



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

# **PERONEAL TENDOSKOPI**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. İsmail Ayder GÜLTEN**

**Antalya, 2014**



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

# **PERONEAL TENDOSKOPİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. İsmail Ayder GÜLTEN**

**Tez Danışmanı: Prof.Dr. Mustafa ÜRGÜDEN**

*“Tezimden Kaynakça Gösterilerek Yararlanılabilir”*

**Antalya, 2014**

## TEŞEKKÜR

Tezimin planlanmasında, yürütülmesinde ve yazım aşamasında değerli fikir ve görüşleriyle desteklerini esirgemeyen ve her zaman yanımda olan tez danışmanım Prof.Dr. Mustafa ÜRGÜDEN'e ve yine tezimin yazılma aşamasında değerli fikir ve görüşleriyle yardımlarını esirgemeyen Prof.Dr. Fikri Feyyaz AKYILDIZ'a;

Uzmanlık eğitimim süresince hem hekimlik mesleğine hem de hayata yaklaşımlarıyla bizlere örnek olan, bilgisini ve deneyimlerini her zaman cömertçe bizlerle paylaşan, tecrübe ve becerileriyle beni yetiştiren birlikte çalıştığım değerli hocalarım Prof.Dr. Ahmet Turan AYDIN'a, Prof.Dr. Fikri Feyyaz AKYILDIZ'a, Prof.Dr. Serdar TÜZÜNER'e, Prof.Dr. Hakan ÖZDEMİR'e, Prof.Dr. Mustafa ÜRGÜDEN'e, Prof.Dr. Alpay Merter ÖZENCI'ye, Prof.Dr. Yetkin SÖYÜNCÜ'ye, Doç.Dr. Haluk ÖZCANLI'ya, Yrd. Doç.Dr. Tayyar Kürşat DABAK'a;

Son dönem birlikte çalışma imkânı bulduğum, desteklerini esirgemeyen Prof.Dr. Levent ALTINEL'e, Yrd. Doç.Dr. Halil ATMACA'ya, Yrd.Doç.Dr. Mehmet Serhan ER'e teşekkür eder, saygı ve şükranlarımı sunarım.

Asistanlığım süresince birlikte çalışmaktan keyif aldığım, zorluklarla birlikte mücadele ettiğim, eğitimimin her anına katkı yapan ve neşe katan, şu anda uzman olarak Türkiye'nin farklı yerlerinde hizmet veren ve halen asistanlığa devam eden tüm hekim arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Poliklinik, servis ve ameliyathanede birlikte çalıştığımız Düriye GÜZEL, Senem UYSAL, Mihriban ŞENOL, Kemal ERTAŞ, Ayhan AKÇAY başta olmak üzere tüm hemşire, teknisyen, sekreter ve personel arkadaşlarıma çalışma hayatımdaki yardımlarından ve gösterdikleri sabırdan dolayı teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemi sağlayan, asıl emeği veren ve çileyi çeken, manevi ve maddi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen ve her koşulda arkamda durmaya devam eden sevgili babam Bilal GÜLTEN'e, merhume annem Nermin GÜLTEN'e, ablam Semra GÜLTEN'e ve kardeşlerim Dr. Mehmet Caner GÜLTEN'e, Tuğçe, Melek ve Yiğitcan'a sonsuz teşekkür ederim.

Tez çalışmamın her aşamasında desteklerini esirgemeyip, abla şefkatinin yanında sabrını da muhafaza etmeyi başararak her koşulda destek olan ve çalışmamı kolaylaştıran Sevgi Canan KÖMÜR'e ve personel işleri sorumlusu Hakan GENÇ'e teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

|                                           | <b><u>Sayfa</u></b> |
|-------------------------------------------|---------------------|
| <b>Kısaltmalar Dizini</b>                 | <b>iii</b>          |
| <b>Şekiller Dizini</b>                    | <b>iv</b>           |
| <b>Tablolar Dizini</b>                    | <b>vi</b>           |
| <br>                                      |                     |
| <b>1. GİRİŞ</b>                           | <b>1</b>            |
| <br>                                      |                     |
| <b>2. GENEL BİLGİLER</b>                  | <b>3</b>            |
| 2.1. Anatomi                              | 3                   |
| 2.2. Biyomekanik                          | 14                  |
| 2.3. Epidemiyoloji ve Etiyoloji           | 15                  |
| 2.4. Fizik Muayene                        | 22                  |
| 2.5. Radyolojik Değerlendirme             | 26                  |
| 2.6. Peroneal Tendoskopi Endikasyonları   | 31                  |
| 2.7. Peroneal Tendoskopi Cerrahi Teknik   | 35                  |
| 2.8. Peroneal Tendoskopi Komplikasyonları | 43                  |
| <br>                                      |                     |
| <b>3. MATERYAL VE METOT</b>               | <b>45</b>           |
| <br>                                      |                     |
| <b>4. BULGULAR</b>                        | <b>48</b>           |
| <br>                                      |                     |
| <b>5. TARTIŞMA</b>                        | <b>58</b>           |
| <br>                                      |                     |
| <b>6. SONUÇ</b>                           | <b>71</b>           |
| <br>                                      |                     |
| <b>7. ÖZET</b>                            | <b>72</b>           |
| <br>                                      |                     |
| <b>8. ABSTRACT</b>                        | <b>74</b>           |
| <br>                                      |                     |
| <b>9. KAYNAKLAR</b>                       | <b>76</b>           |

## KISALTMALAR DİZİNİ

|             |                               |
|-------------|-------------------------------|
| <b>AP</b>   | Anteroposterior               |
| <b>ATFL</b> | Anterior talofibular ligament |
| <b>BT</b>   | Bilgisayarlı tomografi        |
| <b>CFL</b>  | Calcaneofibular ligament      |
| <b>IPR</b>  | İnferior peroneal retinakulum |
| <b>MRG</b>  | Magnetik rezonans görüntüleme |
| <b>PB</b>   | Peroneus brevis               |
| <b>PL</b>   | Peroneus longus               |
| <b>SPR</b>  | Süperior peroneal retinakulum |
| <b>TOL</b>  | Talus osteokondral lezyonu    |
| <b>USG</b>  | Ultrasonografi                |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

| <b><u>Sekil</u></b>                                                                                                                                                                                                                       | <b><u>Sayfa</u></b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 2.1. Peroneal kasların anatomisi                                                                                                                                                                                                          | 4                   |
| 2.2. Peroneal tendonların anatomisi                                                                                                                                                                                                       | 4                   |
| 2.3. A ve B peroneal tendon patolojisi bölümleri                                                                                                                                                                                          | 6                   |
| 2.4. Süperior retinakulum anatomisi                                                                                                                                                                                                       | 6                   |
| 2.5. İnferior peroneal retinakulum                                                                                                                                                                                                        | 7                   |
| 2.6. İnferior peroneal retinakulum. Tendoskopik görüntüsü, proksimal portalden distale doğru görünümü                                                                                                                                     | 7                   |
| 2.7. A) Tendon kılıfı, B) Peroneus brevis, C) Vinkula, D) Peroneus longus şematik çizimi                                                                                                                                                  | 11                  |
| 2.8. Sağ ayak bileği anatomik specimen                                                                                                                                                                                                    | 11                  |
| 2.9. A: Peroneus quartus kası genelde peroneus brevis'ten kaynaklanır ve peroneal tüberküle yapışarak sonlanır. B: Peroneus quartus kasının intra-op görüntüsü                                                                            | 12                  |
| 2.10. A: Peroneus Quartus kası, MRG'da peroneus brevis yırtığı olarak değerlendirilebilir B: peroneus quartus kasının kalkaneusa yapışma noktasının T1 ağırlıklı aksiyel MRG görüntüsü                                                    | 12                  |
| 2.11. Sural sinirin süperior peroneal retinakulum ve inferior peroneal retinakulum ile ilişkisi                                                                                                                                           | 13                  |
| 2.12. <b>A:</b> Sağ ayak bileği peroneus brevis tendonunda bulunan longitudinal yırtığın keskin fibula kenarı ve süperior peroneal retinakulum ile ilişkisi, <b>B:</b> Sol ayak bileğinin lateral görüntüsü, retromalleoler oluk seviyesi | 18                  |
| 2.13. Süperior peroneal retinakulum yaralanması sonrası peroneal tendon luksasyonu                                                                                                                                                        | 21                  |
| 2.14. Fleck sign, fibulanın tipinde avülsiyon tipi korteks fragmanı                                                                                                                                                                       | 28                  |
| 2.15. Oblik ayak bilek grafisi                                                                                                                                                                                                            | 28                  |
| 2.16. Lateral malleolun distalinde, aksiyel kesit, T1 ağırlıklı görüntü                                                                                                                                                                   | 30                  |
| 2.17. Sihirli açı fenomeni                                                                                                                                                                                                                | 30                  |
| 2.18. Peroneal tendoskopi portalleri ve anatomik olarak önemli bölgeler                                                                                                                                                                   | 39                  |
| 2.19. Retromalleoler oluk derinleştirme yapılırken proksimal ve distal portaller arasında intramusküler iğneler yerleştirilerek peroneal tendonlar posteriora alınarak korunur. Uygulamanın dış görüntüsü                                 | 41                  |

| <b><u>Sekil</u></b>                                                                                          | <b><u>Sayfa</u></b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>2.20.</b> “Nick&spread” (Çentikle-genişlet) tekniği ile proksimal portalin açılması                       | <b>44</b>           |
| <b>3.1.</b> Peroneal tendoskopi sırasında dekübit pozisyonu                                                  | <b>46</b>           |
| <b>3.2.</b> Peroneal tendoskopi sırasında proksimal portalin açılması                                        | <b>46</b>           |
| <b>3.3.</b> Peroneal tendoskopi sırasında portallerin açılması                                               | <b>47</b>           |
| <b>4.1.</b> Peroneal tendonlar çevresinde sıvı artışı, tenosinovit ve peroneal tendonlarda yırtık görünümü   | <b>50</b>           |
| <b>4.2.</b> Peroneal tendonlar çevresinde sıvı artışı ile karakterize tenosinovit ve peroneus brevis yırtığı | <b>51</b>           |
| <b>4.3.</b> Peroneus brevis kasına ait longitudinal yırtık görünümü                                          | <b>53</b>           |
| <b>4.4.</b> Peroneus brevis kas liflerinin distale insersiyonu ve eksizyon sonrası görünümü                  | <b>53</b>           |
| <b>4.5.</b> Peroneus quartus kasının tendoskopi sonrası açık cerrahiye geçilerek eksizyonu                   | <b>53</b>           |
| <b>5.1.</b> Aksesuar peroneus quartus kasının MRG’da görünümü                                                | <b>64</b>           |

## TABLOLAR DİZİNİ

| <b><u>Tablo</u></b>                                                                                                                                                                                              | <b><u>Sayfa</u></b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 2.1. Peroneus longus ve peroneus brevis kaslarının yürüme biyomekaniğindeki rolleri                                                                                                                              | 15                  |
| 2.2. Posterolateral ayak bilek ağrısı ayırıcı tanıları                                                                                                                                                           | 25                  |
| 2.3. Peroneal tendoskopi endikasyonları ve tedavi seçenekleri                                                                                                                                                    | 35                  |
| 4.1. Çalışmamıza dâhil edilen 18 hastanın 20 ayak bileğinin tendoskopi endikasyonu, tendoskopi sırasında bulunan patolojiler ve cerrahi sırasında patolojilere yönelik yapılan işlemler                          | 52                  |
| 4.2. Çalışmamıza dâhil edilen 20 ayak bileğinde bulunan anatomik varyasyonların dağılımı, distale insersiyon: peroneus brevis kas liflerinin distale insersiyonu                                                 | 54                  |
| 4.3. Çalışmaya dâhil edilen ayak bileklerinin ek patoloji varlığı açısından değerlendirilmesi ve dağılımı                                                                                                        | 56                  |
| 4.4. Ayak bileklerinin değerlendirmesi sonrası TOL olan hastalarda tespit edilen peroneal patolojilerin dağılımı ve retromalleoler aralıkta kalabalıklaşmaya neden olan anatomik varyasyonun hastalarda dağılımı | 56                  |

## 1. GİRİŞ

Ayak bilek çevresi yaralanmaları eklem içi ve eklem çevresi dokuların hasarlanması sonucu oluşabilir. Artroskopi, son yıllarda sinovit, sıkışma sendromları, eklem içi serbest cisimler, osteokondral defektler ve artroz gibi eklem içi ayak bilek patolojilerinin tanısında ve tedavisinde önemli bir rol oynamaktadır (1). Ayak bilek çevresi yaralanmalarında tendonlar sıkça hasarlanırlar, fakat ayırıcı tanıda düşünülmediği zaman atlanma olasılığı yüksektir. Tendonların yırtıkları, çıkıkları, aşırı ve uygunsuz kullanıma bağlı tendinitleri ve tenosinovitleri pratikte sıkça rastlanan durumlardır (1). Peroneal tendon bozuklukları ard ayak patolojilerinin ve disfonksiyonunun sebebidir (2). Posterolateral ayak bilek ağrısı olan hastalarda eklem içi patoloji düşünülmediği durumlarda peroneal tendon yaralanmaları akla getirilmelidir (1). Peroneal tendonların tenosinoviti, kısmi tendon yırtıkları, hipertrofik tendinopati, peroneal tendon luksasyonu, belirgin peroneal tüberkül mevcut olan hastaların tedavisinde konservatif tedavi başarısız olur ise açık cerrahi teknikle tedavi edilebilir (1,3-6). Açık cerrahi ile tedavi edilen hastaların takibinde ekin deformitesi gelişimini önlemek amacıyla atel ile tespit gereklidir. Açık cerrahi yerine seçilecek olan endoskopik tedavi ile hastanın operasyon sonrası ağrısı, ameliyata bağlı morbiditesi ve erken mobilizasyon ile fonksiyonel iyileşme süresi azaltılabilir (1,3-6). Açık cerrahi geniş bir görüş alanı sağlarken cerrahi sonrası skar oluşumuna ve yapışıklıklara neden olabilir. Ayrıca, açık cerrahi sırasında peroneal kılıfın açılması nedeni ile fonksiyonel değerlendirme mümkün olamamaktadır (4,5). Açık cerrahi sırasında gerekli dikkat gösterilerek sural sinir ve yüzeysel peroneal sinir korunsu dahi traksiyona ve skar oluşumuna bağlı olarak cerrahi sonrası dönemde nörit ve sinir tuzaklanmaları gibi tablolar görülebilmektedir (3).

Tendoskopi “tendonların endoskopisi” olarak tanımlanabilir (3). Tendoskopi ilk olarak 1995 yılında Wertheimer tarafından, posterior tibial tenosinovitinin tedavisinde önerilmiştir (7). Tendoskopi kullanımı zaman içerisinde posterior tibial tendon, aşıl tendonu, fleksör hallucis longus, ekstensör digitorum longus, ekstensör hallucis longus ve tibialis anterior tendonlarının tanı ve tedavilerinde kullanımları bildirilmiştir (3). Peroneal tendoskopi, ilk olarak 1998 yılında Van Dijk ve Kort tarafından öncesinde kadavra çalışması ve onu takip eden 9 hastada yaptıkları klinik çalışma ile tanımlamışlardır (1). O zamandan günümüze bu teknik giderek önem ve yaygınlık

kazanmaktadır. Peroneal tendoskopi ile peroneal tendonlar kas-tendon bileşkesinden kalkaneal tüberküle kadar rahatlıkla tendon kılıfı içinde anatomik yerinde ve tendon fizyolojisinde rol oynayan intertendinöz septumlar da korunarak fonksiyonel olarak değerlendirilebilmektedir (1,2,3,4,6,8). Peroneal tendoskopi tendonların anatomik incelemesini sağlamanın yanında operasyon sırasında tendonların dinamik olarak kılıf içindeki hareketlerini de değerlendirmeye olanak sağlamaktadır (1,3,4). Minimal invaziv yaklaşım ile peroneal tendonların tenosinoviti, peroneal tendon yırtıkları, aksesuar peroneal tendon gibi anatomik varyasyonların, peroneus brevisin alçak yerleşiminin, peroneal tendon luksasyonlarının, kemik çıkıntıların ve tendon kılıfı patolojilerinin tanı ve tedavisine olanak vermektedir (1,3,4). Peroneal tendoskopi ile peroneal tendonlar kas-tendon bileşkesinden tendonların yapışma noktasına kadar anatomik olarak izlenebildiğinden bölge anatomisinin ayrıntılı bilinmesi önem taşımaktadır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Anatomi

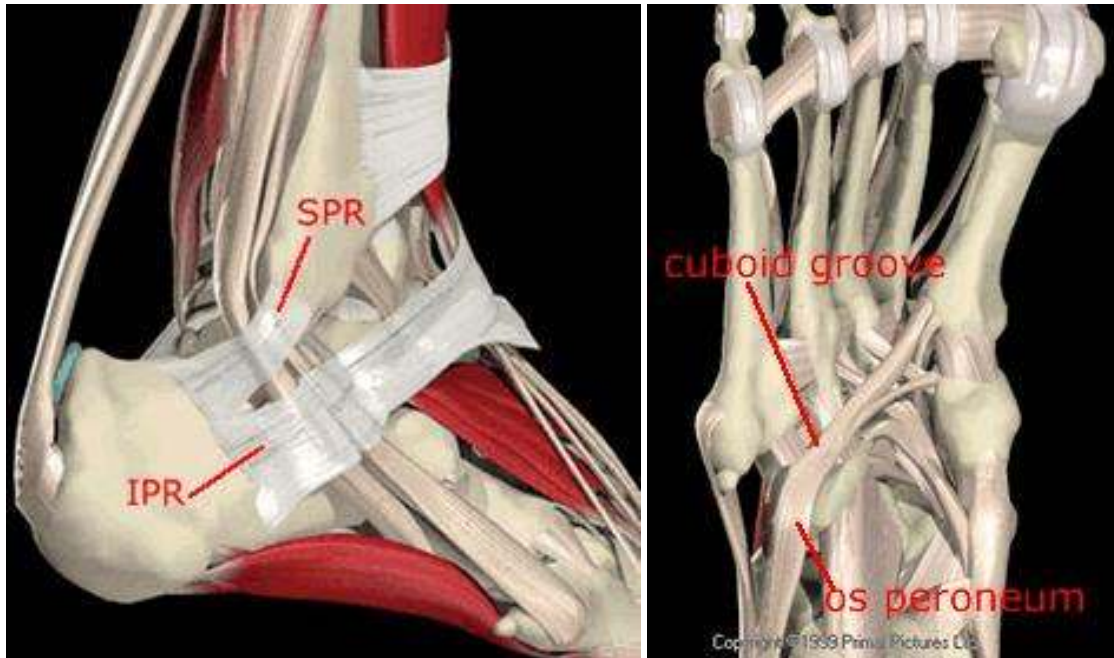
Peroneus longus kası fibula başından ve tibia lateral kondilinden orijin alırken peroneus brevis kası daha distalde fibulanın şaftından ve interoseöz membrandan orijin alır. Peroneus longus kası fibula tipinin 3-4 cm proksimalinde tamamen tendinöz hal alır. Peroneus brevis kasının lifleri ise süperior peroneal retinakuluma kadar uzanabilir (5).

Peroneal tendonlar, fibula ve süperior peroneal retinakulum (SPR) tarafından oluşturulan fibro-ösez kılıfa fibula tipinin yaklaşık 4 cm proksimalinde girerler (5). Tendonlar posterior fibulada bulunan derin olukta SPR sayesinde yerinde tutulur. Ayrıca, fibulanın posterolateralinde bulunan fibrokartilaj yapı oluğu derinleştirerek retinakuluma yapışma yeri sağlar. Kalkaneusun lateral yüzünde peroneal tendonlar calcaneofibular ve lateral talocalcaneal ligamentin yüzeyselinden geçerek uzanır. Calcaneofibular ligamentin distalinde peroneal tendonlar brevis süperiorda longus inferiorda olacak şekilde kalkaneusun lateral duvarında bulunan peroneal tüberküle doğru ilerler ve tendonlar burada inferior peroneal retinakulum (IPR) tarafından örtülür. Peroneus brevis tendonu 5. metatars tüberkülünün inferolateral yüzüne yapışarak sonlanırken, peroneus longus tendonu cuboid kemiğin altında keskin bir açı ile dönerek fibro-ösez tünele girer. Peroneus longus tendonu ayak plantar yüzünde seyrederek 1. metatarsın plantar yüzüne ve medial cuneiformun lateral yüzüne yapışarak sonlanır.

Os peroneum, peroneus longus tendonu içerisinde yer alan aksesuar kemiktir. İnsanların %20'sinde ossifiye olmuştur (2,4,5,9,10). Bu aksesuar kemik cuboid kemiğe ve calcaneocuboid ekleme göre daha plantar yönde yerleşmiştir.

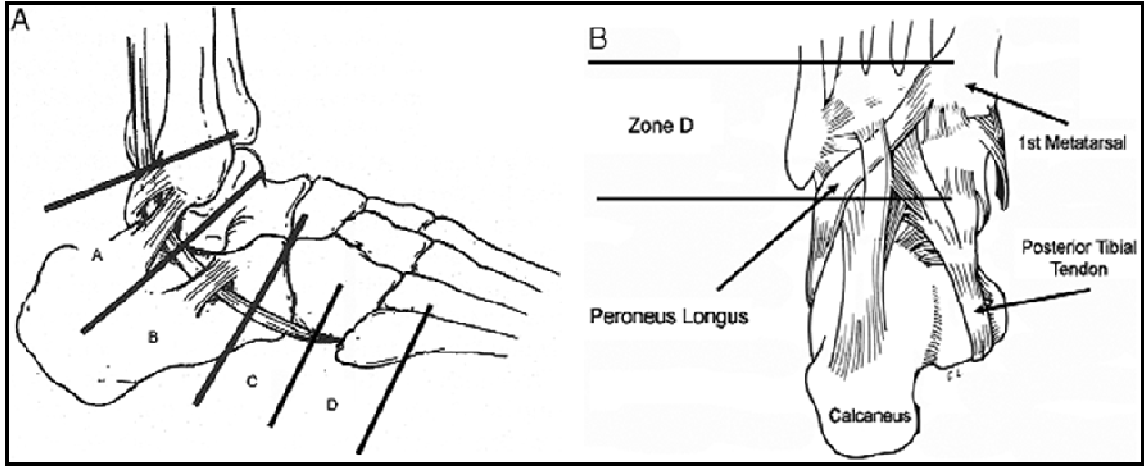


**Şekil 2.1.** Peroneal kasların anatomisi. CFL: calcaneofibular ligament (www.foohyperbook.com)

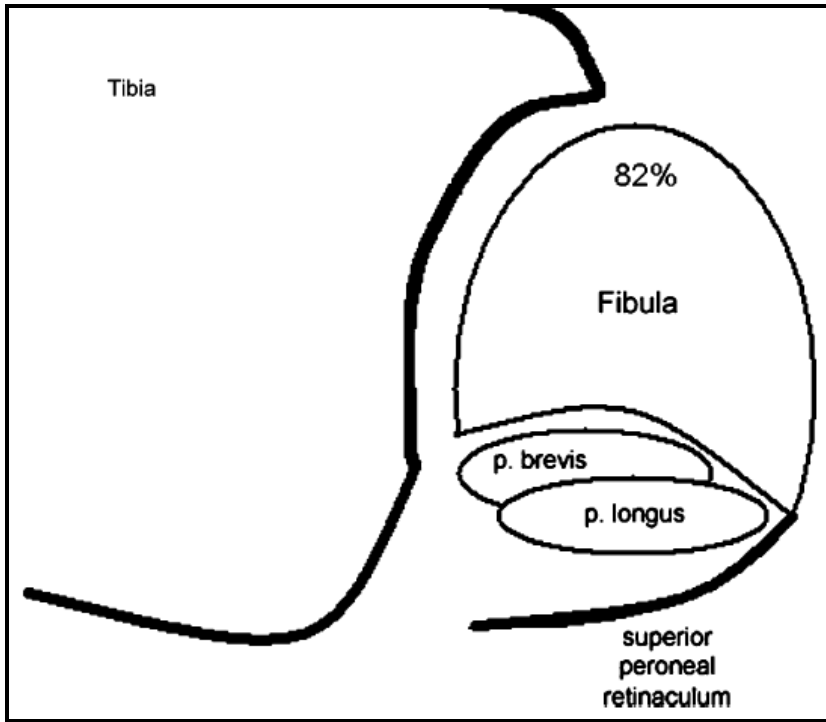


**Şekil 2.2.** Peroneal tendonların anatomisi. SPR: süperior peroneal retinakulum, IPR: inferior peroneal retinakulum (www.foohyperbook.com)

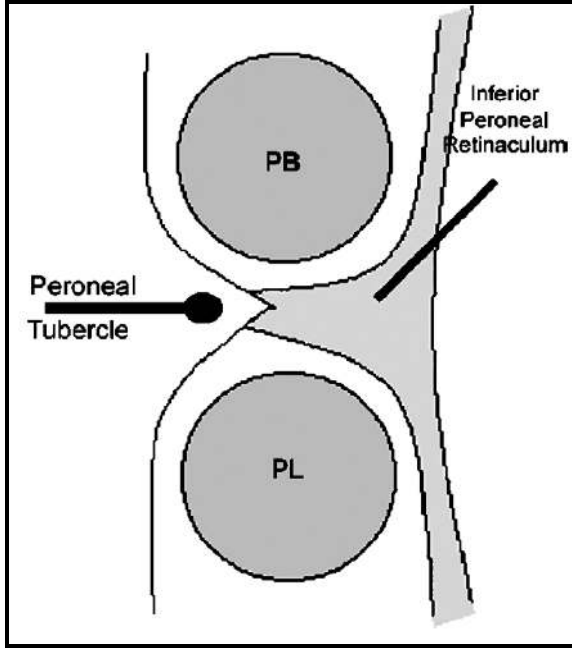
Peroneal kompartmanı değerlendirmek için bölümler halinde düşünmek daha sistematik bir yaklaşım sağlayabilir. Brandes ve Smith (9) peroneus longus tuzaklanmasını tanımlarken bu sistemi 3 ayrı bölgede tanımlamıştır. Sammarco ve Sammarco da (5) buna 4. bölge eklenmesini önererek hem peroneus longus, hem de peroneus brevisin bu sistemle değerlendirilebileceğini belirtmişlerdir (şekil 2.3). Zone A'nın sınırlarını anteriordan distal fibula posteriordan ise süperior peroneal retinakulum oluşturur (şekil 2.4). Bu seviyede fibula tarafından oluşturulan kemik oluğu ve burada bulunan fibrokartilaj yapı derinlik sağlayarak tendon stabilitesine katkı sağlar. Edwards 1928 yılında yaptığı anatomik çalışmada (11) peroneal tendonların fibula, kalkaneus ve cuboid kemik ile olan ilişkilerini incelemiştir. Bu çalışmada kadavraların %82'sinde fibulada bulunan ve fibrokartilaj ile desteklenen bu kemik oluğun konkav, %11'inde düz ve diğer %7'sinde konveks olduğunu bildirmiştir (12,13). Fibular kemik oluk, peroneal tendonlara süperior peroneal retinakulum ile birlikte bir yuva görevi sağlar ve tendonların fizyolojik hareketleri sırasında stabilitesine yardımcı olurken fibrokartilaj yapı ise tendon hareketleri sırasında kayganlığı arttırarak sürtünmeyi azaltır. Kemik oluğun düz veya konveks olması tendon instabilitesine yol açabilir (12). Zone A'da peroneus brevis tendonu daha yayılmış halde bulunur ve silindirik peroneus longus tendonunun üzerine oturmuş şekilde seyrederek. Zone B ise kalkaneusun lateral duvarında bulunan peroneal tüberküle seviyesinde bulunan inferior peroneal retinakulumun bulunduğu bölümü tanımlar. Bu seviyede peroneus longus tendonu peroneus brevis tendonunun inferiorunda seyrederek. Peroneus brevis tendonu Zone A'nın aksine burada yuvarlak hal alır. Zone A'da her iki tendon aynı kılıf içerisinde seyrederken, Zone B'nin bitiminde tendonlar kalkaneal tüberkül ile bölünen ayrı ayrı retinakular tünel içerisinde seyrederek (şekil 2.5 ve şekil 2.6).



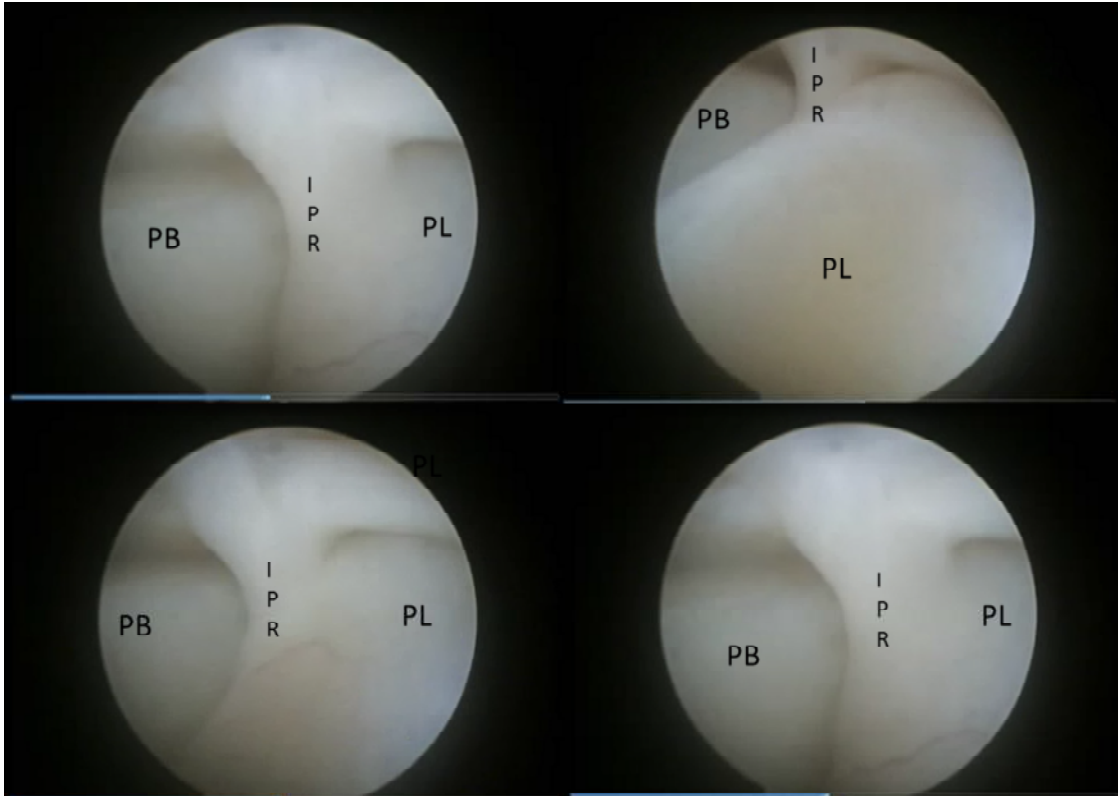
**Şekil 2.3.** A ve B peroneal tendon patolojisi bölümleri. Zone A: süperior peroneal retinakulum. Zone B: inferior peroneal retinakulum ve peroneal tüberkül. Zone C: peroneus longusun cuboid'de olan kısmı. Zone D: peroneus brevis ve peroneus longusun distaldeki insersiyoları (5).



**Şekil 2.4.** Süperior retinakulum anatomisi. %82 hastada posterior fibulada kemik oluk bulunur ve tendon stabilitesine yardımcı olur. Bu oluğun olmaması, tendonların semptomatik instabilitesine neden olabilir (5).



