



**T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ
KURUMU ANKARA İLİ 2. BÖLGE KAMU HASTANELERİ BİRLİĞİ
GENEL SEKRETERLİĞİ DIŞKAPI YILDIRIM BEYAZIT EĞİTİM VE
ARAŞTIRMA HASTANESİ RADYOLOJİ KLİNİĞİ**

Eğitim ve İdari Sorumlusu: Prof. Dr. Baki HEKİMOĞLU

**TÜRK TOPLUMUNDA POPLİTEAL ARTER DALLANMA
VARYASYONLARININ ANJİOGRAFİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Pınar ÇELTİKÇİ

UZMANLIK TEZİ

ANKARA

2016



**T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU ANKARA
İLİ 2. BÖLGE KAMU HASTANELERİ BİRLİĞİ GENEL SEKRETERLİĞİ DIŞKAPI
YILDIRIM BEYAZIT EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ RADYOLOJİ
KLİNİĞİ**

Eğitim ve İdari Sorumlusu: Prof. Dr. Baki HEKİMOĞLU

**TÜRK TOPLUMUNDA POPLİTEAL ARTER DALLANMA
VARYASYONLARININ ANJİOGRAFİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. Pınar ÇELTİKÇİ**

**TEZ DANIŞMANI
Uzm. Dr. Onur ERGUN**

**ANKARA
2016**

TEŞEKKÜR

Radyoloji uzmanlık eğitimime bilgi ve tecrübeleriyle büyük katkısı olan, uzmanlık hayatım boyunca da desteğini her zaman hissedeceğim saygıdeğer hocam Prof. Dr. Baki HEKİMOĞLU'na,

meslek hayatımda ihtiyacım olacak bilgi ve deneyimlerini uzmanlık eğitimim boyunca bana aktaran, başta Doç. Dr. IŐık CONKBAYIR, Uzm. Dr. Aynur TURAN ve Doç. Dr. Cüneyt YÜCESOY olmak üzere, kliniğimizin değerli eğitim görevlilerine ve uzman doktorlarına,

tez çalıŐmamın her aşamasında fikir ve tecrübelerinden faydalandığım, birlikte çalıŐmaktan büyük mutluluk duyduğum değerli tez danıŐmanım Uzm. Dr. Onur ERGUN'a,

mesai saatleri içerisinde birlikte çalıŐmaktan ve hastane dışında da vakit geçirmekten büyük keyif aldığım sevgili asistan arkadaşlarıma ve üzerimde en az hocalarım kadar emekleri olan kıdemlilerime,

eğitimim süresince yardımlarını esirgemeyen Girişimsel Radyoloji ekibi ile kliniğimiz teknisyen, hemŐire, sekreter ve personellerine,

bugünlere gelmemde büyük pay sahibi olan annem Ecz. Sevinç YAZGAN ve babam Op. Dr. Bülent YAZGAN başta olmak üzere tüm aileme,

varlığı, sevgisi ve desteği ile her zaman yanımda olan eŐim Emrah ÇELTİKÇİ'ye en içten sevgilerimi, saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Pınar ÇELTİKÇİ

Ankara - 2016

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR

İÇİNDEKİLER

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ŞEKİLLER DİZİNİ

TABLolar DİZİNİ

1. GİRİŞ VE AMAÇ

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Popliteal Arter ve Dallarının Anatomisi

2.1.1. Popliteal Arterin Terminal Dalları

2.1.2. Popliteal Arterin Diğer Dalları

2.2. Popliteal Arter ve Dallarının Embriyolojisi

2.3. Popliteal Arter Dallanma Varyasyonları ve Sınıflandırılması

2.3.1. Tarihçe

2.3.2. Popliteal Arter Dallanma Varyasyonlarının Kim ve ark.'na göre Sınıflandırılması

2.3.3. Popliteal Arter ile İlgili Tanımlanmış Diğer Varyasyonlar ve Eşlik Eden Klinik Durumlar

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Olguların Seçimi ve Verilerin Toplanması

3.2. Etik Kurul Onayı

3.3. İstatistiksel Analiz

4. BULGULAR

4.1. Hastaların Demografik, Klinik ve Anatomik Özellikleri

4.1.1. Yaş ve Cinsiyet Özellikleri

4.1.2. DSA Tetkiki Endikasyon Dağılımları

4.1.3. Bilateral veya Unilateral DSA Tetkiki Oranları

4.1.4. Popliteal Arter Dallanma Tiplerinin Dağılımı

4.1.5. Tip I-A Dallanma Tipinde Tibio-peroneal Trunkus Uzunluğu ve Cinsiyetlere Göre Ortalaması

4.2. Demografik, Klinik, Anatomik ve Patolojik Verilerin Korelasyonları ve Grup Karşılaştırmaları

4.2.1. Popliteal Arter Dallanma Tipi ile Cinsiyet İlişkisi

4.2.2. Popliteal Arter Dallanma Tipi ile Lateralite İlişkisi ve Karşılıklı Ekstremitelerde Benzerlik Oranları

4.2.3. Popliteal Arter Dallanma Tipinin İnfrapopliteal Periferik Arter Hastalığı ile İlişkisi

4.2.4. Tibio-peroneal Trunkus Uzunluğunun Cinsiyet ve Lateralite ile İlişkisi

4.2.5. Tibio-peroneal Trunkus Uzunluğunun İnfrapopliteal Periferik Arter Hastalığı ile İlişkisi

5. TARTIŞMA

5.1. Ekstremitte Sayısı, Yaş, Cinsiyet ve DSA Endikasyonu

5.2. Bilateral veya Unilateral DSA Tetkiki Oranları

5.3. Popliteal Arter Dallanma Tiplerinin Dağılımı ve Karşılıklı Ekstremitelerde Benzerlik Oranları

5.4. Popliteal Arter Dallanma Tipinin Cinsiyet ve Lateralite ile İlişkisi

5.5. Popliteal Arter Dallanma Tipi ve İnfrapopliteal Periferik Arter Hastalığı Tutulum Paterni

5.6. Tip I-A Ekstremitelerde Tibio-peroneal Trunkus Uzunluğunun Cinsiyet, Lateralite, İnfrapopliteal Periferik Arter Hastalığı ile İlişkisi ve Yeni Bir Alt Sınıflandırma Önerisi

5.7. Araştırmanın Sınırlamaları

6. SONUÇLAR

ÖZET

ABSTRACT

KAYNAKLAR

ÖZGEÇMİŞ

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ATA: Anterior Tibial Arter

BTA: Bilgisayarlı Tomografi Anjiyografi

DSA: Dijital Subtraksiyon Anjiyografi

PRA: Peroneal Arter

PTA: Posterior Tibial Arter



RESİMLER DİZİNİ

- Resim 1.** Popliteal arterin normal kabul edilen dallanma paterninin anjiyografi görüntüsü. Anterior tibial arter (1), tibio-peroneal trunkus (2), peroneal arter (3), posterior tibial arter (4).
- Resim 2.** Popliteal arter ve dallarının önden görünümü.
- Resim 3.** Popliteal arter ve dallarının arkadan görünümü
- Resim 4.** Geniküler anastomoz ve oluşturan popliteal arter dalları.
- Resim 5.** Popliteal arter ve terminal dallarının embriyolojisi.
- Resim 6.** Kim ve ark.'nın tanımladığı popliteal arter dallanma varyasyonları sınıflandırması. Anterior tibial arter (ATA), peroneal arter (PR), posterior tibial arter (PTA).
- Resim 7.** Kategori I dallanma tiplerinin dijital subtraksiyon anjiyografi görüntüleri. Tip I-A (a), Tip I-B (b), Tip I-C (c), anterior tibial arter (1), peroneal arter (2), posterior tibial arter (3).
- Resim 8.** Kategori II dallanma tiplerinin dijital subtraksiyon anjiyografi görüntüleri. Tip II-A1 (a), Tip II-A2 (b), Tip II-B (c), anterior tibial arter (1), peroneal arter (2), posterior tibial arter (3), ilk dalın ayrılma düzeyi (düz ok), anterior tibial arterin medial kıvrımı (kıvrık ok).
- Resim 9.** Tip III-A dallanma tipinin dijital subtraksiyon anjiyografi görüntüleri. Terminal dalların ayrılma düzeyi (a), ayak bileği düzeyi (b), anterior tibial arter (1), peroneal arter (2), posterior tibial arter (3).
- Resim 10.** Tip III-B dallanma tipinin dijital subtraksiyon anjiyografi görüntüleri. Terminal dalların ayrılma düzeyi (a), ayak bileği düzeyi (b), anterior tibial arter (1), peroneal arter (2), posterior tibial arter (3).
- Resim 11.** Tip III-C dallanma tipinin iki farklı hastada dijital subtraksiyon anjiyografi görüntüleri. İlk hastada terminal dalların ayrılma düzeyi (a), bilateral Tip III-C varyasyonu bulunan ikinci hastada terminal dalların ayrılma düzeyi (b), ikinci hastada ayak bileği düzeyi (c), anterior tibial arter (1), peroneal arter (2).
- Resim 12.** Mavili ve ark.'nın tanımladığı Tip II-D (yüksek yerleşimli trifurkasyon) dallanma varyasyonu. Anterior tibial arter (ince ok), peroneal arter (ok başı), posterior tibial arter (kalın ok).
- Resim 13.** Hasta grubundaki en uzun tibio-peroneal trunkusun (137,2 mm) dijital subtraksiyon anjiyografi görüntüsü. Anterior tibial arter (1), peroneal arter (2), posterior tibial arter (3).

GRAFİK ve TABLOLAR DİZİNİ

Grafik 1. Hasta grubunun cinsiyet dağılımı.

Tablo 1. Popliteal arter dallanma tiplerinin dağılımı.

Tablo 2. Popliteal arter dallanma tiplerinin sağ ve sol ekstremiteler arasındaki dağılımı.

Tablo 3. Sağ alt ekstremitelerde dallanma tiplerinin cinsiyete göre dağılımı.

Tablo 4. Sol alt ekstremitelerde dallanma tiplerinin cinsiyete göre dağılımı.

Tablo 5. Popliteal arter dallanma tiplerinin sağ ve sol alt ekstremitelerdeki dağılımı.

Tablo 6. Popliteal arter dallanma varyasyonlarını araştıran çalışmaların literatür özeti.

Diseksiyon (Dis.), anjiyografi (Anj.), dijital subtraksiyon anjiyografi (DSA), bilgisayarlı tomografi anjiyografi (BTA).

Tablo 7. Popliteal arter dallanma varyasyonlarını araştıran diğer çalışmalarda en sık saptanan varyasyon kategorileri ve varyasyon tipleri.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Popliteal arter ve infrapopliteal dallarının normal anatomisi ve popliteal arterin dallanma varyasyonlarının bilinmesi, periferik arter hastalığı endikasyonu başta olmak üzere popliteal ve infrapopliteal düzeye yönelik endovasküler girişimsel işlemlerin ve kardiyovasküler ile ortopedik cerrahilerin başarısında önemlidir (1, 2).

Periferik arter hastalığı ve kritik uzuv iskemisi ile bunlara bağlı morbiditede artış, kronik metabolik bozuklukların (obezite, diyabet vb.) ve beklenen yaşam süresinde artışın sonuçlarıdır. Güncel uygulamada; renkli Doppler ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi anjiyografi (BTA) ve manyetik rezonans anjiyografi'nin tanıda yeri olmakla birlikte, dijital subtraksiyon anjiyografi (DSA) periferik arter hastalığının tanısında halen altın standart modalite olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle popliteal arterin dallanma varyasyonlarının anjiyografik görünümünün bilinmesi gerekmektedir. Son yıllarda endovasküler teknik ve ekipman gelişmelerinin sonucunda, diyabetik hastaların bacak iskemisi, daha ince damarlara perkütan transluminal anjioplasti uygulanarak tedavi edilebilmektedir (2, 3). Varyasyon bilgisi, doğru tanı konulmasını, müdahale edilecek uygun damar seçimini, oklüde segmentin subintimal geçilmesi sırasında damar seyrinin tahmin edilmesini sağlayarak, girişimin başarısını artırır (2, 4, 5). Buna ek olarak alt ekstremitte travmasında popliteal arter ve dalları sıklıkla etkilenmektedir. Popliteal artere elektif ve acil müdahaleler sıklıkla gerekli olmaktadır (6).

Popliteal arterin dallanma paternini ve varyasyonlarını ayırt etmek aterosklerotik hastalık birlikteliğinde zorlayıcı olabilir (7). Periferik arter hastalığının tanısı için elde olunmuş alt ekstremitte DSA tetkikinin değerlendirilmesinde popliteal arter dallanma varyasyonlarına aşina olmayan radyolog; hipoplazik / aplazik damarları oklüde olarak değerlendirilebilir (8). Femoro-tibial by-pass cerrahisi planlanan hastada cerraha yetersiz bilgi sağlayarak cerrahinin başarısını olumsuz yönde etkileyebilir.

Vasküler cerrahide, popliteal arterin dallanma varyasyonları, periferik arter hastalığına yönelik olarak sıklıkla uygulanan, femoro-popliteal ve femoro-tibial arteriyel rekonstrüksiyonlar başta olmak üzere, cerrahi tamir ve embolektomi operasyonlarının sonuçlarını etkilemektedir (1, 4). Örneğin; femoro-tibial by-pass cerrahisinde, distal anastomozun hipoplazik / aplazik infrapopliteal damarlardan birine yapılması ayak vaskülarizasyonuna katkı sağlamayacaktır (4). Literatürde, varyatif anatominin operasyon öncesinde iyi değerlendirilmemesinin yol açtığı başarısız femoro-infrapopliteal by-pass cerrahisi örnekleri mevcuttur (4, 9).

Popliteal arterin dallanma varyasyonları, ortopedik cerrahi alanında vasküler komplikasyonların sıklığı açısından önemlidir. Özellikle anterior tibial arterin popliteal arterden, popliteus kası proksimalinde ayrıldıktan sonra popliteus kası anteriorunda, tibia posteriorunda seyir gösterdiği varyasyon tipinin, dize yönelik cerrahi girişimlerde klinik önemi mevcuttur. Anjiyografi temelli Kim ve ark.'na ait sınıflandırmada bu varyasyonun, Tip II-A2'ye (popliteal arterden erken ayrılmanın ardından mediale kıvrım yapan anterior tibial arter) karşılık geldiği kabul edilmektedir (4). Bu varyasyona sahip hastalarda, lateral menisküs onarımı, arka çapraz bağ rekonstrüksiyonu, total diz protezi ve revizyonu, yüksek tibial osteotomi ile tibia üst kesiminin sabitlenmesi için anterior ve posterior vida yerleştirilmesi işlemleri sırasında, varyatif anterior tibial arterin yakın tibial yerleşimi nedeniyle yüksek vasküler yaralanma riski ve bununla ilişkili kanama, diseksiyon ve iskemik komplikasyonlarda artış bildirilmiştir (10,11). Kemik yapıda büyük defektlerle birlikte olan doku kaybı tamiri için, damarlı fibula grefti kullanılabilir. Tip III-C (posterior ve anterior tibial arterlerin hipoplazisi / aplazisi) varyasyonda peroneal arter ayak arkının beslenmesini tek damar olarak sağlamaktadır. Bu varyasyonun varlığı, peroneal arterin çıkarıldığı, damarlı fibula grefti alınması için kontraendikasyon sayılabilir (12,13).

