. Rosenberg ZS, Beltran J, Cheung YY, Colon E, Herraiz F. MR features of longitudinal tears of the peroneus brevis tendon. *AJR Am J Roentgenol* 1997; 168(1): 141–7. doi: 10.2214/ajr168.1.8976937
104. 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(6): 1551–7. doi: 10.2214/ajr.181.6.1811551
105. Bilgili MG, Kaynak G, Botanlioğlu H, Basaran SH, Ercin E, Baca E, et al. Peroneus quartus: Prevalance and clinical importance. *Arch Orthop Trauma Surg* 2014; 134(4): 481–7. doi: 10.1007/s00402-014-1937-4
106. Major NM, Helms CA, Fritz RC, Speer KP. The MR imaging appearance of longitudinal split tears of the peroneus brevis tendon. *Foot Ankle Int* 2000; 21(6): 514–9. doi: 10.1177/107110070002100612

107. Cheung YY, Rosenberg ZS, Ramsinghani R, Beltran J, Jahss MH. Peroneus quartus muscle: MR imaging features. *Radiology* 1997; 202(3): 745–50. <https://doi.org/10.1148/radiology.202.3.9051029>
108. Hindi HF, Byerly DW. Os Peroneum. *Radiopaedia.org* [Internet]. 2021 Aug 15 [cited 2021 Nov 19]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538329/>
109. Miller TT. Painful accessory bones of the foot. *Semin Musculoskelet Radiol* 2002; 6(2): 153–61. doi: 10.1055/s-2002-32361
110. Stockton KG, Brodsky JW. Peroneus longus tears associated with pathology of the Os peroneum. *Foot Ankle Int* 2014; 35(4): 346–52. doi: 10.1177/1071100714522026
111. Oh SJ, Kim YH, Kim SK, Kim MW. Painful Os Peroneum Syndrome Presenting as Lateral Plantar Foot Pain. *Ann Rehabil Med* 2012; 36(1): 163–6. doi: 10.5535/arm.2012.36.1.163
112. O'Donnell P, Saifuddin A. Cuboid oedema due to peroneus longus tendinopathy: A report of four cases. *Skeletal Radiol* 2005; 34(7): 381–8. doi: 10.1007/s00256-005-0907-x
113. Sammarco GJ. Peroneus longus tendon tears: Acute and chronic. *Foot Ankle Int* 1995; 16(5): 245–53. doi: 10.1177/107110079501600501
114. Coskun N, Yuksel M, Cevener M, Arican RY, Ozdemir H, Bircan O, et al. Incidence of accessory ossicles and sesamoid bones in the feet: A radiographic study of the Turkish subjects. *Surg Radiol Anat* 2009; 31(1): 19–24. doi: 10.1007/s00276-008-0383-9
115. Kır H, Kandemir S, Olgaç M, Yıldırım O, Şen G. Ayaktaki aksesuar kemiklerin görülme sıklığı ve dağılımı. *Şişli Etfal Hast Tıp Bülteni* 2011; 45(2): 44-7.
116. Fong DTP, Hong Y, Chan LK, Yung PSH, Chan KM. A Systematic Review on Ankle Injury and Ankle Sprain in Sports. *Sport Med* 2007; 37(1): 73–94. doi: 10.2165/00007256-200737010-00006

117. Herzog MM, Kerr ZY, Marshall SW, Wikstrom EA. Epidemiology of Ankle Sprains and Chronic Ankle Instability. *J Athl Train* 2019; 54(6): 603-10. doi: 10.4085/1062-6050-447-17
118. DiGiovanni BF, Fraga CJ, Cohen BE, Shereff MJ. Associated injuries found in chronic lateral ankle instability. *Foot Ankle Int* 2000; 21(10): 809–15. doi: 10.1177/107110070002101003
119. Cardone BW, Erickson SJ, Den Hartog BD, Carrera GF. MRI of injury to the lateral collateral ligamentous complex of the ankle. *J Comput Assist Tomogr* 1993; 17(1): 102-7. doi: 10.1097/00004728-199301000-00019
120. Strauss JE, Forsberg JA, Lippert FG. Chronic lateral ankle instability and associated conditions: A rationale for treatment. *Foot Ankle Int* 2007; 28(10): 1041–4. doi: 10.3113/FAI.2007.1041
121. Teo BJX, Gatot C, Cheng DZC, Koo K. Location of Talar Osteochondral Defects in Chronic Lateral Ankle Instability in an Asian Population. *J Foot Ankle Surg* 2021; 60(4): 689–91. doi: 10.1053/j.jfas.2021.01.001
122. Koç A, Karabiyik Ö. MRI evaluation of ligaments and tendons of foot arch in talar dome osteochondral lesions. *Acta Radiol* 2018; 59(7): 869–75. doi: 10.1177/0284185117730853
123. Odak S, Ahluwalia R, Shivarathre DG, Mahmood A, Blucher N, Hennessy M, et al. Arthroscopic Evaluation of Impingement and Osteochondral Lesions in Chronic Lateral Ankle Instability. *Foot Ankle Int* 2015; 36(9): 1045–9. doi: 10.1177/1071100715585525
124. You JY, Lee GY, Lee JW, Lee E, Kang HS, Jy Y, et al. An Osteochondral Lesion of the Distal Tibia and Fibula in Patients with an Osteochondral Lesion of the Talus on MRI: Prevalence, Location, and Concomitant Ligament and Tendon Injuries. *AJR Am J Roentgenol* 2016; 206(2): 366–72. doi: 10.2214/AJR.15.14861
125. Cha S Do, Kim HS, Chung ST, Yoo JH, Park JH, Kim JH, et al. Intra-articular Lesions in Chronic Lateral Ankle Instability: Comparison of Arthroscopy with Magnetic Resonance Imaging Findings. *Clin Orthop Surg* 2012; 4(4): 293. doi: 10.4055/cios.2012.4.4.293