**Şekil 2.5.** İnferior peroneal retinakulum. Peroneus longus (PL) ve Peroneus brevis (PB) peroneal tüberkül ve inferior peroneal retinakulum ile ayrılır. Originally published in Baxter's the Foot and Ankle in Sport. Philedelphia; 2008: 121-46 (5).



**Şekil 2.6.** İnferior peroneal retinakulum. Tendoskopik görüntüsü, proksimal portalden distale doğru görünümü. Peroneus longus (PL) ve Peroneus brevis (PB) peroneal tüberkül ve inferior peroneal retinakulum (IPR) ile ayrılır (klinik vakalarımızdan).

Zone C peroneus longus tendonunun cuboid kemik altından geçerek plantar yüzeye geçtiği kemiksel oluğun oluşturduğu bölgedir. İnsanları yaklaşık olarak %20'sinde burada "os peroneus" izlenebilir. Os peroneum, cuboid kemiğin ve calcaneocuboid eklemin plantarında yerleşmiştir. Sammarco (5) tarafından tanımlanan, Zone D ise peroneal tendonların plantara yüzeye döndükten sonra peroneus brevisin 5. metatars basisine ve peroneus longusun 1. metatars basisine ve medial cuneiform lateral başına kadar olan bölgeyi içerir. Zone D, Zone B ve C'nin daha distalinde yer alır. Peroneal tendonların avülsiyon yaralanmalarının ve yapışma yerinde oluşan yaralanmaların gerçekleştiği bölgedir. Peroneus longus ve peroneus brevis tendonlarının avülsiyon yaralanmaları bu bölgede gerçekleşir (5).

Peroneal tendonlar lateral malleolun 4 cm proksimalinde itibaren ortak sinovyal kılıf içerisinde seyrederek. Bu sinovyal kılıf posterolateralden SPR tarafından, medialden posterior talofibular ligament ve calcaneofibular ligament tarafından oluşturulan fibröz kemik tünelden geçer. Tendonlar, anteriordan distal fibula ile stabilize edilir. Peroneal tendon stabilitesi için SPR gereklidir. SPR, distal fibulanın lateralinden köken alır. SPR'ın yapışma şekli farklılık gösterebilir ve şu ana kadar tanımlanmış en az 5 değişik yapışma şekli mevcuttur (4). En sık görülen tipi %47 ile 2 bant şeklinde yapışmasıdır. Peroneal tüberkül seviyesinde, süperior bant aşıl tendon kılıfının anterioruna yapışırken, inferior bant kalkaneusun lateral duvarına yapışarak sonlanır (4).

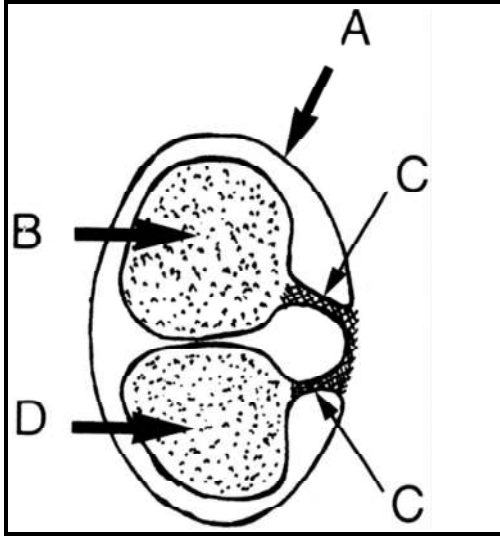
Van Dijk ve Kort 1998 yılında yaptıkları anatomik çalışmada peroneus brevis ve longus tendonları arasında uzanan, tendonları ve tendon kılıfını bağlayan mezoendotelyal membranöz bir yapı tanımlamışlardır (1) (Şekil 2.7). Vinkula benzeri bu yapı peroneus brevis ve peroneus longus tendonları arasında uzanır ve fibulanın dorsolateraline yapışır. Her iki tendon arasında uzanan bu yapı gerildiği zaman 3-4 cm mesafe sağlar (Şekil 2.8). Vinkula benzeri bu yapı peroneus brevis kasının gövdesinden kaynaklanırken, tendonların insersiyon noktasına kadar uzanır (1). Literatürde bulunan anatomik ve histolojik bir çalışmada ise peroneus longus vinkulasının tendon trasesi boyunca daha belirgin olduğu bunun aksine peroneus brevis vinkulasının daha ince olduğunu ve incelenen 8 örnekten 5'inde retromalleolar oluk seviyesinde bulunmadığını bildirmişlerdir (3). Sobel ve ark. (14) 1992 yılında peroneal tendon kanlanması incelemişler ve peroneal tendonların vasküler beslenmesinin iki ayrı vinkula ile olduğunu yaptıkları mikrovasküler çalışmada göstermişlerdir. Posterolateralde bulunan

vinkulalar posterior peroneal arterin dalları ile kanlanır (4). Peroneus longus tendonunun distal kısmı ek olarak medial tarsal arterin dallarından da beslenir. Vinkula post-travmatik durumlarda kalınlaşma ve skar oluşumu nedeni ile semptomatik hale gelebilir (8). Marmotti ve ark. (3) ise 2012 yılında yaptıkları çalışmada vinkulayı histolojik olarak incelemişlerdir. Bu çalışmada tüm kadavralardan aldıkları örnekleri ve hastaların kalınlaşmış vinkulalarından aldıkları biyopsi örneklerini immünohistokimyasal olarak boyadıkları zaman tüm örneklerdeki vinkulaların sinir dokusu açısından pozitif olduğunu bulmuşlardır. Örnekleri ayrıntılı olarak inceldiklerinde ise vinkulaların tip IV serbest sinir uçları barındırdığını tespit etmişlerdir. Yaptıkları kadavra çalışmasının devamında yaptıkları klinik çalışmada ise tendoskopik olarak vinkulaların kalınlaşmış kısımlarını eksize ettikleri zaman hastaların lateral ayak bilek ağrısında iyileşme olduğunu, dolayısı ise vinkulanın ağrının iletilmesinde rolü olduğunu belirtmişlerdir (3). Ayrıca, vinkulanın ayak bilek proporsiyonunda rolü olabileceği ve kronik ayak bilek ağrısı ile bağlantılı olabileceği düşünülmektedir (3,4).

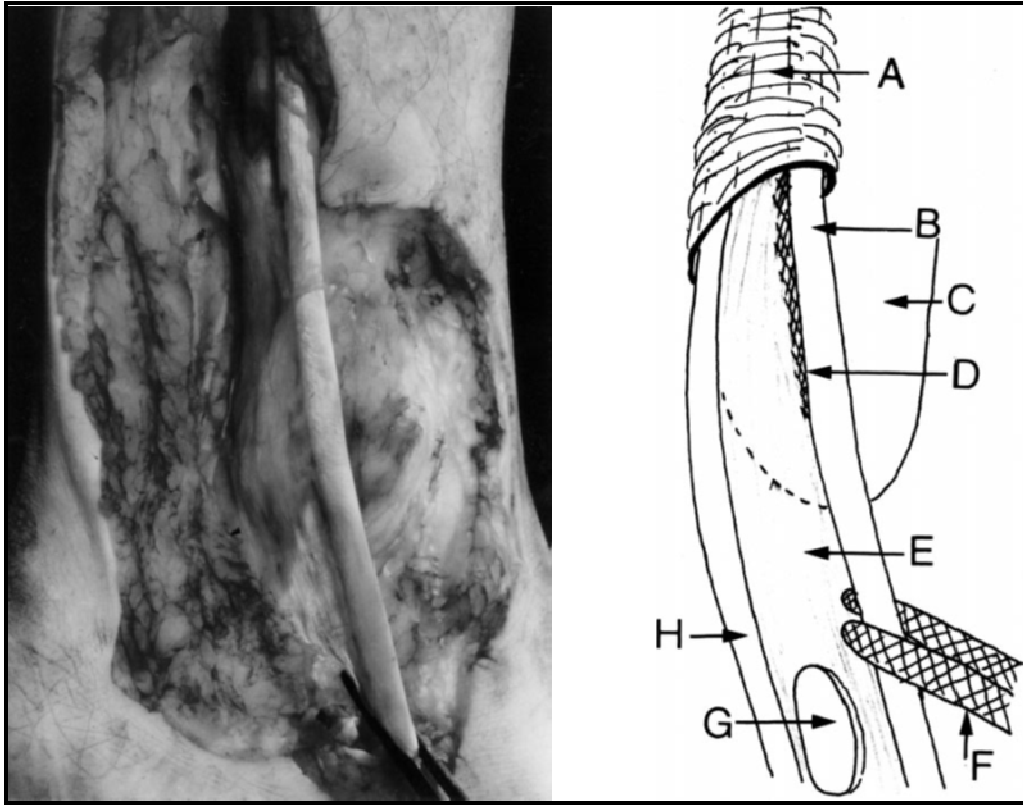
Peroneus quartus kası ilk olarak 1816 yılında Otto tarafından yayımlanan çalışmada tanımlanmış, daha sonra 1923 yılında Hecker tarafından yapılan çalışmada genel popülasyonda insidansı %13 olarak belirtmiştir (15). Lui ve ark. (16) ise 2012 yılında yayınladığı çalışmasında bu insidansı %10 olarak belirtmiştir. Panchbhavi ve Trevino (17) ise peroneus quartus kasını lateral ayak bilek ağrısının nadir bir sebebi olarak belirtmiştir. İnsidansını literatürde %13-21 arasında bildirilmektedir (3,4,17-20). Peroneus quartus kası genelde bilateral olarak bulunur ve erkeklerde görülme sıklığı kadınlara oranla daha yüksektir (3,17). Trizomi 13 ve trizomi 18 hastalarında sıklığı fazladır (21). Peroneus quartus kası ayak bilek lateralinden yer alan, farklı orijin ve farklı insersiyolara sahip olabilen aksesuar kasları tanımlamak için kullanılan bir tanımlamadır. Daha önce literatürde Otto'nun peroneus quartus'u, Hecker'in peroneus kalkaneus eksternum'u, Henle'nin peroneus accessorius'u, peroneus digiti minimi ve Testut'un peroneus digiti quanti'si olarak bilinen kas tanımlamaları için 1990 yılında Sobel ve ark tarafından yapılan çalışmada farklı orijin ve insersiyolara sahip olabilen bu kas için ortak tanımlama olarak "peroneus quartus" teriminin kullanılması önerilmiştir (18,21). Ancak, peroneus quartus kasını bacağın anterior kompartımanında yer alan peroneus tertius kas ile karıştırmamak gerekir. Peroneus quartus kası genellikle peroneus brevis kasından köken alır ve peroneal tüberküle yapışarak sonlanır (4,15)

(Şekil 2.9). Komşuluğundaki peroneal yapılardan ayırt edilebilir ise MRG incelemelerinde görüntülenebilir (3) (Şekil 2.10). Peroneus quartus kası genellikle asemptomatiktir (21). Peroneus quartus kası retromalleoler aralıkta ağrıya sebep olabilir ve peroneus brevis tendonunda oluşan yırtıklarla, peroneal tendon luksasyonları, peroneal tendonların kılıf içi luksasyonları, tendon kalsifikasyonları ve retrotroklear çıkıntının ağırlı hipertrofileri ile ilişkilidir (16). Peroneus quartus kası peroneal tendonların kılıf içi luksasyonu için predispozan faktördür (3).

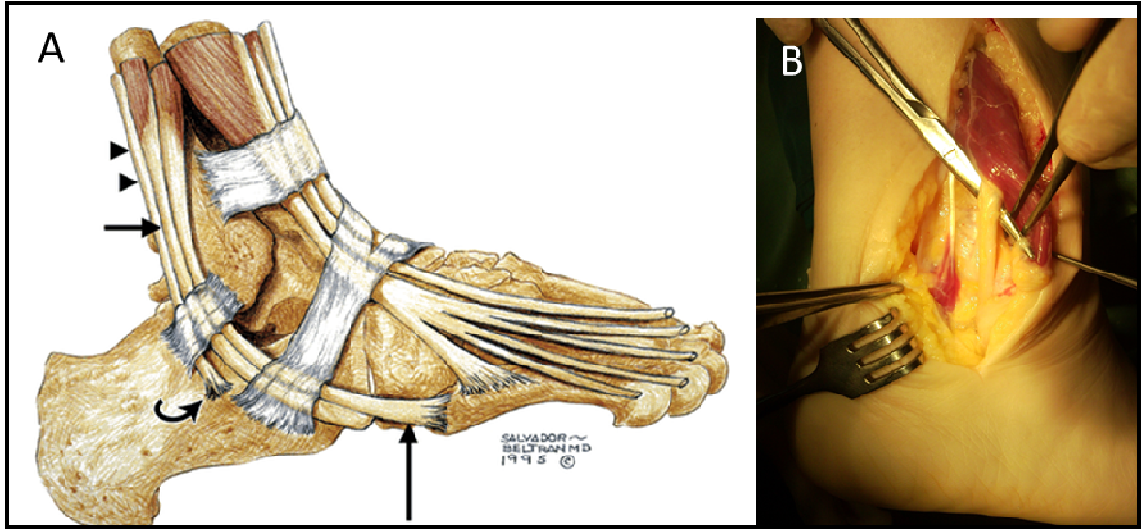
Peroneal tendonların kanlanması posterior peroneal arterin dalları ve kısmen de medial tarsal arterin dalları sağlar. Fakat literatürde peroneal tendonların kanlanması ve avasküler bölgelerin var olup olmadığı hakkında farklı yayınlar mevcuttur. Sobel ve ark. (14) 1992 yılında enjeksiyon tekniği ile yaptıkları çalışmada peroneal tendonların avasküler bölgeler barındırmadığını belirtmişlerdir. Munk ve ark. ve Sammarco da daha önce yaptıkları çalışmalarda benzer sonuçlara ulaşmışlardır (14). Ama bu çalışmada kullanılan enjeksiyon tekniğinin yanlış pozitif ve negatif sonuçlara yol açabileceğine dair yayınlar mevcuttur (2). 2000 yılında hem enjeksiyon, hem de immünohistokimyasal teknikler kullanılarak yapılan çalışmada ise peroneal tendonların kanlanmasının homojen olmadığı, üç ayrı bölgede avasküler bölgenin mevcut olduğu gösterilmiştir (22). Peroneus brevis tendonu lateral malleolun altından döndüğü bölgede avasküler alana sahip iken, peroneus longus tendonu lateral malleolun altından döndüğü kısımdan peroneal tüberkül seviyesine kadar uzanan bölge ve cuboid kemiğin altından döndüğü bölge olmak üzere iki ayrı avasküler bölgeye sahiptir. Bu avasküler bölgeler ayrıca peroneal tendinopatilerin en sık görüldüğü bölgelerdir (22). Benjamin ve ark.'nın yaptıkları çalışmada da tendonların kayma bölgelerinde hipovasküler alanlar olduğunu göstermişlerdir. Genel olarak tendonların oksijen tüketim kapasiteleri iskelet kaslarından 7,5 kat daha azdır (2). Tendonlar, metabolik hızlarının düşük olması ve gelişmiş anaerobik kapasiteleri bu yapıların uzun periyotlarda yüksek gerinimlere dayanabilmelerini sağlarken hasarlanma sonrası iyileşme kapasitelerinin yavaş olmasına da neden olmaktadır.



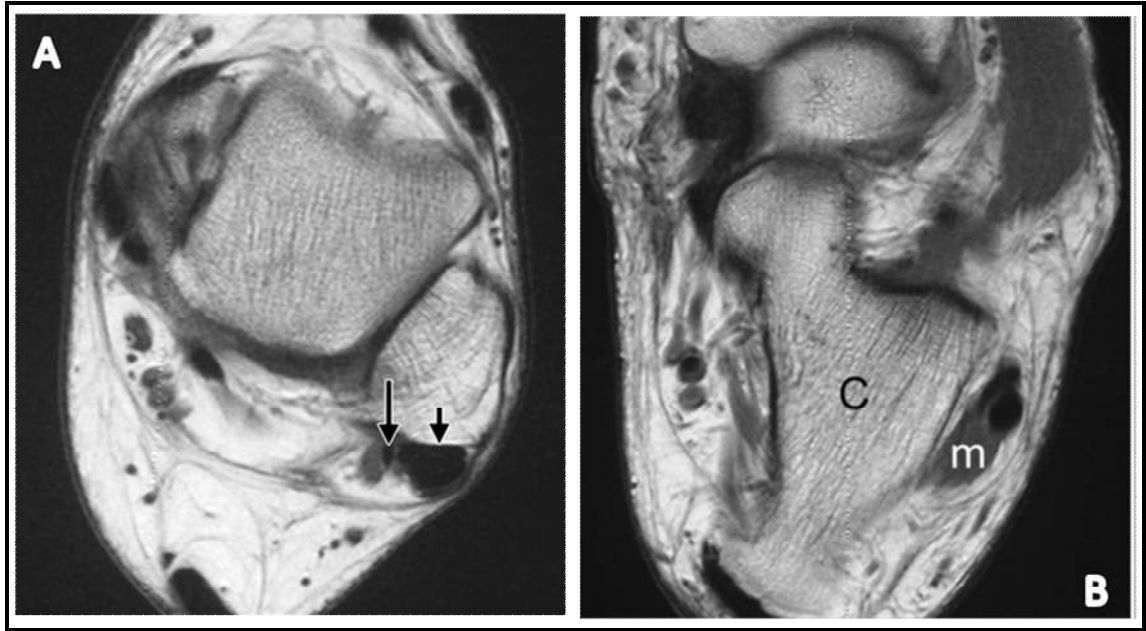
**Şekil 2.7.** A) Tendon kılıfı, B) Peroneus brevis, C) Vinkula, D) Peroneus longus şematik çizimi.



**Şekil 2.8.** Sağ ayak bileği anatomik specimen: Her iki tendonun dorsaline yapışan vincula gerilmiş halde iken 3-4 cm'lik mesafe sağlar. Peroneus brevis tendonunun distal kas lifleri aşamalı olarak bu membranöz yapıya dönüşür ve fibulanın tipine kadar uzanır. A; sağlam tendon kılıfı, B; Peroneus brevis tendonu lateral malleolun üzerinden anteriora disloke edilmiş halde; C; Lateral malleol, D; peroneus brevis kasının distal kas lifleri, E; vincula (gerilmiş halde), F; forseps, G; peroneal tüberkül, H; peroneus longus tendonu (1).



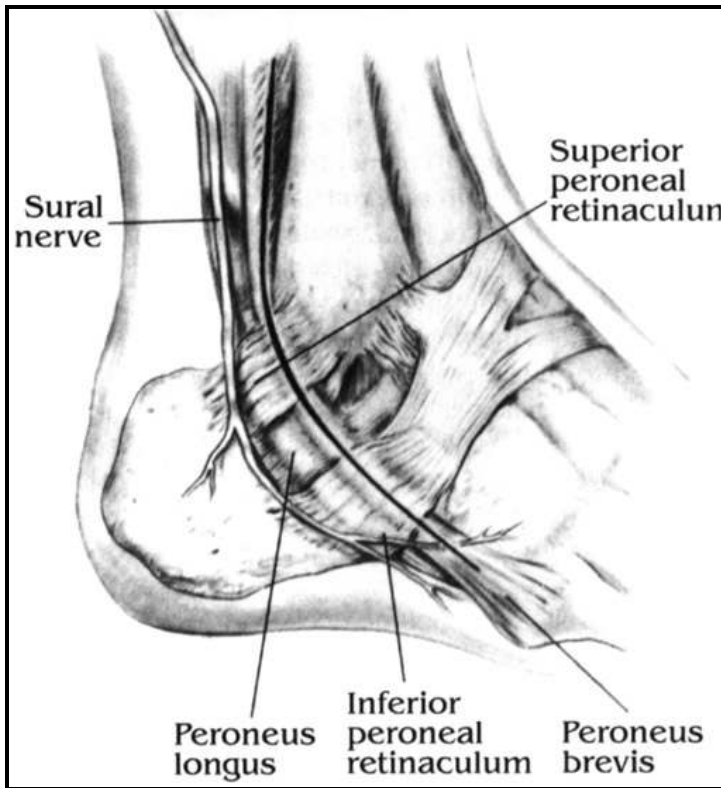
**Şekil 2.9.** A: Peroneus quartus kası genelde peroneus brevis'ten kaynaklanır ve peroneal tüberküle yapışarak sonlanır. (ok başı ile gösterilmiştir) (Courtesy of Salvador Beltran, MD, Albons, Girona, Spain.) B: Peroneus quartus kasının intra-op görüntüsü (klinik vakalarımızdan).



**Şekil 2.10.** A: Peroneus Quartus kası, MRG'da peroneus brevis yırtığı olarak değerlendirilebilir (T1 ağırlıklı aksiyel kesit MRG) (uzun ok: peroneus quartus, kısa ok: peroneus brevis). B: peroneus quartus kasının kalkaneusa yapışma noktasının T1 ağırlıklı aksiyel MRG görüntüsü (C: kalkaneus, m: peroneus quartus) (23).

Peroneal kasların motor inervasyonunu superfisiyal peroneal sinir sağlar. Superfisiyal peroneal sinir crurisin proksimal 1/3'ünde motor dallarını verdikten sonra lateral kompartman içinde duyu siniri olarak devam eder. Superfisiyal peroneal sinirin

duyu dalı fibulanın tipinin genel olarak 7-11 cm proksimalinden lateral kompartman fasyasını deler ve fibula tipinin 6 cm kadar proksimalinde medial ve intermediate dorsal kütanöz sinirlere ayrılır, fakat varyasyonlar olabileceği akılda tutulmaz ise lateral ayak bilek cerrahileri sırasında yaralanabileceği unutulmamalıdır (5). Sural sinir ise, cruris proksimalinde posterior süperior kompartmanın fasyasını delerek bacağın distal 1/3 kısmında laterale geçerek subkütan doku içerisinde seyrederek. Bacığın distal 1/3'ünde sural sinir tipik olarak safen ven ile birlikte aşil tendonu ve peroneal tendonlar arasında ve bu yapılara paralel olacak şekilde fibulanın tipine kadar seyrederek (Şekil 2.11). Sural sinir, fibulanın tipi seviyesinde peroneal tendonları çaprazlayarak ayak dorsolateraline ve lateralde bulunan parmaklara uzanırken değişken bir seyir izleyebilir (5). Bu değişken seyrinden ötürü peroneal tendonlara yapılacak açık cerrahilerde sural sinir yaralanması açısından dikkatli olmak gerekir. Ayrıca, tendoskopi sırasında Zone A'nın üzerinde, peroneal kasların tendon-kas bileşkesinden portal açılırken, superfisiyal peroneal sinirin dallarının ve distalde ise Zone B'de portal açılırken sural sinirin yaralanabileceği unutulmamalıdır (3).



**Şekil 2.11.** Sural sinirin süperior peroneal retinakulum ve inferior peroneal retinakulum ile ilişkisi (24).

## 2.2. Biyomekanik

Peroneal tendonların ana fonksiyonu art ayağın eversiyonu iken ek olarak ayak bilek plantar fleksiyonuna da yardımcı olurlar. Peroneus longus tendonu ayrıca 1. Ray plantar fleksiyonuna da katkıda bulunur. Peroneal kaslar; tibialis posterior, fleksör hallucis longus, fleksördigitorum longus ve tibialis anterior kaslarının antagonisti olarak görev yapar. Peroneal kasların her ikisi birlikte ard ayak eversiyonunun %63'ünü sağlar. Eversiyona olan bu %63'lük katkının %35'lik bölümünü peroneus longus sağlarken %28'ini peroneus brevis sağlar. Ayak bileğinin ana plantar fleksörü olan gastrosoleus kompleksi ayak bileği plantar fleksiyonunun %87'sini yaparken peroneal kaslar bu olaya ancak %4 oranında katkıda bulunur (2).

Peroneus longus kası birinci ray'ın plantar fleksiyonunu, ön ayağın pronasyonunu sağlamasının yanında, ayak bilek plantar fleksiyonuna ikincil olarak katkıda bulunur. Peroneus longus yürümenin orta ve terminal duruş fazında en aktif haldedir ve ayağın stabilizasyonunda rol alır (9). Peroneus longus tendonu bipentate (iki başlı) yapıya sahiptir ve 3,1 cm'lik kısa bir ekskürsiyonu vardır. İki başlı yapısından ve kısa ekskürsiyonundan dolayı tendonun kompensatuar kapasitesi düşüktür. Parsiyel yırtık sonrası uzaması fonksiyonunu ciddi biçimde etkileyebilir (9). Ayrıca peroneus longus tendonu 3 ayrı bölgede keskin şekilde yön değiştirir. Bu yön değişikliklerinin ilki lateral malleolun tipi seviyesinde, ikincisi peroneal tüberkül seviyesinde ve üçüncüsü ise cuboid notch seviyesindedir. Her üç bölgede peroneus longus tendon hasarlarının oluşabileceği bölgelerdir. Peroneus longus tendonu 1. Ray'ın plantar fleksiyonu ön ayağın valgusa gelmesine sebep olabilir ve yüklenme sırasında kompensatuar art ayak varusuna sebep olur. Brandes ve Smith (9) cavovarus deformitesinin peroneus longus tendon disfonksiyonu için risk faktörü olduğunu bildirmişlerdir. Cavovarus pozisyonu peroneus longus tendonunun moment kolunu kısaltarak ve lateral malleol, peroneal tüberkül ve cuboid notch seviyelerinde sürtünme kuvvetlerini arttırarak mekanik olarak dezavantajlı konuma sokar (2).

Peroneal kaslar, ayak bileğinin güçlü evertörü ve ayak bileğinin zayıf plantarfleksörü olarak görev yaparlar. Yürüme sırasında ayak ve ayak bilek hareketlerinde rol alırlar. Yürüme duruş ve salınım olmak üzere iki fazdan oluşur. Duruş fazı, topuğun ilk yere vurulma anından ayağın yerden kaldırıldığı ana kadar olan kısımdır ve yürüme fazının %60'ını kapsar. Yürümenin duruş fazı 5 alt birime ayrılır;

ilk temas, yüklenmeye cevap, orta duruş fazı, terminal duruş ve salınım öncesi fazdır. Salınım öncesi fazında ve ilk temas fazında her iki ekstremitede yerle temas halindedir. Salınım fazı, salınım öncesi fazı ile birlikte yürümenin ilerleme safhasını oluşturur. Salınım fazı 3 birimden oluşur ve bunlar ilk salınım fazı, orta salınım fazı ve terminal salınım fazı şeklinde tanımlanır. Yürüme sırasında, ayak bilek biyomekaniğinde peroneus longus ve peroneus brevis tendonunun fonksiyonları Tablo 2.1’de gösterilmiştir.

Peroneal longus ve peroneus brevis tendonları; tibialis posterior, fleksör hallucis longus ve anterior tibial kasların antagonisti olarak, ayak bileğinin inversiyonu sırasında lateral kollateral ligamentlerin dinamik stabilizatörü olarak görev yapar. Ayrıca, lateral kollateral bağlarla birlikte peroneus longus ve peroneus brevis tendonları ayak bileği propriyosepsiyonunda önemli rol oynar (1,25).

**Tablo 2.1.** Peroneus longus ve peroneus brevis kaslarının yürüme biyomekaniğindeki rolleri.

| <b>PERONEUS LONGUS</b>                                                                       | <b>PERONEUS BREVIS</b>                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Orta duruş ve itme fazında 1. Ray stabilizasyonu</b>                                      | <b>Orta duruş ve itme fazında ayağın güçlü evertörü</b>                        |
| İtme fazında ayak bilek ekleminin zayıf plantarflexörü                                       | Orta duruş ve erken itme fazında 5. Metatarsın stabilizatörü                   |
| <b>İtmenin erken fazında ayağın güçlü evertörü</b>                                           | <b>Subtalar ve midtarsal kemikleri süpinasyona getiren kaslarınantagonisti</b> |
| Yürümenin itme fazının topuk kaldırma fazında ayak bilek dorsifleksiyonunun zayıf deselatorü | Ayak bileğinin zayıf plantarflexörü                                            |

### 2.3. Epidemiyoloji ve Etiyoloji

Ayak bilek burkulması sonrası gelen hastalarda ilk olarak lateral kollateral bağ yaralanmaları düşünüldüğünden peroneal tendon yaralanmaları tanıda kolayca göz ardı edilmekte ve genellikle tedavi alamadan kronik hal almaktadır. İnversiyon tipi ayak bilek burkulmaları anterior talofibular ve calcaneofibular ligament yaralanmalarının yanı sıra süperior peroneal retinakulum ve peroneal tendon hasarlanmasına da sebep olabilir. Peroneal tendon yaralanmaları ilk anda fark edildiği zaman genellikle kolayca konservatif önlemler ile tedavi edilebilmektedir. Fakat bu yaralanmalar ilk anda tanı alamadığı zaman kronikleşmekte ve lateral ayak bilek instabilitelerine yol

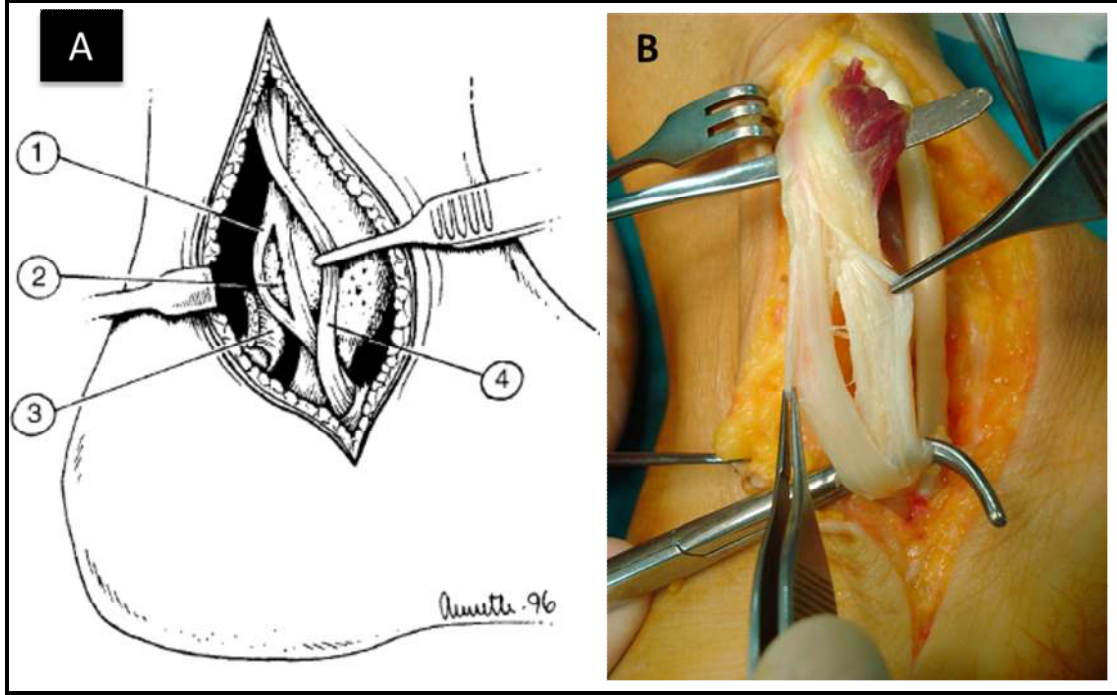
açabilmektedir. Ayak bilek instabilitesi belirti ve bulguları ile başvuran hastalarda peroneal tendon muayenesinin uygun ve doğru bir şekilde yapılması ile bu şikâyetlerin ana kaynağının peroneal tendonlar olduğu görülebilir. Romatoid artrit, psöriyatik artrit, gut artropatisi, hiperparatiroidizm, diyabetik nöropati, genel ligament laksitesisi ve lokal steroid enjeksiyonları gibi sistemik problemler de peroneal tendon problemlerine neden olabilir (25). Gut kristalleri tendonlar gibi ekstrakapsüler yapılarda gevşemeye yol açabilirler.