Bu çalışmanın üç amacı bulunmaktadır. Literatürde popliteal arterin dallanma varyasyonları, bunların embriyolojik temeli ile klinik önemi çeşitli diseksiyon ve anjiyografi serilerinde araştırılmıştır (1, 14-19). Ancak bu alanda Türk toplumuna yönelik çalışmalar sayılıdır. İlk amaç, popliteal arter dallanma varyasyonlarının sıklığını, alt ekstremité DSA tetkiki yapılmış hastalarda araştırarak, bu alanda Türk toplumuna ait veri miktarına katkıda bulunmaktır. Bu çalışmanın ikinci amacı; periferik arter hastalığı ön tanısı bulunan hastalarda, popliteal arterin terminal dallarındaki aterosklerotik tutulumu inceleyerek, olası hemodinamik değişimlere bağlı olabilecek, dallanma varyasyonları ve terminal dal tutulumu arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmaktır. Üçüncü amaç ise en sık görülen Tip I-A dallanma tipinde tibio-peroneal trunkus uzunluklarına göre klinik açıdan anlamlı olabilecek yeni bir alt sınıflandırma oluşturmaya çalışmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Popliteal Arter ve Dallarının Anatomisi

Ana femoral arter eksternal iliak arterin, inguinal ligaman distalindeki devamıdır ve alt ekstremitenin kan ihtiyacını karşılayan ana vasküler yapıdır. Femoral üçgen içerisinde en geniş dalı olan ve uyluğun beslenmesinden sorumlu derin femoral arter dalını verdikten sonra uyluk anteromedialinde distale doğru uzanır (20). Klinik uygulamada femoral arter, derin femoral arter dalını verdikten sonra yüzeysel femoral arter olarak adlandırılır. Addüktör hiatustan çıkan femoral arter popliteal arter adını alır ve popliteal fossa içerisinde oblik seyir göstererek popliteus kası distal kenarı düzeyinde, krural interosseöz boşlukta, terminal dalları anterior ve posterior tibial arterlere ayrılır. Peroneal arter popliteus kasının yaklaşık 2,5 cm distalinde posterior tibial arterden ayrılır (21). Bunun yanında klinik uygulamada, popliteal arterin tipik dallanma paterninde, farklı bir isimlendirme kullanılır. Buna göre, popliteal arter popliteus kası distalinde ilk dalı olan anterior tibial arteri (ATA) verir ve devamındaki segment tibio-peroneal (veya tibio-fibular) trunkus olarak adlandırılır. Klinikte daha yaygın olarak kullanılan ismiyle tibio-peroneal trunkus, sonrasında posterior tibial arter (PTA) ve peroneal artere (PRA) ayrılarak sonlanır (4, 7) (Resim 1). Tanımlanan isimlendirme anatomi uygulamasında yer almamakla birlikte, bu çalışmada, popliteal arter ve dallarının anatomisinin açıklandığı bölümler haricinde, daha yaygın olması nedeniyle klinik isimlendirme kullanılmıştır (22).



Resim 1. Popliteal arterin normal kabul edilen dallanma paterninin anjiyografi görüntüsü. Anterior tibial arter (1), tibio-peroneal trunkus (2), peroneal arter (3), posterior tibial arter (4).

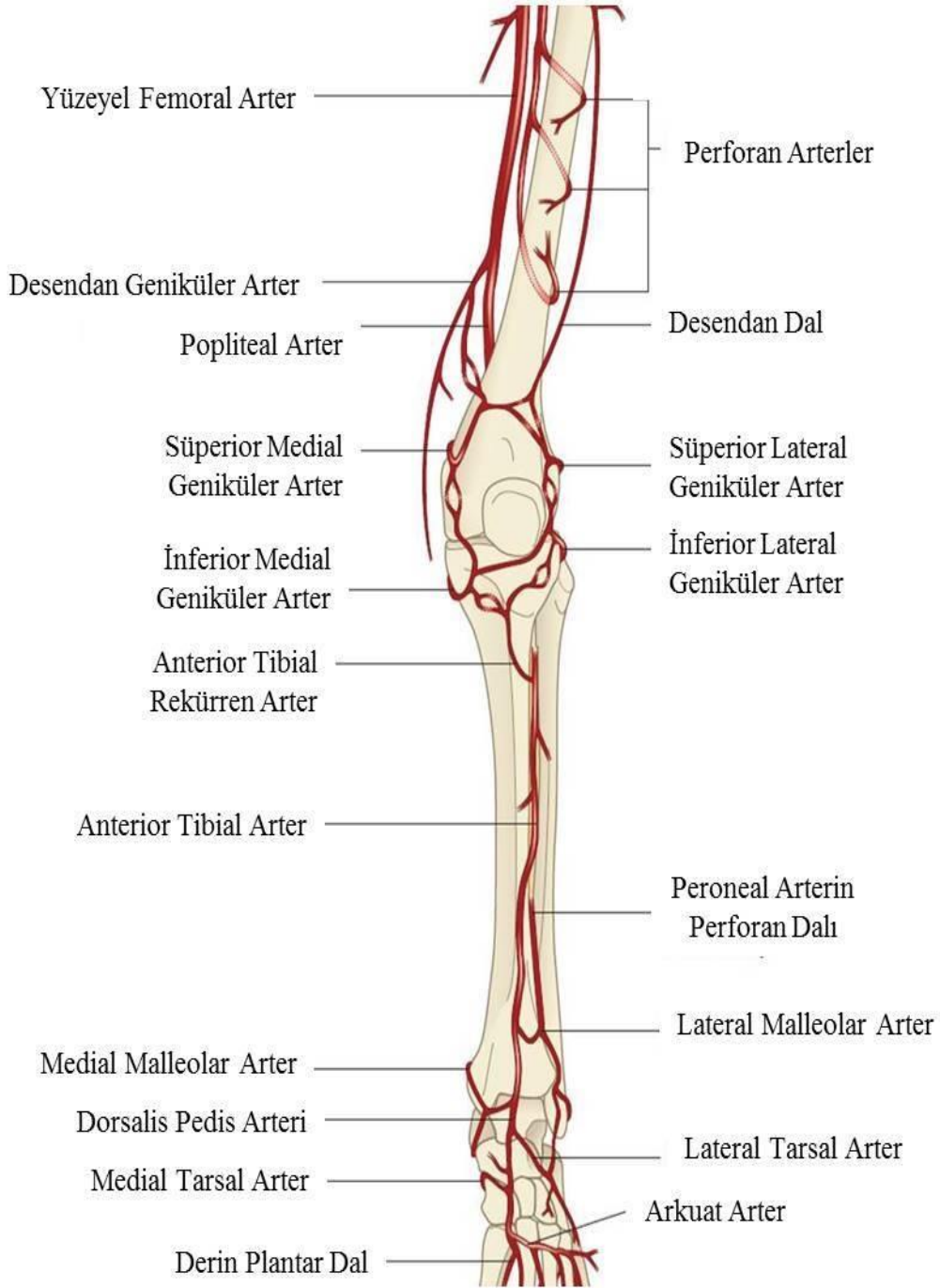
Addüktör kanal; (Hunter kanalı, subsartorial kanal) uyluk bölgesinin distal-medial kesiminde yer alan, sınırlarını, anterolateralde vastus medialis, posteromedialde addüktör longus ve distalde addüktör magnus kaslarının oluşturduğu kesitsel olarak üçgen şeklinde, oluk formunda, intramusküler bir kanaldır. Addüktör kanal içerisinde femoral arter ve ven, femoral arterin desendan geniküler ve musküler dalları ve eşlik eden venleri, safen sinir ve vastus medialis kasını inerve eden sinir bulunur. Femoral vasküler yapılar addüktör kanaldan geçerek, addüktör magnus kasının tendonu distal kesiminde yerleşimli bir açıklık olan addüktör hiatustan popliteal fossaya çıkarlar (21).

Popliteal fossa; diz eklemi posteriorunda yerleşimli, dörtgen şeklinde, dar intermusküler bir boşluktur. Sınırlarını, proksimal lateralde biceps femoris, proksimal medialde semimembranosus ve semitendinosus kasları, distal lateralde gastroknemius kası lateral başı ve plantaris kası ile distal medialde gastroknemius kası medial başı oluşturur. Anterior sınırını proksimalden distale doğru; femur popliteal yüzeyi, diz eklemi kapsülü posterior yüzeyinde uzanan oblik popliteal ligaman ve popliteus kası ve fasyası ile örtülü tibia proksimal kesimi oluşturur. Posteriorda fossayı popliteal fasya örter. Popliteal fossa içeriği; popliteal arter ve ven, tibial ve fibular sinirler, vena safena parva, sural sinir, posterior femoral

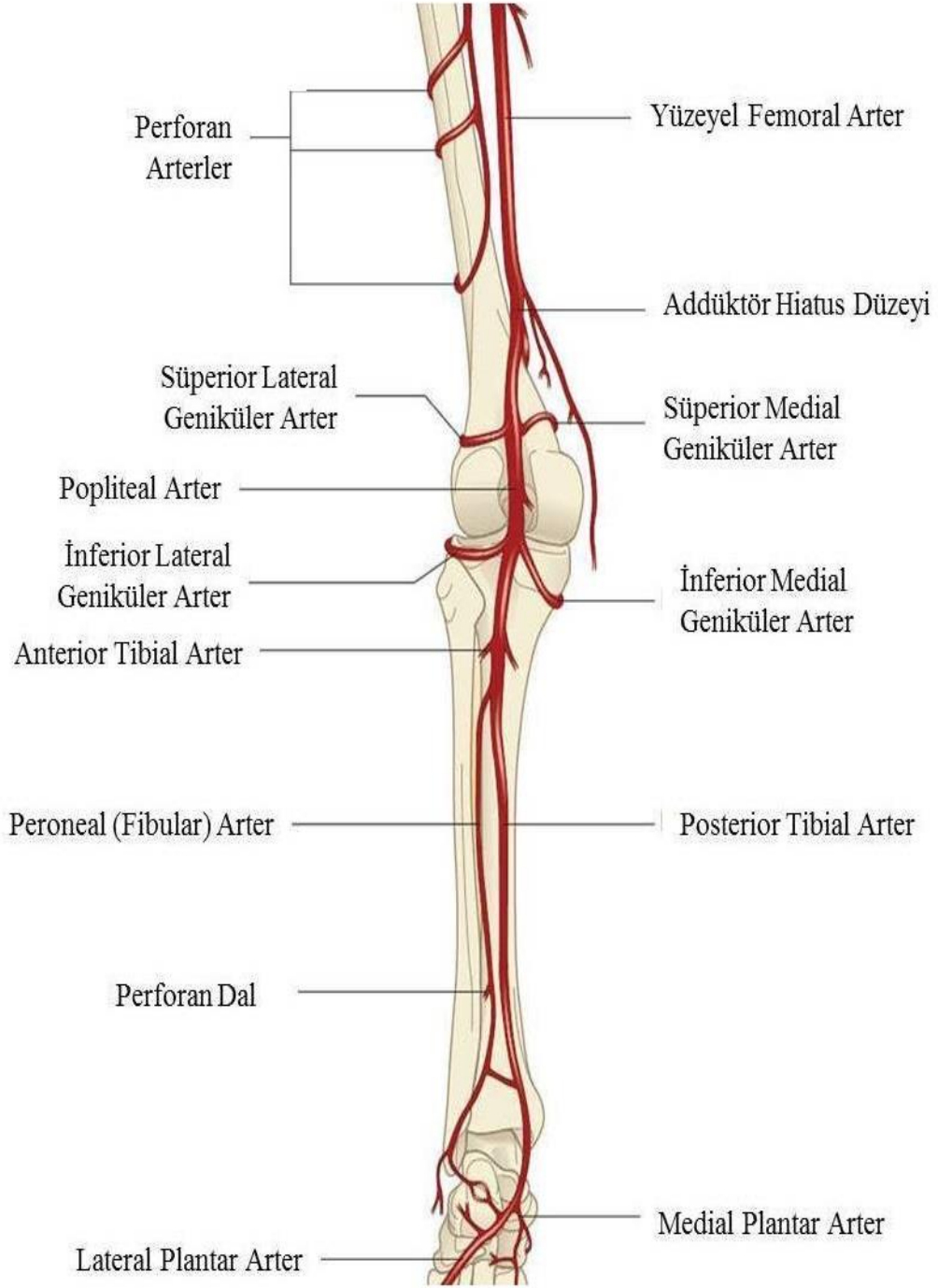
kutanöz sinir, obturatör sinirin artiküler dalı, lenf nodları, yağ doku ve bursal keseler olarak sıralanabilir (21).

Popliteus kası; popliteal fossanın alt kesiminde tabanını oluşturan yassı bir kastır. Diz eklemi kapsülünden başlar ve femur lateral kondiline yapışır (21). Popliteal arterin dallanma seviyesinin belirlenmesinde anatomik belirteçtir. Popliteal arterin normal seviyeden olan dallanma tipinde, popliteus kasının distalinde terminal dallarını vermesi gerekir. Popliteal arter popliteus kası proksimalinde ilk terminal dalını veriyorsa bu durum yüksek dallanma olarak adlandırılır (23).





Resim 2. Popliteal arter ve dallarının önden görünümü.



Resim 3. Popliteal arter ve dallarının arkadan görünümü.

2.1.1. Popliteal Arterin Terminal Dalları

Popliteal arterin bacak ve ayağı besleyen, ATA, PTA ve PRA olmak üzere, üç terminal dalı vardır.

ATA, popliteus kası distal kenarı düzeyinde popliteal arterden ayrılır. Fleksör kompartmandan, ekstansör (anterior) kompartmana fibula başının medialinden geçerek ulaşır. İnterosseöz membran anteriorunda ve tibia komşuluğunda ayak bileğine doğru uzanır. Ayak bileği düzeyinde, anteriorda her iki malleole eşit uzaklıkta yerleşir. Ayak bileğinin distalinde, dorsalis pedis arteri olarak devam eder. ATA'nın dalları aşağıda sıralanmıştır;

Posterior tibial rekürren arter, popliteal arterin inferior geniküler dalı ile anastomoz yapar, tibiofibular eklemin süperior kesimini besler.

Anterior tibial rekürren arter, patella çevresindeki anastomoza katılır, popliteal arterin geniküler dalları ve sirkumfleks fibular arter ile anastomoz yapar.

Musküler dallar, çok sayıda musküler dal çevre kasları besler. Bazıları derin fasyayı delerek cildi kanlanmasını sağlar veya interosseöz membranı geçerek PTA ve PRA ile anastomoz yapar.

Perforan dallar, ekstensör dijitorum longus kasının arkasındaki anterior tibial fasyal septumu delerek cildi beslerler.

Anterior medial malleolar arter, ayak bileğinin yaklaşık 5 cm proksimalinde ATA'dan ayrılır, ayak bileği medialine doğru seyreder ve PTA ile medial plantar arterlerin dalları ile anastomoz yapar.

Anterior lateral malleolar arter, ayak bileğinin lateral kesiminde PRA'nın perforan dalı ve lateral tarsal arterin dalları ile anastomoz yapar.

Anatomik isimlendirmede, ATA popliteus kası alt kenarında popliteal arterden ayrıldıktan sonra başlayan arteriyel yapıya PTA adı verilir. PTA'nın dalları aşağıda sıralanmıştır;

Sirkumfleks fibular arter, bazı durumlarda ATA'dan da ayrılabilir. Lateral inferior geniküler, medial geniküler ve anterior tibial rekürren arter ile anastomoz yaparak kemik ve eklem yapılarını besler.

Tibia besleyici arteri, PTA'dan orijinine yakın ayrılır. Birkaç adet musküler dal verdikten sonra doğrudan tibia içine giren, en büyük besleyici arterlerdendir.