126. Flick AB, Gould N. Osteochondritis dissecans of the talus (transchondral fractures of the talus): review of the literature and new surgical approach for medial dome lesions. *Foot Ankle* 1985; 5(4): 165-85. doi: 10.1177/107110078500500403
127. Komenda GA, Ferkel RD. Arthroscopic findings associated with the unstable ankle. *Foot Ankle Int* 1999; 20(11): 708–13. doi: 10.1177/107110079902001106
128. Zwiers R, Baltes TPA, Opdam KTM, Wiegerinck JI, van Dijk CN. Prevalence of Os Trigonum on CT Imaging. *Foot Ankle Int* 2018; 39(3): 338–42. doi: 10.1177/1071100717740937
129. Lee JH, Kyung MG, Cho YJ, Go TW, Lee DY. Prevalence of Accessory Bones and Tarsal Coalitions Based on Radiographic Findings in a Healthy, Asymptomatic Population. *Clin Orthop Surg* 2020; 12(2): 245-51. doi: 10.4055/cios19123
130. Sheridan K, Ferkel R. Clinical and Radiographic Outcomes Following Concurrent Treatment of Osteochondral Lesions of the Talus and Symptomatic Os Trigonum. *Arthroscopy: J Arthroscopic and Related Surgery* 2007; 33(6): e20.
131. Heyer JH, Dai AZ, Rose DJ. Excision of Os Trigonum in Dancers via an Open Posteromedial Approach. *JBJS Essent Surg Tech* 2018; 8(4): e31. doi: 10.2106/JBJS.ST.18.00015
132. Ogut T, Ayhan E, Irgit K, Sarikaya AI. Endoscopic treatment of posterior ankle pain. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc* 2011; 19(8): 1355–61. doi: 10.1007/s00167-011-1428-x
133. Oloff LM, Schulhofer SD. Flexor hallucis longus dysfunction. *J Foot Ankle Surg* 1998; 37(2): 101–9. doi: 10.1016/s1067-2516(98)80088-4
134. Mak SY, Lui TH. Endoscopic Approach to Posterior Ankle via Lateral Portals. *Arthrosc Tech* 2020; 9(4): e559-63. doi: 10.1016/j.eats.2020.01.005
135. Leach RE, DiIorio E, Harney RA. Pathologic hindfoot conditions in the athlete. *Clin Orthop Relat Res* 1983; (177): 116-21. PMID: 6861383

136. Rietveld ABMB, Haitjema S. Posterior Ankle Impingement Syndrome and M. Flexor Hallucis Longus Tendinopathy in Dancers Results of Open Surgery. *J Dance Med Sci* 2018; 22(1): 3–10. doi: 10.12678/1089-313X.22.1.3
137. Ogut T, Yontar NS. Treatment of hindfoot and ankle pathologies with posterior arthroscopic techniques. *EFORT Open Rev* 2017; 2(5): 230–40. doi: 10.1302/2058-5241.2.160055
138. Ogut T, Ayhan E. Hindfoot endoscopy for accessory flexor digitorum longus and flexor hallucis longus tenosynovitis. *Foot Ankle Surg* 2011; 17(1): e7–9. doi: 10.1016/j.fas.2010.07.001
139. Weinfeld SB. Achilles tendon disorders. *Med Clin North Am* 2014; 98(2): 331-8. doi: 10.1016/j.mcna.2013.11.005
140. Syed TA, Perera A. A Proposed Staging Classification for Minimally Invasive Management of Haglund's Syndrome with Percutaneous and Endoscopic Surgery. *Foot Ankle Clin* 2016; 21(3): 641-64. doi: 10.1016/j.fcl.2016.04.004
141. Aronow MS. Posterior heel pain (retrocalcaneal bursitis, insertional and noninsertional achilles tendinopathy). *Clin Podiatr Med Surg* 2005; 22(1): 19–43. doi: 10.1016/j.cpm.2004.08.003
142. Lui TH, Lo CY, Siu YC. Minimally Invasive and Endoscopic Treatment of Haglund Syndrome. *Foot Ankle Clin* 2019; 24(3): 515-31. doi: 10.1016/j.fcl.2019.04.006

10. EKLER

Ek 1. Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Onayı

*“Kişisel Verilerin Korunması Kanunu
kapsamında ilgili belge açık erişime
kapatılmıştır”*