Peroneal tendinit ve peroneal tenosinovit, tekrarlayan travmalar veya uygunsuz yüklenmeler sonrası oluşur. Kavram kargaşasına yol açmamak için bazı terimleri tanımlamak uygun olacaktır. Kas-tendon bileşkesinde tekrarlayan travmalara bağlı oluşan enflamasyon ve tendon hareketleri ile oluşan ağrıya karakterize tablo peritendinit olarak adlandırılır. Tenosinovit, tendon kılıfının enflamasyonudur ve ödem ile karakterizedir. Stenozan tenosinovit, kronik tenosinovit sonrası oluşan, tendon kılıfının daralarak tendona yapıştığı ve ağrılı enflamatuvar bir tabloya sebep olduğu durumdur. Peroneal tendonlarda fizyolojik sınırların üzerinde ve sık tekrarlayan yüklenmelere bağlı olarak akut bir tendinit tablosu ortaya çıkabilir. Tendon içinde gelişen mikro yırtıklar tendonun kendini tamir kapasitesini aştığında birikmeye başlar ve tendinozis olarak adlandırılan kronik dejeneratif tablo karşımıza çıkar. Ayak bileğinde bulunan tendonlar içerisinde stenozan tenosinovit en sık peroneal tendonlarda gözlenir (25). Stenozan tenosinovit geliştikten sonrası konservatif önlemlerle tedavi şansı oldukça düşüktür ve genellikle cerrahi tedavi gerektirir. Heckman ve ark. (26) yaptıkları çalışmada kronik lateral ayak bilek ağrısı olan hastaların %77'sinde peroneal tendon veya peroneal tendon kılıfı enflamasyonu olduğunu göstermişlerdir.

Peroneal tendon yırtıkları ve rüptürleri genellikle inversiyon tipi ayak bilek yaralanmaları sonrası görülür. Peroneal tendon patolojileri peroneus brevis tendonunda peroneus longus tendonuna göre daha sık izlenir. En sık gözlenen peroneus brevis tendonunun retromalleolar oluk seviyesinde izlenen longitudinal yırtıklarıdır. Peroneal tendon yaralanmalarının etiyolojisinde iki farklı mekanizma düşünülmektedir. Bu mekanizmanın birincisinde ayak bilek instabilitesine veya inversiyon tipi ayak bilek burkulmasına bağlı olarak süperior peroneal retinakulumun laksitesisine veya yırtılmasına bağlı olarak peroneus brevis tendonu anteriora yer değiştirir. Tendonun lukse veya sublukse olması sonrası peroneus brevis tendonu fibulanın posterolateral keskin kenarı ile sürtünür ve yırtık oluşur. (Şekil 2.12 ve 2.13) Peroneal tendon

yırtıklarının etiyolojisinde düşünölen ikinci mekanizma ise inversiyon tipi yaralanma sırasında peroneus brevis tendonu posterior fibula ile peroneus longus tendonu arasında sıkışır ve tendonda split yırtık meydana gelir (2,27). Ard ayak varusu peroneal tendonlar üzerine binen yükü arttırarak, moment kolunu kısaltarak ve peroneal tüberkül ve cuboid notch seviyelerinde sürtünmeyi arttırarak peroneal tendon yırtığı oluşumunu kolaylaştırabilir (9). Gimenez ve ark. (4) yaptıkları çalışmada peroneal tendon patolojisi nedeni ile peroneal tendoskopi uyguladıkları hastaların %82'sinde ard ayak varusu tespit etmişlerdir. Brandes ve Smith (9) ise yaptıkları çalışmada peroneus longus tendinopatisi olan hastaların çoğunda hafif ve orta derecede ard ayak varusu tespit etmişler ve bu durumun peroneal tendon patolojisi açısından predispozan olduğunu belirtmişlerdir. Diğer bir yırtık tipi ise kova sapı şeklinde görölen tiptir. Kova sapı yırtıkta peroneus brevis tendonu yırtılır ve iki bölüme ayrılır, peroneus longus tendonu bu iki yırtık başı arasına girerek sıkışır. Süperior peroneal retinakulum içerisinde yer kaplayan ekstra peroneus quartus kasının olması veya peroneus brevis kasının distale uzanması, peroneal tünel içerisinde yer kaplayarak ve basıncı arttırarak peroneus brevis yırtıklarının oluşumuna zemin hazırlayabilir (2,28). Peroneus brevis tendonu ek olarak 5. metatarsal kemiğe yapıştığı bölgeden de yaralanabilir. Peroneus longus tendonuna ait yırtıklar peroneal tüberkül seviyesinde ve cuboid kemiğin altından dönerek kemik tünele girdiği bölümde daha sık görülür iken 1. metatars ve medial cuneiforma yapıştığı bölgede de görölebilir. Peroneus longus tendonun keskin dönüş noktalarında yüksek gerinim stres biyomekanik olarak yırtıkların oluşmasını kolaylaştırabilir (2,25). Ayrıca, peroneus longus tendonu os peroneum bulunan kişilerde os peroneus kırığı ile birlikte de görölebilir. Os peroneumun varlığı peroneus longus tendonunda yırtık açısından predispozan faktör değildir şeklinde yayınlar (2) olduğu gibi os peroneumun peroneus longus yırtıklarını kolaylaştırdığını belirten yayınlar da mevcuttur (10). Nöromusköler hastalığı olan kişilerde peroneal tendon güçsüzlüğüne bağılı olarak ard ayak varusu gözlenebildiği gibi peroneal tendon yırtıkları sonrası da benzer tablo ile karşılaşmak şaşırtıcı değildir. Eşlik eden peroneus brevis yırtığı olsun veya olmasın peroneus longus yırtığı sonrası ayak bilek dengesi tibialis posterior kası lehine bozulacağından dolayı ayak bilek kaçınılmaz olarak inversiyona gelir. Peroneus longus tendonu peroneus brevis tendonundan en az iki kat daha güçlü olduğundan dolayı ayak bilek dengesindeki bu bozulma nedeni ile kronik vakalarda ard ayak varusu gelişir (29). Cavovarus tipi dizilim bozukluğu peroneus longus tendonunda yırtık oluşumu ile ilişkilidir (2,29).

Peroneal tendon yırtıkları ayak ve ayak bileğinin diğer yaralanmaları ile birlikte görülebileceğinden dolayı, peroneal tendon rüptürü veya yırtığı izlenen hastalarda kronik ayak bileği instabilitesi açısından dikkatli bir değerlendirme yapmak önemlidir (25).



**Şekil 2.12. A:** Sağ ayak bileği peroneus brevis tendonunda bulunan longitudinal yırtığın keskin fibula kenarı ve süperior peroneal retinakulum ile ilişkisi. 1: longitudinal yırtığı bulunan peroneus brevis tendonu; 2: keskin fibula kenarı; 3: süperior peroneal retinakulum; 4: normal peroneus longus tendonu (anteriora alınmış) (28) **B:** Sol ayak bileğinin lateral görüntüsü, retromalleolar oluk seviyesi. Peroneus brevis tendonunda longitudinal yırtık, yırtık kenarları penslerle tutulmuş şekilde, peroneus longus tendonu normal (Klinik vakalarımızdan).

Peroneal tendon subluksasyonu ve dislokasyonları çok sık gözlenmese de lateral ayak bilek inversiyon tipi yaralanma ile başvuran hastalarda düşünülmesi gereken tanılar arasında yer alır (12). Peroneal tendon instabilitelerinin insidansının tüm ayak bilek patolojilerinin %0.3-0.5'i olduğu tahmin edilmektedir (4). Peroneal tendon subluksasyonları ve dislokasyonları genellikle ayak bilek burkulması ve lateral kollateral bağ yaralanması olarak yanlış tanı alırlar (30). Bu tip yaralanmalar, son dönemlerde aktif sporların popüler hale gelmesi ile sıklığı artmaktadır (25). Ayak bileğinin ani dorsifleksiyonu sırasında peroneal tendonlar aşırı kasılarak tepki verirler ve ayak bileğini stabilize etmeye çalışırlar. Genel olarak peroneal tendon

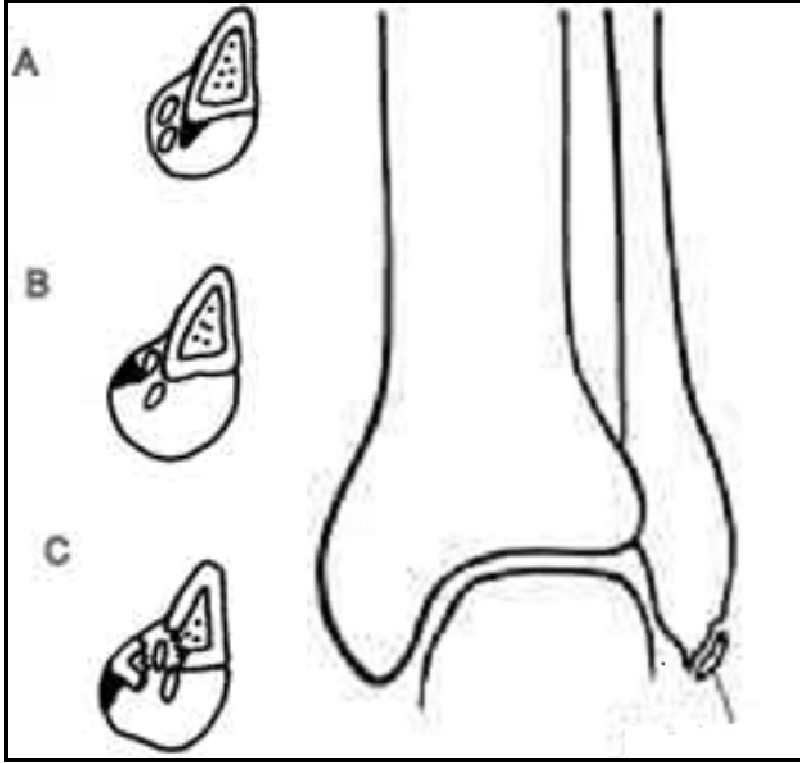
dislokasyonları, dorsifleksiyondaki ayağın abduksiyon ve inversiyona gelmesi sonrası peroneal kaslarda oluşan ani kasılmaya sekonder oluşur (4). Bu sırada süperior peroneal retinakulumu binen ani stres süperior peroneal retinakulumun gevşemesine veya yırtılmasına yol açabilir (4,12). Süperior peroneal retinakulumun gevşemesi veya yırtılması sonucu peroneal tendonlar retromalleolar oluğun dışına anteriora yer değiştirir. Bu tip yaralanmalar ayak bileğini ani ve güçlü dorsifleksiyona zorlayan futbol, basketbol, koşma, bisiklet, buz kayma, jimnastik, at binme ve kayak gibi sporlar sırasında görülebilir (13,25). Dorsifleksiyon sırasında peroneal tendonlar gerilir ve eversiyon ise peroneal tendonların laterale deviye olmasına neden olur. Calcaneofibular ligament gerilir ve retromalleolar oluğun daralmasına neden olarak tendonları süperior peroneal retinakulumu doğru ittirir. Fibulanın anterior kenarında bulunan fibrokartilaj yapı malleolun lateralindeki bağlanma noktasına göre periost ile daha gevşek olarak bağlanmış olduğundan dolayı, süperior peroneal retinakulumu güçlü bir bağlantı sağlayamaz. Sonuç olarak süperior peroneal retinakulum anteriorda bağlanma noktasından yırtılır ve peroneal tendonlar anteriora lukse olur (12). Tendon dislokasyonu ayrıca ayak plantar fleksiyonda iken inversiyon yaralanmaları sırasında da süperior peroneal retinakulumun yırtılmasına veya avülsiyeye olmasına bağlı olarak görülebilir. Bassett ve ark. (31) yaptıkları kadavra çalışmasında inversiyon yaralanması sırasında ayak bileği 15°'nin altında plantar fleksiyonda ise süperior peroneal retinakulumun yırtılacağını ve peroneal tendonlarda instabilite oluşacağını belirtmişlerdir. Plantar fleksiyon 15°-25° arasında iken peroneal tendonlar retromalleolar aralıkta sıkışır ve inversiyonun artması ile peroneal tendonlarda hasar oluşur. Ancak inversiyon sırasında plantar fleksiyon 25°'nin üzerinde ise peroneal tendonlar retromalleolar aralığa oturur ve hasarlanmaktan korunurlar (31,32). Peroneal tendon subluksasyonu %92 oranında post-travmatik olarak görülürken süperior peroneal retinakulum problemlerine bağlı olarak %8 oranında konjenital olarak da görülebilir. Ayak ve ayak bileğindeki retromalleolar oluğun anomalileri, topuk valgusuna bağlı süperior peroneal retinakulum gevşemesi, vertikal talus, talipes planovalgus gibi konjenital kemik anomalileri ve ligamentlerin hiperlaksitesisi, süperior peroneal retinakulumun konjenital yokluğu, peroneus brevis kasının anomalileri gibi konjenital yumuşak doku anomalileri peroneal tendonsubluksasyonu ve dislokasyonuna yol açabilir (4,30). Retromalleolar oluğun anatomik varyasyonları peroneal tendon subluksasyonu açısından predispozan faktör oluştururlar. Düz veya konveks

retromalleoler oluk peroneal tendon subluksasyonunun oluşmasını kolaylaştırabilir (4,12). Erişkinlerde peroneal tendon subluksasyonları genellikle süperior peroneal retinakulum laksitesine, retromalleolar oluğun sığ olmasına veya distal fibulanın konveks yüzeyine bağlı olarak gelişir. Yetersiz ve sığ retromalleoler oluk, kalkaneusun varusuna bağlı süperior peroneal retinakulum laksitesi, konjenital süperior peroneal retinakulumun yokluğu ve nöromusküler hastalıklar peroneal dislokasyonuna neden olabilecek faktörlerdir (4).

Eckert ve ark. (33) süperior peroneal retinakulum patolojilerini retinakulumun fibulaya yapıştığı noktadaki durumuna göre üç ayrı sınıfa ayırmıştır. Bu sınıflamaya göre süperior peroneal retinakulum fibuladan eleve olduğu zaman Grade I, süperior peroneal retinakulum fibrokartilaj rim ile birlikte eleve olduğu zaman Grade II ve süperior peroneal retinakulumun fibuladan kortikal bir parça ile ayrıldığı durumdaki yaralanmaya da Grade III lezyon olarak tanımlamışlardır (2,4,12,33) (Şekil 2.13). Hastaların %51'i Grade I, %33'ü Grade II ve %13'lük kısmını da Grade III yaralanmalar oluşturur (4). Grade II yaralanmalar omuzda görülen bankart lezyonu ile benzerlik gösterir. Grade III yaralanmalarda oluşan kortikal yaralanma ayak bileğinin Mortis grafisinde görülebilir (13). Oden ve ark. (34) ise 1987 yılında yayınladığı çalışmada bu sınıflamaya süperior peroneal retinakulumun rüptüre olduğu veya yırtıldığı ama fibulaya yapışma yerinde sorun olmadığı durumları tanımlamak için Grade IV yaralanmayı eklemişlerdir (4,12).

Peroneal tendon luksasyonu genelde süperior peroneal retinakulumun hasarlanması sonrası oluşur. Süperior peroneal retinakulumun hasarlanmaksızın peroneal tendonların kılıf içerisinde lukse olmalarını tanımlayan Raikin ve ark. (35) bu durumu "intrasheat" luksasyon (psödoluksasyon) olarak bildirmişlerdir (4,8,25). Kılıf içerisinde tendon luksasyonu iki şekilde gerçekleşir. Peroneus longus tendonu süperior peroneal retinakulum yırtılmaksızın peroneus brevisin üzerinden anteriora yer değiştirir veya peroneus brevis tendonunda bulunan longitudinal yırtığın içerisinden geçerek anteriora lukse olur. Peroneal tendonların sağlam olduğu durum tip A olarak adlandırılırken peroneus brevis tendonunun longitudinal yırtığının olduğu durum ise tip B olarak tanımlanır. Retromalleoler aralığının kalabalıklaşması ve tendonlara yeteri kadar yer kalmaması kılıf içi tendon luksasyonuna sebep olur (4,12). Retromalleoler oluğun daralmasının sebepleri ise; retromalleoler oluğun düz veya konveks olması, peroneus brevis kasının alçak yerleşimi veya peroneus quartus kasının olması gibi yer kaplayan

bir yapının olmasıdır (4,12). Süperior peroneal retinakulumun yırtıldığı peroneal tendon luksasyonu gibi kılıf içi psödoluksasyonların da konservatif tedavi ile tekrarlama riski yüksektir ve cerrahi olarak tedavi edilmelidir (4,25). Kılıf içi peroneal tendon luksasyonlarında konservatif tedavinin başarı şansı %40-57 arasındadır ve aktif spor yapanlarda konservatif tedavi önerilmemektedir (4). Akut peroneal tendon dislokasyonlarında cerrahi tedavi ile mükemmel sonuç elde edilebilir (4). Peroneal tendon subluksasyonun ayak bileğinin lateral kollateral ligament yaralanmaları ile birlikte görülme sıklığı %0,5'in altındadır (26). Lateral ayak bilek instabilitesi, longitudinal peroneal tendon yırtıkları, ard ayak kırıkları peroneal tendon subluksasyonuna eşlik edebilir.



**Şekil 2.13.** Süperior peroneal retinakulum yaralanması sonrası peroneal tendon luksasyonu. **A:** Grade I; SPR avülsiyeye olmuştur fakat periost ile devamlılık göstermektedir. Peroneal tendon luksasyonlarının %51-73'ünü içerir. **B:** Grade II; SPR ile birlikte fibrokartilaj rim de kalkmıştır peroneal tendon luksasyonlarının %33'ünü oluşturur. Omuzdaki Bankart lezyonu ile benzerlik gösterir. **C:** Grade III; fibulanın tipinden ince kortikal parça da ayrılmıştır. Ayak bileğinin Mortis grafisinde görülebilir (13).

## 2.4. Fizik Muayene

Peroneal tendon problemleri genellikle ayak bilek burkulması sonrası başvuran hastalarda ilk akla gelen tanılar arasında yer almaz ve kolaylıkla göz ardı edilebilir (2,6,12,25). Bu hasta grubunda ilk anda peroneal tendon patolojileri düşünülmediğinden yaralanmalar kronik hale dönüşebilir. Di Giovanni ve ark. (24) 2000 yılında yayınladığı çalışmasında 61 kronik lateral ayak bileği instabilitesi olan hastayı eşlik eden patolojiler açısından incelemiş ve intraoperatif olarak hastaların %77'sinde peroneal tenosinovite, hastaların %54'ünde süperior peroneal retinakulumda gevşemeye ve hastaların %25'inde ise peroneal tendon yırtığına rastlamıştır. Gimenez ve ark. (4) yaptığı çalışmada ise, peroneal tendinopati nedeni ile opere edilen hastaların %33'ünde rekonstrüksiyonu gerektiren lateral ligament yaralanması tespit etmişlerdir. Bu çalışmaların ışığında, ayak bilek burkulması ile başvuran ve lateral ayak bilek ağrısı olan hastalarda peroneal tendon patolojileri açısından uyanık olunmalı ve doğru bir fizik muayene yapılmalıdır. Ayak bilek muayenesi sırasında peroneal tendon patolojisinden şüphelenmek için peroneal tendonlarda zayıflık olması şart değildir ve hastaların çoğunda peroneal kas gücü normaldir (26).

Ayak bilek muayenesi sırasında ard ayakta ve ayak bilek lateralinde şişlik olup olmadığı kontrol edilmelidir. Ayrıca ard ayağın dizilimi dikkatle incelenmeli ve ard ayağın varus dizilim bozukluğu varsa not edilmelidir. Ayağın varus dizilim bozukluğu peroneal tendon problemlerinin sıklığını artırır (2). Ard ayağın fleksible olup olmadığını değerlendirmek için *Coleman Block* testi de uygulanabilir (2). Ayak bilek laterali peroneal tendon trasesi boyunca palpe edilmeli, hassasiyet, şişlik ve kalınlaşma açısından dikkatli olunmalıdır. Akut peroneal enflamasyonun bulguları şişlik, ağrı ve peroneal tendon trasesi boyunca hassasiyettir. Peroneal tendinit akut veya kronik bir tablo ile karşımıza çıkabilir. Akut travma bu tabloya yol açabileceği gibi genelde bu tablonun sebebi tekrarlayan mikro travmalara bağlıdır, aşırı ve uygunsuz yüklenmeye bağlı gelişen problemlerdir. Peroneal kasların gücü de test edilmelidir. Peroneal tendinit veya peroneal tendon rüptürü olan hastalarda peroneal kas gücü azalmış olabilir. Ancak, ayak bilek muayenesi sırasında eversiyon gücünün tam olması peroneal tendon patolojisini ekarte ettirmez (2). Her iki peroneal tendonda belirgin yırtık olsa dahi anterior kompartımanda bulunan peroneus tertius, ekstansör digitorum longus ve ekstansör hallucis longus kasları eversiyon fonksiyonuna yardımcı olarak fizik muayene

sırasında eversiyon gücünü tama yakın olarak değerlendirilmesine neden olabilir (2). Peroneal tendon muayenesi sırasında ayak bilek lateraline tendonlara stress uygulanır. Ard ayağın pasif inversiyonu ve ayak bileğinin plantarfleksiyonu ile veya ayak bilek dorsifleksiyonu sırasında dirençli ard ayak eversiyonu ile peroneal tendonlarda ağrı oluşuyor ise peroneal tendon patolojisi düşünmek gerekir. Peroneus brevis tendon yırtığı olan hastalardan ana şikâyeti genelde peroneal tendon trasesi boyunca inatçı şişlik iken, peroneus longus tendon yırtığında ana yakınma ağrıdır (2,25). Peroneal tendonlarda yırtıktan şüphelenilen durumda, bu yırtığın hangi tendona ait olabileceğini saptamak için yapılan muayene sırasında ağrının yeri değerlendirilmelidir. Eğer ağrı retromalleoler aralıktan başlayıp 5. metatarsal kemiğe uzanıyorsa öncelikle peroneus brevis tendonuna ait bir yırtık düşünülmelidir. Ancak, yapılan muayenede ağrı kalkaneusun lateraline lokalize ve cuboid kemiğin olduğu bölüme doğru yayılıyor ise peroneus longus tendon yırtığı düşünülebilir. Ayrıca peroneus longus tendonunun yapışma yerinden olan yaralanmalarda hasta 1. metatars başında ve medial cuneiform kemik üzerinde ağrı tanımlayabilir. Bu tip hastalar semptomların ayağın medialine lokalize olması nedeni ile kolayca posterior tibial tendiniti tanısını alabilirler (2,25). Ancak, peroneus longus tendonunun bu tip yaralanmalarında 1. Ray plantar fleksiyonu etkileneceğinden dolayı posterior tibial tendinitinden ayrılabilir (25). Bunlara ek olarak, peroneus longus tendon yırtıkları os peroneum'a bağlı olarak da oluşabilir. Bu hastaların muayenesinde ayağın lateralinde plantara dönen bir ağrı tespit edilebilir.

Özellikli peroneal tendon problemlerini değerlendirmek için tanımlanan bazı testler de mevcuttur. Sobel'in popülarize etmiş olduğu "*peroneal tendon kompresyon testi*" ile peroneus brevis tendiniti değerlendirilebilir (1,2,8). Provakatif bu testte ayak bilek dorsifleksiyona ve eversiyona alınırken retrofibular alanda peroneal tendonların üzerine manuel basınç uygulanarak ağrı oluşturulmaya çalışılır. Eğer test pozitif olarak değerlendirilir ise peroneus brevis tendiniti düşünülmelidir (2). Squires tarafından tanımlanan başka bir test ile de peroneal tendon yırtığı değerlendirilebilir. Bu testte hasta koşucu pozisyonu alırken patoloji düşünülen ayak arkada olacak şekilde değerlendirilir. Bu pozisyon arkadaki ayağı pasif olarak aşırı dorsifleksiyona zorladığından dolayı peroneal tendon yırtığı olması durumunda hasta ağrı tarifler (25). Ek olarak, hasta tek veya çift topuk yükselme testi ile de değerlendirilebilir. Bu test ile ard ayağın dengesi ve stabilitesi hakkında fikir edinilebilir, fakat peroneal tendon yırtığı olması durumunda bu testi yapmak zor olabilir (25). Ayak bileğinin rotasyonel

hareketleri ile peroneal tendonları retromalleoler oluğun anterioruna disloke veya sublukse olup olmadığı değerlendirilmelidir. Peroneal tendonların çevresinde bulunan vincula ayak bileğinin propriyosepsiyonunda rol alır. Hastanın gözü kapalı şekilde tek ayak üzerinde duruşu değerlendirilerek propriyosepsiyon hakkında da fikir sahibi olunabilir (25).

Peroneal tendonların subluksasyonu bu duruma engel olan süperior peroneal retinakulumun fonksiyon görememesi sonucu oluşur. Buradaki yaralanma mekanizması ayak bilek eklemi dorsifleksiyonda iken inversiyona gelmesi sonrası peroneal tendonlarda kuvvetli kontraksiyonu sonucu gelişir. Ani olan bu yüklenme sonrası süperior peroneal retinakulum aşırı yük biner ve sonuç olarak süperior peroneal retinakulum gevşer veya kopar. Peroneal tendonlar süperior peroneal retinakulumun hasarlanması sonrası kılıf dışına lukse olduğu zaman hastaların muayenesi sırasında bu luksasyon tekrarlanıp klinik olarak izlenebilir (2,8,12,25). Ancak, peroneal tendon luksasyonu süperior peroneal retinakulum sağlam kalarak kılıf içerisinde ise bu durum muayene sırasında yeniden oluşturulamaz (2,8,12,25). Klinik muayene sırasında dorsifleksiyon ve maksimum eversiyon ile ağrılı bir “click” retromalleoler alanda hissedilebilir (8). Bu hastaların ana şikâyeti peroneal tendinit ve tenosinovite olduğu gibi retromalleoler alanda ağrı ve hassasiyettir. Peroneal tendon subluksasyonları akut olarak gelirse belirgin şişlik ve ekimoz fark edilebilir. Kronik ayak bilek burkulmaları bulunan hastalarda lateral ayak bilek instabilitesine bağlı olarak kronik peroneal tendon subluksasyonu görülebilir. Anterolateral ayak bilek instabilitesi ve ard ayağın varus dizilim bozukluğu gibi nedenler peroneal tendon dislokasyonuna sebep olabilir. Peroneal tendon instabilitesi düşünülen hastalarda her iki durum için de uyanık olunmalıdır (4). Kronik ve akut peroneal tendon luksasyonları inspeksiyon ve klinik eksplorasyon ile kolayca tanı alabilirler (8). Peroneal tendonlar retromalleoler oluktan tekrarlayan defalar sublukse olmasının sonucunda stenoza tenosinovit gözlenebilir ve bu durum ilerleyen safhalarda ise peroneus brevis tendon yırtıklarına yol açabilir (25).

Kronik peroneal tendon subluksasyonu genellikle tekrarlayan inversiyon yaralanmalarına sekonder kronik ayak bilek instabilitesi ile birlikte görülür (25). Her iki yaralanma mekanizması ve şikâyetleri birbirine benzer olduğundan, fizik muayene ile her iki durumun ayırımını yapmak önem taşır. Basit ayak bilek burkulmalarına bağlı lateral kollateral bağ yaralanması olan hastalarda, ağrı lateral malleolun tipi seviyesinde ve ödem lateral malleolun anteroinferiorunda iken peroneal tendon subluksasyonuna

bağlı ağrı, lateral malleol tipinin daha proksimalinde, ağrı ise daha posterolateralde (30). Lateral kollateral bağ yaralanması sonrasında hastalar düzgün olmayan yüzeylerde yürürken ayak bileğinde güvensizlik hissi tarif ederlerken peroneal tendon subluksasyonuna bağlı belirtileri olan hastalarda düzgün olamayan yüzeylerde herhangi bir problem gözlenmez. Peroneal tendon subluksasyonu olan hastalarda retromalleoler alandan ses gelme ve atlama şikâyetleri bulunabilir. Lateral kollateral bağ yaralanması olan hastalar ayak bilek fleksiyonu ve inversiyonu ile ağrı duyarlarken peroneal tendon subluksasyonu olan hastalarda ağrı dorsifleksiyon ve eversiyon ile tetiklenir. Ayak bileğinde lateral kollateral bağ yaralanması olan hastaların ağrıları ayak laterale yerleştirilen yükselticiler ile rahatlarlarken peroneal tendon subluksasyonu olan hastaların ağrıları aksine artar. Bu bulgular her iki tanıyı birbirinden ayırmaya yardımcı olabilir (25). Peroneal tenosinovit varlığında, hastalarda peroneal tendon trasesinde dolgunluk hissi ve ağrının pasif plantar fleksiyon ve inversiyon ile artması tipiktir. Aynı şekilde peroneal enflamasyonu olan hastalarda dolgunluk hissi ve ağrı dorsifleksiyon ve aktif dirençli eversiyon ile de karakteristik olarak artar (4). Posterolateral ayak bilek ağrısının ayırıcı tanıları Tablo 2.2’de gösterilmiştir (3,6). Ayrıca anterior çekmece testi ve talar tilt manevraları da lateral ayak bilek instabilitesini değerlendirmek için yapılmalıdır. Safran ve ark. (36) peroneal tendon subluksasyonunu değerlendirmek için provakatif bir test önermişlerdir. Hasta prone pozisyonda yatarlarken diz 90 derece fleksiyonda iken hastadan ayak bileğini aktif olarak dorsifleksiyonda ve plantar fleksiyonda eversiyon yapması istenirken eversiyona karşı direnç uygulanır. Bu test sırasında peroneal tendonların dinamik stabilitesi değerlendirilir (25,30,36).

**Tablo 2.2.** Posterolateral ayak bilek ağrısı ayırıcı tanıları (3,6).

| POSTEROLATERAL AYAK BİLEK AĞRISI SEBEPLERİ                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fibulanın stres kırıkları                                                                    |
| Lateral ligament kompleks yaralanmaları                                                      |
| Peroneal tendon patolojileri                                                                 |
| Ayak bilek posterior sıkışma sendromları (os trigonum, fleksör hallucis longus tuzaklanması) |
| Subtalar eklem artropatileri                                                                 |
| Sural sinir tuzaklanması                                                                     |

## 2.5. Radyolojik Değerlendirme

Lateral ayak bilek yaralanmalarında klinik testler ve MRG (magnetik rezonans görüntüleme) görüntüleme her zaman tanı koydurucu olmayabilir (2). Bunun yanında, lateral ayak bilek yaralanmalarının tanısında sıkça kullanılan USG (Ultrasonografi) ve MRG fazla duyarlı olup, olduğundan fazla pozitif sonuçlara da neden olabilir (9,37,38). Ayak bilek burkulması ve kronik ayak bilek ağrısı ile başvuran tüm hastalara anteroposterior (AP) ve lateral ayak bilek grafileri hastanın ağrısı müsaade ediyorsa yüklenmede çekilmelidir. Ayak bileğinin oblik grafisi ile ayağın kemik çatısı değerlendirilmelidir. Direk grafilerde olası kalkaneal fraktür, lateral malleol kırıkları, talus kırıkları ekarte edilmelidir. Akut vakalarda ayak bilek lateralinde yumuşak doku dansitesi artmış olarak bulunabilir. Ayrıca bu hastaların grafilerine aksiyel planda topuk grafisi de eklenerek ard ayak varusu, peroneal tüberkül ve retromalleoler oluk da değerlendirilebilir (2,25). Mortis grafisi çekilerek fibula tipinde peroneal luksasyon sırasında oluşabilecek olan avülsiyon tipi kırıklar açısından dikkatli olmak gerekir (13). Bu tip avülsiyon kırığı varlığında ayak bilek lateralinde “fleck sign (parçacık bulgusu)” tespit edilebilir ve Grade III peroneal tendon luksasyonu açısından patognomiktir (2,4,25,26) (Şekil 2.14). Os peroneum popülasyonun %20’sinde ossifiye olmuş olarak bulunur (2,4,5,9,10). Ossifiye peroneal tüberkül olan hastalarda bilateral ayak bilek grafileri çekilerek os peroneum fraktörü veya multifragmente os peroneum varlığında fragmanlardan birinin yer değiştirmesi, tekrarlayan karşılaştırmalı direk grafiler ile tespit edilebilir. Multifragmente os peroneum varlığında fragmanın proksimale yer değiştirmiş olması peroneus longus rüptürü lehine değerlendirilir (25) (Şekil 2.28). Hipertrofik peroneal tüberkül, kalkaneusun posterolateral fibular oluğundaki kemik çıkıntılar, belirgin ekzositozlar, ard ayak artrozu, lateral ayak bilek sıkışma sendromları gibi kronik durumlar açısından direk grafiler ayrıntılı olarak incelenmelidir (2).