Musküler dallar, soleus kası ve bacağın derin fleksör kaslarını beslerler.

Perforan dallar, derin dalları ile periostu, fleksör dijitorum longus ve soleus arasından derin fasyayı delerek yüzeyleşen yüzeyel dalları ile cildi besler.

Komünikan dal, ayak bileğinin yaklaşık 5 cm proksimalinde posteriordan PRA komünikan dalına uzanım gösterir.

Medial malleolar dallar, medial malleolar ağa katılıp cildi beslerler.

Kalkaneal dallar, PTA sonlanmadan hemen önce ayrılır, fleksör retinakulumu delerek kalkaneal tendon ve topuk düzeyindeki yağ doku ve cilt ile topuğun tibial tarafındaki kasları beslerler. Ayrıca PRA'nın medial malleolar ve kalkaneal dalları ile anastomoz yaparlar.

Medial plantar arter, PTA'nın daha küçük olan terminal dalıdır. Medialde ayak parmaklarına giden dallar verir.

Lateral plantar arter, PTA'nın daha büyük olan terminal dalıdır. Dorsalis pedis ile birleşerek plantar arkı oluşturur.

PRA, popliteus kasının yaklaşık 2,5 cm distalinde PTA'dan ayrılır. Tibialis posterior ve fleksör hallucis longus kasları arasındaki fibröz kanaldan inferior tibiofibular sindesmoza kadar seyreder. PRA'nın dalları aşağıda sıralanmıştır;

Musküler dallar, soleus, tibialis posterior, fleksör hallucis longus ve fibular kaslarını besler.

Besleyici arter, PRA'nın orijininin yaklaşık 7 cm sonra ayrılarak fibulayı besler. Bu dal özellikle damarlı serbest fibula grefti naklinde önemlidir.

Perforan dallar, interosseöz membranı geçerek ekstansör kompartmanda anterior lateral malleolar arter ile, distalde lateral tarsal arter ile anastomoz yaparlar. Bazen dorsalis pedis arterinin yerini alabilir. Lateral musküler dalları derin fasyayı delerek yüzeyleşir ve bacak posterolateral derisini besler.

Komünikan dallar, ayak bileğinin yaklaşık 5 cm proksimalinde PTA'nın komünikan dalı ile birleşir.

Kalkaneal dallar, anterior lateral malleolar arter ve PTA'nın kalkaneal dalları ile anastomoz yaparlar.

2.1.2. Popliteal Arterin Diğer Dalları

Geniküler anastomoz, diz eklemi çevresinde, yüzeyel ve derin komponenti bulunan karmaşık arteriyel anastomoza verilen isimdir. Medial ve lateral süperior geniküler, medial ve lateral inferior geniküler, desendan geniküler, lateral sirkumfleks femoral arterin desendan dalı, sirkumfleks fibular ve anterior ve posterior tibial rekürren arterler tarafından oluşturulur.

Yüzeyel anastomoz patella ve patellar tendon çevresinde dağılır. Derin anastomoz femur, tibia ve komşu eklem yüzlerinde dağılır ve kemik, kemik iliği, eklem kapsülü ile sinovial membranı besler.

Süperior geniküler arterler, popliteal arterin dallarıdır. Her iki femoral kondil etrafında dolanarak dizin anterior kesimine uzanırlar. Medial ve lateral süperior geniküler arterler, hem birbirleriyle hem de femoral arterin dalları olan desendan geniküler ve medial inferior geniküler arterlerle anastomoz yaparlar.

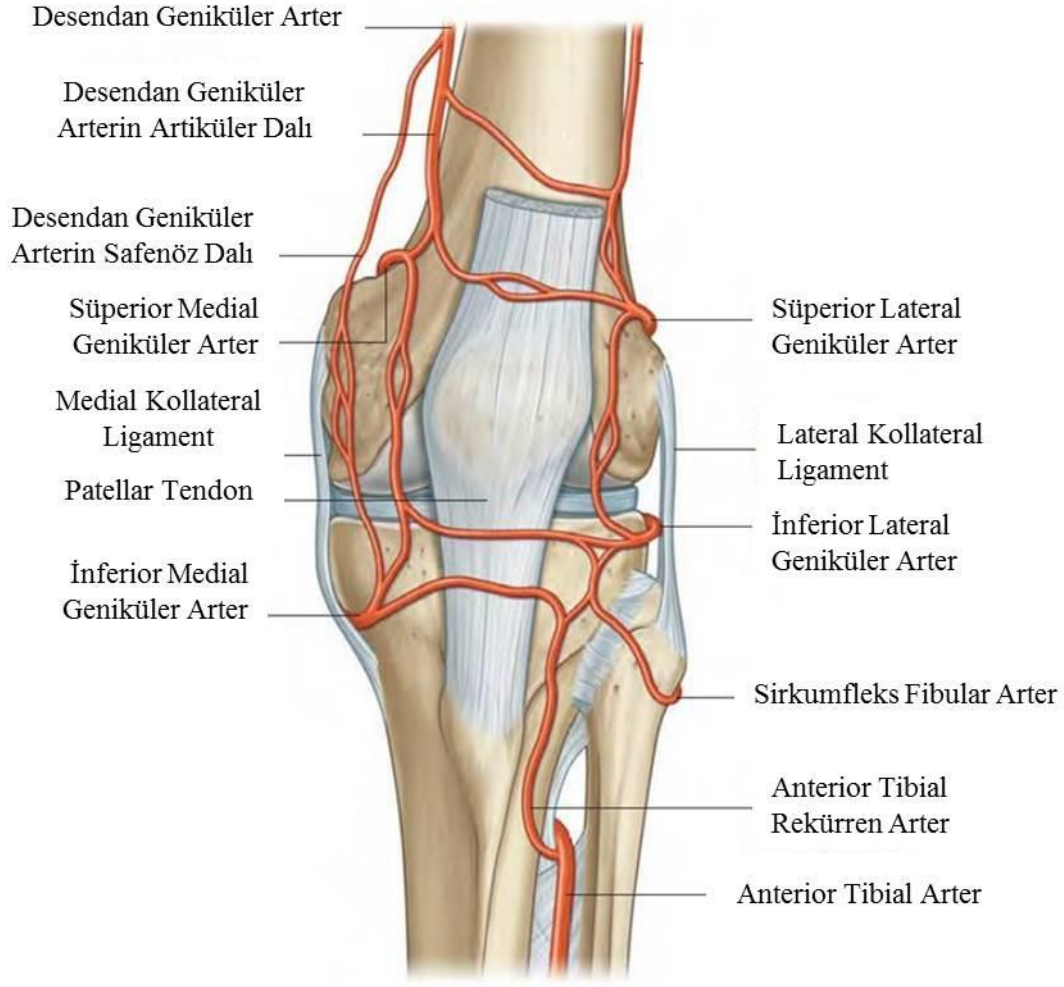
Orta geniküler arter, popliteal arterden diz eklemi posterioru düzeyinde ayrılan küçük bir daldır. Oblik popliteal ligamanı delerek, diz eklemi içerisinde çapraz bağları ve sinovial membranı besler.

İnferior geniküler arterler, medial ve lateral inferior geniküler arterler olarak, popliteal arterden gastroknemius kasının derininde ayrılırlar. Medial inferior geniküler arter popliteus kasını besler. İnferior geniküler arterler; süperior geniküler arterler ile femoral arter ve anterior tibial arterin diz eklemi çevresine verdiği dallarla anastomoz yapar.

Yüzeyel sural arterler (Cilt dalları), popliteal arter veya dallarından köken alan, gastroknemius kası her iki başı arasında ilerlemelerini takiben derin fasyayı delerek yüzeyleşen ve bacağın arkasındaki cildi besleyen arterlerdir.

Süperior musküler dallar, popliteal arterin proksimal kesiminden ayrılarak addüktör magnus ve hamstring kaslarına uzanır ve derin femoral arterin uç dalları ile anastomoz yaparlar.

Sural arterler, diz eklemi posteriorundan çıkarak gastroknemius, soleus ve plantaris kaslarına giden dallar veren iki arterdir.



Resim 4. Geniküler anastomoz ve oluşturan popliteal arter dalları.

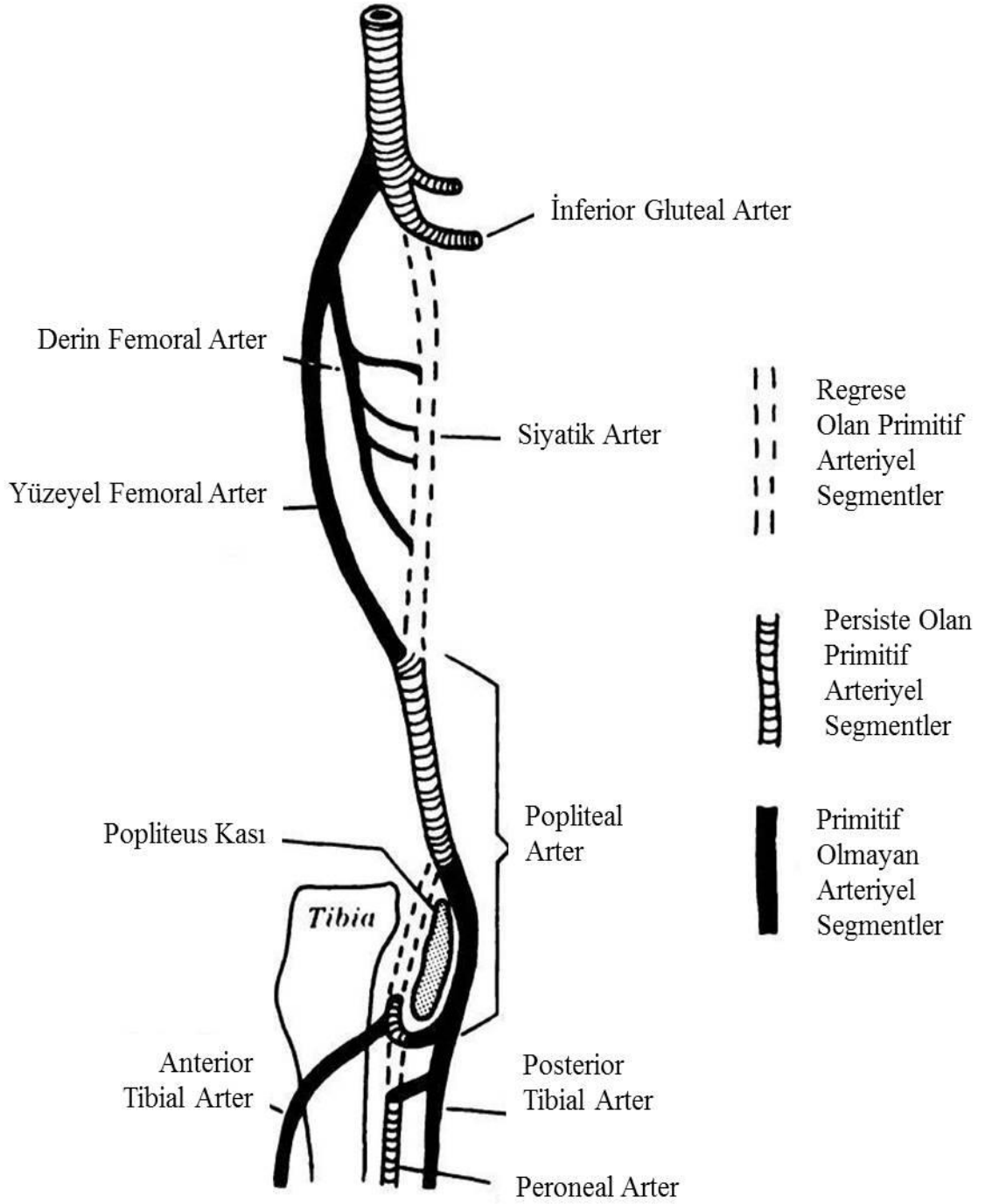
2.2. Popliteal Arter ve Dallarının Embriyolojisi

Popliteal arter varyasyonları embriyolojik gelişim bozuklukları ile ilişkilendirmiş ve bunların persistan primitif arterler, anormal füzyonlar, arterin segmental hipoplazisi veya yokluğuna bağlı olabileceği belirtilmiştir (16).

Alt ekstremitte arteriyel sistemi, büyüme haricinde oluşumunu gestasyonun 3. ayında tamamlar (14). Gelişiminde dorsal aortanın dalı olan umbilikal arterden köken alan iki embriyonik damar rol oynar. Bunlar 5-6 mm boyutundaki embriyoda ayırt edilebilen ve internal iliak arterin dalı olan aksiyal (siyatik) arter ve 8 mm boyutunda embriyoda ortaya çıkan eksternal iliak arterdir. Eksternal iliak arter, embriyo 11-12 mm boyutlarına erişince femoral arteri verir. Alt ekstremitenin ana besleyici arteri başlangıçta aksiyal (siyatik) arterdir (24). 14 mm aşamasında femoral arter, aksiyal (siyatik) arter ile uyluk distal kesiminde ramus komünikans süperior dalı aracılığıyla anastomoz yapar ve alt ekstremitenin ana besleyici

arteri haline gelir (19). Aksiyal arter tanımlama amacıyla, popliteus kasına göre proksimal, popliteus kası derininde yerleşimli ve distal segment olarak 3 bölüme ayrılabilir. Proksimal segmente siyatik arter, orta segmente derin popliteal arter (arteria poplitea profunda) ve distal segmente interosseöz arter (arteria interossea) adı verilir. 18 mm boyutundaki embriyoda, siyatik arter popliteus kasının üst sınırının hemen proksimalinde, yüzeysel popliteal arter (arteria poplitea superficialis) dalını verir. Bu dal distalde interosseöz artere bağlanır, interosseöz arterden PTA ve PRA gelişir. Siyatik arter proksimal kesimi inferior gluteal artere regrese olurken, orta ve distal kesimleri popliteal arteri ve PRA'yı oluşturmuş olur (24). ATA ilk olarak derin popliteal arterin bir dalı olarak oluşur ve popliteus kasının derininde yerleşimlidir. 22 mm boyutundaki embriyoda ATA ile yüzeysel popliteal arter arasında bir bağlantı oluşur. Derin popliteal arter ve ATA bağlantısı (popliteus kası anteriorunda yerleşimli segmenti) zamanla oblitere olur. Böylece erişkinde popliteal arter ve ATA orijini popliteus kası posteriorunda yerleşmiş olur (16). Erişkinde popliteal arter, birden fazla embriyonik bileşenden oluşan füzyon bir damardır. Bunlar proksimalden distale; ramus komünikans süperior, siyatik arter, yüzeysel popliteal arter ve interosseöz arterdir. Sonuç olarak popliteal arter ve PRA embriyonel siyatik arterden, ATA ve PTA femoral arterden gelişir.

PTA yokluğunun embriyolojik gelişim sırasında distal femoral arterin kaybolmasına sekonder olduğu düşünülmüştür. Siyatik arter gelişmiş PRA olarak devam etmiştir (19). Ramus komünikans dalının gelişmemesi aksiyel arterin persistansına ve popliteus kası anteriorunda yerleşimli vasküler yapının kaybolmayıp, popliteus kası ile tibia arasında seyreden yüksek seviyeden ayrılan ATA varyasyonunun oluşmasına yol açar (16).



Resim 5. Popliteal arter ve terminal dallarının embriyolojisi.