Lateral ayak bilek yaralanması olan hastalarda bilgisayarlı tomografi (BT) tetkiki ile peroneal tendon çevresinde bulunan kemik yapılar ayrıntılı olarak değerlendirilebilir (25). Peroneal tüberkül kalınlaşmaları, retrotroklear eminensia, kalkaneal fraktürler, os peroneum fraktürleri ve lateral malleolun avülsiyon kırıklarını BT ile görüntülemek mümkündür. Kemik anomalilerine bağlı peroneal tendon patolojilerini değerlendirmekte bazı otoriteler BT’yi ideal görüntüleme yöntemi olarak önermektedir (2). Peroneal tendon subluksasyonu veya dislokasyonu olan hastalarda BT ile retromalleol oluk

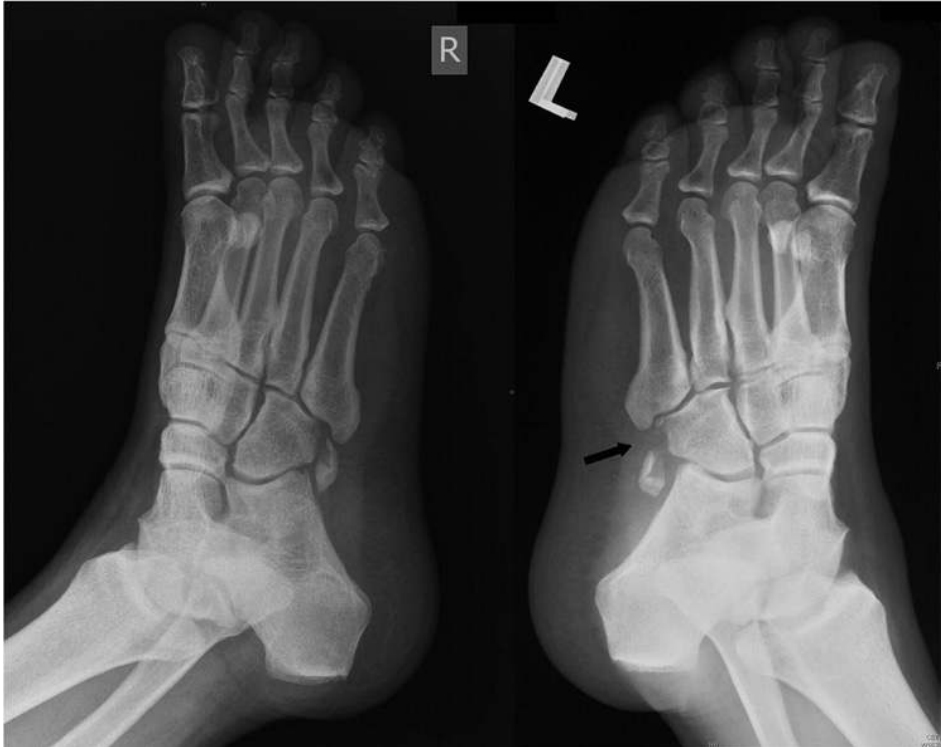
mükemmel şekilde değerlendirilerek etioloji hakkında fikir sahibi olunup uygun tedavi planlanabilir (8,25).

Ultrasonografi (USG) hem hastaları radyasyona maruz bırakmaması ve ucuz bir tetkik olması, hem de dinamik bir değerlendirmeye izin vermesi nedeni ile peroneal tendonları değerlendirmekte uygun bir tanı yöntemidir (2,25). USG ile gerçek zamanlı bir değerlendirme yapılarak peroneal tendon luksasyonları ve split peroneal tendon yırtıkları %90-100 doğrulukla değerlendirilebilir (25). Yapılan diğer iki çalışmada da USG'nin peroneal tendon patolojilerini tespit etmekteki duyarlılığı %100, seçiciliği ise %85 ve %90 olarak tespit edilmiştir (2). Literatürde bulunan bir diğer çalışmada ise USG ve magnetik rezonans görüntüleme (MRG) incelemenin fazla duyarlı olduğu ve çok fazla yanlış pozitif sonuç verdiği belirtilmiştir (38). Ancak, USG tamamen yapan radyoloji uzmanının deneyimine bağımlı, uzun öğrenim eğrisi olan ve zaman alan bir tetkiktir (2,8,25).

Peroneal tenografi radyopak madde enjeksiyonu sonrası tendonların değerlendirilmesi prensibi ile yapılan invaziv bir işlemdir. Literatürde stenozan tenosinovitin tanısında tenografinin kullanışlı olabileceğini belirten yayınlar mevcuttur (1). Opak madde enjeksiyonu sırasında madde ekstravaze olabilir ve görüntüleme uygun şekilde yapılamayabilir. İnvaziv bir yöntem olması, intratendinöz patolojileri gösterememesi ve MRG'nin daha yaygın kullanılır hale gelmesi sonrası günümüzde nadiren kullanılmaktadır (2,25).

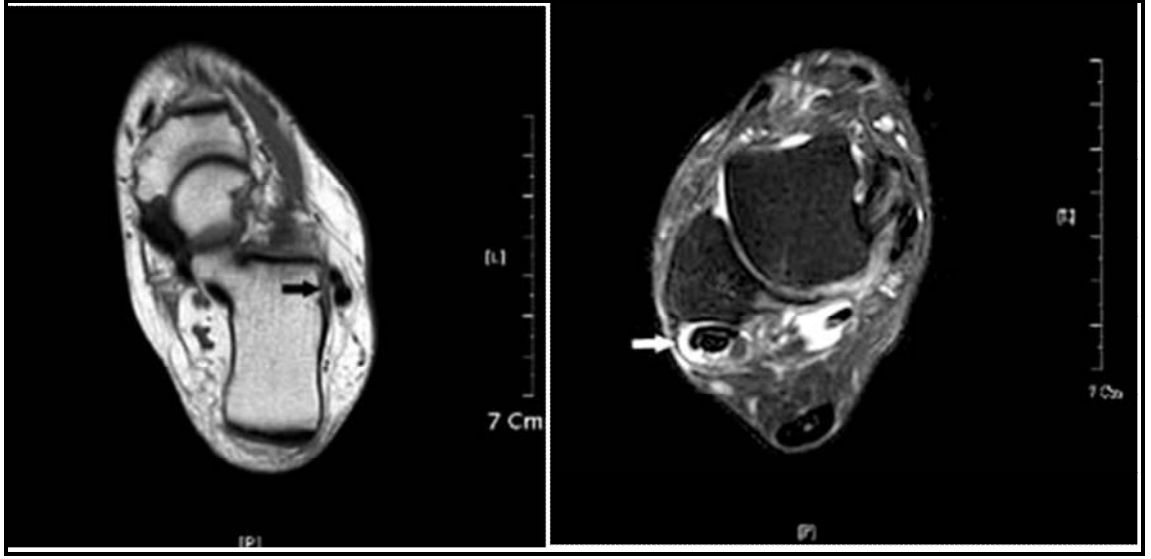


**Şekil 2.14.** Fleck sign, fibulanın tipinde avülsiyon tipi korteks fragmanı, Grade III peroneal tendon luksasyonunu gösterir (2,4,18,26). www.eORIF.com

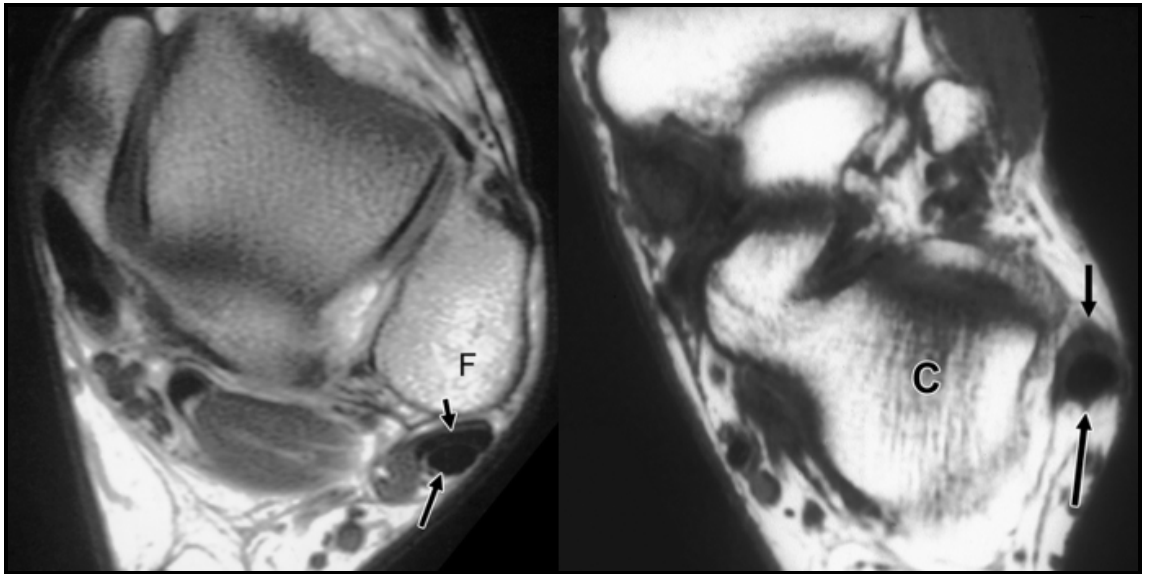


**Şekil 2.15.** Oblik ayak bilek grafisi. Os peroneum sol ayakta sağ ayağa göre daha proksimale yer değiştirmiş görülmektedir. Bu hastada os peroneum fraktürü ve peroneus longus komplet rüptürü birlikte görülmüştür. (10)

Magnetik rezonans (MRG) peroneal tendonların değerlendirilmesinde altın standarttır (2,25,26). MRG tetkiki peroneal patolojileri değerlendirmekte uygun bir tetkik olmasının yanında hastayı iyonize radyasyona maruz bırakmaması ve multiplanar değerlendirme sağlaması nedeni ile bu patolojilerin tanısında sıkça kullanılan bir yöntemdir (Şekil 2.16). Peroneal tendonlar en iyi şekilde hafif plantar fleksiyon pozisyonunda çekilmiş görüntülerin T2 ağırlıklı aksiyel kesitleri ile değerlendirilir (19). Normal peroneus brevis tendonu aksiyel MRG kesitlerinden en iyi olarak lateral malleolun tipi seviyesinde yuvarlak veya düz olarak görüntülenir. Peroneus brevis tendonunda longitudinal yırtık varsa C biçiminde peroneus longus tendonunu çevreleyen yapı olarak veya aksiyel kesitlerde distalde her iki taraftan birleşen şekilde izlenir (2,19,25). Ancak, peroneal tendonları MRG ile değerlendirirken yanlış pozitif ve yanlış negatif sonuçlar alınabileceği unutulmamalıdır. Özellikle ‘sihirli açılı fenomeni’ nedeni ile yanlış pozitif sonuç elde edilebilir (9,25). Bu etki tendon dış magnetik alana 55°’lik açı ile girdiği zaman gerçekleşir (Şekil 2.17). Bu durum olduğu zaman T1 ağırlıklı görüntülerde patolojik sinyal alınırken T2 ağırlıklı görüntülerde bu sinyal kaybolur. Sihirli açılı fenomeni gerçekleştiği zaman tendonda yırtık olmadığı halde varmış gibi görüntülenebilir. Ancak bu durumu patolojik sinyalden ayırmak için birkaç yöntem kullanılabilir (19,39). Gerçekten tendonda bir patoloji var ise bu hem T1, hem de T2 ağırlıklı görüntülerde gözlenirken, sihirli açılı fenomeninde bu sadece T1 ağırlıklı görüntülerde görülür. Buna ek olarak, sihirli açılı fenomeni olduğu zaman sinyal değişikliği sadece bir kesitte izlenebilirken gerçek patolojilerde bu ardışık kesitlerde tespit edilir. Gerçek patolojilerde sinyal artışının yanında tendonda kalınlaşma, tendon kılıfında sıvı ve çevre adipoz dokuda da ödem tespit edilirken sihirli açılı fenomeninde bu bulgular yoktur. Sihirli açılı fenomeninin oluşmasını önlemek için MRG tetkiki ayak bileği plantar fleksiyonda iken yapılabilir (19,39). Peroneal subluksasyonlarının ve dislokasyonlarının değerlendirmesinde ise MRG yanlış negatif sonuç verebilir. Peroneal tendon subluksasyonu veya dislokasyonu dinamik bir olaydır, fakat MRG statik bir tetkik olduğundan dolayı bu hastalarda luksasyon dışında başka patoloji yoksa MRG sonucu normal olarak değerlendirilebilir (25).



**Şekil 2.16.** Lateral malleolun distalinde, aksiyel kesit, T1 ağırlıklı görüntü, Normal peroneus brevis ve peroneus longus tendonu, soldaki resim (siyah ok ile gösterilmiştir); Lateral malleol seviyesinde, yağ baskılı T2 ağırlıklı aksiyel kesit, peroneus brevis tendonun yırtığı ve genişleme, peroneal tendonlar çevresinde sıvı, sağdaki resim (beyaz ok ile gösterilmiştir) (19).



**Şekil 2.17.** “Sihirli aç fenomeni” tendon lifleri ana magnetik vektör ile 55 derece açı oluşturduğunda, Tendonlar içinde artmış sinyal intensitesi oluşturur. Siyah oklarla gösterilmiştir (23).

## 2.6. Peroneal Tendoskopi Endikasyonları

Peroneal tendon problemleri nispeten sık olmasına karşın, tanıda çok fazla düşünülmediğinden, olduğundan daha az tanı almaktadır (6). Peroneal tendon patolojileri genellikle tek başına olmamakta, daha çok ard ayak varus veya valgus dizilim bozukluğuna, lateral ayak bilek burkulmalarına veya ayak bilek instabilitelerine eşlik etmektedir (8). Peroneal tendon patolojilerinin tanısı, semptomların lateral ayak bilek ligament yaralanmaları ile benzerlik gösterebilmeleri nedeni ile zor olabilmektedir. Fibulanın stres kırıkları, fibulanın travmatik kırıkları, posterior veya lateral ayak bilek sıkışma sendromları, lateral kollateral bağ yaralanmaları gibi lateral ayak bilek ağrısına neden olabilecek diğer nedenler öncelikle ekarte edilmelidir (1,6,8). Lateral ayak bilek ağrısına neden olabilecek diğer tanılar ekarte edildikten sonra peroneal tendon patolojisi düşünülüyorsa iyi bir hasta hikâyesi alınması, uygun ve doğru ayak bilek muayenesi yapılması ile birlikte ultrasonografi (USG), bilgisayarlı tomografi (BT) ve magnetik rezonans (MRG) gibi radyolojik tetkikler tanıda yardımcı olabilir. Fakat USG ve MRG ile peroneal tendon anomalilerini saptamak için bu tetkiklerin doğru teknikle yapılmış olmasının yanında bu konuda deneyimli radyoloji uzmanlarına ihtiyaç vardır (8). Ayrıca, peroneus quartus ve alçak yerleşimli peroneus brevis gibi peroneal tendon anomalileri MRG ve USG ile tam olarak tetkik edilememekte ve bu durumların tanısı için peroneal tendoskopi önerilmektedir (17).

Ayak bileğinin cerrahi tedavisinde artroskopik tedavi ilk olarak düşünülebildiği halde ekstra-artiküler patolojilerde ilk tedavi seçeneği geleneksel olarak açık cerrahidir (1,3,6). Fakat açık cerrahi sonrası ayak bilekte 'ekin' deformitesi gelişimini önlemek amacı ile iyileşme sürecinde ayak bileğini korumak ve atel uygulamak gereklidir (1,3,6). Post operatif dönemde ayak bileğinin atelde immobilize bırakılmasının yapışıklıkların tekrarlamasına ve yeni yapışıklıkların oluşumuna yol açabileceği, ayak bileğinde hareket kısıtlılığına sebep olabileceği unutulmamalıdır (1,3,6). Ayrıca, açık cerrahi sırasında alanın cerrahi olarak geniş açılması ve retinakulumun onarılması sonrası azami dikkat gösterilse dahi cerrahi sonrası skar oluşumu ve tendonlarda yapışıklık izlenebilir (3,5,6). Bunlara ek olarak, sural sinir superfisiyal olarak subkütan dokuda yer aldığından ve cerrahi alanı çaprazladığından dolayı sural sinirin ve superfisiyal peroneal sinirin yaralanabileceği, enfeksiyon riski de akılda tutulması gereken komplikasyonlardır. Açık cerrahi sırasında sural sinir korunup yaralanmasa bile

cerrahi sonrası skar oluşumu nedeni ile nörit ve fibrozis sural sinirde tuzaklanmaya yol açabilir (3,5,6). Bu komplikasyonlardan kaçınmanın yanı sıra, artroskopik tekniklerin gelişmesi, daha küçük ve uygun ekipmanların ulaşılabilir olması sonrası ekstra artiküler endoskopik yaklaşımlar gündeme gelmiştir. Ekstra artiküler endoskopi teknikleri son yıllarda artan oranlarda ard ayak patolojileri, aşil tendon patolojileri, fleksör hallucis longus patolojileri, ekstansör digitorum longus patolojileri, ekstansör hallucis longus patolojileri, tibialis anterior tendon patolojileri, posterior tibial tendon patolojileri ve peroneal tendon patolojileri için kullanılmaktadır (3,5,6).

Peroneal tendon patolojilerinin tedavisinin *ilk ve en sık endikasyonu sinovite bağlı ağrıdır* (3,4,6,8). Tenosinovitin nedeni ise genellikle tekrarlayan ayak bilek burkulmaları veya kronik lateral ayak bilek instabilitesidir (1,3,4,8). Peroneal tendonlar ayak bileğinin lateral stabilizatörü olduğundan dolayı tekrarlayan ayak bilek burkulmaları veya kronik lateral ayak bilek instabilitesi peroneal tendonların üzerine binen gerilimi arttırarak sinovite, ilerleyen safhalarda ise peroneal tendonlarda yırtıklara yol açabilir (1,6,8). Ağrının kontrolünde uygulanacak *öncelikli* tedavi şekli konservatif tedavidir (1,2,4,6,8,38). Konservatif tedavi ise; soğuk uygulama, aktivite modifikasyonları, geçici immobilizasyon, atel uygulamaları, ayakkabı değişiklikleri, non-steroid antienflamatuar ilaçlar ve steroid enjeksiyonları şeklindedir (1,2,4,6,8,38). Ayrıca, konservatif tedavi kapsamında lateral topuk yükselticileri peroneal tendonlar üzerindeki gerilimi azaltarak iyileşme sürecine yardımcı olabilir (2,6). En az 2 aylık konservatif tedaviye rağmen iyileşme sağlanmadığı veya şikâyetleri geriletilemediği durumlarda peroneal tendoskopi düşünülmelidir (3,5). Gimenez ve ark. (4) ile Van Dijk ve ark. (1) ise en az 6 aylık konservatif tedaviye rağmen düzelme sağlanamayan vakalarda tendoskopi önermektedir. Peroneal tendoskopinin en yararlı olduğu durum belki de sporcularda görülen peroneal tendinopati ve para-tenosinovitlerin tanı ve tedavisidir (5). Ancak, sinovitin ileri derecede olduğu vakalarda, daha önce cerrahi geçirmiş ayak bileklerinde, anatomik defekt bulunan hastalarda tendoskopi sırasında görüntüleme güç olabileceği unutulmamalıdır (4,5).

Peroneal tendon patolojilerinin tanısı bazı durumlarda güç olabilir. Lateral ayak bilek ağrısının tanısı ile ilgili gelişmeler olsa dahi, klinik testler ve MRG gibi görüntüleme teknikleri ile bile sonuçlar tanı koydurucu olmayabilir (1,3). Peroneal tendonlarda belirgin bir yırtık veya gürültülü bir tenosinovit tablosu olduğu zaman bu durumların MRG ile tanısı nispeten kolaydır. Fakat klinik olarak bulguların ve

şikâyetlerin olduğu ama görüntüleme ile normal olan vakalarda tanı koymak zor olabilir (1,6). Peroneal tendoskopi, klinik olarak peroneal tendon patolojisi şüphesinin olduğu fakat MRG ve USG ile tendonlarda herhangi bir patoloji tespit edilemediği durumlarda *diagnostik olarak endikedir* (1,3,8). Bunun yanında, peroneal tendoskopi sırasında süperior peroneal retinakulum açılmadığından dolayı peroneal tendonlar doğal yerinde ve süperior peroneal retinakulumun içerisinde pasif ekstansiyon ve fleksiyon yapılarak dinamik olarak incelenebilirler (3,4). Peroneal tendoskopi lokal anestezi ile yapıldığı zaman ayak bileğinin aktif ekstansiyon ve fleksiyonu ile dinamik inceleme imkânı tanır (1,3). Ayrıca, peroneal tendoskopi sayesinde peroneal tendonlar muskulotendinöz bileşkeden peroneal tüberküle kadar intertendinöz septum ve anatomik çevresel yumuşak dokular korunarak ayrıntılı olarak tetkik edilebilirler (3).

Peroneal tendoskopinin diğer bir *endikasyonu peroneal tendon instabilitesidir* (1,8). Peroneal tendon instabiliteleri ayak bilek patolojilerinin %0.3-0.5'ini oluşturur (4). Retromalleoler oluğun düz veya konkav olmasına bağlı durumlarda peroneal oluk tendoskopik olarak derinleştirilebilir (1,6,8,12,25). Lui (40), 2006 yılında yayınladığı çalışmasında konveks retromalleoler oluk varlığında tendoskopik süperior peroneal retinakulum onarımı yapılabileceğini bildirmiştir (8). Scholten ve ark. (6) ve Van Dijk (1) ise yetersiz retromalleoler oluğa sahip iki hastada tendoskopik olarak oluk derinleştirme sağlamışlardır. Lui (40), çalışmasında süperior peroneal retinakulumun tendoskopik onarılabileceğini belirtmiştir. Peroneal tendon luksasyonu vakalarında hem retromalleoler oluk derinleştirme hem de süperior peroneal retinakulum onarımı tendoskopik olarak yapılabilir (4,8). Eckert ve ark. (33) ise peroneal tendon dislokasyonlarının endoskopik olarak tedavi etmiş, sonuçlarının mükemmel olduğunu bildirmişleridir (4). Literatürde, tendoskopik onarım sonrası yeniden dislokasyonu riski ise %5 olarak belirtilmiştir (4,33).

Retromalleoler alana yakın peroneal tendon yırtıklarının tendoskopik onarımı hastaların büyük kısmında mümkün olmaktadır (8). Peroneal tendonların parsiyel yırtığı olması durumunda, peroneus quartus varlığında veya alçak yerleşimli peroneus brevis kası varlığında tendoskopik debridman yapmak mümkündür (3,4,8). Vega ve ark. (8) yaptıkları çalışmada retromalleoler alanda olan peroneal tendon yırtıklarının onarımının tendoskopik yapılmasını önerirken daha distalde oluşan yırtıkların mini-açık teknik ile yapılmasını önermektedir. Marmotti ve ark. (3) ise 2012 yılında yayınladığı çalışmasında peroneal tendoskopi ile sadece Zone A ve Zone B'de bulunan patolojilerin

tanı ve tedavisinin yapılabilceğini belirtip, tendoskopi endikasyonlarının proksimalde bulunan bu iki bölge için kullanılabileceğini vurgulamışlardır (3).

Peroneal tendonların arasında veya peroneal tendonların sinovyalı ile oluşan yapışıklıklar lateral ayak bilek ağrısına sebep olur. Travma sonrası veya cerrahi sonrası vinkulanın hasarlanması bu dokuda kalınlaşmaya ve skar oluşumuna sebep olup ayak bilek dorsifleksiyonunun kısıtlanmasına ve ağırlı hale gelmesine sebep olabilir (1,8,14). Bu yapışıklıklar ayak ve ayak bileği dorsifleksiyon hareketini kısıtlar. Lateral ayak bilek cerrahisi, ayak bileğine atel/alçı uygulamaları ve distal fibula kırıkları da retromalleoler bölgede yapışıklıklara yol açabilir. Peroneal tendona ait veya peroneal tendonlar çevresinde oluşan yapışıklıklar tendoskopik olarak tedavi edilebilir (8).

Komenda (41) ve Taga (42) yaptıkları çalışmalarda, ayak bileğinde ligament rekonstrüksiyonu planlanan hastalara cerrahi öncesi ayak bilek artroskopisi yapılmış ve hastaların %95'inde eşlik eden eklem içi patoloji veya kıkırdak hasarı tespit edilmiştir. Bunlara ek olarak Di Giovanni (24) lateral ayak bilek ligament rekonstrüksiyonu planlanan hastaların peroneal tendonlarını incelediğinde, bu hastaların %25'inde dejeneratif peroneus brevis yırtığı tespit etmiştir (3,25). Bu bulgular ışığında, posterolateral ayak bilek ağrısı olan veya şüpheli peroneal tendon patolojisi bulunan hastalara lateral ligament rekonstrüksiyonu sırasında rutin olarak peroneal tendonların endoskopik veya açık eksplorasyonu önerilmektedir (3).

Peroneal tendoskopi bu tendonlara ait patolojilerin tanı ve tedavisinde etkin bir yöntemdir (1,3,4,6,8). Sinovektomi, yapışıklıkların açılması, peroneal tendon yırtıklarının onarım ve debridmanı, tekrarlayan peroneal tendon luksasyonlarında retromalleoler aralık derinleştirme tendoskopik olarak düşük morbidite ve iyi sonuçlar ile tedavi edilebilir (1,4,6). Ayrıca peroneal tendoskopi, cerrahiye bağlı morbiditeyi azaltarak iyileşme süresini de kısaltmaktadır (1,4,5). Günümüzde yapılabilen peroneal tendoskopi ve takip eden fonksiyonel tedavi sayesinde peroneal tendon patolojileri olan hastaların cerrahi sonrası ağrıları azaltılıp, erken işe dönmeleri sağlanıp, morbiditesi daha düşük bir yöntemle tedavi edilmeleri mümkündür (1,4,6). Peroneal tendoskopinin genel, cerrahiye engel durumlar dışında bilinen özel bir kontraendikasyonu yoktur (8). Cerrahiye engel olabilecek genel ve lokal kontraendikasyonlar dikkate alınmalıdır.

**Tablo 2.3.** Peroneal tendoskopi endikasyonları ve tedavi seçenekleri. Tablo, Gimenez ve ark. (4) yayınladığı çalışmadan adapte edilmiştir.

| PERONEAL TENDOSKOPI<br>ENDİKASYONU                                                  | TEDAVİ ŞEKLİ                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Tenosinovit                                                                         | Tenosinovektomi                                       |
| Tendinopati                                                                         | Debridman                                             |
| Peroneal tendon yırtıkları                                                          | Tendoskopik debridman                                 |
| Peroneal tendon dislokasyonları                                                     | SPR onarımı veya retromalleoler oluk<br>derinleştirme |
| Aksesuar kas bulunması (peroneus quartus<br>veya peroneus brevisin alçak yerleşimi) | Eksizyon veya debridman                               |
| Peroneal vinkulanın kalınlaşması                                                    | Tendoskopik eksizyon                                  |
| Post travmatik veya cerrahi sonrası<br>yapışıklıklar                                | Tendoskopik debridman                                 |
| Tendinopati tanısı                                                                  | Tanısal                                               |

SPR: süperior peroneal retinakulum

## 2.7. Peroneal Tendoskopi Cerrahi Teknik

Tendoskopi yeni bir yöntemdir ve gün geçtikçe kullanım yaygınlığı artmaktadır (5). Lui (43), 2013 yılında yayınladığı çalışmasında peroneal tendoskopiye 3 ayrı bölgeye ayırmıştır. Bu çalışmaya göre; peroneal tendonların muskulotendinöz bileşkesinden peroneal tüberküle kadar olan kısım Zone 1 tendoskopi, peroneal tendonların ayrı kılıflar içerisinde seyrettiği peroneal tüberkül sonrası ve inferior peroneal retinakulum seviyesi Zone 2 tendoskopi iken, peroneus longusun cuboid altından dönerek plantara geçtiği ve 1. metatarsa yapışma noktasına kadar olan bölüm ise Zone 3 tendoskopi olarak tanımlanmıştır.

Peroneal tendonlar sinovyal tendonlardır (8). Sinovyal kılıf, tendonları kaplayan tübüler bursadır. Tipik olarak sinovyal kılıf birbiri ile devamlılık gösteren parietal ve viseral katman olmak üzere iki katmandan oluşur. Peroneal tendoskopi sırasında bu iki kılıf arasına sıvı verilerek genişletilir ve görüntüleme sağlanır. Bu perspektiften bakıldığında zaman peroneal tendoskopi aslında “sinovyal kılıf endoskopisi”dir (8). Her ne kadar tendoskopi, artroskopi ile aynı mantıkla yapılan bir işlem olsa da eklem boşluğu ile “gerçek” tendon kılıfı boşluğunun farklarından dolayı tendoskopi daha komplike bir uygulamadır (3). Uygun bir peroneal tendoskopi yapılabilmesi için sinovyal kılıfın iki katmanı arasındaki boşluğun sıvı verilerek genişletilmesi gereklidir (8). Bu boşluğun genişletilebilmesi için 10-20 cc serum fizyolojik veya saline solüsyonu kullanılabilir

(1,3,4,5,8). Sinovyal kılıf ile tendonların arasındaki boşluğu genişletmek için verilen bu sıvıya 1/1000 oranında adrenalin eklenerek hemostaza da yardımcı olunabilir (1,5).

Tendoskopi sırasında devamlı akım sağlayan pompa sistemi kullanılması peroneal kılıflar arasına sıvı kaçmasına sebep olabileceğinden önerilmemektedir (8). Fakat Sammarco (5) 80 mmHg veya daha az basınçlı düşük pompalar ile tendoskopinin yapılabileceğini belirtmiştir. Dinato ve ark. (38) ise peroneal tendoskopi sırasında pompa sisteminin kullanılabileceğini ancak kullanılacak pompalarda sıvı akış basıncının 40 mmHg'nin altında olmasının uygun olacağını bildirmektedir.

Vega ve ark. peroneal tendoskopi tekniğini anlattıkları çalışmalarında hastanın lateral dekübit veya semilateral dekübit pozisyonunda iken opere edilecek olan bacağın küçük bir destek ile kaldırılmasını önermektedir (8). Gimenez (4) ve Sammarco (5) yaptıkları çalışmalarında hastaları lateral dekübit pozisyonunda ve turnike altında opere etmişlerdir. Van Dijk (1,6) ise tendoskopik işlemin supine pozisyonunda yapılabileceğini belirtmektedir. Lui (43) ise Zone 3 tendoskopinin prone pozisyonunda yapılmasının uygun olduğunu bildirmiştir. Hastalara aynı seansta ayak bilek artroskopisi planlanıyor ise hasta 45°'lik semilateral pozisyona alınarak ayak bileğinin medial portaline ulaşılabilir (3,5).

Peroneal tendoskopi sırasında 2.7 mm 30° eğimli *uzun* optik kullanılarak cerrahi prosedürün uygulanması önerilmektedir (1,8). Peroneal tendoskopiye ilk tanımlayan Van Dijk (1) 1998 yılında yaptıkları ilk peroneal tendoskopiler sırasında 1.8 mm optik ile prosedürü denemiş fakat 2.7 mm'lik optiğe göre daha kötü görüntü elde ettiklerini belirtmişlerdir. Sammarco (5) ise peroneal tendoskopi tekniğini tanımladığı çalışmasında peroneal tendoskopinin 2.7'lik optik ile yapılabileceğini fakat 1.9 mm'lik kısa optiğin daha iyi görüntüleme sağladığını ve peroneal tenosinovektomi sırasında daha geniş bir çalışma alanı sağladığını belirtmiştir. Sammarco (5) buna ek olarak, peroneal tendoskopinin büyük oranda 30° eğimli optik ile yapılabileceğini, fakat fibula tipi çevresinde 70° optiğin daha kullanışlı olduğunu söylemektedir. 70°'lik optiğin retromalleoler oluğun apeksi seviyesinde daha iyi görüntüleme sağlayacağını belirten başka yayınlar da mevcuttur (3). Van Dijk (1) 2.7 mm'lik optiğin bir diğer avantajını ise tendoskopi sırasında daha iyi akış sağlaması olarak bildirmiştir. Gimenez ve ark. (4) peroneal tendoskopi de 4.0 mm 30° eğimli standart optik kullanımını önermektedir. Peroneal tendoskopi için 4.0, 4.5 mm 30° eğimli optik veya 2.7 mm 30° eğimli *kısa* optik de kullanılabilir. 2.7 mm'lik optik, boyutunun küçük olması nedeni ile sinovyal

kılıf ile peroneal tendonlar arasında rahat hareket imkânı sağlayacaktır (1,4). Fakat tendoskopi sırasında 2.7 mm 30° eğimli *uzun* optik yerine 2.7 mm'lik 30° eğimli *kısa* optik kullanılır ise hareket imkanının kısıtlanacağını belirten yayınlar da mevcuttur (8). Marmotti (3) ise peroneal tendoskopinin 4.0 mm'lik optikle de yapılabileceğini fakat bu optiği peroneal tendon kılıfı içerisine yerleştirmenin zorluğundan bahsetmektedir. Artroskopik 3.5 mm shaver ve burr, gerekli vakalarda kullanılabilir. Küçük eklemler için olan shaver ve burr'un sinovyal kılıf ile peroneal tendonlar arasında hareketi kolaydır, fakat 3.5 mm'lik motorize elemanlar daha hızlıdır ve daha etkilidir (8). Literatürde 2.0 veya 2.9 mm shaver, 3.2 mm burr ve artroskopik küçük probe ve küçük eklem bıçaklarının kullanılması öneren otoriteler de mevcuttur (3,5).

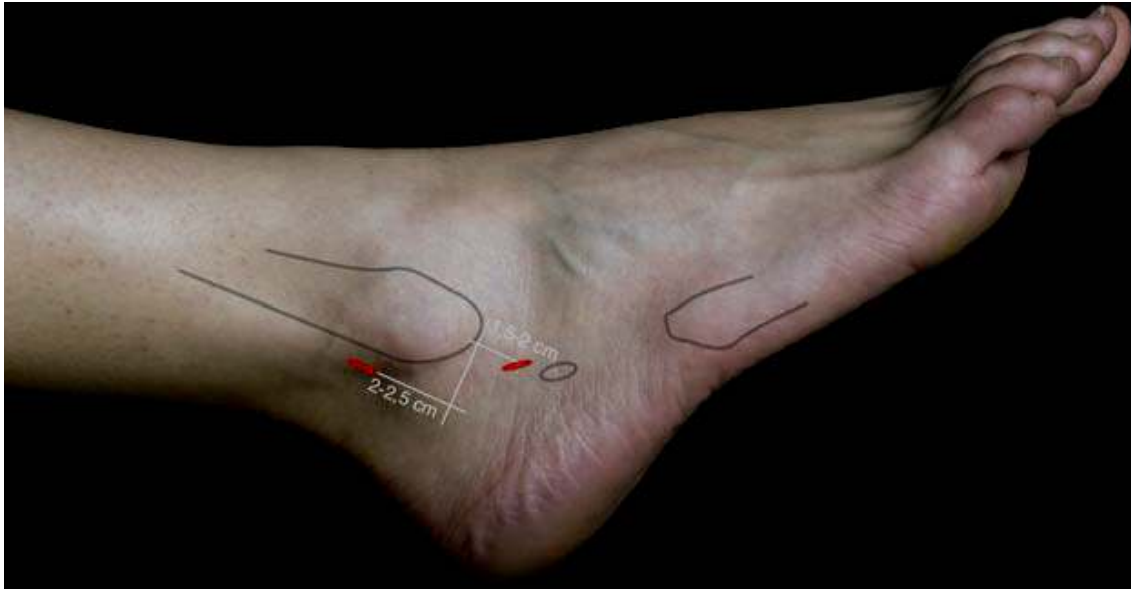
Peroneal tendoskopi için gerekli portaller peroneal tendonların trasesi boyunca açılabilir (1,8,12,22,38). Van Dijk ve ark. peroneal tendoskopi için standart iki portal tanımlamışlardır (1,3,6,8,12). Bu tanımlamaya göre proksimal portal retromalleoler alanda, fibula tipinin yaklaşık 2-2.5 cm proksimalinden açılır. Distal portalin yerleşimi ise fibula tipinin yaklaşık 1.5-2 cm distalidir. Gimenez ve ark. (4) ise proksimal portalin fibula tipinin 3 cm proksimalinden, distal portalin ise fibula tipinin 1-1.5 cm distalinde açılmasını önermektedir. Van Dijk (1) distal portalin yerleşimini fibula tipinin 1.5-2 cm distali olarak tanımlamış olsa da distal portalin doğru yerleşimi peroneal tendonlar palpe edilerek tespit edilmelidir (8). Hasta anestezi altında değil iken ayağını eversiyona alması istenerek peroneal tendonlar palpe edilip portallerin yeri çizilebilir (1) (Şekil 2.18). Hastaya aynı seansta posterior subtalar eklem veya posterior ayak bilek artroskopisi planı var ise distal portal bir miktar posteriora alınarak her iki endoskopi işlemi için de kullanılabilir (5).

Peroneal tendoskopi sırasında portaller sistematik olarak açılmalıdır (8,12). Portaller açılırken önce distal portalin açılması önerilmektedir (1,3,4,8). Distal portal açılırken 3-5 mm'lik cilt insizyonu peroneal tendonlara zarar vermemek için tendonların trasesine paralel yapılır. Literatürde bulunan başka bir çalışmada ise distal portal açılırken tendon yaralanmasını engellemek için bu işlemin ayak bilek plantar fleksiyonda iken yapılabileceği belirtilmiştir (4). Künt diseksiyonu takiben sinovyal kılıf cilt insizyonu ile aynı yönde dikkatli olarak açılır. Bu aşamada bisturi derinleştirilir ise peroneal tendonlar hasar görebilir (8). Sinovyal kılıfı açmadan önce saline enjekte edilip peroneal tendonlar ile kılıf arasındaki mesafe arttırılarak bu yaralanma riski azaltılabilir (8). Peroneal kılıf, cilt insizyonu ile aynı boyutta açılmalıdır, aksi takdirde

subkütan dokuya sıvı ekstreavaze olarak tendoskopiye zorlaştırabilir (8). Peroneal kılıf açıldıktan sonra künt uçlu trokar distal portalden proksimale yönlendirilerek yerleştirilir. Sonrasında trokarın içine optik ve kamera yerleştirilerek ilk görüntülenme sağlanır. İlk görüntüleme sırasında kuru tendoskopi yapılması önerilmektedir (8). İlk görüntüleme kuru yapılarak optiğin doğru boşlukta olduğunun anlaşılması önemlidir. Aksi takdirde optik uygun yerinde değilken sıvı verilerek subkütan dokuya veya uygun olmayan boşluklara sıvı kaçmasına sebep olunabilir. Subkütan dokuya sıvı kaçarsa yapılacak olan tendoskopi ve daha sonrasında yapılması gerekebilecek açık cerrahi zorlaşabilir (1,8). Ayrıca, ayak bileğinde birden fazla patoloji için farklı endoskopik girişim planlanan hastalarda diğer endoskopiler sırasında subkütan dokuya sıvı kaçağı olabileceği düşünülerek, öncelikle peroneal tendoskopi yapılmalıdır (5).

Distal portal açıldıktan sonra proksimal portal aynı hassasiyetle açılmalıdır. Distal portalden yerleştirilen optiğin direk görüntüsü altında fibula tipinin 2-2.5 cm proksimaline önce intramusküler veya spinal iğne yerleştirilerek proksimal portalin yeri belirlenir (1,4,8). Her iki portal açıldıktan sonra subakromiyal aralıkta çalışır gibi 180° triangülasyon tekniği kullanılarak peroneal tendonlara adapte olunabilir (3). Proksimal portal açıldıktan sonra görüntüleme ve aletlerin kullanımı için her iki portal arasında enstrümanlar değiştirilebilir. Vega ve ark. (8) bu değişim sırasında kılıf dışına sıvı kaçmasını önlemek için Wissinger rotlarının kullanımını önermişlerdir. Peroneal tendon onarımı sırasında gereklilik halinde 3. portal yırtığın yerine göre açılabilir (8). Scholten ve Vega ise geniş tenosinoviti olan hastalarda, total sinovektomi planı var ise, gereklilik halinde 3. portalin standart portallerin daha proksimal veya daha distalinden açılmasını önermektedir (6). Gimenez ve ark. (4) da gerek duyulduğu zaman peroneal tendon trasesi boyunca aksesuar portaller açılabileceğini belirtmişlerdir. Sammarco (5) ise peroneal tendoskopiye ikisi Zone A'da ikisi de Zone B'de olmak üzere standart 4 portal açarak yaptığını bildirmiştir. Bu tanımlamaya göre; ilk portal fibula tipinin 2 cm distalinde ve peroneal tüberkülün hemen proksimalinde yer alırken, ikinci portal fibulanın posteriorunda lateral malleolun tipinin 5-10 mm proksimalinde yerleşmiştir. Zone A'da yer alan diğer portal peroneal tendonların muskulotendinöz bileşke seviyesinin hemen distalinde, lateral malleolun tipinin 5-6 cm proksimalinde yer alır. Dördüncü ve son portal ise peroneal tüberkülün hemen distalinde bulunur. İnferior peroneal retinakulumun gevşetilmesi gerekiyorsa 4. portalin kullanılmasını önermektedir (5). İnferior peroneal retinakulum seviyesinde stenoz veya hipertrofik

peroneal tüberkül eksizyonu planlanan hastalarda peroneal tendonlarda yırtık veya dejenerasyon var ise peroneal tendonlar inferior peroneal retinakulumun proksimalinde hipertrofiye olup, tendoskopik işlemlerin yapılmasını imkansız hale getirebilir. Bu durumda mini açık yaklaşımla cerrahi yapılması daha uygun olabilir (5). Peroneus longus tendonunun yapışma yerindeki patolojilerin açık cerrahi ile tedavisi zordur ve tendoskopik olarak yapılabilir (43). Lui (43) tanımlamış olduğu teknikte Zone 3 tendoskopi yapabilmek için plantar bölgede 2 portal açılmasını önermiştir. Plantar portallerden lateraldeki 5. metatars proksimalinin 1-1.5 cm proksimalinden açılırken, plantar medial portal ise 1. metatarsın plantar lateralinden 1. tarsometatarsal ekleme 1-1.5 cm mesafede açılır (43).



**Şekil 2.18.** Peroneal tendoskopi portalleri ve anatomik olarak önemli bölgeler (8).

Portaller açıldıktan sonra ayak bilek plantar fleksiyona alınarak optiğin süperior peroneal retinakulumu girmesi kolaylaştırılabilir (3,5). Peroneal tendonlar, portaller arasında yer değiştirilerek proksimalde fibula tipinin 6-10 cm proksimaline kadar görüntülenebilir (1,3,4,5,8). Distalde ise peroneus longus cuboid kemiğin altında döndüğü noktaya kadar, peroneus brevis de sonlandığı 5. metatars proksimaline kadar izlenebilir (5,8). Peroneal tendonlar proksimalde tek tendon kılıfı içerisinde bulunduğundan dolayı bu yapıların retromalleoler alanda görüntülenmesi nispeten kolaydır (5,8,17). Distal portal süperior peroneal retinakulum ile inferior peroneal

retinakulum arasında, peroneal tendonların ayrılarak farklı kılıflara girdiği bölgede bulunur. Dolayısı ile peroneal tendonların ayrı ayrı kılıflarına distal portalden ulaşmak çok zordur ve genelde mümkün değildir (8). Peroneal tendonları retromalleoler alandaki eksplorasyonu için proksimal portali kullanmak uygundur fakat peroneal tendonlar bu bölgenin distalinde oblik bir seyir izlediklerinden dolayı görüntülemek sıkıntılı olabilir (8). Bu zorluğu aşmak için Panchbavi ve ark. (17), Vega ve ark. (8) retromalleoler alanın distalini görüntüleme sırasında ayak bilek plantar fleksiyonu yapılarak peroneal tendonlarda düz bir oryantasyon oluşturularak görüntülemenin daha iyi olabileceğini belirtmişlerdir. Van Dijk (1) ise proksimal portalden girilerek her iki tendonun ve tendon kılıfının optik döndürülerek görüntülenebileceğini söylemektedir. Doğru portaller açılarak uygun görüntüleme sağlandıktan sonra peroneal tenosinovit, bazı peroneal tendon yırtıkları, adhezyonlar, kalınlaşmış vinkula, peroneus quartus tendonu ve alçak yerleşimli peroneus brevis kası shaver yardımı ile temizlenip eksize edilebilir (8). Tendoskopi ile peroneus quartus veya alçak yerleşimli peroneus brevis kas lifleri eksize edilebilir. Bu işlem sırasında peroneus quartus ve peroneus brevisin alçak yerleşimli lifleri, fibula tipinin 2 cm proksimalinden tendonların bifurkasyon seviyesine kadar eksize edilmelidir (5,8).

Tendoskopik retromalleoler oluk derinleştirme yapılırken intramusküler iğne proksimal ve distal portaller arasına yerleştirilerek peroneal tendonlar posteriora alınarak oluk derinleştirme sırasında burr'dan zarar görmesi engellenmelidir (8,12) (Şekil 2.19). Peroneal tendon instabilitesinin tedavisi için uygulanan tendoskopik retromalleoler oluk derinleştirme sırasında oluğun genişliğinin 6-7 mm, derinliğinin 5 mm ve uzunluğunun fibula tipinin 15 mm proksimaline uzanacak şekilde yapılması planlanır (8,12). Bu ölçümler artroskopik aletlerin ölçüleri ile oranlanarak yapılabilir. Peroneal oluk shaver ve burr kullanılarak derinleştirildikten sonra, peroneal tendonların hareketleri dinamik olarak endoskopik görüntüleme ile kontrol edilebilir. Uygun hastalarda peroneal tendoskopi lokal anestezi ile yapılarak peroneal tendonlar aktif fleksiyon, ekstansiyon, inversiyon ve eversiyon ile dinamik olarak değerlendirilebilir (3,4).



**Şekil 2.19.** Retromalleoler oluk derinleştirme yapılırken proksimal ve distal portaller arasında intramusküler iğneler yerleştirilerek peroneal tendonlar posteriora alınarak korunur. Uygulamanın dış görüntüsü.

Krause ve ark. peroneal yırtıkların tedavi kararında yol gösterebilecek bir sınıflama sistemi önermişlerdir (2,38,44). Bu sınıflama yırtığın debridmanı sonrası tendonun yüzey alanının yüzde kaçının kaldığına göre karar vermeye olanak verir, ama bunu yaparken debridman sonrası tendonda longitudinal yırtık kalmadığını varsayar. Grade-I lezyonlarda debridman sonrası tendonun yüzey alanının %50'den fazlası kalır ve tendon onarımı yapılmalıdır. Grade-II lezyonlar ise debridman sonrası yüzey alanının %50'sinden azını içerir ve tedavisinde tenodez önerilir (2,38,44). Redfern ve ark. (29) peroneal tendon yırtıklarının cerrahi tedavisi için algoritma önermişlerdir. Bu algoritma tendon veya tendonların fonksiyonel olup olmasına, debridman sonrası kalan peroneal kasın hareketliliğine, ayak bilek stabilitesine ve topuğun pozisyonuna göre karar vermeyi öngörmektedir. Her iki tendonda büyük oranda sağlamca longitudinal yırtığın eksizyonu sonrası kalan tendonun standart 4/0 naylon suturelerle tübülizasyonunu ve onarımını önermektedirler. Eğer tendonlardan birisi tamamen hasar görmüş ve onarılamaz durumda ve diğer tendon fonksiyonel veya kullanılabilir durumda ise hasarlı tendon kullanılabilir olana proksimal veya distalden tenodez uygulanmalıdır. Eğer diğer tendon kullanılabilir durumda değil ise tendon grefti veya fleksör digitorum longus'un peroneus brevis transferi yapılmalıdır (2,29). Şayet

tendonların kas ekskürsiyonu noktaları skara veya fibröze bağlı olarak mevcut değil ise tenodez yapılmamalıdır. Burada yapılacak olan seçim proksimaldeki kasın ekskürsiyonu olup olmamasına göre yapılmalıdır. Proksimalde ekskürsiyonu var ise semitendinosus gibi bir tendon greftinin başarılı olma şansı yüksektir. Bunlara ek olarak topuk varusu da var ise lateral kalkaneal osteotomi de planlar arasında yer alabilir (2,29). Retromalleoler olukta peroneal tendon onarımı tendoskopik olarak yapılabilir (8). Peroneal tendonların longitudinal yırtıkları debride edilebilir veya eğilimli iğneler kullanılarak tendoskopik olarak onarılabilir (4). Vega ve ark. (8) yaptıkları çalışmada retromalleoler olukta peroneal tendonların onarımı için 3. portal açarak bu portalin yerleşimini proksimal ve distal portaller arasından yırtığın olduğu bölümden yapmışlardır. Peroneal tendon yırtıklarını 3. portalde kullanarak outside-inside tekniğini uygulayarak nitinol loop ile onardıklarını belirtmişlerdir.

Tendoskopi sonrası portaller primer suture edilerek kapatılır (1). Van Dijk (1) peroneal tendoskopi sonrası 2-3 günlük baskılı bandaj ve parsiyel yük verilmesini önermektedir. Aktif ayak bilek hareketleri cerrahi sonrası 1. gün başlanabilir (1,8). Vega ve ark. (8) ise peroneal tendoskopi sonrası, portallerin suture edilmesi gerekmediğini, 1 hafta destekli parsiyel yük verilmesinin ve 10 günlük antitrombotik profilaksisinin uygun olacağını söylemektedir. Bunlara ek olarak peroneal tendoskopi sırasında instabilite cerrahisi yapıldı ise 2 hafta atel uygulanmasını ve aktif ayak bilek ekstansiyon fleksiyon hareketlerinin 3. hafta başlanması önermektedir (8). Bazı otoriteler ise tendoskopi sonrası çıkarılabilir brace kullanılmasını, arada çıkarılarak erken aktif ve pasif harekete izin verilmesini, yük vermeye ise ağrı durumuna göre 3. hafta başlanabileceğini belirtmektedir (3,17). Cerrahi sonrası aktif hareket ve yük verme zamanlaması aslında tamamen peroneal tendoskopi sırasında ne gibi bir işlem yapıldığı ile ilişkilidir (3,8). Peroneal tendoskopi sonrası mini-açık onarım yapılmış ise 4. hafta yük verilmesini önermektedir (3).

## 2.8. Peroneal Tendoskopi Komplikasyonları

Peroneal tendoskopinin en önemli komplikasyonu sural sinirin, sural sinir ile intermediate dorsal kütanöz sinirin arasındaki komminikan dalın ve superfisiyal peroneal sinirin dalının hasarlanmasıdır (8). Proksimal portal açılırken Zone A üzerindeki seviyelerde süperior peroneal sinirin veya bu sinirin dorsal kütanöz dalının, distal portal açılırken ise sural sinirin yaralanma ihtimali mevcuttur, fakat sık değildir (3,4). Marmotti ve ark. (3) yaptıkları anatomik çalışmada distal portal ile sural sinir trasesinin arasındaki mesafenin ortalama 3.9 mm, proksimal portal ile superfisiyal peroneal sinir arasındaki mesafenin ise ortalama 14.7 mm olduğunu göstermişlerdir. Portallerin açılması esnasında sinir hasarını önlemek amacı ile “nick & spread” (çentikle ve genişlet) tekniği kullanılabilir (3,5) (Şekil 2.20). Bu tekniğe göre, cilt 11 numara bisturi ile küçük olarak açıldıktan sonra subkütan doku ve peroneal kılıf künt uçlu hemostat pensi ile açılarak sinir hasarı riski azaltılabilir.

Ayrıca peroneal tendoskopi öncesinde portaller açılırken peroneal tendon hasarı oluşabilir (1,3,4,8,12). Peroneal tendon yaralanması ihtimali peroneal tendonlarda ve çevre dokularda yapışıklık varsa artabilir (3,4). Bu komplikasyondan kaçınmak için peroneal tendonlar ile tendon kılıfı arasına yeteri kadar sıvı verilerek tendoskopi alanı arttırılabilir (3,4,5,12). Buna ek olarak tendoskopi öncesi distal portal açılırken ve tendoskopi sırasında enstrümanlar yerleştirilirken ayak bileği plantar fleksiyona alınarak peroneal tendon yaralanması riski azaltılabilir (3,4,5,8,17).

Ayak bilek lateralinde yumuşak doku ödemi peroneal tendoskopi tekniğinin beklenen sonucudur ve minör komplikasyon olarak sayılabilir (8). Sıvı ekstrevasyonunu engellemek için portaller açılırken gerekli özen gösterilmelidir. Ödem, sıvının uygun olmayan şekilde subkütan dokuya kaçması nedeni ile oluşur (8). Bu sıvı kaçışının bir sebebi portal açılırken tendon kılıfının gereğinden fazla ve ciltten daha geniş açılması iken, bir diğer sebebi ise portaller açılırken veya tendoskopi sırasında tendon kılıfının yırtılmasıdır (8). Tendoskopi sırasında portaller arasında enstrümanlar değiştirilirken tendon kılıfında hasar oluşmasını engellemek için Vega ve ark. (8) Wissinger rodlarının kullanımını önermişlerdir. Ayrıca, peroneal tendoskopi sırasında diğer artroskopilerde kullanılan pompa sistemlerinin kullanılması ödem oluşmasına ve görüntülemenin zor olmasına neden olabilir.

Peroneal tendoskopi sırasında kullanılan motorize elemanlar ile işlem yapılırken aspirasyon opsiyonu dikkatli kullanılmalıdır (8,12). Bu özen gösterilmez ise çalışma alanının kollapse olmasına ve bunun sonucunda iatrojenik peroneal tendon kılıfı ve peroneal tendon hasarına sebep olunabilir (8,12).



**Şekil 2.20.** “nick&spread” (Çentikle-genişlet) tekniği ile proksimal portalin açılması. Bu teknik kullanılarak sural sinirin, süperior peroneal sinirin dalının ve peroneal tendonların hasarlanmasının önüne geçilebilir (klinik vakalarımızdan).

### 3. MATERYAL VE METOT

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğine 2006-2012 yılları arasında lateral ayak bilek ağrısı ile başvuran hastalardan retrofibular bölgede ağrı şikâyeti tespit edilen 18 hastanın 20 ayak bileği çalışmaya dâhil edilmiştir. Çalışmaya alınan hastaların ayrıntılı hikâyesi alındıktan, fizik muayeneleri yapıldıktan sonra direk grafi ve MRG tetkikleri yapılmıştır. Hastaların tüm şikâyet ve bulguları değerlendirilerek, hastalar “*peroneal tendinopati*” ön tanısı ile çalışmaya dâhil edildi. Çalışmaya alınan hastaların ayak bilek muayenesi yapılırken peroneal tendinopatilerine eşlik eden anterior veya posterior ayak bilek patolojileri olup olmadığına bakıldı ve not edildi. Yine ameliyat öncesi yapılan radyolojik tetkikleri ek patoloji varlığı açısından incelendi. Hastalar, operasyon öncesi ve operasyon sonrası AOFAS ayak bilek skorumu sistemi ile değerlendirildi.

Hastalar lateral dekübit pozisyonunda opere edildi (Şekil 3.1.). Peroneal tendoskopilerin 6’sı spinal anestezi altında 14’ü de genel anestezi altında yapıldı. Bilateral tendoskopi uygulanan hastaların ayak bilekleri ayrı seanslarda opere edildi. Hastaların tamamının uyluk bölgesine pnömotik turnike uygulandı ve basıncı sistolik kan basınçlarının 100 mmHg üzerinde olacak şekilde ayarlandı. Tendoskopi öncesi, hastaların ayak bileklerindeki anatomik mihenk noktaları işaretlendi. Genel eğilimin aksine, önce *proksimal sonra distal portal* olmak üzere giriş noktaları sistemli bir şekilde açıldı (Şekil 3.2 ve Şekil 3.3). Proksimal portal açılmadan önce, yerinin belirlenmesini takiben, tendon kılıfının katmanları arasına 10 cc serum fizyolojik solüsyonu enjekte edilerek gerekli tendoskopi boşluğunun oluşması sağlandı. Proksimal portal lateral malleol tipinin 3-4 cm proksimalinde 15 numara bisturi kullanılarak açıldı. Portallerin açılması sırasında sinir ve tendon hasarının önlenmesi için “nick&spread” yöntemi kullanıldı ve ayak bilek plantar fleksiyona alındı (bkz. cerrahi teknik). Ayak bilek plantar fleksiyonda iken trokar ve optik proksimal portalden yerleştirildi. Öncelikle sıvı akışı olmadan kuru tendoskopi yapılarak doğru boşlukta olduğundan emin olunduktan sonra distal portal, retromalleoler alanda spinal iğne kullanılarak, direk görüntüleme altında, uygun yer belirlenerek, yine “nick&spread” tekniği ile açıldı. Tendoskopi sırasında 2.7 mm 30° uzun optik kullanıldı. Gerekli vakalarda 3.2 mm shaver kullanıldı. Tendoskopi sırasında sıvı akışı için sadece yer çekiminden yararlanılırken aktif pompa kullanılmadı. Tendoskopi sırasında peroneal tendonlar

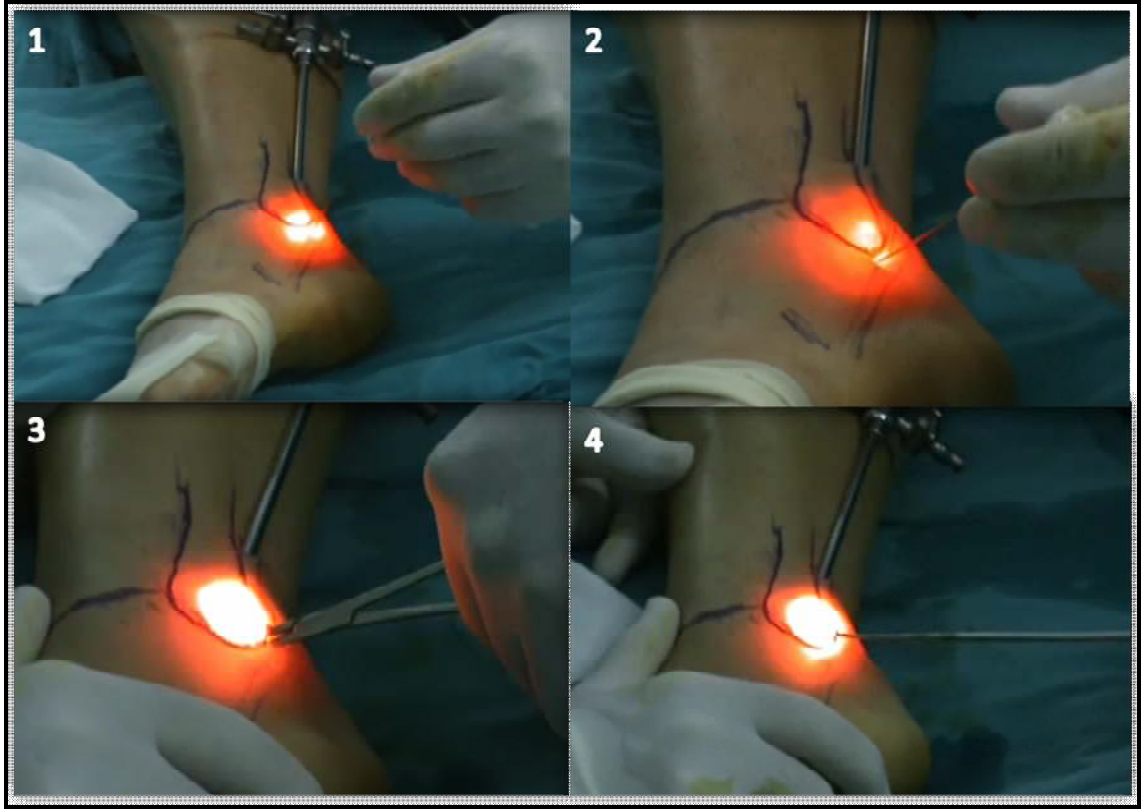
probe kullanılarak proksimalde muskulotendinöz bileşkeden peroneal tüberküle ve cuboid kemiğe kadar olası patolojiler açısından tetkik edildi. Tendoskopi sırasında süperior peroneal retinakulum içerisinde peroneal tendonların hareketleri pasif ekstansiyon fleksiyon hareketleri ile dinamik olarak anatomik yerinde incelendi. Tüm hastalara öncelikle tanısal tendoskopi yapıldıktan sonra tespit edilen patolojiye yönelik olarak tendoskopik, mini-açık veya açık cerrahi uygulandı.



**Şekil 3.1.** Peroneal tendoskopi sırasında hastalar lateral dekübit pozisyonuna alınarak önden ve arkadan desteklerle desteklendi (klinik vakalarımızdan).



**Şekil 3.2.** Peroneal tendoskopi sırasında proksimal portalin açılması. Proksimal portalin fibula tipinin yaklaşık 3-4 cm proksimalinden açılıp trokarın yerleştirilmesi (klinik vakalarımızdan).



**Şekil 3.3.** Peroneal tendoskopi sırasında portallerin açılması. **1-** Proksimal portal açıldıktan sonra trokar ve optik girildikten sonra, kuru tendoskopi yapılarak doğru aralıkta bulunduğundan emin olmak gerekir, **2-** Proksimal portal açıldıktan sonra transluminizasyon tekniği ve spinal iğne kullanılarak distal portalin yeri belirlenir. **3-** Distal portal “nick&spread” tekniği ile açılır. **4-** Distal portalden probe girilerek peroneal tendonlar ve çevresindeki yapılar değerlendirilir (klinik vakalarımızdan).