2.3. Popliteal Arter Dallanma Varyasyonları ve Sınıflandırılması

2.3.1. Tarihçe

Senior 1919'da yayınladığı çalışmasında, 1743'ten bu yana literatürde tanımlanmış popliteal arter dallanma varyasyonlarını incelemiştir. Bu varyasyonları sunarken, popliteal arterin embriyolojik gelişimine ve gelişim aşamasında görülen bozukluklarla (primitif arterlerin persistansı, anormal füzyon, segmental hipoplazi veya agenezi) varyasyonların ilişkisine değinmiştir (14,16). Literatürde, bu çalışmayı takiben, değişik ırk grupları da dahil olmak üzere, çeşitli kadavra diseksiyon serilerinde bu varyasyonların sıklıklarını araştıran çalışmalar mevcuttur. Bu yayınlarda popliteal arter dallanma varyasyonları, temel olarak popliteal arterin sonlanma düzeyine ve terminal dallarının çıkış sırasına göre sınıflandırılmış, popliteal arterin yüksek dallanması ve trifurkasyonu tanımlanmıştır (15, 17, 18). Cerrahi ve radyolojik tekniklerin gelişmesi ile popliteal arterin aterosklerotik ve travmatik bozukluklarında, tanı ve tedavi yönetiminde popliteal arter varyasyonlarının önemi artmıştır (9, 19). Konvansiyonel anjiografinin yaygınlaşması, varyasyon araştırmalarının daha geniş hasta gruplarında yapılmasının önünü açmıştır (1). Lippert ve Pabst popliteal arter dallanma paternlerini popliteal arterin ilk terminal dalını verdiği seviyeye göre; normal dallanma ve yüksek dallanma seviyesi olarak gruplara ayırmışlardır (23). 1989 yılında Kim ve ark. Lippert ve Pabst'ın sınıflandırmasını, popliteal arterin terminal dallarındaki hipoplazi / aplazi varlığını ve distalde ayak arkına katılan damarlardaki değişimi de ekleyerek modifiye eden yeni bir sınıflandırma sunmuşlardır (4). 1989'dan bu yana yapılan anjiyografi veya BTA temelli varyasyon çalışmalarında klinik temeli bulunan Kim ve ark.'larının sınıflandırması kullanılmıştır. Bu süreçte; Kim ve ark.'larının sınıflandırmasında bulunmayan bazı yeni varyasyon tipleri bildirilmiş, tariflenen vakaların sınıflandırmada dahil olabilecekleri yeni alt tip isimleri önerilmiştir (8, 25).

2.3.2. Popliteal Arter Dallanma Varyasyonlarının Kim ve ark.'na göre Sınıflandırılması

Bu çalışmada temel alınan Kim ve ark.'larının tanımladığı popliteal arterin dallanma varyasyonları sınıflandırması anjiyografi tetkiki temelinde oluşturulmuştur (4). Kim ve ark. kategori I (normal seviyede dallanma) ve kategori II (yüksek seviyede dallanma) kriterlerini Lippert ve Pabst'ın sınıflamasında olduğu gibi kabul etmişlerdir. Popliteal arterin popliteus kası alt kenarının daha proksimalinde dal vermesi yüksek seviyede dallanma olarak

adlandırılmıştır (23). Kim ve ark. buna ek olarak, o zamana kadar ortak bir grup altında veya eksik olarak sınıflandırılan, hipoplazik / aplazik terminal arter ve buna bağlı değişime uğramış distal kanlanma paterni alt tiplerini tanımlamışlardır. Sınıflandırmaya terminal dalları etkilemeyen varyasyonlar dahil edilmemiştir (4). Buna göre anjiografik olarak üç kategori tanımlanmıştır (Resim 6);

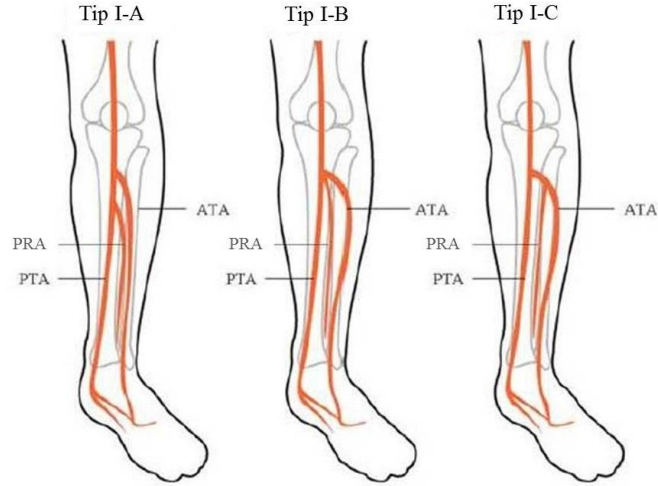
Kategori I; popliteal arterin normal seviyede (tibial plato distalinde) dallanması.

Kategori II; popliteal arterin yüksek seviyede (tibial plato düzeyinde veya proksimalinde) dallanması.

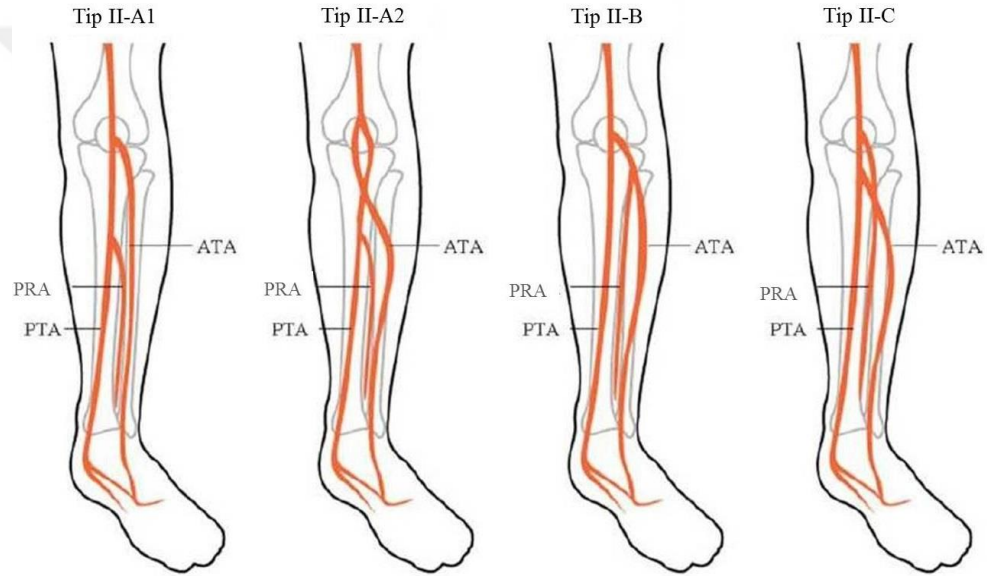
Kategori III; hipoplastik veya aplastik dal varlığı ve buna bağlı ayak arkına katılan distal damarlarda değişim.



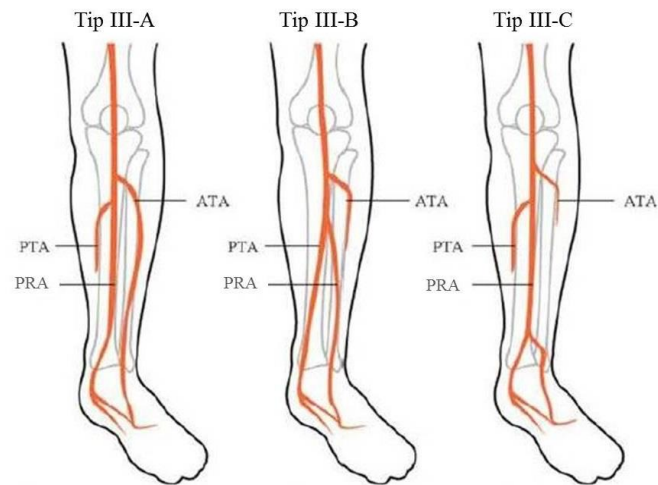
Kategori I



Kategori II



Kategori III



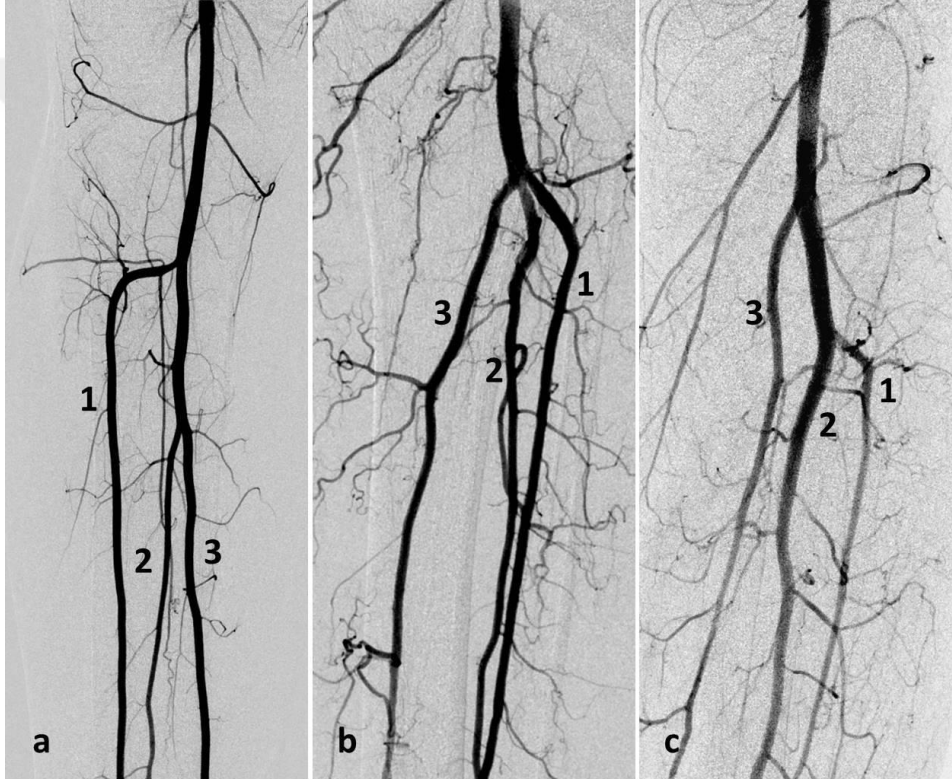
Resim 6. Kim ve ark.'nın tanımladığı popliteal arter dallanma varyasyonları sınıflandırması. ATA: anterior tibial arter, PR: peroneal arter, PTA: posterior tibial arter.

Kategori I alt grupları;

Tip I-A (normal / klasik / olağan tip): ATA ilk ayrılan daldır, sonrasında tibio-peroneal trunkus PRA ve PTA'ya ayrılır.

Tip I-B (trifurkasyon): ATA, PRA ve PTA, orijinleri 5 mm mesafe içerisinde olacak şekilde popliteal arterden aynı noktadan ayrılırlar, tibio-peroneal trunkus izlenmez. Trifurkasyon terimi; popliteal arterin 3 terminal dalının da aynı seviyeden ayrılmasıdır. PRA'nın dallanma seviyesi ile popliteal arterin sonlandığı nokta mesafesinin (tibio-peroneal trunkus uzunluğunun) 5 mm'den kısa olması olarak tanımlanmıştır (15).

Tip I-C (anterior tibio-peroneal trunkus): PTA popliteal arterden ilk ayrılan daldır, sonrasında tibio-peroneal trunkus PRA ve ATA'ya ayrılır.



Resim 7. Kategori I dallanma tiplerinin dijital subtraksiyon anjiyografi görüntüleri. Tip I-A (a), Tip I-B (b), Tip I-C (c), anterior tibial arter (1), peroneal arter (2), posterior tibial arter (3).

Kategori II alt grupları;

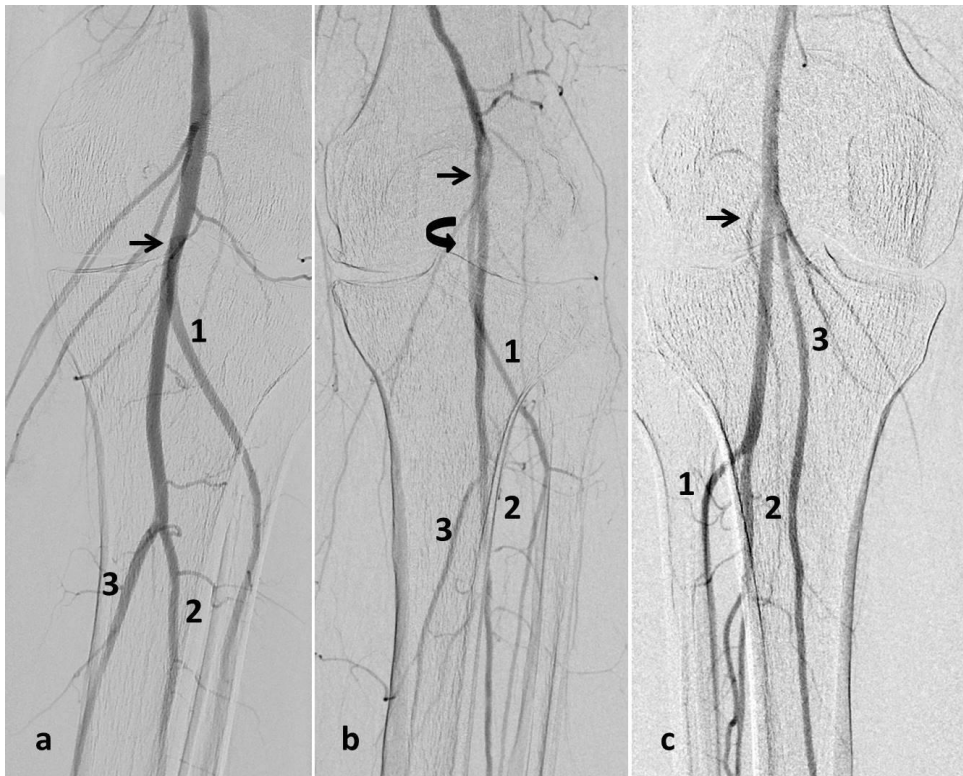
Tip II-A: ATA tibial platonun proksimalinde popliteal arterden ayrılan ilk daldır.

Tip II-A1: ATA tibial platonun proksimalinde popliteal arterden ayrıldıktan sonra normal, düz bir seyir gösterir.

Tip II-A2: ATA tibial platonun proksimalinde popliteal arterden ayrıldıktan sonra ilk olarak mediale doğru kıvrılır sonra doğal seyir gösterir. Bu görünüme popliteus kasının anteriorundan geçmesinin neden olduğu düşünülmektedir (1).

Tip II-B: PTA tibial platonun proksimalinde popliteal arterden ayrılan ilk daldır. Sonrasında ATA ve PRA ortak trunkustan ayrılırlar.

Tip II-C: PRA tibial platonun proksimalinde popliteal arterden ayrılan ilk daldır. Sonrasında ATA ve PTA ortak trunkustan ayrılırlar.



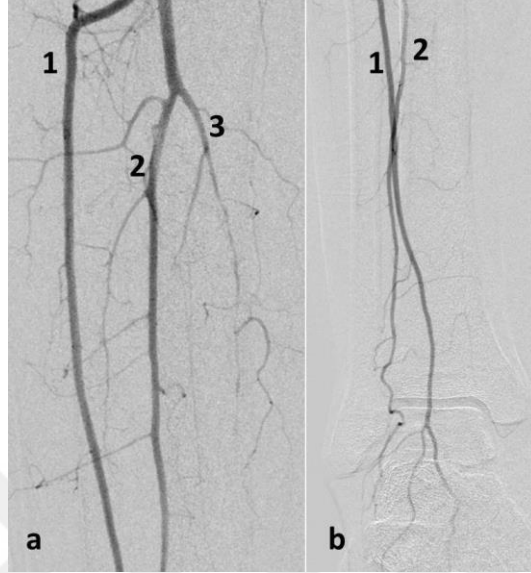
Resim 8. Kategori II dallanma tiplerinin dijital subtraksiyon anjiyografi görüntüleri. Tip II-A1 (a), Tip II-A2 (b), Tip II-B (c), anterior tibial arter (1), peroneal arter (2), posterior tibial arter (3), ilk dalın ayrılma düzeyi (düz ok), anterior tibial arterin medial kıvrımı (kıvrık ok).

Kategori III; popliteal arter popliteus kası distalinde, Tip I-A'da olduğu gibi dallanma gösterir; ancak terminal dallarda hipoplazi veya aplazi ile eşlik eden değişime uğramış distal damarlanma paterni gözlenir. Kategori III alt grupları;

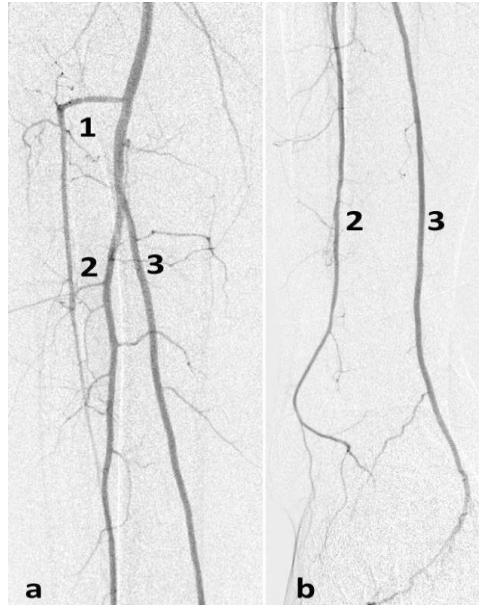
Tip III-A: PTA hipoplazik veya aplaziktir. Distalde PRA, PTA'nın yerini alarak ayak arkına katılır.

Tip III-B: ATA hipoplazik veya aplaziktir. Distalde PRA, ATA'nın (ve dorsalis pedis arterinin) yerini alarak ayak arkına katılır.

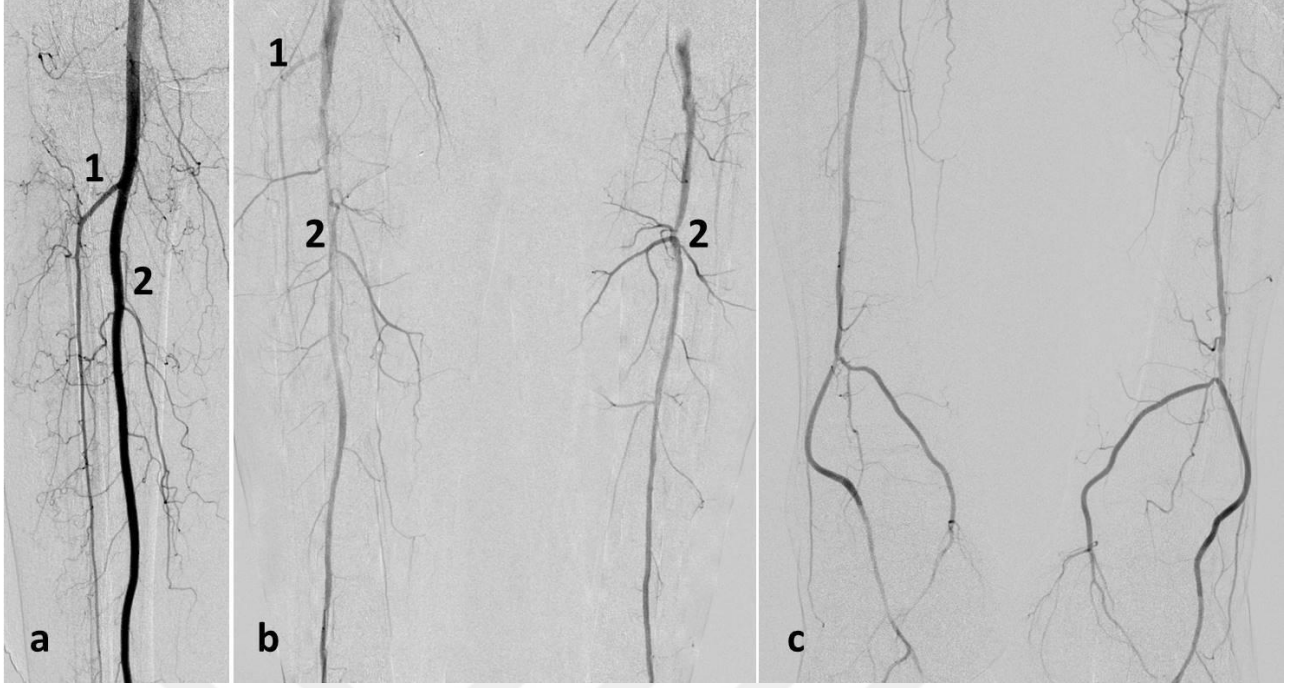
Tip III-C: ATA ve PTA'nın her ikisi de hipoplazik veya aplaziktir. Distalde PRA hem ATA'nın (ve dorsalis pedis arterinin) hem de PTA'nın yerini alarak ayak arkını besler. Senior, bu arteri 'arteria saphena magna' veya 'peronea magna' olarak adlandırmıştır (14).



Resim 9. Tip III-A dallanma tipinin dijital subtraksiyon anjiografi görüntüleri. Terminal dalların ayrılma düzeyi (a), ayak bileği düzeyi (b), anterior tibial arter (1), peroneal arter (2), posterior tibial arter (3).



Resim 10. Tip III-B dallanma tipinin dijital subtraksiyon anjiografi görüntüleri. Terminal dalların ayrılma düzeyi (a), ayak bileği düzeyi (b), anterior tibial arter (1), peroneal arter (2), posterior tibial arter (3).



Resim 11. Tip III-C dallanma tipinin iki farklı hastada dijital subtraksiyon anjiografi görüntüleri. İlk hastada terminal dalların ayrılma düzeyi (a), bilateral Tip III-C varyasyonu bulunan ikinci hastada terminal dalların ayrılma düzeyi (b), ikinci hastada ayak bileği düzeyi (c), anterior tibial arter (1), peroneal arter (2).

Literatürde bu sınıflandırmayı temel alarak bazı yeni alt gruplar tanımlanmıştır. Mavili ve ark. 2011 yılında yayınladıkları kendi DSA serilerinde, popliteal arterin yüksek yerleşimli trifurkasyonu vakasını, Tip II-D olarak sınıflandırmışlardır (8) (Resim 6). Longo ve ark. 2013 yılında, PRA ile beraber alınan 101 serbest fibula greftini retrospektif olarak değerlendirmişlerdir. Bir vakada PRA'nın hipoplazisi ve aberan seyrini saptayarak, Tip III-D alt grubu olarak isimlendirmeyi önermişlerdir (25).



Resim 12. Mavili ve ark.'nın tanımladığı Tip II-D (yüksek yerleşimli trifurkasyon) dallanma varyasyonu. Anterior tibial arter (ince ok), peroneal arter (ok başı), posterior tibial arter (kalın ok).

2.3.3. Popliteal Arter ile İlgili Tanımlanmış Diğer Varyasyonlar ve Eşlik Eden Klinik Durumlar

Popliteal arter agenezisi, popliteal arterin pek çok kollateral damar vererek, diz eklemi proksimalinde künt olarak sonlandığı bir vakada tanımlanmıştır (26).

'Island' (ing. ada) popliteal arter, diz eklemi seviyesinde popliteal arter ile tibio-peroneal trunkus orijini arasında uzanan fazladan bir arterin oluşturduğu görünüme verilen isimdir (23). Çok ender görülen bir varyasyon olup popliteal arterin yetersiz füzyonunun persistansının yol açtığı düşünülmektedir.

Popliteal tuzak sendromu, popliteal arter veya venin, damarların aberan seyri veya çevre muskületendinöz yapılardaki anatomik varyasyonlara bağlı olarak sıkışması ve buna bağlı

olarak ortaya çıkan klinik semptom ve bulgulara verilen isimdir (27). Popliteal arter dallanma varyasyonlarının, özellikle yüksek dallanma tiplerinde tuzak sendromuna yol açabileceği bildirilmiştir (28).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Olguların Seçimi ve Verilerin Toplanması

Bu çalışma kapsamında; Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniği, Girişimsel Radyoloji Ünitesi'nde, Mayıs 2011 - Ağustos 2015 tarihleri arasında elde olunmuş, alt ekstremitelerde DSA tetkikleri incelendi. Değerlendirme anjiyografi tetkikinde sırasıyla, 10 ve 2 yıl tecrübesi bulunan, bir radyoloji uzmanı ve bir radyoloji uzmanlık öğrencisi tarafından fikir birliği sağlanarak yapıldı.

Toplam 669 hastanın 1184 alt ekstremitelerde DSA tetkiki değerlendirildi. Üst seviyeden oklüzyon (yüzeysel femoral arter, popliteal arter, tibio-peroneal trunkus), ciddi periferik arter hastalığı, hastanın hareketli olması veya yabancı cisim (mermi veya saçma taneleri, kırık fiksasyon materyalleri veya diz protezi) nedeniyle değerlendirme yapılamayan 124 hastanın 321 alt ekstremitelerde DSA tetkiki çalışma dışı bırakıldı. Çalışma, değerlendirme yapılabilen 545 hastanın, 431 sağ, 432 sol olmak üzere toplam 863 alt ekstremitelerde DSA tetkiki üzerinden gerçekleştirildi. Olgulara ait demografik ve klinik bilgiler ünite arşivinden elde edildi.

Tüm alt ekstremitelerde DSA tetkikleri Artis Zee Floor DSA cihazı (Siemens, Germany) ile elde olunmuştur. Tetkiklerin değerlendirmesi Syngo Plaza arşiv sisteminden (Siemens, Germany) çağrılarak Syngo Workplace iş istasyonu (Siemens, Germany) üzerinde yapıldı.

Çalışmaya dahil edilen her hastanın yaşı, cinsiyeti, tetkik endikasyonu (periferik arter hastalığı veya travma) ile her ekstremitelerde popliteal arter dallanma tipi, ATA, PRA ve PTA'nin ayrı ayrı patensi durumları, Tip I-A olarak değerlendirilen alt ekstremitelerde tibio-peroneal trunkus uzunlukları kaydedildi. Popliteal arter dallanma tipi, Kim ve ark.'larının tanımladığı, güncel olarak kabul gören sınıflandırmaya göre değerlendirildi (4). Normal popliteal arter dallanma seviyesi, anatomik olarak popliteus kası distalinde olarak tanımlanmıştır. Popliteal arterin popliteus kasının proksimalinde dal vermesi yüksek dallanma olarak adlandırılır. Anjiyografi tetkikleri üzerinden yapılan bu çalışmada, popliteus kası görüntülenemediğinden, tibial plato referans nokta olarak belirlendi. Tibial platonun proksimalinde dallanan popliteal arter, kategori II (yüksek seviyede dallanma), distalinde dallanan popliteal arter ise kategori I (normal seviyede dallanma) olarak değerlendirildi. Popliteal arterden ayrılan ATA'yı takip eden tibio-peroneal trunkus uzunluğunun 5 mm'den kısa olması trifurkasyon olarak tanımlandı. İnfrapopliteal damarların (ATA, PRA, PTA) patensi durumları; açık, stenotik veya oklüde olarak sınıflandırıldı. Seyri boyunca kontrast madde ile doluşu ve konturu doğal olan damarlar açık, en az bir adet anlamlı (normal damar

apına kıyasla \geq %50 oranında) darlık gözlenen damarlar stenotik, tıkanıklık gözlenen damarlar ise oklüde olarak değerlendirildi. Dallanma paterni Tip I-A olarak değerlendirilen ekstremiteelerde ölüm imleci ATA orijininden PRA orijinine uzatılarak, tibio-peroneal trunkus ölümü yapıldı. Saptanan değer virgülden sonraki ilk basamağa dek yuvarlama yapılarak kaydedildi.

3.2. Etik Kurul Onayı

Bu alışma için Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde 26.10.2015 tarihli, 26 / 13 nolu karar ile yerel etik kurul onayı alındı. Radyoloji Kliniği, Girişimsel Radyoloji nitesi arşivindeki mevcut olgular retrospektif olarak incelenmiş olup ek finansal kaynağa gereksinim duyulmadı.

3.3. İstatistiksel Analiz

Araştırma dahilindeki veriler SPSS 22.00 istatistik paket programı aracılığıyla değerlendirildi. Çalışmada yapılan analizler %5 hata ve %77,3'lk istatistiksel g ile yapılmıştır. Sayısal verilerde ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler verilmiştir. Kategorik verilerde ise sayı ve yüzdeler kullanılmıştır. Grup karşılaştırmalarında kategorik verilerde Fisher's Kesin Ki-Kare testi kullanılmıştır. İki grup karşılaştırmalarında sayısal ölümler için Bağımsız İki rneklem T-testi kullanılmıştır. $p < 0,05$ olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

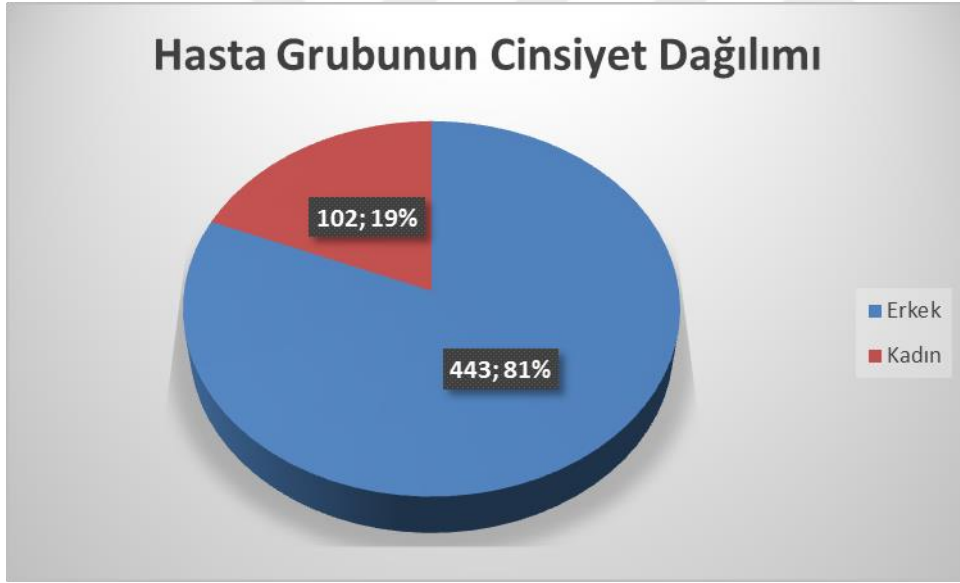
4.1. Hastaların Demografik, Klinik ve Anatomik Özellikleri

4.1.1. Yaş ve Cinsiyet Özellikleri

Çalışmaya dahil edilen hasta sayısı 545, toplam ekstremitelere sayısı 863'tür. Sağ alt ekstremitelere sayısı 431, sol alt ekstremitelere sayısı 432'dir.