#### 4. BULGULAR

Çalışmaya alınan hastalar incelendiğinde hastaların tanı anında ortalama yaşının 46.8 (29-71) olduğu görüldü. Çalışmaya katılan 18 hastanın 13'ü kadın iken, 5 tanesi erkek idi. Hastaların hangi alt ekstremitelerinin peroneal tendinopati açısından etkilendiği tarandığı zaman sağ ve sol alt ekstremitelerin etkilenme oranı eşit olarak bulundu. 8 hastanın sağ ayak bileği, 8 hastanın sol ayak bileği ve 2 hastanın bilateral peroneal tendon problemi mevcuttu. Hastaların tamamında inversiyon tipi ayak bilek burkulması hikâyesi mevcuttu. Tüm hastalar önce en az 6 ay konservatif tedavi ile tedavi edilmiş ve fayda görmediklerini, şikâyetlerinin devam ettiğini belirtmişlerdir. Hastaların cerrahi öncesi yapılan değerlendirmelerinde AOFAS skorları 76 (60-91) idi.

18 hastanın 20 ayak bileği operasyon öncesi MRG tetkiki ile incelendi. 20 ayak bileğinden 14 tanesinde MRG'da sorun tespit edilerek bunlara yönelik tanı ve tedavi amacı ile tendoskopi uygulandı. 6 hastanın MRG incelemelerinde patoloji tespit edilemeyerek klinik bulgulara dayanılarak tanısal tendoskopi uygulandı (Tablo 4.1).

Yapılan değerlendirmeler sonucu 10 ayak bileğinde peroneal tendon çevresinde sıvı artışı saptanarak "*peroneal tenosinovit*" tanısı ile tendoskopi uygulandı. Hastalara peroneal tendoskopi yaptığımız zaman bu ayak bileklerinin aslında sadece 3 tanesinde izole tenosinovit olduğunu gördük. Peroneal tenosinovit tanısı ile opere edilen 5 hastada ise tenosinovitin olduğunu fakat tenosinovitin yanında MRG'da tespit edilemeyen ek patolojiler olduğunu gördük. Peroneal tenosinovit ile birlikte ek patolojileri olan 5 ayak bileğinden 2 tanesinde peroneus brevis yırtığı, 1 ayak bileğinde peroneus quartus aksesuar kası, 1 ayak bileğinde peroneus brevis kas liflerinin distale insersiyonu ve 1 ayak bileğinde ise vinkula kalınlaşması olduğunu gördük. Kalan 2 ayak bileğinde ise operasyon öncesi peroneal tenosinovit olarak yorumlanan görüntülerin enflamasyona bağlı olmayıp aksesuar peroneus quartus kasına bağlı olduğunu tespit ettik.

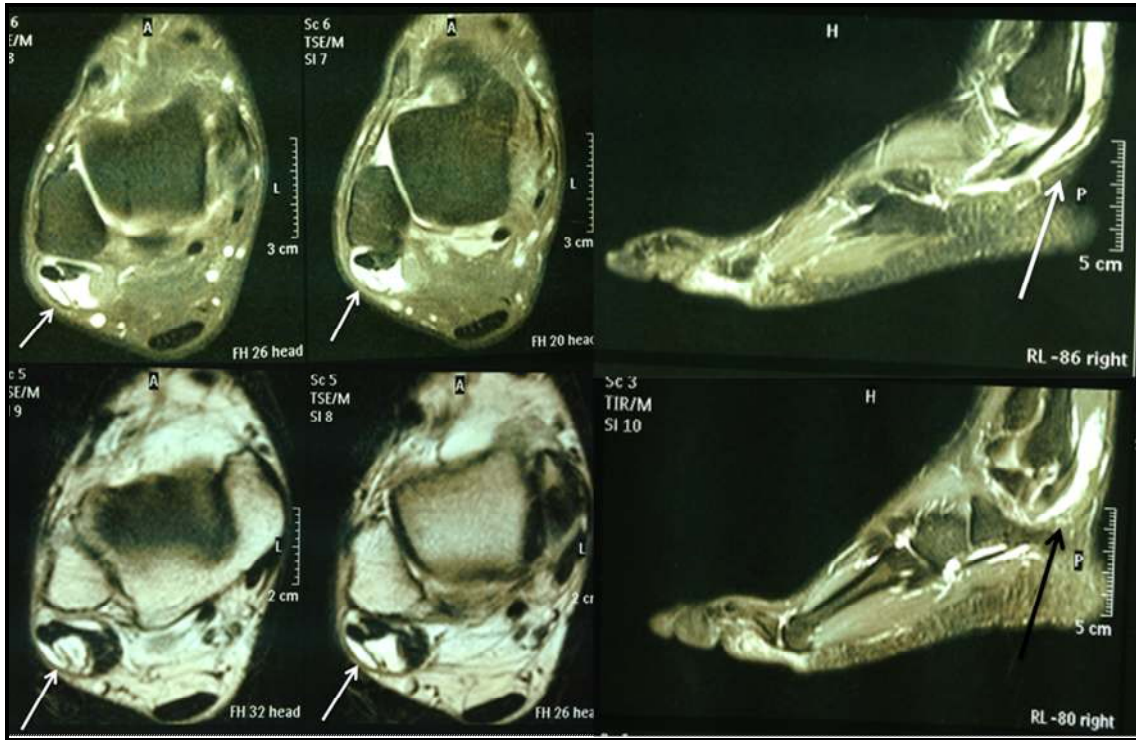
MRG bulgularında tenosinovit dışında tanılara sahip olan 4 ayak bileğinin patolojileri ise aşağıdaki şekilde idi. Bir ayak bileğinin operasyon öncesi yapılan MRG incelemesinde peroneus quartus kası tespit edilerek "*aksesuar kas*" tanısı ile opere ettik. Yapılan tendoskopide de bu tanı doğrulanarak eksizyon uygulandı. Bir ayak bileğinin operasyon öncesi MRG incelemesinde peroneal tendon yırtığı tespit edilerek "*peroneal tendon yırtığı*" tanısı ile tendoskopi yapıldı (Şekil 4.1.). Peroneal tendoskopi sırasında peroneus longus ve brevis kaslarında yırtık tespit edilerek, açık cerrahi ile onarıldı.

(Şekil 4.2. ve Şekil 4.3.). Bir ayak bileğinin cerrahi öncesi MRG bulgularına dayanılarak “*peroneal tenosinovit ve peroneal tendon yırtığı*” ön tanısı ile opere edildi. Fakat tendoskopi sırasında, tendonlarda yırtık olmadığı sadece tenosinovit olduğu görüldü. Diğer bir ayak bileğinde ise, operasyon öncesi MRG’da “*peroneus quartus kası ve peroneal tendon yırtığı*” olduğu düşünülerek tendoskopi uygulandı. Ancak, peroneal tendoskopi sırasında peroneus brevis yırtığının yanında kas liflerinin distale insersiyonu ve peroneus quartus kasının var olduğu tespit edildi.

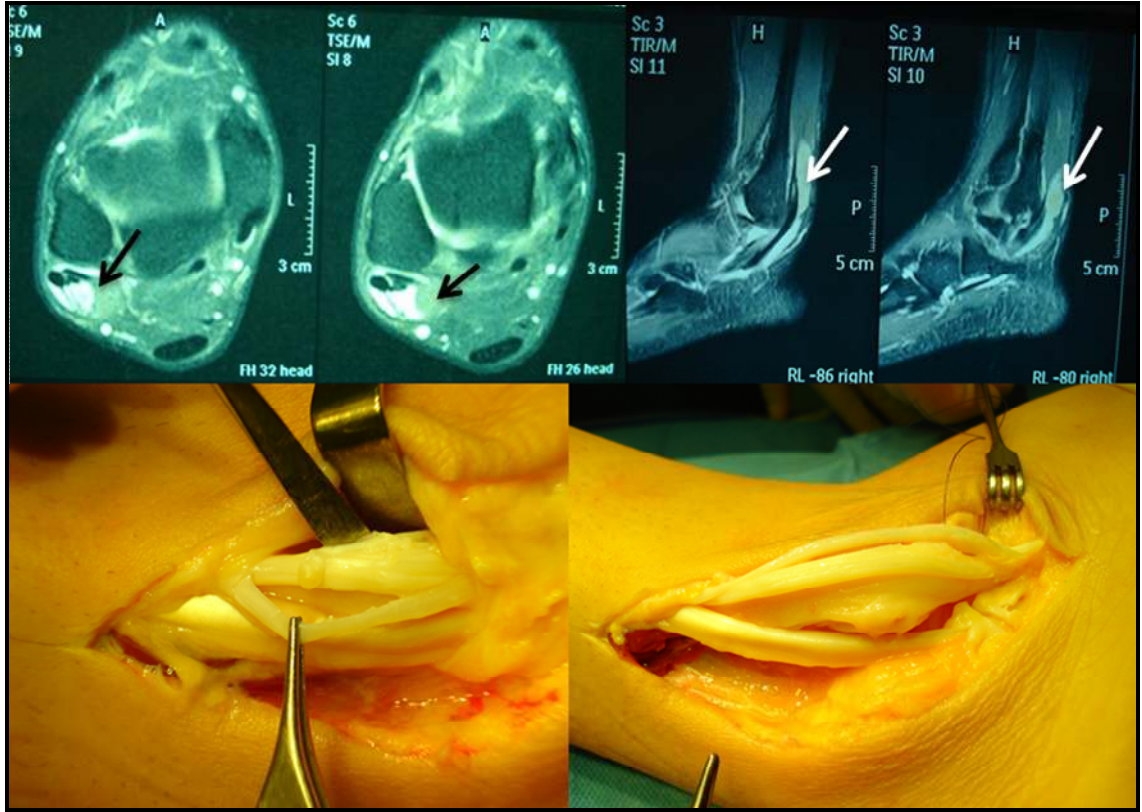
“*Tanısal tendoskopi*” uygulanan 6 ayak bileğinin tendoskopilerinde ise aşağıdaki patolojiler tespit edildi. İki ayak bileğinde peroneal tenosinovit ve peroneus brevis kaslarının distale insersiyonu, diğer bir ayak bileğinde ise tenosinovit olmaksızın peroneus brevis kas liflerinin distale insersiyonu, bir ayak bileğinde süperior peroneal retinakulum proksimalinde peroneus brevis ve peroneus longus tendonlarının gövdesinde yırtık ve tenosinovit, bir ayak bileğinde peroneus breviste yırtık ve tenosinovit, bir ayak bileğinde ise izole peroneus brevis yırtığı tespit edilerek tedavi edildi. Sonuç olarak tanısal tendoskopi yapılan 3 ayak bileğinde tendoskopi öncesi yapılan MRG değerlendirilmelerinde saptanamayan tendon yırtığı tespit edildi.

Yapılan tendoskopiler sırasında bazı ayak bileklerinde birden fazla patoloji tespit edildi. Tendoskopi sırasında; 9 hastada peroneus quartus aksesuar kası veya peroneus brevis kas liflerinin distale insersiyonu şeklinde anatomik varyasyon, 7 ayak bileğinde peroneal tendon yırtığı, 13 ayak bileğinde peroneal tenosinovit, 1 ayak bileğinde ise kalınlaşmış vinkula bulundu (Tablo 4.1.). Başka bir ifade ile çalışmamıza dâhil olan ayak bileklerinin 9 tanesinde retromalleoler alanda kalabalıklaşma fenomenine neden olan anatomik varyasyon tespit edildi. Bu 9 hastanın 7 tanesi kadın ve 2 tanesi erkekti. Anatomik varyasyon tespit edilen 9 ayak bileğinin 4 tanesinde peroneus quartus 4 tanesinde peroneus brevis kas liflerinin distale insersiyonu ve 1 ayak bileğinde ise hem peroneus quartus kası, hem de peroneus brevis kas liflerinin distale insersiyonu tespit edildi (Tablo 4.2) (Şekil 4.4. ve Şekil 4.5.). Çalışmaya katılan ayak bileklerinin 5’inde izole peroneus brevis tendon yırtığı bulunurken peroneus longusa ait izole yırtık tespit edilmedi. 2 ayak bileğinde hem peroneus breviste, hem de peroneus longusta longitudinal yırtık olduğu görüldü. Çalışmamıza katılan ayak bileklerinde tespit edilen 7 tendon yırtığından onarılabilecek durumdaki 4 hastada tendon yırtıkları tübülizasyon tekniği kullanılarak açık cerrahi ile onarıldı. Onarılma endikasyonu olmayan 2 ayak bileğine ise, yine açık teknik kullanılarak, tendonlara tenodez uygulandı. Bir ayak

bileğine ise kısmi peroneus brevis yırtığı nedeni ile tendoskopik debridman uygulandı. Yapılan tendoskopiler sırasında bir hastada kalınlaşmış vinkula tespit edilerek tendoskopik olarak eksize edildi. 4 hastada tespit edilen peroneus quartus, 4 ayak bileğinde tespit edilen peroneus brevis kas liflerinin distale insersiyonu ve 1 ayak bileğinde tespit edilen her iki anatomik varyasyon, tendoskopi ile tam yerlerinin belirlenmesini takiben mini-açık teknikle eksize edildi.



**Şekil 4.1.** Peroneal tendonlar çevresinde sıvı artışı, tenosinovit ve peroneal tendonlarda yırtık görünümü, oklar ile gösterilmiştir (klinik vakalarımızdan).

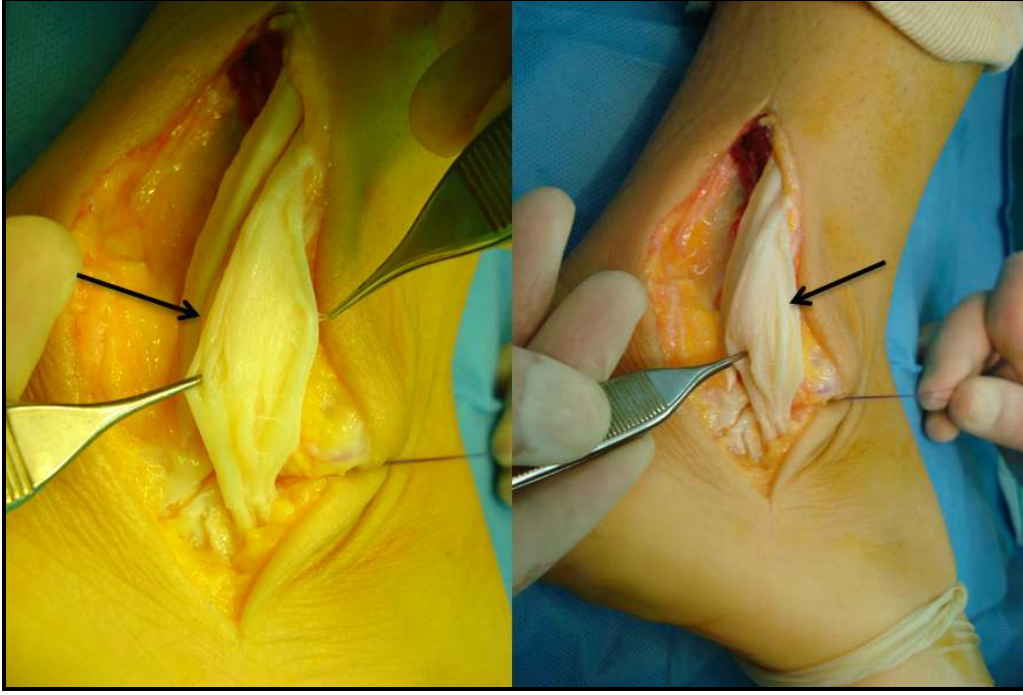


**Şekil 4.2.** Peroneal tendonlar çevresinde sıvı artışı ile karakterize tenosinovit ve peroneus brevis yırtığı, oklar ile gösterilmiştir (klinik vakalarımızdan).

**Tablo 4.1.** Çalışmamıza dâhil edilen 18 hastanın 20 ayak bileğinin tendoskopi endikasyonu, tendoskopi sırasında bulunan patolojiler ve cerrahi sırasında patolojilere yönelik yapılan işlemler.

|    | Yaş | C | Ek patoloji                        | Pre-op radyolojik & klinik tanı | Intra-op tanı                       | Uygulanan işlem                                 |
|----|-----|---|------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1  | 63  | K | Ø                                  | Tenosinovit                     | Tenosinovit<br>PB yırtığı           | Sinovektomi<br>Tenodez                          |
| 2  | 33  | K | TOL                                | Tenosinovit                     | Peroneus quartus                    | Eksizyon                                        |
| 3  | 71  | E | TOL                                | Tendon yırtığı                  | PL ve PB yırtığı                    | Onarım                                          |
| 4  | 42  | K | TOL                                | Peroneus quartus (R)            | Peroneus quartus<br>PB yırtığı      | Eksizyon<br>Onarım                              |
|    |     |   | Ø                                  | PB yırtığı (R)                  | Distale insersiyon                  | Eksizyon                                        |
|    |     |   | Ø                                  | Tenosinovit (L)                 | Tenosinovit                         | Sinovektomi                                     |
| 5  | 52  | K | Ø                                  | Tenosinovit                     | Peroneus quartus                    | Eksizyon                                        |
| 6  | 42  | K | Ø                                  | Tenosinovit                     | Tenosinovit<br>PB yırtık            | Sinovektomi<br>Debridman                        |
| 7  | 29  | E | Sinkondrosis                       | Tenosinovit                     | Tenosinovit<br>Distale insersiyon   | Sinovektomi<br>Eksizyon<br>debridman            |
| 8  | 38  | K | Ø                                  | Tenosinovit (R)                 | Tenosinovit                         | Sinovektomi                                     |
|    |     |   | TOL                                | Tenosinovit (L)                 | Tenosinovit                         | Sinovektomi                                     |
| 9  | 29  | K | Anterior sinovit                   | Tenosinovit                     | Tenosinovit<br>Vinkula kalınlaşması | Sinovektomi<br>Vinkula eksizyonu<br>Sinovektomi |
| 10 | 58  | K | TOL                                | Tenosinovit                     | Tenosinovit<br>Peroneus quartus     | Sinovektomi<br>Eksizyon                         |
| 11 | 56  | K | Tarsal tünel sendromu              | Tenosinovit<br>Tendon yırtığı?  | Tenosinovit                         | Sinovektomi<br>Tarsal tünel gevşetme            |
| 12 | 67  | K | TOL                                | Peroneus quartus                | Peroneus quartus                    | Eksizyon                                        |
| 13 | 42  | K | TOL                                | Tanısız                         | Tenosinovit<br>Distale insersiyon   | Sinovektomi<br>Eksizyon                         |
| 14 | 41  | K | Ø                                  | Tanısız                         | Tenosinovit<br>PL+PB yırtığı        | Sinovektomi<br>Onarım                           |
| 15 | 43  | K | Os trigonum                        | Tanısız                         | Tenosinovit<br>Distale insersiyon   | Sinovektomi<br>Eksizyon                         |
| 16 | 43  | E | Artrit<br>eklemde serbest<br>cisim | Tanısız                         | Tenosinovit<br>PB yırtığı           | Sinovektomi<br>Tenodez<br>Debridman             |
| 17 | 60  | E | Ø                                  | Tanısız                         | PB yırtığı                          | Onarım                                          |
| 18 | 35  | E | TOL                                | Tanısız                         | Distale insersiyon                  | Eksizyon                                        |

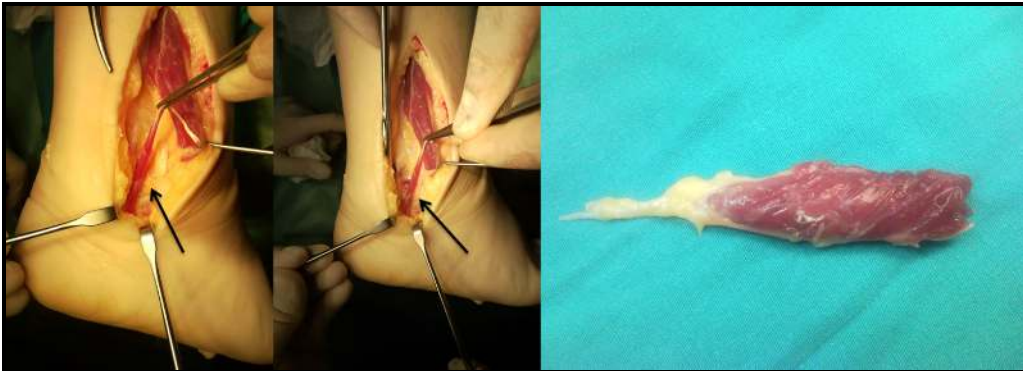
C: cinsiyet, E: erkek, K: kadın, TOL: talus osteokondral lezyonu, PB: peroneus brevis, PL: peroneus longus, Distale insersiyon: peroneus brevis kas liflerinin distale insersiyon



**Şekil 4.3.** Peroneus brevis kasına ait longitudinal yırtık görünümü. Açık cerrahi ile tübülizasyon tekniği ile onarıldı (klinik vakalarımızdan).

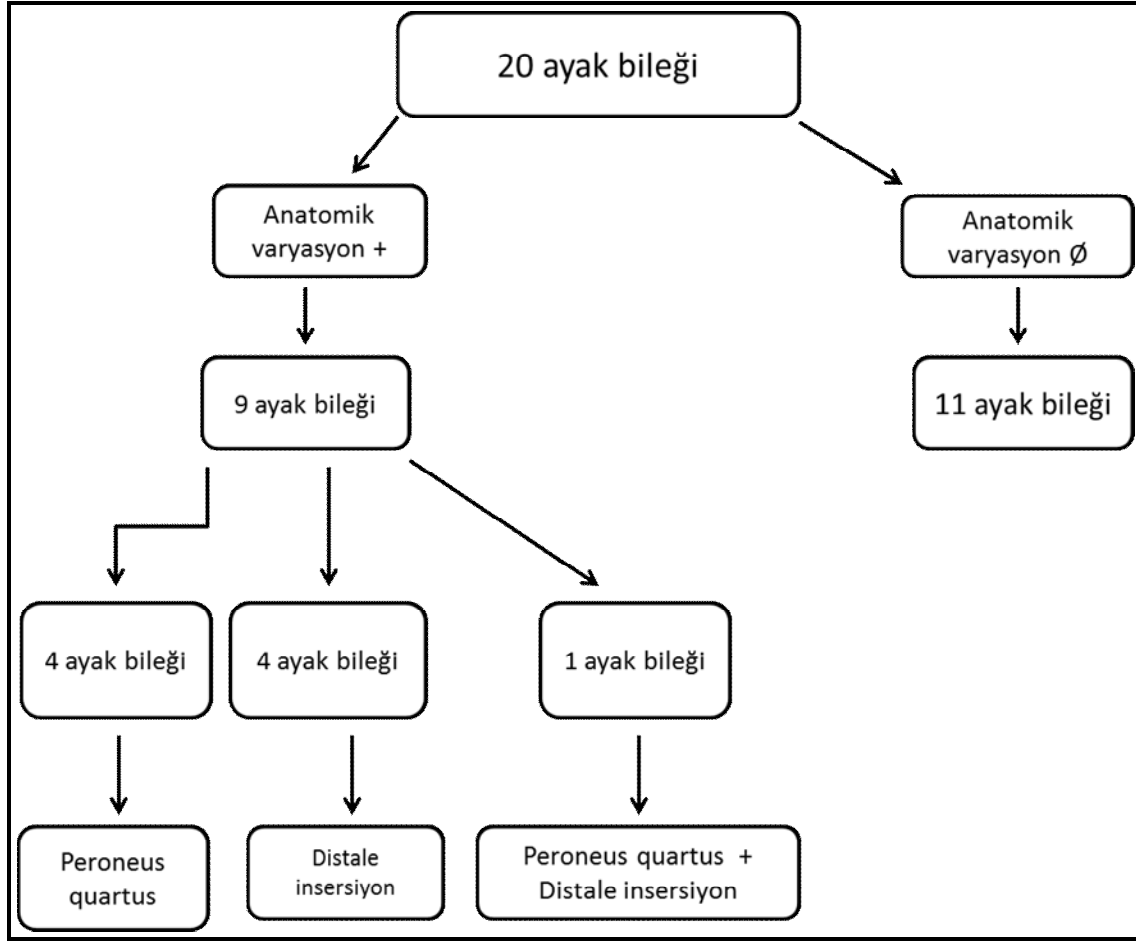


**Şekil 4.4.** Peroneus brevis kas liflerinin distale insersiyonu ve eksizyon sonrası görünümü, ok ile gösterilmiştir (klinik vakalarımızdan).



**Şekil 4.5.** Peroneus quartus kasının tendoskopi sonrası açık cerrahiye geçilerek eksizyonu, oklarla gösterilmiştir (klinik vakalarımızdan).

**Tablo 4.2.** Çalışmamıza dâhil edilen 20 ayak bileğinde bulunan anatomik varyasyonların dağılımı, distale insersiyon: peroneus brevis kas liflerinin distale insersiyonu.

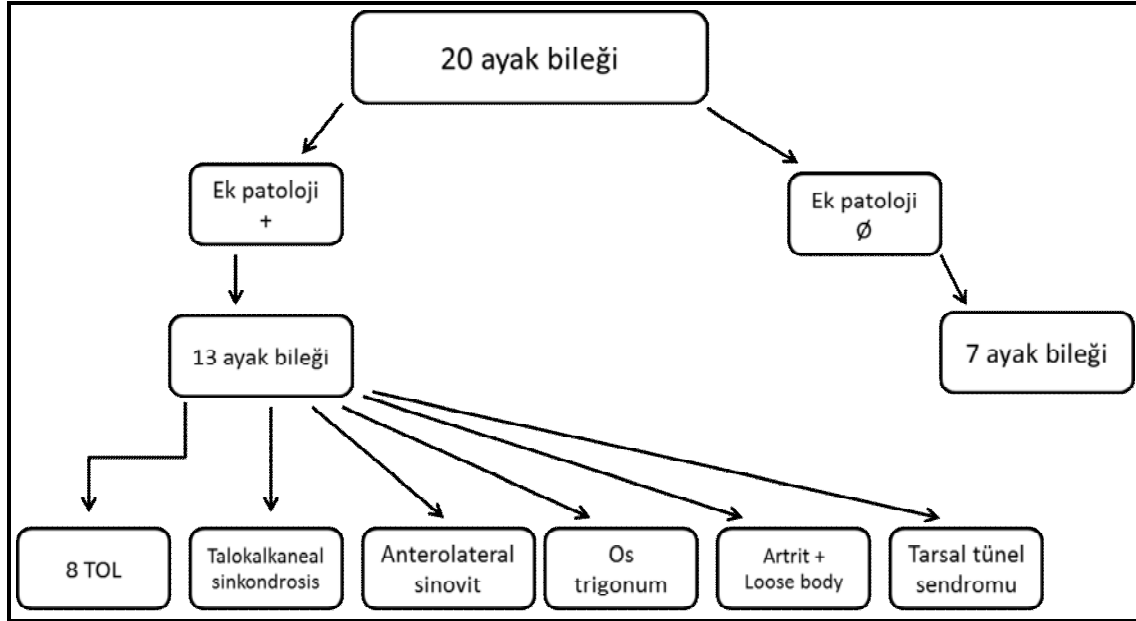


Çalışmaya dâhil edilen hastaların ayak bilekleri peroneal patolojiye eşlik eden anterior veya posterior ayak bilek eklem patolojisi varlığı açısından değerlendirildi. Hastaların 20 ayak bileğinin 13'ünde (%65) sadece peroneal tendinopati olmadığı, bu patolojiye eşlik eden ek patolojiler bulunduğu görüldü. Peroneal tendinopatiye eşlik eden ek patolojilerden en sık görüleni 20 ayak bileğinin 8'inde TOL olarak tespit edildi. Çalışmaya dâhil edilen ayak bileklerinde peroneal patoloji ile birlikte en sık görülen ek patolojinin, %40'ında olmak üzere, TOL olduğu görüldü. TOL dışında eşlik eden diğer patolojiler ise aşağıdaki gibi sıralandı. Bir ayak bileğinde ise peroneal patoloji ile birlikte anterolateral sinovit saptandı. Çalışmaya dâhil edilen ayak bileklerinin 1 tanesinde os trigonum, 1 tanesinde sinkondrosis ve 1 tanesinde tarsal tünel sendromu tespit edildi. 1 hastada ise ayak bileğinde tibiotalar artroz ile birlikte ayak bilek ekleminde serbest cisim tespit edildi (Tablo 4.3.).

TOL tespit edilen hastalara aynı seansta peroneal tendoskopiye takiben anterior ayak bilek artroskopisi uygulandı. Bu hastaların tamamında osteokondral lezyonun talusun medial domunda olduğu görüldü. Anterior ayak bilek artroskopisi ile TOL için 7 hastaya kırıkta debridmanı 1 hastaya ise mozaikoplasti uygulandı. Ayak bilek ekleminde sinovit bulunan hastalara peroneal tendoskopi sonrası artroskopik sinovektomi yapıldı. Os trigonum olan hastaya eksizyon uygulandı. Ayak bilek ekleminde artriti olan ve serbest cisim tespit edilen hastadan peroneal tendoskopiye takiben serbest cisim artroskopik olarak çıkarıldı, ayak bilek ekleminde bulunan artriti için takip önerildi. Talocalcaneal ekleminde sinkondrosis tespit edilen hastaya debridman ve tarsal tünel sendromu tespit edilen hastaya ise tarsal tünel gevşetme cerrahisi peroneal tendoskopi sonrası yapıldı.

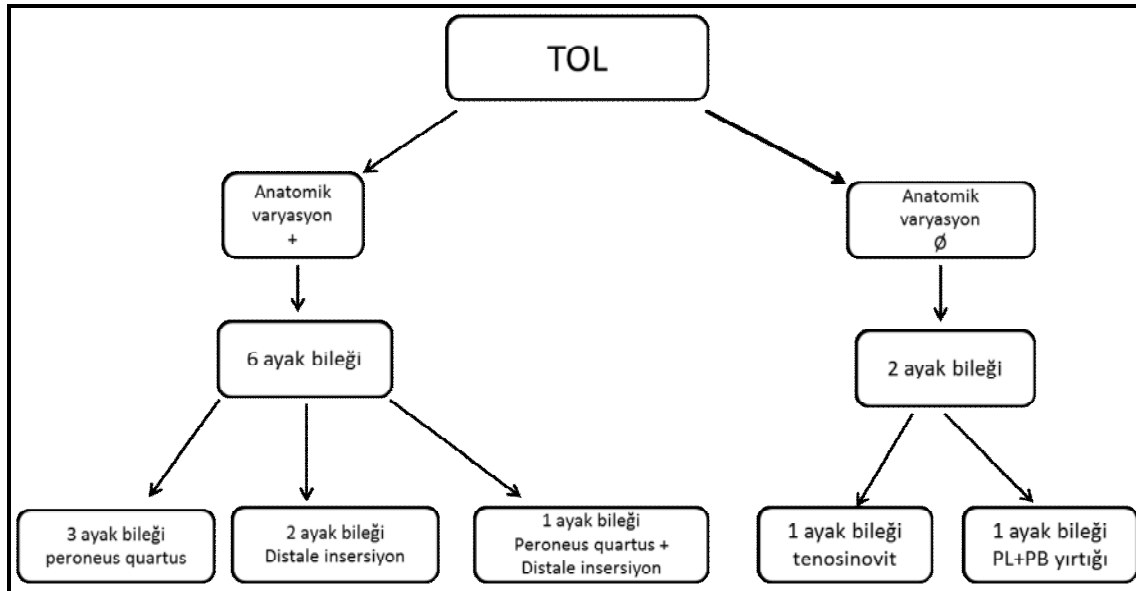
20 ayak bileğinin 8'inde peroneal tendinopatiye eşlik eden talusta osteokondral lezyon tespit edilirken bu ayak bileklerinde retromalleoler aralıkta kalabalıklaşmaya neden olan peroneal tendonlarda anatomik varyasyon olup olmadığına bakıldı. Bu değerlendirme sonucunda TOL bulunan 8 ayak bileğinin 6'sında peroneus quartus ve/veya peroneus brevis kas liflerinin distale insersiyonu şeklinde anatomik varyasyon olduğu tespit edildi. TOL ile birlikte anatomik varyasyon barındıran 6 ayak bileğinin 3'ünde peroneus quartus kası 2'sinde ise peroneus brevis kas liflerinin distale insersiyonu vardı. Bir ayak bileğinde ise hem peroneus quartus kası, hem de peroneus brevis kas liflerinin distale insersiyonu mevcuttu. Sonuç olarak çalışmamızda TOL tespit edilen 8 ayak bileğinin 6'sında retromalleoler aralığı kalabalıklaştıran peroneus quartus veya peroneus brevisin distale insersiyonu gibi bir patolojinin var olduğu görüldü (Tablo 4.3.). TOL tespit edilen fakat anatomik varyasyon barındırmayan, normal retromalleoler anatomiye sahip, 1 ayak bileğinde peroneal tenosinovit diğer ayak bileğinde ise peroneus longus ve brevisin birlikte yırtık olduğu görüldü.