Çalışmaya dahil edilen 545 hastanın, 443'ü (%81,3) erkek, 102'si (%18,7) kadındır (Grafik 1). Hastaların yaş ortalaması $61 \pm 15,5$ olarak belirlenmiştir. Hastaların yaş dağılımının minimum 6, maksimum 96 arasında olduğu görülmüştür. Yaş ortalaması erkeklerde $60,07 \pm 15,2$ (6 – 90), kadınlarda $64,98 \pm 16,6$ (16 – 96) olarak hesaplanmıştır.

Grafik 1. Hasta grubunun cinsiyet dağılımı.



4.1.2. DSA Tetkiki Endikasyon Dağılımları

Tüm hastaların kayıtları retrospektif olarak incelendiğinde 487 (%89,4) hastaya periferik arter hastalığı nedeniyle, 58 (%10,6) hastaya alt ekstremitenin iatrojenik / travmatik yaralanması nedeniyle alt ekstremitelere DSA tetkiki elde olunmuştur.

4.1.3. Bilateral veya Unilateral DSA Tetkiki Oranları

Hasta serisinde her iki alt ekstremitesi çalışmaya dahil olan hasta sayısı 318 (%58,5), tek alt ekstremitesi çalışmaya dahil olan hasta sayısı 227 (%41,5) şeklindedir.

4.1.4. Popliteal Arter Dallanma Tiplerinin Dağılımı

Popliteal arter dallanma tiplerinin dağılımı tabloda özetlenmiştir (Tablo 1). Buna göre en sık görülen popliteal arter dallanma tipi, 702 ekstremitede (%81,3) ile Tip I-A'dır. Bunu 48 ekstremitede (%5,6) ile Tip III-A, 44 ekstremitede (%5,1) ile Tip III-B, 19 ekstremitede (%2,2) ile Tip I-B, 13 ekstremitede (%1,5) ile Tip III-C, 12 ekstremitede (%1,4) ile Tip II-A1, 11 ekstremitede (%1,3) ile Tip II-B, 9 ekstremitede (%1) ile Tip I-C ve 5 ekstremitede (%0,6) ile Tip II-A2 takip etmektedir. Hasta grubunda Tip II-C ile uyumlu dallanma tipine rastlanmamıştır.

Tablo 1. Popliteal arter dallanma tiplerinin dağılımı.

Kategori	Ekstremitede Sayısı	Yüzde (%)	Tip	Ekstremitede Sayısı	Yüzde (%)
I	730	84,6	I-A	702	81,3
			I-B	19	2,2
			I-C	9	1
II	28	3,3	II-A1	12	1,4
			II-A2	5	0,6
			II-B	11	1,3
			II-C	0	0
III	105	12,2	III-A	48	5,6
			III-B	44	5,1
			III-C	13	1,5
Toplam	863	100		863	100

Dallanma tiplerinin sağ ve sol ekstremiteler arasındaki dağılımı tabloda görülmektedir (Tablo 2). Tip II-C, literatürde tek vaka olarak tanımlanmış Tip II-D (yüksek trifurkasyon) ve Tip III-D (hipoplazik peroneal arter) varyasyonları hasta grubumuzda saptanmamıştır.

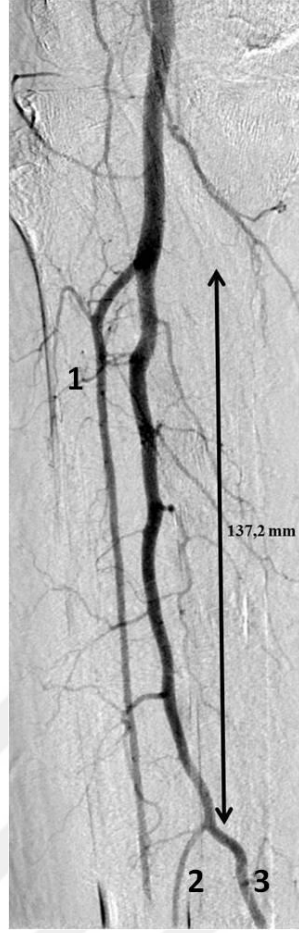
Tablo 2. Popliteal arter dallanma tiplerinin sağ ve sol ekstremiteler arasındaki dağılımı.

Tip	Sağ		Sol	
	Ekstremitte Sayısı	Yüzde (%)	Ekstremitte Sayısı	Yüzde (%)
I-A	347	80,5	355	82,2
I-B	6	1,4	13	3,0
I-C	4	0,9	5	1,2
II-A1	5	1,2	7	1,6
II-A2	3	0,7	2	0,5
II-B	6	1,4	5	1,2
II-C	0	0	0	0
III-A	26	6,0	22	5,1
III-B	28	6,5	16	3,7
III-C	6	1,4	7	1,6
Toplam	431	100	432	100

4.1.5 Tip I-A Dallanma Tipinde Tibio-peroneal Trunkus Uzunluğu ve Cinsiyetlere Göre Ortalaması

Tip I-A dallanma tipi gösteren 702 alt ekstremitede tibio-peroneal trunkus uzunlukları ölçülmüştür. En kısa tibio-peroneal trunkus 7,4 mm, en uzun tibio-peroneal trunkus 137,2 mm ölçülmüştür (Resim 13). Tibio-peroneal trunkus uzunluğu cut-off değeri sağ için 32,6 mm, sol için 28,8 mm olarak hesaplanmıştır. %2,5 persentilde tibio-peroneal trunkus uzunluğu ortalama sağda 13 mm, solda 10,2 mm ölçülmüştür. %97,5 persentilde tibio-peroneal trunkus uzunluğu ortalama sağda 67,1 mm, solda 59,2 mm ölçülmüştür.

Erkek hastalarda, tibio-peroneal trunkus uzunluğu sağda; 34,7 mm \pm 15,2 mm (7,4 mm – 137,2 mm), solda; 29,8 mm \pm 11,6 mm (8,7 mm – 73,8 mm) olarak bulunmuştur. Kadın hastalarda, tibio-peroneal trunkus uzunluğu sağda; 32,3 mm \pm 16,5 mm (10,3 mm – 130,8 mm), solda; 28 mm \pm 10,2 mm (8,4 mm – 59,6 mm) olarak bulunmuştur.



Resim 13. Hasta grubundaki en uzun tibio-peroneal trunkusun (137,2 mm) dijital subtraksiyon anjiografi görüntüsü. Anterior tibial arter (1), peroneal arter (2), posterior tibial arter (3).

4.2. Demografik, Klinik, Anatomik ve Patolojik Verilerin Korelasyonları ve Grup Karşılaştırmaları

4.2.1. Popliteal Arter Dallanma Tipi ile Cinsiyet İlişkisi

Tablo 3 ve 4’de sağ ve sol alt ekstremitelerde, dallanma tiplerinin cinsiyetlere göre dağılımı verilmiştir (Tablo 3 ve 4). Buna göre hem sağ ($p = 0,419$), hem sol ekstremitelerde ($p = 0,217$) cinsiyet ile dallanma tipi arasında ilişki yoktur.

Tablo 3. Sağ alt ekstremitelerde dallanma tiplerinin cinsiyete göre dağılımı.

Sağ		Dallanma Tipi								Toplam	
		I-A	I-B	I-C	II-A1	II-A2	II-B	III-A	III-B		III-C
Erkek	Ekstremitelik Sayısı	293	5	3	5	3	5	20	24	3	361
	Yüzde	%81,2	%1,4	%0,8	%1,4	%0,8	%1,4	%5,5	%6,6	%0,8	100
Kadın	Ekstremitelik Sayısı	54	1	1	0	0	1	6	4	3	70
	Yüzde	%77,1	%1,4	%1,4	%0,0	%0,0	%1,4	%8,6	%5,7	%4,3	100
Toplam	Ekstremitelik Sayısı	347	6	4	5	3	6	26	28	6	431
	Yüzde	%80,5	%1,4	%0,9	%1,2	%0,7	%1,4	%6,0	%6,5	%1,4	100

Tablo 4. Sol alt ekstremitelerde dallanma tiplerinin cinsiyete göre dağılımı.

Sol		Dallanma Tipi								Toplam	
		I-A	I-B	I-C	II-A1	II-A2	II-B	III-A	III-B		III-C
Erkek	Ekstremitelik Sayısı	288	12	5	6	1	4	15	15	4	350
	Yüzde	%82,3	%3,4	%1,4	%1,7	%0,3	%1,1	%4,3	%4,3	%1,1	100
Kadın	Ekstremitelik Sayısı	67	1	0	1	1	1	7	1	3	82
	Yüzde	%81,7	%1,2	%0,0	%1,2	%1,2	%1,2	%8,5	%1,2	%3,7	100
Toplam	Ekstremitelik Sayısı	355	13	5	7	2	5	22	16	7	432
	Yüzde	%82,2	%3,0	%1,2	%1,6	%0,5	%1,2	%5,1	%3,7	%1,6	100

4.2.2. Popliteal Arter Dallanma Tipi ile Lateralite İlişkisi ve Karşılıklı Ekstremitelerde Benzerlik Oranları

Her iki ekstremitesi çalışmaya dahil olan 318 hasta içerisinde her iki ekstremitesi Tip I-A dallanma tipi gösteren hasta sayısı 231'dir (%72,6). 318 hasta içerisinde 61 hastanın (%19,1) bir ekstremitesi Tip I-A dallanma tipinde iken diğer ekstremitesi farklı bir dallanma tipindedir. Bu 61 hastanın 26'sında (%8,3) her iki ekstremitede de Tip I-A dışında bir dallanma tipi mevcuttur.

26 hastanın oluşturduğu grup örneklem büyüklüğü açısından, Tip I-A dışındaki popliteal arter dallanma tiplerinin lateraliteye göre ilişkisini değerlendirmek için istatistiksel olarak yetersizdir (%32 istatistiksel güç). Ancak grup içerisindeki dağılım yüzdesel olarak

incelendiğinde; 20 hastanın (%76,9) her iki ekstremitesinde popliteal arter dallanma tipinin aynı olduğu saptanmıştır (Tablo 5).

Tablo 5. Popliteal arter dallanma tiplerinin sağ ve sol alt ekstremitelerdeki dağılımı.

Dallanma Tipi		Sol									Toplam
		I-A	I-B	I-C	II-A1	II-A2	II-B	III-A	III-B	III-C	
Sağ	I-A	231	8	2	4	0	3	6	5	0	259
	I-B	1	1	0	0	0	0	0	0	1	3
	I-C	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	II-A1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	II-A2	1	0	1	0	1	0	0	0	0	3
	II-B	3	0	0	0	0	2	0	0	0	5
	III-A	12	1	0	0	0	0	7	0	0	20
	III-B	14	0	0	0	0	0	1	6	1	22
	III-C	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3
Toplam		264	10	4	4	1	5	15	11	4	318

Bir ekstremitede popliteal arter dallanma tipi Tip I-A (normal patern) iken %19,1 olasılıkla diğer ekstremitenin varyant tipte dallanma gösterdiği saptanmıştır. Dallanma tipi bir ekstremitede varyant iken (Tip I-A harici) %29,8 olasılıkla diğer ekstremitede varyant bir dallanma tipi göstermekte, %76,9 oranında aynı tip varyasyon görülmektedir.

Herhangi bir dallanma tipinin sağ veya sol tarafa predominansisi saptanamamıştır.

4.2.3. Popliteal Arter Dallanma Tipinin İnfrapopliteal Periferik Arter Hastalığı ile İlişkisi

Periferik arter hastalığı ön tanısı bulunan ve çalışmaya dahil edilen tüm ekstremitelerde infrapopliteal damarlar (ATA, PRA, PTA) periferik arter hastalığı açısından değerlendirilmiş ve açık, stenotik veya oklüde olarak sınıflandırılmıştır. Her iki taraf için, her bir popliteal arter dallanma tipinde, üç infrapopliteal damarın açık, stenotik veya oklüde olma yüzdeleri hesaplanmıştır. Ayrıca bu veriler kullanılarak ATA, PRA ve PTA'nın her biri için, sağ ve sol ekstremitelerin toplamında, normal dallanma tipi olarak kabul edilen Tip I-A ekstremitelerdeki ve Tip I-A harici varyasyon bulunan ekstremitelerdeki periferik arter hastalığı (stenoz veya oklüzyon) saptanma yüzdeleri hesaplanmıştır.

ATA'da, Tip I-A ekstremitelerde %33,6 oranında, varyasyon bulunan ekstremitelerde %42,4 oranında, PRA'da, Tip I-A ekstremitelerde %24,2 oranında, varyasyon bulunan ekstremitelerde %21,9 oranında, PTA'da, Tip I-A ekstremitelerde %28,2 oranında, varyasyon bulunan ekstremitelerde %34,5 oranında stenoz veya oklüzyon saptanmıştır.

ATA için periferik arter hastalığı saptanma oranı en yüksek olarak, sağ tarafta; Tip II-A2 (%66,6) ve Tip III-B (%50), sol tarafta Tip II-A2 (%100) ve Tip III-B (%56,3) varyasyonlarının bulunduğu ekstremitelerde saptanmıştır.

PRA için periferik arter hastalığı saptanma oranı en yüksek olarak, sağ tarafta; Tip II-A1 (%40) ve Tip III-A (%37,5), sol tarafta Tip I-B (%25) ve Tip I-C (%25) varyasyonlarının bulunduğu ekstremitelerde saptanmıştır.

PTA için periferik arter hastalığı saptanma oranı en yüksek olarak, sağ tarafta; Tip I-B (%83,3) ve Tip II-A1 (%60), sol tarafta Tip II-A2 (%50) ve Tip III-C (%42,9) varyasyonlarının bulunduğu ekstremitelerde saptanmıştır.

4.2.4. Tibio-peroneal Trunkus Uzunluğunun Cinsiyet ve Lateralite ile İlişkisi

Tibio-peroneal trunkus uzunluğu ölçümü yapılan Tip I-A dallanma tipindeki sağ ve sol ekstremitelerde, tibio-peroneal trunkus uzunluğunun cinsiyet ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi bulunmamıştır (sağ ekstremitte için $p = 0,289$, sol ekstremitte için $p = 0,219$). Taraf gözetmeksizin karşılaştırma yapıldığında da tibio-peroneal trunkus uzunluğu cinsiyetle ilişkili bulunmamıştır ($p = 0,589$). Tibio-peroneal trunkus uzunluğu için hesaplanan, sağ ve sol ekstremiteler arasındaki cut-off değeri farklılığı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$).

4.2.5. Tibio-peroneal Trunkus Uzunluğunun İnfrapopliteal Periferik Arter Hastalığı ile İlişkisi

4.1.5.'de verilen persentil değerleri temel alınarak tibio-peroneal trunkus uzunluğu ile infrapopliteal periferik arter hastalığı ilişkisi değerlendirilmiştir. Buna göre tibio-peroneal trunkus uzunluğunun;

Sol alt ekstremitede ATA, PRA ve PTA'nın periferik arter hastalığı tutulumu ile ilişkisi yoktur (p değerleri sırasıyla; $p = 0,105$, $p = 0,108$, $p = 0,258$).

Sağ alt ekstremitede ATA, PRA ve PTA'nın periferik arter hastalığı tutulumu ile ilişkisi yoktur (p değerleri sırasıyla; $p = 0,113$, $p = 0,960$, $p = 0,173$).

Özetle, tibio-peroneal trunkus uzunluğunun infrapopliteal damarlarda periferik arter hastalığının tutulum paterni ile ilişkisi saptanmamıştır.



5. TARTIŞMA

Toplumun yaklaşık %80-90'ında popliteal arter, popliteus kası distalinde, önce ATA ve tibio-peroneal trunkusa, sonrasında tibio-peroneal trunkusun PRA ve PTA'ya ayrılması şeklinde dallanır. Popliteal arterin anatomik varyasyonları genellikle asemptomatik olup klinik muayene ile saptanamaz.

Popliteal arterin dallanma varyasyonları hakkında bilgi sahibi olmak, arterial yaralanma veya periferik arter hastalığının anjiyografi ile tanısını koymada, vasküler greft uygulamaları, travmatik onarım, embolektomi gibi vasküler operasyonlarda, perkütan transluminal anjioplasti gibi girişimsel radyolojik işlemlerde ve diz eklemi ile çevresine yönelik ortopedik cerrahide klinik öneme sahiptir (1).

5.1. Ekstremité Sayısı, Yaş, Cinsiyet ve DSA Endikasyonu

Literatürdeki diğer popliteal arter dallanma varyasyonlarını araştıran çalışmaların ekstremité sayıları tabloda özetlenmiştir (Tablo 6). Buna göre çalışmamızın, 863 ekstremité ile en fazla hasta sayısına sahip serilerden birisi olduğu görülmektedir. Ayrıca bu çalışma Türk toplumunda popliteal arter dallanma varyasyonlarının DSA tetkiki kullanılarak araştırıldığı en geniş hasta popülasyonunu içermektedir.

Tablo 6. Popliteal arter dallanma varyasyonlarını araştıran çalışmaların literatür özeti. Diseksiyon (Dis.), anjiografi (Anj.), dijital subtraksiyon anjiografi (DSA), bilgisayarlı tomografi anjiografi (BTA).

Yazar	Yıl	Yöntem	Ekstremitte Sayısı	I-A (%)	I-B (%)	I-C (%)	II-A (%)	II-B (%)	II-C (%)	III-A (%)	III-B (%)	III-C (%)
Adachi	1928	Dis.	770	96	0,8	0,5	1,9	0,8	-	-	7,1	-
Trotter	1940	Dis.	584	92,3	2,1	0,5	2,7	1,4	-	-	0,3	-
Morris	1961	Anj.	246	88,6	2,9	1,2	3,6	0,8	-	-	-	-
Keen	1961	Dis.	280	90,7	4,3	0,4	4,0	1,1	-	2,5	5,0	-
Pirker	1970	Anj.	2000	93,6	-	1,0	2,6	1,2	-	1,3	0,4	-
Bardsley	1970	Anj.	235	92,8	0,4	-	4,2	1,7	-	0,9	-	-
Lippert	1985	Dis.	100	90,0	4,0	1,0	4,0	1,0	-	5,0	6,0	-
Mauro ve ark.	1988	Anj.	343	88,0	4,1	1,2	2,3	0,9	-	-	2,3	-
Kim ve ark.	1989	Anj.	605	92,2	2,0	1,2	3,7	0,8	0,2	3,8	1,6	0,2
Davies ve ark.	1989	Anj.	200	88,0	6,0	-	2,0	1,5	-	2,5	-	-
Prayer ve ark.	1990	Anj.	414	90,1	0,7	0,7	4,1	2,9	-	1,0	0,5	-
Voboril	1990	Anj.	253	81,8	5,5	-	2,0	2,4	-	7,5	0,8	-
Piral ve ark.	1996	Dis.	40	90,0	5,0	5,0	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Szpinda	2006	Anj.	152	87,5	2,6	2,0	2,0	5,9	-	-	-	-
Day ve Orme	2006	Anj.	1037	90,7	3,2	0,3	4,5	1,1	0,2	0,8	0,1	0,1
Kil ve Jung	2008	Anj.	1242	89,2	1,5	0,1	1,2	0,4	0,0	5,1	1,7	0,8
Özgür ve ark.	2008	Dis.	40	90,0	0,0	2,5	5,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Mavili ve ark.	2011	DSA	535	82,4	5,4	0,4	3,9	1,5	0,0	3,7	2,2	0,2
Yanık ve ark.	2014	BTA	116	83,6	0,8	4,4	5,2	2,6	0,0	3,4	0,0	0,0
alışır ve ark.	2014	BTA	636	87,0	4,2	0,2	3,6	1,4	0,0	2,7	0,9	0,0
eltiki ve ark.	2015	DSA	863	81,3	2,2	1,0	2,0	1,3	0,0	5,6	5,1	1,5

Hasta grubumuzda, alt ekstremitte DSA tetkiki en sık olarak periferik arter hastalığı endikasyonu ile (%89,4) ileri yaş erişkinlere ($63 \pm 15,5$ aralık: 6 – 96) yapılmıştır. Literatürdeki diğer serilerin çoğunda hasta yaşı hakkında bilgi verilmemiş olup diseksiyon çalışmaları haricindeki tüm çalışmalar retrospektif niteliktedir. alışır ve ark.'nın serisinde hasta grubuna ait yaş bilgisi, erkek hastalarda $56,14 \pm 16,7$ (aralık: 23 – 79), kadın hastalarda $60,32 \pm 10,6$ (aralık 30 – 82) olarak belirtilmiştir. Bu veriler bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Bunun nedeni alt ekstremitte anjiografi tetkikinın sıklıkla periferik arter hastalığı ön tanısı ile orta-ileri yaş hasta grubuna yapılmasıdır. Bunun sonucunda literatürde mevcut popliteal arter dallanma varyasyonlarına ait bilginin çoğunun kaynağını periferik arter hastalığı endikasyonu ile alt ekstremitte anjiografisi yapılan hastalar oluşturmaktadır. Özellikle

distal dallanmanın değiştiği kategori III varyasyonda değerlendirme distal aterosklerotik tutulum nedeniyle yetersiz, hatta hatalı olabilir. Bu nedenle daha dűřük yař ortalamasına sahip hasta grupları ile yapılan çalışmalar daha doğru sonuçlar verebilir. Saptadığımız yař ortalaması aynı zamanda Tűrk toplumunda alt ekstremite periferik arter hastalığının semptomatik olduğu ortalama yařa da işaret etmektedir.

Çalışmamıza dahil hasta grubunu 443 erkek (%81,3) ve 102 kadın (%18,7) oluşturmaktadır. Literatűrde alışma grubundaki kadın-erkek oranı hakkında bilgi veren çalışma sayısı sınırlıdır. BTA ile yapılan çalışır ve ark.'nın hasta grubu %81 oranında erkek, %19 oranında kadın hastadan oluşmaktadır (29). Yine bir BTA tetkiki űzerinden yapılmış, Yanık ve ark.'nın çalışmasında da benzer şekilde %81 oranında erkek, %19 oranında kadın hasta bildirilmiştir (30). Bu çalışmada olduğu gibi, çalışır ve ark. ile Yanık ve ark.'nın çalışmalarında da tetkik endikasyonunu periferik arter hastalığı ve iatrojenik / post-travmatik yaralanma oluşturmaktadır. Her ű çalışmanın da ۆrneklemini Tűrk toplumu oluşturmaktadır. Buradan Tűrk toplumunda alt ekstremite anjiografi tetkikinin yaklaşık %81 oranında erkek hastalara uygulandığı sonucu çıkarılabilir.

Bu çalışmada popliteal arter dallanma tipinin cinsiyet ile istatistiksel ilişkisi hem sađ hem de sol alt ekstremite için araştırılmış ve ilişki saptanmamıştır. Bu sonuç literatűrdeki diğer çalışmalarla uyumludur (17, 19, 26).

5.2. Bilateral veya Unilateral DSA Tetkiki Oranları

Her iki alt ekstremitesi çalıřmaya dahil olan hasta sayısı 318 (%58,5), tek alt ekstremitesi çalıřmaya dahil olan hasta sayısı 227 (%41,5) řekindedir. Bu durum, klinisyenin isteđi űzerine hastanın periferik arter hastalıđı semptomları bulunan, travmaya uđramıř veya opere edilmiř ekstremitesine yۆnelik olarak selektif tetkik elde olunmuř olması ve bazı hastalarda vaskűler patolojinin řiddeti nedeniyle tek ekstremitenin çalıřmaya dahil edilmiř olması ile açıklanabilir. Kil ve ark. 621 hastanın her iki ekstremite DSA tetkiklerini deđerlendirmiřtir (31). Bu alıřma ile karřılařtırıldıđında bilateral ekstremitesi deđerlendirilmiř hasta sayısı bakımından çalıřmamız yetersiz olarak gۆrűnebilir. Ancak ileride bahsedileceđi űzere çalıřmamızda popliteal arter dallanma tiplerinin karřılıklı ekstremitelere benzerlik oranları Kil ve ark.'nın çalıřması ile benzer bulunmuřtur. Bu durum, hasta grubumuzun popűlasyonu yansıtmaya gűcűnűn yeterli olduđunu dűřündürmektedir.

5.3. Popliteal Arter Dallanma Tiplerinin Dağılımı ve Karşılıklı Ekstremitelerde Benzerlik Oranları

Literatürdeki diğer yayınlarda ve bu çalışmada bulunan popliteal arter dallanma tiplerinin dağılımına ait veriler özetlenmiştir (Tablo 6). Çalışmamızda Tip I-A (normal patern) haricinde varyant dallanma tipi oranı %18,7 bulunmuştur. Literatürde varyasyon oranını %7,8-17,6 arasında bildirmiş diğer serilere göre bu oran nispeten yüksektir (4, 7, 8, 29-32). Bu çalışmalardan Türk toplumunu örneklem olarak alan üç anjiyografi temelli çalışmanın yalnızca bir tanesi DSA tetkiki üzerinden yapılmıştır (8, 29, 30). Literatürde Mavili ve ark.'na ait bu çalışmada bulunan %17,6 varyatif dallanma oranı, saptadığımız varyasyon oranına en yakın olandır (8). Bu çalışmada literatüre göre daha yüksek varyasyon oranı saptanmasının, Mavili ve ark.'nın çalışmasından destek alarak, Türk toplumunda varyasyon oranının yüksek olmasına bağlı olduğunu düşündürmektedir. Buna karşılık, DSA tetkiki değerlendirmesini zorlaştıran ve hasta grubunun çoğunluğunun tetkik endikasyonunu oluşturan periferik arter hastalığı da bu sonuca yol açmış olabilir. Periferik arter hastalığı zemininde kategori III varyasyon ile patolojik görünümü ayırt etmek güç hale gelmektedir. Belli bir hata payı olasılığının yanında, bu durumu olabildiğince en aza indirmek için, hipoplazik arterlerin giderek incelerek sonlanması, distal kollateral damar yokluğu ve hipoplazik / aplazik damarların yerini alan diğer damarların kıvrımlı yapı göstermeksizin düz halde seyir göstererek ayak arkına katılması gibi kategori III kriterleri temel alınarak değerlendirme yapılmıştır. İkileme düşülen veya sağlıklı değerlendirmeye olanak tanımayan tetkikler çalışmaya dahil edilmemiştir. Tüm bu etkenler göz önüne alındığında, tarafımızca, bu çalışmaya ait sonuçların güvenilir olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmada, en sık varyatif dallanma kategorisi, kategori III (%12,2), en sık varyatif dallanma paterni Tip III-A (%5,6) olarak saptanmıştır. Literatürdeki diğer anjiyografi temelli çalışmalarda Tip I-A (normal patern) harici en sık saptanan varyasyon kategorileri ve tipleri tabloda verilmiştir (Tablo 7).

Tablo 7. Popliteal arter dallanma varyasyonlarını araştıran diğer çalışmalarda en sık saptanan varyasyon kategorileri ve varyasyon tipleri.

Yazar	Yıl	Yöntem	En sık Varyant Kategori (%)	En sık Varyant Tip (%)
Kim ve ark.	1989	Anjiografi	III (% 5,6)	III-A (%3,8)
Davies ve ark.	1989	Anjiografi	I (%6)	I-B (%6)
Prayer ve ark.	1990	Anjiografi	II (%7)	II-A (%4,1)
Voboril	1990	Anjiografi	III (%8,3)	III-A (%7,5)
Szpinda	2006	Anjiografi	II (%7,9)	II-B (%5,9)
Day ve Orme	2006	Anjiografi	II (%5,8)	II-A (%4,5)
Kil ve Jung	2008	Anjiografi	III (%7,6)	III-A (%5,1)
Mavili ve ark.	2011	DSA	III (%6,1)	I-B (5,4)
Yanık ve ark.	2014	BTA	II (%7,8)	II-A (%5,2)
alışır ve ark.	2014	BTA	II (%5)	I-B (%4,2)
eltiki ve ark.	2015	DSA	III (%12,2)	III-A (%5,6)

Hasta grubunda en sık saptanan varyant kategori III olup, Tablo 7’de verilen tüm serilerden daha yüksek oranda bulunmuştur. Kategori III değerlendirmesi özellikle periferik arter hastalığında güçtür. Ancak bu çalışmada tetkiklerin incelenmesi sırasında şüph uyardıran ve ikilemde kalınan periferik arter hastalığından etkilenmiş tüm ekstremitele çalışma dışı bırakılmıştır. Bu nedenle tarafımızca bu sonucun Türk toplumuna uygulanabileceği düşünölmektedir. Periferik arter hastalığından etkilenmemiş genç popölyasyonda, özellikle kategori III değerlendirmesinde hassasiyet göstererek yapılacak, daha yüksek ekstremitte sayısına sahip çalışmalar bu kategorinin gerçek oranını yansıtacaktır.

Bilateral alt ekstremitte DSA tetkiki çalışmaya dahil edilen hastalarda; bir ekstremitesinde normal kabul edilen Tip I-A dallanma göröldüğünde diğer ekstremitenin varyant dallanma tipinde olma olasılığı %19,1, bir ekstremitede Tip I-A haricinde varyant bir dallanma paterni olduğunda diğer ekstremitenin de varyant bir dallanma paterni gösterme olasılığı %29,8 olarak bulunmuştur. Her iki ekstremitesinde Tip I-A harici varyant bir dallanma paterni görölen vakaların %76,9’unda varyasyon tipi her iki ekstremitede aynı

olarak saptanmıştır. Kil ve ark. bu olasılıkları sırasıyla, %13, %28, %76 olarak bildirmiştir (31). Çalışır ve ark. bilateral varyasyon görülme olasılığını %36, bu varyasyonların aynı olma olasılığını %63,6, Yanık ve ark. tek taraflı varyasyon görülme olasılığını %17, bilateral varyasyon görülme olasılığını %35 olarak bildirmiştir (29, 30). Sonuçlarımız bu yönden literatürle uyumludur. Kim ve ark.'nın sınıflandırmasının öncesinde yayınlanmış iki çalışmada nispeten farklı oranlar bildirilmiştir. Bardsley ve ark. bir ekstremitede normal dallanma görüldüğünde, diğer ekstremitede varyant bir dallanma tipi olma olasılığını %8, bir ekstremitede varyant bir dallanma tipi saptandığında karşı ekstremitede de varyasyon saptanma olasılığını %50 olarak bulmuşlardır (19). Mauro ve ark. bir ekstremitede varyant bir dallanma tipi olma olasılığını %10, bir ekstremitede varyasyon saptandığında karşı ekstremitede varyant bir dallanma tipi olma olasılığını ise %50 olarak bildirmişlerdir (1). Bu oranların güncel literatürle çelişmesinin nedeni, sonradan tanımlanmış kategori III varyasyonların kategori I'e dahil edilerek normal dallanma olarak değerlendirilmiş olması olabilir. Karşılıklı ekstremitelerde bulunabilecek varyasyon oranlarının bilinmesi, özellikle tek taraflı varyant patern saptanmış; ancak karşı tarafın dallanma paterninin mevcut patoloji nedeniyle değerlendirilemediği ve bu ekstremiteye girişim gerektiren durumlarda önem arz etmektedir. Buna göre tek taraflı varyant dallanma paterni saptanan hastalarda %28- 36 aralığında oranlarda karşı tarafta varyant dallanma paterni saptanmakta ve bu varyasyon tipi büyük oranda (%63,6-76,9) bilateral aynı olmaktadır. Bu sayede endovasküler, kardiyovasküler ve ortopedik girişim planlanan alt ekstremitede varyant anatomi olasılığı bilinerek, teknik açıdan hazırlıklı olunabilir, komplikasyon oranı düşürülerek, başarı oranı artırılabilir, uygun ve yeterli malzeme kullanımıyla maliyet azaltılabilir (2, 3, 5, 8, 10).