**Tablo 4.3.** Çalışmaya dâhil edilen ayak bileklerinin ek patoloji varlığı açısından değerlendirilmesi ve dağılımı.



TOL: Talus osteokondral lezyonu

**Tablo 4.4.** Ayak bileklerinin değerlendirmesi sonrası TOL olan hastalarda tespit edilen peroneal patolojilerin dağılımı ve retromalleoler aralıkta kalabalıklaşmaya neden olan anatomik varyasyonun hastalarda dağılımı.



TOL: talus osteokondral lezyonu, Distale insersiyon: peroneus brevis kas liflerinin distale insersiyonu, PL: peroneus longus, PB: peroneus brevis

Tendoskopi sonrası tendon onarımı yapılmayan hastalara, aynı gün aktif hareket başlandı. Hastalar spinal veya genel anestezi ile opere edildiklerinden dolayı, 1 gün hastanede takip edildikten sonra taburcu edildi. Tendon onarımı yapılan hastalara kısa bacak atel uygulandı, aktif hareket 4. hafta sonunda başlandı. Hastalar tendoskopi sonrası ortalama 2 yıl takip edildi. Çalışmamıza katılan hiçbir hastada komplikasyon ile karşılaşmadık. Hastaların takiplerinde şikâyetlerinde büyük oranda gerileme tespit edildi. Hastaların cerrahi sonrası AOFAS skorları ortalaması 96 (71-100) idi. Hastalara takipleri sırasında aynı durum ile yeniden karşılaşırlarsa ameliyat olup olmayacağı sorulduğunda, 1 hasta hariç, yeniden olacaklarını ve tedaviden memnun olduklarını belirttiler. Bu hastanın bilateral ayak bileğine ayrı seanslarda yapılan tendoskopilerinde peroneal tenosinovit tespit edildi. Hastanın sol ayak bileğinde peroneal tenosinovite TOL eşlik etmekte idi. TOL için artroskopik kıkırdak debridmanı yapıldı. Peroneal tenosinoviti için açık tenosinovektomi yapıldı. Ayrıca, aynı hastaya daha önce konservatif tedaviye cevap vermeyen bilateral Baxter nöropati tanısı ile opere edilerek bilateral lateral plantar sinir ilk dal gevşetmesi ve kısmi fasya eksizyonu uygulanmıştı. Hasta obez idi ve post operatif protokollere uymadı. İlk müdahalesi sırasında TOL için kıkırdak debridmanı uygulanan hastanın takiplerinde iyileşme sağlanamadı. Hastanın takiplerini başka merkezde yaptırdığı görüldü. Hastanın takipleri sırasında dış merkezde opere edilip mozaikoplasti uygulandığı öğrenildi. Sol ayak bileğinde ileri derecede hareket kısıtlılığı bulunan hastanın ayak bilek dorsifleksiyonu 0° olarak kaydedildi. Hastanın takiplerinde ayak bileğinde artrit geliştiği ve kilosunun arttığı görüldü. Hastanın takipleri devam etmekte olup ileri dönemde ayak bilek artrodezi planlanmaktadır.

## 5. TARTIŞMA

Peroneal tendon patolojileri, travma sonrası görülebileceği gibi aşırı ve uygunsuz kullanım sonucu da gelişebilir (5). Bu problemlerle ayak deformiteleri sonrası, romatolojik hastalıklar, ayak bilek burkulması sonrası, kronik mekanik iritasyon, kalkaneus kırıkları gibi kronik mekanik iritasyona sebep olan nedenlere bağlı olarak klinikte sıklıkla karşılaşılabılıriz (3). Yapışıklıklar ve retromalleoler oluktan kaynaklanan problemler tendon problemlerine yol açabilir (1). Peroneal tendon problemleri genellikle lateral ayak bilek ligament yaralanması olarak yanlış tanı alarak veya atlanarak semptomlara faydası olmayan tekrarlayan konservatif tedaviler ile iyileştirilmeye çalışılırlar (4,45). Hastalarda bir patolojiden şüphelenmek için önce onun hakkında bilgi sahibi olmak gerekir. İzole peroneal tendon yırtığı nadir olarak görülür ve genelde inversiyon tipi ayak bilek yaralanmaları sonrası izlenir (4). Acil serviste ve poliklinikte sıkça karşılaştığımız inversiyon tipi ayak bilek yaralanması ile başvuran hastalarda peroneal patolojiden şüphelenmek gerekir. İnversiyon tipi, lateral ayak bilek burkulması ile başvuran hastalarda, sıkça görülmesinden dolayı akla ilk gelen, anterior talofibular ligament (ATFL) yaralanmasıdır. ATFL yaralanması düşünülen hastalara uygulanan konservatif tedaviler, aynı zamanda mevcut olabilen peroneal tendon patolojilerinin de iyileşmesine sebep olabilir. Ancak uygulanan tedavilere rağmen geçmeyen lateral ayak bilek ağrıları olan hastalarda peroneal tendon patolojileri akla getirilmelidir. Van Dijk (1) peroneal tendon patolojilerinin genellikle kronik lateral ayak bilek instabilitesi ile birlikte olduğunu belirtmektedir. Posterior talofibular ligament yaralanmasının tek başına oluşması istisnai bir durumdur. Posterolateral ayak bilek ağrısı ile başvuran hastalarda peroneal tendon patolojisinden şüphelenilmelidir (4,5). Buna ek olarak, peroneal tendon problemlerinin fibula yorgunluk kırıkları, lateral ligament kompleks lezyonları ve os trigonum gibi posterolateral sıkışma sendromlarından ayırt edilmeleri gerekir (1).

Peroneal tendon problemleri gibi eklem dışı patolojilerin geleneksel tedavisi açık cerrahidir (3). Peroneal tendon patolojileri için uygulanan açık cerrahi teknikler, geniş görüş alanı sağlamak ve patolojiyi tanımlayıp, tedavisini uygulamak amacı ile geniş ekspozure gerektirir (5). Açık cerrahi sırasında süperior peroneal retinakulumun açılması ve sonrasında tamiri ile çevre dokularda yapışıklıklar ve tendonlarda adhezyonlar görülebilir (3,5). Bu adhezyonlar da sural sinirin nöritine ve fibroze yol

açabilir (5). Redfern ve ark. (29) peroneus longus ve peroneus brevis patolojileri nedeni ile açık cerrahi yöntemle opere edilen 28 hastayı incelemiş ve 9 hastada açık cerrahiye bağlı olarak yara yeri enfeksiyonu, sural nörit ve yara iyileşme sorunları ile karşılaşmışlardır. Peroneal tendon kılıfı açık cerrahi sırasında açıldığından dolayı tam fonksiyonel değerlendirme mümkün olamamaktadır (3). Peroneal tendoskopinin 1990'lı yılların sonunda hayatımıza girmesi ile birlikte ortopedi uzmanları peroneal tendonlara daha yakından bakmayı keşfetmişler ve böylece peroneal tendonlara başka bir gözle bakarak yeni patolojik antiteler tanımlamışlar ve daha az invaziv, modern bir tanı-tedavi yöntem bulmuşlardır (3). Tendoskopi peroneal tendonların anatomik yerleşimi dolayısı ile peroneal tendonlara kolay ulaşım imkânı verirken açık cerrahi ile karşılaştırıldığı zaman nörovasküler yapıların ve çevre yumuşak dokuların hasarlanması, cerrahi sonrası adezyon ihtimali düşük bir yöntemdir (3,4,5). Buna ek olarak, açık cerrahi endikasyonu olan lateral ayak bileği yaralanması olan hastalarda, tanısal tendoskopi yapılarak patolojinin yeri tam olarak saptanıp mini-açık cerrahi teknikle peroneal patoloji tedavi edilebilir (1,5). Literatürde bulunan tendoskopi vaka serilerinin hiçbirinde tendoskopiye bağlı ciddi bir komplikasyon belirtilmemiştir. Van Dijk (1) 9 hastalık serisinde hiçbir komplikasyonla karşılaşmadığını belirtmiştir. Yine Vega (12) 7 hastalık çalışmasında ve Scholten (6) 23 hastalık çalışmalarında herhangi bir komplikasyonla karşılaşmadıklarını bildirmektedir. Gimenez (4) ve ark. 23 hastalık serilerinde sadece 1 hastada sural sinir nöropraksisi olduğunu belirtmiş ve bunun takiplerde kısmi olarak iyileştiğini belirtmiştir. Haziran 2014'te yayımlanan sistematik tarama çalışmasında literatürdeki peroneal tendoskopi çalışmaları gözden geçirilmiş ve bu yayında incelenen 7 çalışmada da komplikasyon oranları çok düşük olarak belirtilmektedir (46). Yine bu gözden geçirme çalışmasında tüm çalışmalarda iyi ve mükemmel sonuç bildirildiği belirtilmektedir. Literatürde bulunan peroneal tendoskopi vaka serilerine baktığımız zaman vaka sayıları kısıtlı olduğu görülmektedir. Biz de yaptığımız 20 ayak bileğini içeren tendoskopi çalışmamızda peroneal tendoskopiye bağlı bir komplikasyonla karşılaşmadık. Biz çalışmamızdaki vakaların çoğunda açık ve mini açık teknik kullanmamıza rağmen komplikasyonla karşılaşmadık. Hastaların tendoskopi sonrası definitif tedavilerini yaparken açık ve mini-açık tekniği kullanmamızın ana sebebi ise ameliyathanedeki teknik yetersizliklerdi. Peroneal tendoskopi sırasında vakalarda vaporizatör ve 1.8 shaver bulunmadığından ve temin edilemediğinden dolayı tendoskopi ile patolojinin yerinin belirlenmesi sonrası açık tekniğe geçildi. Özellikle anatomik

varyasyon barındıran ayak bileklerinde uygun donanım olması halinde vakaların tedavisi kolaylıkla tendoskopik olarak yapılabilecekken ekipman sıkıntısı nedeni ile bu hasta grubunda da açık cerrahiye geçildi. Açık teknikle ameliyatlarda çoğunu yapmamıza rağmen hiç komplikasyonla karşılaşmamız olmamızı, tendoskopi ile patolojinin yerinin tam olarak belirlenerek ve gerektiği kadar açılarak bu komplikasyonlardan kaçınabildiğimizi düşünmekteyiz.

Peroneal tendoskopi, peroneal tendonlara ait ve çevresindeki yapılara ait patolojilerin tanı ve tedavisinde güvenli bir yöntemdir (3). Tendoskopi; tanıda yardımcı olarak, iyileşme süresini azaltarak ve uzun dönemde açık cerrahiye oranla cerrahiye bağlı morbiditeyi azaltarak umut veren bir yöntemdir (5). Tendoskopi, peroneal tendon yaralanmalarının ve eşlik eden hasarların daha detaylı incelemesine olanak vermesinin yanında, peroneal tendonları anatomik yerinde dinamik olarak ve tüm tendon trasesi boyunca incelemeye olanak vermektedir (3,4). Peroneal tendoskopi lateral ayak bilek ağrısı olan hastalarda diğer tedavi seçeneklerinin yanında yardımcı, tamamlayıcı bir yöntem olarak da kullanılabilir (5). Peroneal tendon luksasyonu olan ve muayene sırasında yeniden oluşturulabilen atlama hissi ve sesi tarifeden uygun hastalarda lokal anestezi altında peroneal tendoskopi uygulanması yararlı olabilir (1,5). Peroneal tendoskopinin en sık endikasyonu tenosinovit ve buna bağlı ağrıdır (1,3,4,6,8). Tekrarlayan travmalar ve ayak bilek burkulmaları tenosinovite yol açabilir (1,4). Peroneal tendoskopi ile tendon çevresi yapışıklıklar, tenosinovitler, peroneal tendon yırtıkları veya ekzositozlar başarılı şekilde tedavi edilebilir (1). Retromalleoler olukta var olan peroneus quartus, peroneus brevis kasının alçak yerleşimi ve sporcularda izlenen peroneus brevis kas hipertrofisi gibi anatomik varyasyonlar retromalleoler oluğu daraltarak peroneal enflamasyonu tetikleyip süperior peroneal retinakulumda sıkışmaya yol açabilir (4,5). Peroneal tendoskopinin belki de en yararlı olduğu alan sporcularda izlenen peroneal tendinopati ve peroneal paratendinitlerin tedavisi olarak söylenebilir (5). Peroneal tendon yaralanmalarında ilk denenmesi gereken tedavi şekli konservatiftir (1,3,4,6,45). Konservatif tedavi ile 2-6 ay sonunda iyileşme sağlanmaz ise endike hastalarda peroneal tendoskopi yapılabilir. Peroneal tendoskopi, minimal invaziv yaklaşımla peroneal tenosinovitin, peroneal tendon yırtıklarının, peroneus quartus ve alçak yerleşimli peroneus brevis kası gibi anatomik varyasyonların, vinkula kalınlaşmasının, hipertrofik kemik çıkıntı ve ekzositozların, tendon kılıfı rüptürlerinin tanı ve tedavisine olanak sağlar (3,4). Peroneal tendoskopi minimal invaziv yöntem

olması nedeni ile hastaların hastanede kalış sürelerini azaltmasının yanında hastalara hızlı iyileşme ve erken spora dönme imkânı sağlar (1,3,4). Ancak, Vega ve ark. (12) tendoskopik retromalleoler oluk derinleştirme yaptıkları hastaların sonuçlarını yayınladıkları çalışmalarında, oluk derinleştirme açık veya tendoskopik olarak yapıldığı zaman hastaların spora dönüş zamanının fark etmediğini ve her iki grubunda ancak 3. ayda spora dönebildiklerini bildirmişlerdir.

Literatürde bulunan yayınlarda peroneal tendoskopi sırasında önce distal portalin açılmasını, sonrasında da intramusküler veya spinal iğneler kullanılarak proksimal portalin açılmasını önermektedir (1,3,4,8). Biz bu genel eğilimden farklı olarak, önce proksimal portalı açmayı tercih ettik. Bunu tercih etmemizdeki sebep, önce distal portal açıldığı zaman süperior peroneal retinakulumun altına optik ve trokarın yerleştirilmesi sırasında yaşanabilecek zorluktu. Distal portal, süperior peroneal retinakulumu daha yakın olduğundan dolayı yaklaşım açısı nedeni ile optiğin süperior peroneal retinakulum altına yerleştirilmesi zor olabilir. Ancak, önce proksimal portal açıldığı zaman optiğin süperior peroneal retinakulumun yerleştirilmesi daha kolay ve güvenli olabilmektedir. Kliniğimizdeki tendoskopiler sırasında, proksimal portalimizin yerleşimini fibula tipinin 3-4 cm proksimali olarak belirledik. Van Dijk (1) proksimal portalı fibula tipinin 2-2.5 cm proksimalinden, Gimenez ve ark. (4) ise fibula tipinin 3 cm proksimalinden açılmasını önermektedir. Ek olarak, Van Dijk (1) hastaya anestezi verilmeden önce peroneal tendonların aktif hareketlerle palpe edilerek yerlerinin belirlenip işaretlenmesi sonrası, portallerin tendon trasesi boyunca açılabilirliğini belirtmektedir. Biz, proksimal portal yerleşimimizin genel olarak tercih edilenden daha proksimalde olmasını tercih ettik. Proksimal portalı 1-1.5 cm kadar daha proksimale alarak daha iyi bir açı ile süperior peroneal retinakulumun altına girebilmemiz mümkün olmaktadır.

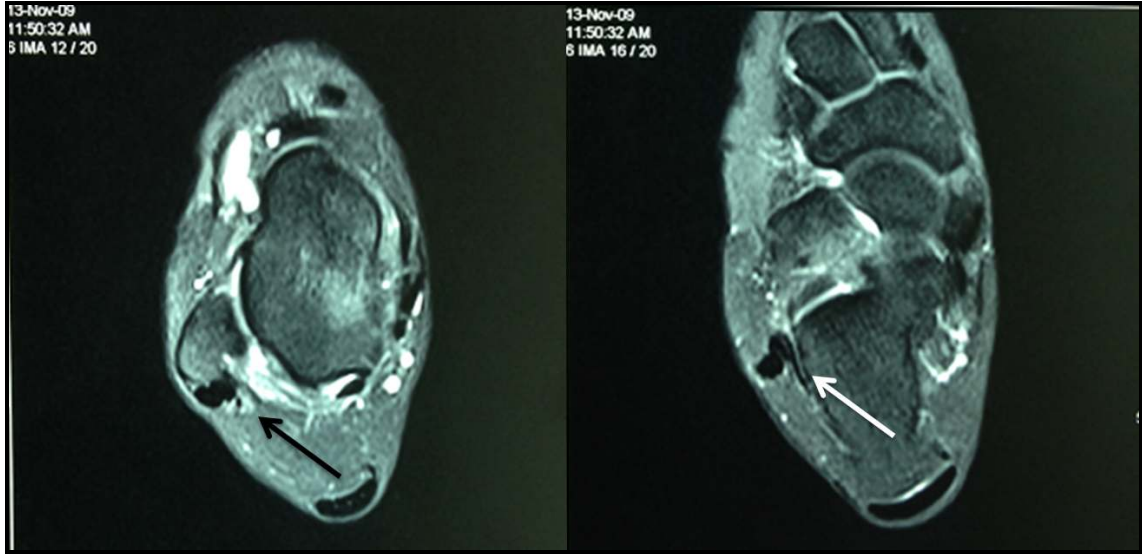
Literatürde optik seçimi hakkında da 1.8, 1.9, 2.7, 4.0 ve 4,5 optik kullanımını öneren farklı yayınlar mevcuttur (1,3,4,5,8). Peroneal tendoskopiye ilk tanımlayan Van Dijk (1) 1998 yılında yaptığı ilk peroneal tendoskopiler sırasında 1.8 mm optik ile tendoskopiye denemiş, fakat 2.7 mm'lik optiğe göre daha kötü görüntü elde ettiklerini belirtmişlerdir. Van Dijk (1) 2.7 mm'lik optiğin bir diğer avantajını ise tendoskopi sırasında daha iyi akış sağlaması olarak bildirmiştir. Sammarco (5) ise peroneal tendoskopi tekniğini tanımladığı çalışmasında peroneal tendoskopinin 2.7'lik optik ile yapılabilirliğini fakat 1.9 mm'lik kısa optiğin daha iyi görüntüleme sağladığını ve

peroneal tenosinovektomi sırasında daha geniş bir çalışma alanı sağladığını belirtmiştir. Gimenez ve ark. (4) peroneal tendoskopi de 4.0 mm 30° eğimli standart optik kullanımını önermektedir. Marmotti (3) ise peroneal tendoskopinin 4.0 mm'lik optikle de yapılabileceğini fakat bu optiği peroneal tendon kılıfı içerisine yerleştirmenin zorluğundan bahsetmektedir. 2.7 mm'lik optik, boyutunun küçük olması nedeni ile sinovyal kılıf ile peroneal tendonlar arasında rahat hareket imkânı sağlayacaktır (1,4). Peroneal tendoskopi için 4.0, 4.5 mm 30° eğimli optik veya 2.7 mm 30° eğimli *kısa* optik de kullanılabilir. Fakat tendoskopi sırasında 2.7 mm 30° eğimli *uzun* optik yerine 2.7 mm'lik 30° eğimli *kısa* optik kullanılır ise hareket imkanının kısıtlanacağını belirten yayınlar da mevcuttur (8). Sammarco (5), peroneal tendoskopinin büyük oranda 30° eğimli optik ile yapılabileceğini, fakat fibula tipi çevresinde 70° optiğin daha kullanışlı olduğunu söylemektedir. 70°'lik optiğin retromalleoler oluğun apeksi seviyesinde daha iyi görüntüleme sağlayacağını belirten başka yayınlar da mevcuttur (3). Proksimal portalı 1 cm daha proksimale aldığımızdan dolayı kısa optik kullanarak zorluk yaşamamak adına tendoskopi sırasında 2.7 *uzun optik* kullanmayı daha uygun gördük.

Sammarco (5) ve Marmotti (3) peroneal tendoskopinin uygulama endikasyonunun Zone A ve Zone B ile sınırlı olduğunu belirtmişlerdir. Zone A'da peroneus brevis kas liflerinin distale uzanması, peroneus quartus kas gibi anatomik varyasyonlar ve peroneal tenosinovit gibi durumlar görülürken, Zone B ise inferior peroneal retinakulum ve peroneal tüberkül çevresinde stenoz ve dejeneratif yırtıkların izlendiği bölgedir (5). Zone A'da peroneal tendonlar aynı kılıf içerisinde eksplere edilebilirken Zone B'de her tendon kendine ait kılıf içerisinde ayrı ayrı olarak izlenebilir. Zone B'de peroneal tendonları eksplere edebilmek için proksimalden distale doğru görüntülenmelidir (5). Bizim de çalışmamızda yapmış olduğumuz tüm tendoskopiler Zone A ve Zone B'yi içermekte idi. Peroneal tendoskopi sırasında portaller doğru yerlerden açıldığı, uygun teknikle tendonların iki kılıfı arasına girildiği, tendon kılıfları yaralanmadığı zaman peroneal tendonlar ve çevresindeki yapıları Zone A ve Zone B'de tam olarak değerlendirmek mümkündür. Biz literatürdeki genel eğilimin aksine önce proksimal portalı sonrasında distal portalı açtık ve proksimal portal yerleşimini 1 cm kadar daha proksimalden açmayı uygun gördük. Uyguladığımız bu teknik Zone A ve Zone B'de yer alan patolojilerin tanı ve tedavileri için yeterlidir. Kliniğimizde, Zone C ve son dönemlerde vaka raporları şeklinde literatürde kendine yer edinen Zone D endoskopisi hakkında hiç deneyimimiz olmamıştır.

MRG peroneal tendonların değerlendirmesinde altın standart olmasına rağmen bazı yayınlar MRG ve USG'nin peroneal tendon patolojilerini saptamada olduğundan fazla pozitif sonuç verdiğini belirtmektedir (9,37,38). Bunun tersi olarak, MRG tetkikinin peroneal tendon patolojilerinin boyutunu saptamada yetersiz kaldığını, mevcut olan split yırtıkların olduğundan çok daha küçük görüntülendiğini, belirten yayınlar da mevcuttur (2,29). MRG'nin peroneal tendon yırtıklarını değerlendirmede duyarlılığı %83, seçiciliği ise %75'tir (2). Park ve ark. (19) ise yaptıkları çalışmada MRG'nin peroneal tendinopatiyi değerlendirmede %83,9, peroneal tendon yırtığını saptamada %54,5, peroneus quartus tendonunu saptamada %100, distal yerleşimli peroneus brevis kas liflerini saptamada ise %91,7 olarak tespit etmişlerdir. Fakat MRG'nin peroneal tendon patolojilerini saptamada pozitif prediktif değeri %66,7 iken negatif prediktif değerini ise %88,4 olarak hesaplamışlardır. MRG'nin prediktif değerinin düşük olmasını ise peroneal tendonların düz bir yol izlemek yerine oblik bir seyir izlemesine bağlamışlardır (19). Ayrıca tendonun manyetik alana 55°'lik açı ile girmesinden kaynaklı "sihirli aı fenomeni" nedeniyle MRG'da yanlış sonuçlar elde edilebilir. Peroneal tendoskopi, MRG'da sihirli aı fenomeni nedeni ile tanısından şüphe edilen hastalarda tanısal olarak uygulanabilir (5). Peroneal tendoskopi, hem MRG'da peroneal tendon patolojisi olan, hem de MRG'da peroneal tendonları normal izlenip klinik bulguları peroneal tendon patolojisi ile uyumlu olan hastalarda uygun bir işlemdir (3). Çalışmamıza katılan 20 ayak bileğinden 6 tanesini tanısal endoskopi endikasyonu ile opere ettik. Klinik olarak şüphelendiğimiz vakalarda peroneal tendoskopi uyguladığımız zaman MRG'da tespit edemediğimiz patolojiler olduğunu gördük. Tanısal tendoskopi uyguladığımız 6 ayak bileğinde 10 farklı patoloji tespit ettik. Bu patolojiler ise; ayak bileklerinin 4 tanesinde tenosinovit, 3 tanesinde peroneal tendon yırtığı, 3 tanesinde peroneus brevis kas liflerinin distale insersiyonu şeklinde sıralanabilir. Bu hastaların klinik muayeneleri ve bulguları peroneal tendinopati ile uyumlu iken MRG'da herhangi bir patoloji radyoloji uzmanları veya bizim tarafımızdan tespit edilemedi. Diğer 14 ayak bileğinde de tendoskopi öncesi peroneal patoloji tespit ederken bunların büyük oranda cerrahi sırasında gördüğümüz patolojiler ile uyumlu olmadığını gördük. Bunu lkemizde, özellikle perifer merkezlerde çekilen MRG tetkiklerinin uygun olmamasından, hastanemizde çekilen MRG'ların da peroneal patoloji düşünülerek ve uygun şekilde ekilmemesinden, ayrıca bu gözle bakılmamasından ve tecrübe noksanlığından kaynaklandığını düşünmekteyiz. şekil

5.1’de MRG’ları görülen vakada cerrahi sırasında peroneus quartus kası tespit edilerek eksize edilmişti. Hastanın MRG’ları cerrahi sonrası radyoloji uzmanları ile birlikte incelendiğinde dahi peroneus quartus kasının sadece bir kesitte görülebildiğini tespit ettik. Peroneal patolojiden şüphelenildiği zaman daha ince kesitlerle peroneal alana yönelik ayrı inceleme gerektirdiğini düşünmekteyiz. Çalışmamızda peroneal tendoskopiyi kliniğinden şüphe ettiğimiz hastalarda “*tanısal*” amaçlı kullanırken, cerrahi öncesi MRG’larında peroneal patoloji tespit ettiğimiz hastalarda ise “*patolojinin nereye kadar uzandığını*” ve MRG’da tespit edilen “*patoloji ile uyumlu olup olmadığını*” görmek amacı ile uyguladık. Peroneal tendoskopide patolojinin tespit edilmesi sonrası mini-açık veya açık teknik kullanarak gerekli tedavileri uyguladık. Bu nedenlerden dolayı, peroneal patoloji düşündüğümüz hastalarda klinik muayene bulgularının cerrahi endikasyon açısından ve tedaviyi belirlemede daha önemli olduğunu düşünmekteyiz.



**Şekil 5.1.** Aksesuar peroneus quartus kasının MRG’da görünümü (soldaki resim), siyah ok ile gösterilmiştir. Peroneal tendonların posteromedialinde ince bir hat olarak görülmektedir. Sağdaki resimde ise kalkaneusa calcaneofibular ligament ile birlikte yapışmaktadır (beyaz ok ile gösterilmiştir) (klinik vakalarımızdan).

Literatürde lateral ligament rekonstrüksiyonu planlanan hastalara aynı seansta yapılan ayak bilekartroskopilerinde bulunan eklem içi kıkırdak hasarı oranı %93-95 oranlarında bildirilmiştir (3,5). Kronik ayak bilek instabilitesi ile birlikte eklem içi kıkırdak patoloji sıklığı yüksek olduğundan dolayı lateral ligament rekonstrüksiyonu

planlanan hastalara rutin ayak bilek artroskopisi yapılması yaygın hale gelmiştir (5). Van Dijk ve ark. (1) peroneal tendonların ayak bileğinin lateral stabilizatörleri olduğundan dolayı kronik lateral ayak bilek instabilitesi olan hastalarda peroneal tendonlara daha fazla yük binmesi nedeniyle kronik lateral ayak bilek instabilitesinin peroneal tendinopati, tenosinovit ve peroneal tendon yırtıklarına yol açabileceğini bildirmektedir. Hipertrofik tendinopati, vinkula kalınlaşması, tenosinovit ve peroneal tendon yırtığı gibi peroneal tendon patolojileri genellikle kronik lateral ayak bilek instabilitesi ile birlikte görülür (1,3,47). Bunun sebebi ise anterolateral ayak bilek instabilitesinde olduğu gibi ayak bilek inversiyonu ve eversiyonu sırasında propriyosepsiyonda görevli afferentlerin ve pasif stabilizatörlerin yetersizliğidir (3). Di Giovanni ve ark. (24) lateral ligament rekonstrüksiyonu planladıkları hastalarda yaptığı incelemede hastaların %25'inde peroneus brevis yırtığı tespit etmiş ve bu tür hastaların hepsine açık cerrahi eksplorasyon önermiştir. Sammarco ise yayınladığı çalışmasında lateral ligament rekonstrüksiyonu planlanan hastalarda peroneal patoloji şüphesi var ise rutin peroneal tendoskopi önermektedir (5). Marmotti ve ark. (3) da literatürdeki bu çalışmalar ışığında lateral ligament rekonstrüksiyonu planlanan ve anterolateral ayak bilek ağrısı olan veya peroneal tendon patolojisinden şüphelenilen hastaların tümüne açık veya tendoskopik peroneal tendon eksplorasyonu yapılmasının düşünülmesi gerektiğini söylemektedir. Peroneal tendoskopinin ana endikasyonu posterolateral ayak bilek ağrısıdır (3,6). Bu ağrı lateral ayak bilek instabilitesi, anterior sıkışma sendromları, kıkırdak lezyonları veya kalkaneus varus gibi subtalar dizilim bozuklukları gibi eklem içi ve eklem dışı patolojilerden kaynaklanabilir. Bu durumlarda, peroneal tendoskopi tek başına veya tibiotalar artroskopi, kalkaneal osteotomi ve lateral kompartmanın anatomik rekonstrüksiyonu gibi tedavilere ek prosedür olarak uygulanabilir (3). Ayrıca, peroneal tendon yırtığı radyolojik görüntüleme yöntemleri ile saptanamıyor fakat klinik şüphe varsa tanısal tendoskopi endikasyonu vardır (8). Biz de çalışmamızdaki bulgular ışığında; TOL tespit edilen ve klinik muayene bulguları peroneal patolojiyi işaret eden, fakat MRG'da peroneal tendinopati lehine bulgu tespit edilemeyen hastalara peroneal tendoskopi yapılmasını önermekteyiz. Çalışmamıza dahil edilen 20 ayak bileğinin 8 tanesinde (%40) peroneal patoloji ile TOL tespit ettik. Ayrıca, TOL tespit edilen 6 hastada ise kalabalıklaşma fenomenine yol açan anatomik varyasyon vardı. Tabi ki, iddiamız tüm TOL tespit edilen hastalara peroneal tendoskopi yapılması şeklinde değildir. Ancak TOL tespit edilen hastalarda peroneal patoloji bulunabileceğini, hasta

değerlendirilirken ve fizik muayene yapılırken aklın bir köşesinde bulundurulması gerektiğini düşünmekteyiz. Klinik şüphe var ise tanısal peroneal tendoskopi TOL tedavisine eklenerek gerekli durumlarda ek tedaviler planlanabilir. Ek olarak, lateral ayak bilek ağrısı bulunan, MRG ve/veya klinik bulguları kalabalıklaşma fenomenine yol açan anatomik varyasyon barındıran hastalarda TOL açısından uyanık olmak gerekir.

Peroneal tendon yırtıklarının sebebi tam olarak gösterilememekle beraber muhtemel sebepleri; peroneal tendon subluksasyonları, fibula posterior kenarının keskin olması, retromalleoler oluğun kalabalıklaşması, süperior peroneal retinakulumun instabilitesi, lateral ayak bileği instabilitesi, peroneus longus kontraksiyonu, peroneus brevis tendonunun hipovaskülaritesi ve sıg retromalleoler oluk şeklinde sıralanabilir (4,45). Peroneus brevis yırtıklarına peroneus longusun brevisi süperior peroneal retinakulum içerisinde fibula doğru sıkıştırmasının sebep olabileceği düşünülmektedir (48). Bir diğer suçlanan etiyoloji ise süperior peroneal retinakulum içerisinde ekstra kitle etkisi oluşturabilen peroneus quartus ve alçak yerleşimli peroneus brevis kas liflerinin bulunması ile peroneal kasların olukta sıkıştırarak patolojinin olduğu şeklindedir (48). Kalabalıklaşma fenomeni adı verilen bu mekanizma peroneus brevis yırtığına yol açabilirken süperior peroneal retinakulumda gerginliği arttırarak peroneal tendon instabilitesine de yol açabilir. Freccero ve ark. (48) yaptıkları çalışmada alçak yerleşimli peroneus brevis kası varlığı ile peroneus brevis tendon yırtıkları arasında ilişki olduğunu bildirmektedirler. Kadavra çalışmalarında peroneus brevis tendon yırtığı prevalansı %11-37 arasında iken peroneus longus yırtığı oranı daha düşüktür (4). Dombek ve ark. tendon yırtığı nedeni ile opere ettikleri hastaların %88'inde peroneus brevis patolojisi saptarken hastaların %13-40'ında ise peroneus longus lezyonu tespit etmişlerdir (45). Çalışmamıza katılan ayak bileklerinin 5'inde izole peroneus brevis tendon yırtığı bulunurken, peroneus longusa ait izole yırtık tespit edilmedi. 2 ayak bileğinde hem peroneus breviste, hem de peroneus longusta longitudinal yırtık olduğu görüldü.

Peroneus quartus kası anatomik bir varyasyondur ve popülasyonun %13-21'inde izlenen bir durumdur (3,4,17-20). Peroneus quartus kası genelde bilateral olarak bulunur ve erkeklerde görülme sıklığı kadınlara oranla daha yüksektir (3,17). Peroneus quartus kası, ayak bilek lateralinde şişkinlik ve hassasiyete sebep olup peroneal tendon instabilitesini kolaylaştıran ve kılıf içi peroneal tendon luksasyonuna neden olan predispozan bir faktördür (3). Peroneus brevis kasının alçak yerleşimi de benzer

semptomlara yol açarak süperior peroneal retinakulumda dolgunluk yaratıp peroneal tendon instabilitesi yaratabilir (3,8). Çalışmamıza dâhil olan vakalardan 9 ayak bileğinde retromalleoler alanda kalabalıklaşma fenomenine neden olan anatomik varyasyon tespit edildi. Anatomik varyasyon barındıran bu ayak bileklerinin 4 tanesinde peroneus quartus kası, 4 tanesinde peroneus brevis kas liflerinin distale insersiyonu ve 1 ayak bileğinde ise her iki anatomik varyasyon beraber bulunmakta idi. Çalışmamıza katılan ve anatomik varyasyon tespit edilen hastaların 7 tanesi kadındı, fakat çalışmamızdaki hastaların sayısının azlığı nedeni ile hangi cinsiyette daha fazla görüldüğü konusunda fikir yürütmek doğru olmaz. Çalışmamızda 9 ayak bileğinde (%45), retromalleoler alanda kalabalıklaşma tespit ederken hiçbir hastada peroneal tendon luksasyonu saptamadık.

Peroneal tendon yırtığını tedavi ederken seçilecek cerrahi yöntem aynı zamanda kronik ayak bilek instabilitesi, belirgin osteofit veya retromalleoler oluşu işgal eden/kalabalıklaştıran diğer patolojiler gibi eşlik eden durumları da düzeltecek ek prosedürleri içermelidir (2). Peroneal tendonların kesit alanının %50'sinden daha azını içeren longitudinal yırtıklar için tendoskopik debridman ve tübülizasyon, kesit alanının %50'sinden fazlasını etkileyen yırtıklar için tedavi seçeneği ise tendon onarımı veya tenodesis önerilmektedir (2,4,44,45). Peroneal tendon yırtığı olan hastada onarım düşünülüyorsa ve tendon onarımı için 2'den fazla sütur gerekiyorsa, Gimenez ve ark. (4) açık cerrahinin daha uygun olabileceğini belirtmişlerdir. Yaptığımız tendoskopiler sırasında tespit etmiş olduğumuz tüm tendon yırtıklarının bir tanesi hariç, hem yırtığın büyüklüğü, hem de teknik olarak yeteri kadar deneyimimiz olmadığından ötürü, tedavilerini mini-açık veya açık cerrahi teknik kullanarak gerçekleştirdik. Peroneus breviste kısmi yırtık bulunan bir ayak bileğine ise tendoskopik debridman uyguladık. Peroneal tendoskopi ile peroneal yırtığın yerini tespit ettikten sonra tüm tendon trasesini açmak yerine, tendoskopi sırasında belirlediğimiz alanı yeteri kadar açarak çevre dokulara zarar vermeden tedavi edebildik. Ayrıca, bir hastada peroneal tendoskopi sırasında peroneus brevis ve peroneus longus tendonlarının süperior peroneal retinakulum proksimalinde yırtık olduğunu tespit ettik. Bu hastada tendonlar süperior peroneal retinakulum proksimalinden açılarak sural sinir yaralanma riski ve retinakulumun açılarak oluşabilecek luksasyon, yapışıklık gibi riskleri almadan tedavi olanağı elde etmiş olduk.

Peroneal tendon yırtığı nedeni ile opere edilen hastaların %33'ünde eşlik eden ve rekonstrüksiyon gerektiren lateral ayak bilek instabilitesi, %20'sinde dislokasyon, %10'unda yetersiz-sığ retromalleoler oluk, %33'ünde peroneus brevis kas liflerinin alçak yerleşimi ve %32-82 hastada ard ayakta cavovarus deformitesi mevcut olduğunu bildirilmektedir (4). Ard ayağın normal fonksiyonunu sürdürmesinde posterior tibial tendon ile peroneal tendonlar arasındaki denge önemli bir rol oynamaktadır (1). Peroneal tendon patolojilerinin tedavisi sırasında, özellikle peroneal tendon yırtıkları tedavi ediliyorsa ve hastada ard ayak varusu da var ise mutlaka düzeltilmelidir. Ard ayak varusu düzeltilmez ise peroneal tendon yırtığı ilerleyebilir ve kılıf içi dislokasyona sebep olabilir (4). Brandes ve ark. (9) yayınladıkları çalışmalarında peroneus longus patolojisine sahip hastalarının çoğunun ard ayağında hafif ve orta derecede cavovarus deformitesi bulunduğunu öne sürmektedir. Cavovarus dizilim bozukluğu peroneus longus patolojisinin sonucu değil sebebidir (9). Cavovarus deformitesi peroneus longus tendonunun moment kolunu kısaltarak ve hem peroneal tüberkül, hem de cuboid çentik seviyesinde sürtünme kuvvetlerini arttırarak bu yapıyı mekanik olarak dezavantajlı durumu sokar. Ard ayağın lateralinde ağrısı olan ve cavovarus ayak pozisyonu olan hastalarda peroneus longus tendinopatisinden şüphe etmek gerekir (9). Brandes ve ark. (9) çalışmalarında ayrıca, hastaların kalkaneal açılarını ve kalkaneus ile 1. metatars arasındaki açıları ölçerek incelemişlerdir. Bu çalışmalarında peroneal patolojilerin cavus ayaklarda biraz daha fazla gözleendiğini, fakat bunun istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmişlerdir. Gimenez ve ark. (4) peroneal tendoskopi yaptıkları 23 hastanın ikisine kalkaneusa lateral deplasman osteotomisi uyguladıklarını belirtmişler, fakat nedenini belirtmemişlerdir. Literatürde bu şekilde bilgiler bulunmasına karşın peroneal tendon patolojilerinin cavovarus deformitesinin sebebi olabileceğini düşünmekteyiz. Peroneal tendonlar ayak bileğinin lateral stabilizatörüdür. Peroneal tendonlara ait tenosinovit, tendon yırtığı, peroneus quartus ve peroneus brevis kas liflerinin distale insersiyonu şeklinde anatomik varyasyon gibi bir patoloji var olduğu zaman retromalleoler alanda süperior peroneal retinakulum içerisinde dolgunluk oluşur. Burada oluşan dolgunluk nedeni ile süperior peroneal retinakulum gerilir. Oluşan bu dolgunluk ve gerginlik hissi nedeni ile hasta ayağını nötral pozisyonunda tutamaz. Hasta, ağrısını azaltmak için ayak bileğini inversiyon pozisyonuna alır. Ayak bileğini inversiyona alınca, retromalleoler alandaki eğimi daha düz hale gelerek peroneal tendonlar uzar, süperior peroneal retinakulum içerisindeki gerginlik ve dolgunluk hissi

azalır, hasta rahatlar. Uzun dönemde bu pozisyon ayak bileğinin yük dağılımını değiştirerek cavovarus pozisyonuna neden olur. Kronik ayak bilek instabilitesi ve ard ayak varus dizilim bozukluğu peroneal tendon patolojisine ayrı ayrı veya birlikte olarak predispozan faktörlerdir (2). Peroneal patolojiye eşlik eden ard ayağın cavovarus dizilim bozukluğu var ise kalkaneusa lateral kapalı kama osteotomisi uygulanmalıdır (9).

Gimenez ve ark. (4) tendoskopi sonuçlarını yayınladıkları çalışmalarında peroneal patolojiye eşlik eden problemleri incelemişlerdir. Çalışmalarına dâhil ettikleri 23 hastanın 12'sinde ayak bileğinde peroneal patolojiye eşlik eden ek patolojiler bulunduğunu belirtmişlerdir. Peroneal patolojiye eşlik eden bu patolojiler 7 hastada anterolateral ayak bilek sıkışma sendromu, 4 hastada TOL ve 3 hastada da anterolateral ayak bilek instabilitesi tespit etmişlerdir. Biz de çalışmaya dâhil olan hastaları bu açıdan incelediğimiz zaman 20 ayak bileğinin %65'inde peroneal patolojiye eşlik eden ek ayak bilek patolojisi bulunduğunu tespit ettik. Çalışmamızda peroneal patoloji ile birlikte en sık görülen ayak bilek patolojisinin TOL olduğunu tespit ettik. Peroneal tendoskopi yaptığımız 20 ayak bileğinin 8'inde (%40) TOL mevcuttu. Çalışmamıza katılan ve TOL tespit edilen 8 ayak bileğinin 6'sında peroneus quartus ve/veya peroneus brevis kasının distale insersiyonu şeklinde retromalleoler oluğu kalabalıklaştıran anatomik varyasyonlar olduğu görüldü. Literatürde, TOL patofizyolojisini açıklamak için öne sürülen iki ana mekanizma vardır. Bu mekanizmalar; vasküler teori ve travma teorisidir. König ve Kappis'in vasküler teorisine göre; TOL, kıkırdığın altındaki kemiğin iskemik nekrozu sonucu fragmanın ve üzerini kaplayan kıkırdığın ayrılması ile oluşur (49). Berndt ve Harty'nin travma teorisine göre ise; travma talusun medial domunda kıkırdak hasarına yol açarak TOL oluşumuna neden olur (50). Ayak bileğinde peroneus quartus veya peroneus brevis kas liflerinin distale insersiyonu gibi bir anatomik varyasyon retromalleoler alanda kalabalıklaşma fenomenine sebep olur. Bu kalabalıklaşma nedeni ile süperior peroneal retinakulum gerilir ve hastada dolgunluk hissi oluşturur. Dolgunluk hissi nedeni ile hasta ayak bileğini hafif inversiyon pozisyonuna alarak rahatlamaya çalışır. Hastaların ayak bileklerini inversiyonda tutmaları sonucu ayak bilek biyomekaniğini etkilenip topuk cavovarusuna neden olabilir. Ayak bileği pozisyonundaki bu değişiklik yüklenme sırasında ayak bilek biyomekaniğini değiştirir. Talusa gelen yük eşit dağıtılamaz ve yüklenme yüzeyi değişir. Ayak bileğini inversiyon pozisyonunda tutma nedeni ile talus medialine daha fazla yük binerek tekrarlayan mikrotravmalara neden olur. Talus medial domunda tekrarlayan mikrotravmalar

neticesinde osteokondral lezyon oluşur. Peroneal quartus ve peroneus brevis kas liflerinin distale insersiyonu gibi peroneal tendonlara ait anatomik varyasyonlar, ayak bileğinin pozisyonunu ve yük dağılımını değiştirerek TOL nedeni olabilir. Ancak, bu savımızın desteklenebilmesi için daha geniş hasta serilerine, yürüme analizlerine ve ayak bilek mekaniği ile ilgili çalışmalara ihtiyaç vardır.

## 6. SONUÇ

Peroneal tendoskopinin peroneal tendon patolojilerinin tanı ve tedavisinde önemli ve yararlı bir seçenek olduğu literatürde bulunan çalışmalar ile ortaya çıkarılmıştır (1,3-6,8). Peroneal tendoskopinin avantajları, artroskopilerden genel olarak farklılık göstermez. Tendoskopi günübirlik yapılarak hasta aynı gün taburcu edilebilir (1,3,4,5). Açık cerrahiler ile karşılaştırıldığı zaman cerrahi morbiditesi ve cerrahi sonrası hastaların ağrısı daha azdır, cerrahi sonrası skar oluşumu ve yara yeri enfeksiyonu riski düşüktür (1,3-6,8,12). Tendoskopik cerrahi sonrası toparlanma süresi potansiyel olarak açık cerrahiye göre daha kısadır (3). Peroneal tendoskopi seçilmiş ve uyumlu hastalarda lokal anestezi altında yapılma avantajına sahiptir (1,3). Bu tip hastalarda lokal anestezi altında tendoskopi yapılarak MRG ve USG’de tespit edilemeyen aktif hareket sırasında kılıf içi subluksasyona bağlı atlama hissi ve lateral ayak bilek ağrısı, aktif eversiyon sırasında lateral ağrıya sebep olabilen subtotal tendon rüptürleri veya kalınlaşmış vinkula gibi patolojiler saptanabilir (3). Peroneal tendoskopi sırasında kullanılan küçük insizyonlar ve retinakulumun sınırlı açılmasından dolayı cerrahi sonrası skar oluşma, yapışıklık ve sural sinir hasarı ihtimali potansiyel olarak düşüktür (38). Peroneal tendoskopi yapılarak patolojinin yeri tam olarak belirlenerek tendoskopik onarım yapılamayacağına karar verilir ise patolojinin olduğu kısımdan küçük insizyon yapılarak mini-açık teknikle tedavi yapılabilir (10,38). Bu avantajlarına ek olarak peroneal tendoskopi sırasında, gereklilik hissedildiğinde, sorunsuz olarak açık cerrahiye geçilebilir (8). Peroneal tendoskopi ile MRG da tespit edilemeyen ek patolojiler tespit edilebilir. Sinovektomi, adezyonların açılması ve ekzositozların çıkarılması, peroneal tendonları instabilitelerinin tedavisi, peroneal tendon yırtıklarının onarımı ve anatomik varyasyonların tanı ve tedavisi tendoskopik olarak yapılarak düşük morbidite ve mükemmel sonuçlar ile yapılabilir (6).

Peroneal tendoskopinin dezavantajları ise; uzun bir eğitim eğrisinin olması, cerrahi beceri ve ayak, ayak bileği artroskopisi gibi küçük eklem endoskopik görüntülemesinde deneyim gerektirmesi ve geniş sinovit, kalınlaşmış tendon kılıfı varlığında görüntülemenin güç olması şeklinde sıralanabilir (3,4). İleri dönemde fleksible tendoskopik aletlerin kullanıma girmesi, daha kolay hareket imkânı sağlaması ve daha geniş görüş alanı sağlaması ile bu sorunlar daha rahat aşılabilecektir (3).

## 7. ÖZET

### PERONEAL TENDOSKOPI

**Amaç:** Posterolateral ayak bilek ağrısı olan hastalarda peroneal tendon sorunları ayırıcı tanıda düşünülmelidir. Tendoskopinin, peroneal tendon yaralanmalarının tanı ve tedavisindeki rolüyle beraber peroneal patolojilerin TOL ile birlikteliğinin tartışılması hedeflenmiştir.

**Yöntem:** 2006-2012 yılları arasında retrofibular bölgede ağrı şikâyeti ile başvuran 18 hastanın 20 ayak bileği çalışmaya dâhil edilmiştir. “Peroneal tendinopati” ön tanısı alan hastalar retrospektif olarak fizik muayene, direk grafi ve MRG tetkikleri ile değerlendirilip peroneal tendoskopi yapılmıştır. Tendoskopik değerlendirmeyi takiben, hastaların definitif tedavileri tendoskopik olarak ya da açık cerrahi ile gerçekleştirilmiştir.

**Bulgular:** Retrofibular ağrı şikâyeti ile başvuran 18 hastanın 13’ü kadın, 5’i erkek idi. Hastaların 8’inin sağ ayak bileğinde, 8 hastanın sol ayak bileğinde, 2 hastada ise bilateral tendinopati tespit edildi. Değerlendirmeye katılan hastaların yaş aralığı 29-71 (46,8) idi. 20 ayak bileğinin 14’ünde MRG’da peroneal patoloji tespit edilerek, 6 hastada ise MRG incelemelerinde patoloji tespit edilemeyerek klinik bulgulara dayanılarak tanısız tendoskopi uygulandı. 20 ayak bileğinin 13’ünde (%65), peroneal tendinopatiye eşlik eden ek patolojiler saptanırken, diğer 7 ayak bileğinde ise eşlik eden ek patoloji yoktu Peroneal tendinopatiye eşlik eden ek patolojilerden en sık görüleni TOL olarak 20 ayak bileğinin 8’inde (%40) tespit edildi. TOL dışında eşlik eden diğer patolojiler ise; bir ayak bileğinde peroneal patoloji ile birlikte anterolateral sinovit, 1 ayak bileğinde os trigonum, 1 ayak bileğinde talokalkaneal sinkondrosis ve 1 ayak bileğinde tarsal tünel sendromu idi. Bir hastada ise tibiotalar artroz ile birlikte ayak bilek eklemine serbest cisim tespit edildi. Tendoskopi sırasında; 9 ayak bileğinde kalabalıklaşma fenomenine yol açan peroneus quartus kası veya peroneus brevis kas liflerinin distale insersiyonu şeklinde anatomik varyasyon tespit edilerek ekzeze edildi. TOL tespit edilen 8 hastanın 6’sında anatomik varyasyon olduğu görüldü. Tendoskopi sırasında ek olarak 13 ayak bileğinde peroneal tenosinovit, 7 ayak bileğinde peroneal

tendonlarda yırtık, bir ayak bileğinde ise vinkula kalınlaşması tespit edilerek cerrahi olarak tedavi edildi.

**Sonuç:** Peroneal tendoskopi, peroneal tendon patolojilerinin tanı ve tedavisinde önemli bir yer tutar. Peroneus brevis kasının distale insersiyonu ve aksesuar kas bulunması süperior peroneal retinakulumda dolgunluk hissi yaratarak hastaların ayak bileğini inversiyonda tutmasına neden olarak ayak bilek biyomekaniğini etkileyebilir ve TOL (talusta osteokondral lezyon) oluşumuna neden olabilir.

**Anahtar kelimeler:** Peroneal tendonlar, tendoskopi, TOL, peroneus quartus, distal insersiyon.

## 8. ABSTRACT

### PERONEAL TENDOSCOPY

**Objective:** Peroneal tendon pathology should be within the differential diagnoses of patients who are admitted to the hospital with posterolateral ankle pain. Aim of this study is to discuss the role of tendoscopy within the diagnosis and the treatment of peroneal tendon pathologies and the association of TOL with peroneal tendon pathologies.

**Method:** From 2006 to 2012, 20 ankles of 18 patients with retrofibular pain are included in this study. This study had been planned retrospectively. For the patients who had been pre-diagnosed as “peroneal tendinopathy” with physical examination, X-ray and MRI findings, “peroneal tendoscopy” had been performed diagnostically. After diagnostic peroneal tendoscopy, patients were definitively treated either with tendoscopy or with open surgery.

**Findings:** We have included 18 patients with retrofibular pain, 13 were female and 5 were male. In 8 patients right ankle, in 8 patients left ankle and in 2 patients bilateral peroneal pathology had been detected. The mean age was 46.8 (29-71). Peroneal pathology had been detected in 14 of 20 ankles with MRI scans before the procedure, and MRI scans of 6 patients were normal regarding peroneal pathology, tendoscopy had been performed according to physical examinations and the findings for those patients. 13 of 20 ankles (65%) had accompanying ankle pathologies with peroneal pathology while the other 7 ankles had no concomitant pathology. The most common concomitant pathology was talar osteochondral lesion which had been detected in 8 of 20 ankles (40%). The other concomitant pathologies were; anterolateral sinovitis in one ankle, os trigonum in one ankle, sinchondrosis at talocalcaneal joint in one ankle, tarsal tunnel syndrome in one ankle had been detected. In the last patient, tibiotalar arthrosis and loose body at the ankle had been detected. Anatomic variations like peroneus quartus muscle or the distal insertion of peroneus brevis muscle fibers which may cause ‘crowding phenomenon’ had been detected in 9 ankles during tendoscopy and resected. We have seen anatomic variations in 6 out of 8 ankles with TOL. Additionally;

we have detected peroneal tenosinovitis in 13 patients, peroneal tendon tear in 7 patients and vinkula thickening in one patient and treated accordingly.

**Results:** Peroneal tendoscopy has a important role in the diagnosis and to treatment of peroneal pathologies. According to our theory, patients could have a sensation of fullness within their ankle joints with the presence of accessory muscle and distal insertion of peroneus brevis tendon within the superior peroneal retinaculum and may put their ankle in slight inversion position. This positional change within the ankle may disturb the ankle biomechanics and may be one of the causes of osteochondral lesions of the talus.

**Key words:** Peroneal tendons, tendoscopy, TOL, peroneus quartus, distal insertion.

## 9. KAYNAKLAR

- 1- Van Dijk CN, Kort N. Tendoscopy of the peroneal tendons, *Arthroscopy* 1998; 14 (5): 471-8.
- 2- Selmani E, Gjata V, Gjika E. Current concepts review: peroneal tendon disorders. *Foot Ankle Int* 2006; 27(3): 221-8.
- 3- Marmotti A, Cravino M, Germano M, Del Din R, Rossi R, Tron A, Tellini A, Castoldi F. Peroneal tendoscopy. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2012; 5(2): 135-44.
- 4- Bravo-Giménez B, García-Lamas L, Jiménez-Díaz V, Lianos-Alcázar LF, Vilá-Rico J. Peroneal tendoscopy: our experience. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2013; 57(4): 268-75.
- 5- Sammarco VJ. Peroneal tendoscopy: indications and techniques. *Sports Med Arthrosc* 2009; 17(2): 94-9.
- 6- Scholten PE, van Dijk CN. Tendoscopy of the peroneal tendons. *Foot Ankle Clin.* 2006; 11(2): 415-20.
- 7- Wertheimer SJ, Weber CA, Loder BG, Calderone DR, Frascone ST. The role of endoscopy in treatment of stenosing posterior tibial tenosynovitis. *J Foot Ankle Surg* 1995; 34(1): 15-22.
- 8- Vega J, Golanó P, Batista JP, Malagelada F, Pellegrino A. Tendoscopic Procedure Associated With Peroneal Tendons. *Techniques in Foot&Ankle Surgery* 2013; 12 (1): 39–48.
- 9- Brandes CB, Smith RW. Characterization of patients with primary peroneus longus tendinopathy: a review of twenty-two cases. *Foot Ankle Int* 2000; 21(6): 462-8.
- 10- 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.
- 11- Edwards ME. The relations of the peroneal tendons to the fibula, calcaneus, and cuboideum. *American Journal of Anatomy* 1928; 42(1): 213–53.
- 12- Vega J, Batista JP, Golanó P, Dalmau A, Viladot R. Tendoscopic groove deepening for chronic subluxation of the peroneal tendons. *Foot Ankle Int* 2013; 34(6): 832-40.

- 13- Pagenstert GI, Valderrabano V, Hintermann B. Tendon injuries of the foot and ankle in athletes. *Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie* 2004; 52 (1): 11–21.
- 14- Sobel M, Geppert MJ, Hannafin JA, Bohné WH, Arnoczky SP. Microvascular anatomy of the peroneal tendons. *Foot Ankle* 1992; 13(8): 469-72.
- 15- Zammit J, Singh D. The peroneus quartus muscle. Anatomy and clinical relevance. *J Bone Joint Surg Br* 2003; 85(8): 1134-7.
- 16- Lui TH. Tendoscopic resection of low-lying muscle belly of peroneus brevis or quartus. *Foot Ankle Int* 2012; 33(10): 912-4.
- 17- Panchbhavi VK, Trevino SG. The Technique of Peroneal Tendoscopy and Its Role in Management of Peroneal Tendon Anomalies. *Techniques in Foot&Ankle Surgery* 2003; 2(3): 192-8.
- 18- Sobel M, Levy ME, Bohné WH. Congenital variations of the peroneus quartus muscle: an anatomic study. *Foot Ankle* 1990; 11(2): 81-9.
- 19- Park HJ, Cha SD, Kim HS, Chung ST, Park NH, Yoo JH, et al. Reliability of MRI findings of peroneal tendinopathy in patients with lateral chronic ankle instability. *Clin Orthop Surg* 2010; 2(4): 237-43.
- 20- Panchbhavi VK, Trevino SG. Peroneal Tendoscopy and report on Anomalies Diagnosed. *Foot and Ankle Surgery* 2003; 9(2): 131-5.
- 21- Trono M, Tueche S, Quintart C, Libotte M, Baillon J. Peroneus quartus muscle: a case report and review of the literature. *Foot Ankle Int* 1999; 20(10): 659-62.
- 22- Petersen W, Bobka T, Stein V, Tillmann B. Blood supply of the peroneal tendons: injection and immunohistochemical studies of cadaver tendons. *Acta Orthop Scand* 2000; 71(2): 168-74.
- 23- 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.
- 24- DiGiovanni BF, Fraga CJ, Cohen BE, Shereff MJ. Associated Injuries Found in Chronic Lateral Ankle Instability. *Foot&Ankle International* 2000; 21(10): 809-15.
- 25- DiDomenico LA, Anania MC. Peroneal Tendon Disorders. In: Southerland JT, Boberg JS, Downey MS, Nakra A, Rabjon LA, editors. *McGlamry's Comprehensive Textbook of Foot and Ankle Surgery*, 4th edition 2012; 1(77): 1165-79.

- 26- Heckman DS, Reddy S, Pedowitz D, Wapner KL, Parekh SG. Operative treatment for peroneal tendon disorders. *J Bone Joint Surg Am* 2008; 90(2): 404-18.
- 27- Munk RL, Davis PH. Longitudinal rupture of the peroneus brevis tendon. *J Trauma* 1976; 16(10): 803-6.
- 28- 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.
- 29- Redfern D, Myerson M. The management of concomitant tears of the peroneus longus and brevis tendons. *Foot Ankle Int* 2004; 25(10): 695-707.
- 30- Ogawa BK, Thordarson DB. Current concepts review: peroneal tendon subluxation and dislocation. *Foot Ankle Int* 2007; 28(9): 1034-40.
- 31- Bassett FH, Speer KP. Longitudinal rupture of the peroneal tendons. *Am J Sports Med* 1993; 21(3): 354-7.
- 32- Baumhauer JF, Nawoczenski DA, DiGiovanni BF, Flemister AS. Ankle pain and peroneal tendon pathology. *Clin Sports Med* 2004; 23(1): 21-34.
- 33- Eckert WR, Davis EA Jr. Acute rupture of the peroneal retinaculum. *J Bone Joint Surg Am* 1976; 58(5): 670-2.
- 34- Oden RR. Tendon injuries about the ankle resulting from skiing. *Clin Orthop Relat Res* 1987; 216: 63-9.
- 35- Raikin SM, Elias I, Nazarian LN. Intrasheath subluxation of the peroneal tendons. *J Bone Joint Surg Am* 2008; 90(5): 992-9.
- 36- Safran MR, O'Malley D Jr, Fu FH. Peroneal tendon subluxation in athletes: new exam technique, case reports, and review. *Med Sci Sports Exerc* 1999; 31(7): 487-92.
- 37- Jerosch J, Aldawoudy A. Tendoscopic management of peroneal tendon disorders. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007; 15(6): 806-10.
- 38- Mattos E Dinato MC, de Faria Freitas M, Pereira Filho MV. Peroneal tenodesis with the use of tendoscopy: surgical technique and report of 1 case. *Arthrosc Tech* 2014; 3(1): e107-10.
- 39- Kijowski R, De Smet A, Mukharjee R. Magnetic resonance imaging findings in patients with peroneal tendinopathy and peroneal tenosynovitis. *Skeletal Radiol* 2007; 36(2): 105-14.
- 40- Lui TH. Endoscopic peroneal retinaculum reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006; 14(5): 478-81.

- 41- Komenda GA, Ferkel RD. Arthroscopic findings associated with the unstable ankle. *Foot Ankle Int* 1999; 20(11): 708-13.
- 42- Taga I, Shino K, Inoue M, Nakata K, Maeda A. Articular cartilage lesions in ankles with lateral ligament injury. An arthroscopic study. *Am J Sports Med* 1993; 21(1): 120-7.
- 43- Lui TH. Tendoscopy of peroneus longus in the sole. *Foot Ankle Int* 2013; 34(2): 299-302.
- 44- Krause JO, Brodsky JW. Peroneus brevis tendon tears: pathophysiology, surgical reconstruction, and clinical results. *Foot Ankle Int* 1998; 19(5): 271-9.
- 45- Dombek MF, Orsini R, Mendicino RW, Saltrick K. Peroneus brevis tendon tears. *Clin Podiatr Med Surg* 2001; 18(3): 409-27.
- 46- Cychosz CC, Phisitkul P, Barg A, Nickisch F, van Dijk CN, Glazebrook MA. Foot and ankle tendoscopy: evidence-based recommendations. *Arthroscopy* 2014; 30(6): 755-65.
- 47- Sobel M, Geppert MJ, Warren RF. Chronic ankle instability as a cause of peroneal tendon injury. *Clin Orthop Relat Res* 1993; 296: 187-91.
- 48- 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.
- 49- Laffenêtre O. Osteochondral lesions of the talus: Current concept. *Orthop Traumatol Surg Res* 2010; 96(5): 554-66.
- 50- Berndt AL, Harty M. Transchondral fractures (osteochondritis dissecans) of the talus. *J Bone Joint Surg Am* 1959; 41-A: 988-1020.