5.4. Popliteal Arter Dallanma Tipinin Cinsiyet ve Lateralite ile İlişkisi

Sağ ve sol ekstremitelerde cinsiyet ile dallanma tipi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Herhangi bir dallanma tipinin sağ veya sol tarafa predominansı saptanamamıştır. Bu sonuçlar literatürle uyumludur (17-19, 26).

5.5. Popliteal Arter Dallanma Tipi ve İnfrapopliteal Periferik Arter Hastalığı Tutulum Paterni

Varyasyon grubunu oluşturan ekstremitelik sayısı, normal (Tip I-A) dallanma tipindeki ekstremitelerin sayısına göre, popliteal arter dallanma tipinin infrapopliteal damarlarda

periferik arter hastalığı tutulumu ile ilişkisini belirlemek için istatistiksel olarak yetersizdir. Bu nedenle sağ ve sol taraflar için her bir infrapopliteal damarda, dallanma tiplerine göre periferik arter hastalığı tutulumu (stenoz veya oklüzyon varlığı) oranları ile her bir infrapopliteal damarda, periferik arter hastalığı bulunma oranları, Tip I-A ve varyasyon gösteren ekstremitelerde hesaplanmıştır.

Her iki taraf için, bir ekstremitede Tip II-A2 veya Tip III-B varyasyon bulunduğunda, % 50'den fazla bir oranda ATA'da periferik arter hastalığı saptanmıştır. Tanımlanan varyasyonlar ATA'nın medial kıvrım gösteren yüksek dallanması ve ATA hipoplazisine eşlik eden değişmiş distal damarlanmadır. Tip II-A2 varyasyonunda medial kıvrım görünümünden ATA'nın popliteus kası derininde yerleşmiş olmasının yol açtığı, literatürde olduğu gibi tarafımızca da düşünülmektedir. Bulunan oranlardan, ATA'nın tibia ve popliteus kası arasında yerleşim gösterdiği, buna bağlı kompresyon riski altında olduğu varyasyon ile hipoplazik / aplazik olduğu varyasyon tipinde daha yüksek oranda periferik arter hastalığından etkilendiği sonucu çıkarılabilir. PRA ve PTA için hesaplanan oranlar, ATA'ya ait oranlar gibi simetrik olmadığından benzer bir çıkarım yapılmamıştır.

Tip I-A ekstremiteler ile dallanma varyasyonu görülen ekstremiteler periferik arter hastalığı tutulum oranları açısından karşılaştırıldığında, Tip I-A ekstremitelerde ATA'da %33,6 oranında periferik arter hastalığı görülürken bir ekstremitede Tip I-A haricinde bir varyasyon bulunduğunda bu oran %42,4'e çıkmaktadır. Benzer şekilde PTA'da aynı oranlar sırasıyla %28,2 ve %34,5'tir. Varyasyon grubundaki sayısal yetersizlik nedeniyle istatistiksel ilişki analizi yapılamamakla birlikte, bu oranlar karşılaştırıldığında bir ekstremitede popliteal arter dallanma tipinde varyasyon olmasının ATA ve PTA'da periferik arter hastalığı görülme oranını arttırdığı sonucu çıkarılabilir. PRA için periferik arter hastalığı saptanma oranları ise, Tip I-A ekstremitelerde %24,2, varyasyon bulunan ekstremitelerde %21,9 şeklindedir. Mevcut oranlar ATA ve PTA'nın tersine varyasyon bulunan ekstremitelerde PRA'nın periferik arter hastalığından daha az etkilendiğini göstermektedir. PRA'nın diğer iki damarda yetersizlik olması halinde kollateral kaynağı olması ve özellikle kategori III'de ayak arkını besleme görevini üstlenmiş olmasının bu bulguyu açıklayabileceği tarafımızca düşünülmektedir.

Mevcut literatürde popliteal arter dallanma tipi ile periferik arter hastalığı tutulum paterni arasındaki ilişki araştırılmamıştır. Verilerimize ek olarak, varyatif ekstremiteler sayısının daha fazla olduğu, daha yüksek hasta sayısı ile yapılacak çalışmalar, popliteal arter dallanma varyasyonlarının periferik arter hastalığının tutulum paterninde rolü olup olmadığını aydınlatacaktır.

5.6. Tip I-A Ekstremitelerde Tibio-peroneal Trunkus Uzunluğunun Cinsiyet, Lateralite, İnfrapopliteal Periferik Arter Hastalığı ile İlişkisi ve Yeni Bir Alt-Sınıflandırma Önerisi

Tibio-peroneal trunkus uzunluğu ölçümü yapılan Tip I-A dallanma tipindeki alt ekstremitelerde, bu uzunluğun lateralite, cinsiyet veya infrapopliteal damarlarda periferik arter hastalığının tutulum paterni ile istatistiksel olarak anlamlı ilişkisi bulunmamıştır. Tibio-peroneal trunkus uzunluğunu Kim ve ark. ortalama 3,9 cm, Morris ve ark. ortalama 3,7 cm olarak, Sanders ve Alston hasta grubunun %87'sinde 2 – 5 cm aralığında bildirmişlerdir (4, 9, 33). Özgür ve ark.'larına ait diseksiyon çalışmasında tibio-peroneal trunkus uzunluğunu ortalama $30,3 \pm 16,2$ mm olarak bulunmuştur (22).

Tibio-peroneal trunkus uzunluğu periferik arter hastalığının tedavisinde özellikle endovasküler girişimlerin planlanmasında, uygun malzeme seçiminde ve bağlantılı olarak girişimin başarısında önemlidir. İnfrapopliteal by-pass cerrahisi planlanan ekstremitelerde distal anastomoz lokalizasyonu, varyasyon tipi ve tibio-peroneal trunkus uzunluğu değerlendirilerek belirlenmelidir. 2007 yılında Anand ve ark. kendi vaka sunumlarında peroneal arterin tibio-peroneal trunkusun uzun olmasına bağlı olarak genelde olduğundan distalde orijin almasının ve fibulaya doğru aberan seyirinin damarlı serbest fibula grefti alınmasında klinik önemi olduğunu vurgulamışlardır (34).

Hasta grubumuzda tibio-peroneal trunkus uzunluğu 10 cm'nin üzerinde olan 3 hasta saptanmış olup, en uzun tibio-peroneal trunkus bir erkek hastanın sağ alt ekstremitesinde 137,2 mm olarak ölçülmüştür. Tip I-A ekstremitelerde tibio-peroneal trunkus uzunluğu 7,4 – 137,2 mm arasında geniş bir aralıkta değişmektedir. Literatürde ve hasta grubumuzda en sık görülen dallanma tipi olan Tip I-A' da tibio-peroneal trunkus uzunluğunun bireyler arasında yukarıda görüldüğü gibi çok değişkenlik göstermesine rağmen hepsinin aynı dallanma tipi altında değerlendirilmesi bizi bu uzunluğu kullanarak bir alt sınıflandırma oluşturmaya sevk etmiştir.

Literatürde ve hasta grubumuzda popliteal dallanma tiplerinin en büyük grubunu normal veya klasik patern olarak nitelenen Tip I-A oluşturmaktadır. Daha önce de vurgulandığı gibi Tip I-A dışında varyant olarak tanımlanan dallanma tiplerinin bilinmesi endovasküler girişimler ile bu alana yönelik vasküler ve ortopedik cerrahilerin başarısını etkilemektedir. Varyasyon sıklığı bizim serimizle birlikte %7,8- %18,7 arasında bildirilmekte iken popülasyonun çoğunluğu oluşturan normal dallanma tipi için klinik başarıda etkisi olabilecek herhangi bir alt sınıflandırma tanımlanmamıştır. Bu amaca yönelik olarak, Tip I-A

olarak saptanan ekstremitelere, tibio-peroneal trunkus uzunluğu ölçülmüş ve cut-off değeri hesaplanmıştır. Tip I-A olarak tanımlanan tüm 702 ekstremitenin dahil olduğu tek bir cut-off değerin hesaplanması amaçlandığı halde, sağ ve sol ekstremitelerin cut-off değeri arasında istatistiksel açıdan farklılık saptanması nedeniyle, sağ için 32,6 mm, sol için 28,8 mm olarak iki cut-off değeri elde edilmiştir. Önerimiz; pratikte kullanım kolaylığı açısından cut-off olarak 3 cm değeri kabul edilerek buna göre Tip I-A dallanma gösteren ekstremitelerin, tibio-peroneal trunkus uzunluğu 3 cm' den küçükse Tip I-A-S (short; ing. kısa), 3 cm'ye eşit veya daha uzun ise Tip I-A-L (long; ing. uzun) olarak adlandırılmasıdır. Bu yeni alt sınıflandırmanın değerin belirlenmesi için tedavi sonuçları ile korele edilmiş klinik çalışmalara, cut-off değerin geçerliliği açısından başka hasta gruplarında yapılacak çalışmalarına ihtiyaç vardır.

5.7. Araştırmanın Sınırlamaları

Bu çalışmanın bahsedilmesi gereken sınırlamaları mevcuttur. Bunlar, çalışmanın retrospektif olarak gerçekleştirilmesi, kadın hasta sayısının erkek hastalara göre düşük olması, bilateral ekstremitesi çalışmaya dahil olan hasta oranının düşük olması, popülasyonun çoğunluğunu orta-ileri yaşı periferik arter hastalarının oluşturmasının özellikle kategori III varyasyonlarda değerlendirmeyi güçleştirmesidir.

6. SONUÇLAR

1. Hasta grubumuzda, alt ekstremitelerde DSA tetkiki en sık olarak periferik arter hastalığı endikasyonu ile (%89,4) ileri yaş erişkinlere ($63 \pm 15,5$) yapılmıştır. Hasta grubumuzu 443 erkek (%81,3) ve 102 kadın (%18,7) hasta oluşturmaktadır. Saptanan yaş ortalaması Türk toplumunda alt ekstremitelerde periferik arter hastalığının semptomatik olduğu ortalama yaşa işaret etmektedir. Periferik arter hastalığı, Türk toplumunda, erkekleri daha çok etkilemektedir.
2. Popliteal arter dallanma tiplerinin dağılımı azalan sırada; 702 ekstremitelerde (%81,3) ile Tip I-A, 48 ekstremitelerde (%5,6) ile Tip III-A, 44 ekstremitelerde (%5,1) ile Tip III-B, 19 ekstremitelerde (%2,2) ile Tip I-B, 13 ekstremitelerde (%1,5) ile Tip III-C, 12 ekstremitelerde (%1,4) ile Tip II-A1, 11 ekstremitelerde (%1,3) ile Tip II-B, 9 ekstremitelerde (%1) ile Tip I-C ve 5 ekstremitelerde (%0,6) ile Tip II-A2 şeklindedir. Tip II-C dallanma varyasyonu hasta grubumuzda saptanmamıştır. Hasta grubumuzda Tip I-A harici varyasyon görülme oranı; %18,7, en sık varyatif dallanma kategorisi; kategori III (%12,2), en sık varyatif dallanma tipi; Tip III-A (%5,6) olarak saptanmıştır. Toplam varyasyon oranı literatüre göre yüksek olmakla birlikte, Türk toplumunda yapılan diğer DSA temelli çalışma ile uyumludur. Kategori III varyasyon oranı literatüre göre belirgin olarak yüksek oranda bulunmuştur. Hasta sayımızın Türk toplumunda yapılmış diğer çalışmalara göre daha fazla olması ve değerlendirme kriterlerine titizlikle uyulmuş olması nedeniyle, sonuçlarımızın Türk toplumundaki varyasyon sıklığını yeterli doğrulukta yansıttığını düşünmekteyiz.
3. Popliteal arter dallanma tipinin karşılıklı ekstremitelerde benzerliği açısından, her iki ekstremitesi çalışmaya dahil olan hastalar incelendiğinde; Tip I-A dallanma görüldüğünde diğer ekstremitenin Tip I-A olma oranı %72,6, varyant dallanma tipinde olma oranı %19,1 bulunmuştur. Bir ekstremitelerde varyasyon olduğunda diğer ekstremitelerde de varyasyon olma oranı %29,8 olarak bulunmuştur. Her iki ekstremitesinde varyant bir dallanma tipi görülen vakaların %76,9'unda varyasyon tipi her iki ekstremitelerde aynı olarak saptanmıştır. Bu sonuçlar güncel sınıflandırmayı kullanmış literatür örnekleri ile uyumludur. Karşılıklı ekstremitelerde bulunabilecek varyasyon oranlarının bilinmesi, tek taraflı varyant dallanma tipi saptanmış; ancak patoloji bulunan ekstremitenin değerlendirilemediği ve girişim planlanan durumlarda özellikle önemlidir.

4. Popliteal arter dallanma tipinin cinsiyet ile ilişkisi, sağ veya sol predominansisi saptanmamıştır. Bu sonuçlar literatürle uyumludur.
5. Popliteal arter dallanma tipi ve infrapopliteal periferik arter hastalığı tutulum paterni ile ilişkisinin değerlendirilmesi varyasyon grubundaki ekstremitte sayısının Tip I-A sayısına göre az olması nedeniyle istatistiksel olarak mümkün olmamıştır. Sağ ve sol taraflarda, her bir dallanma tipinde, ATA, PRA ve PTA'nın periferik arter hastalığı gösterme oranları hesaplanarak karşılaştırma yapılmıştır. Buna göre bir ekstremitede Tip II-A2 veya Tip III-B varyasyon bulunduğunda, %50'den fazla bir oranda ATA'da periferik arter hastalığı saptanmıştır. Benzer oranlar PRA ve PTA için bulunmamıştır. Tip I-A ve varyant tiplerde infrapopliteal damarların periferik arter hastalığı tutulumu karşılaştırıldığında; Tip I-A ekstremitelerde ATA'da %33,6 oranında, varyant ekstremitede %42,4 oranında periferik arter hastalığı saptanmıştır. Bu oranlar PTA için sırasıyla %28,2 ve %34,5, PRA için sırasıyla %24,2 ve %21,9 bulunmuştur. Bu oranlardan bir ekstremitede popliteal arter dallanma tipinde varyasyon olmasının ATA ve PTA'da periferik arter hastalığı görölme oranını arttırdığı sonucu çıkarılabilir. Bir ekstremitede varyant bir dallanma paterni olması halinde periferik arter hastalığından en çok ATA etkilenmektedir. Verilen oranlara göre varyasyon bulunan ekstremitelerde PRA periferik arter hastalığından daha az oranda etkilenmektedir. PRA'nın kollateral kaynağı olması ve kategori III'de ayak arkını besleme görevini üstlenmiş olmasının bu oranları açıklayabileceği tarafımızca düşünölmektedir.
6. Bu çalışmada ve literatürdeki tüm çalışmalarda hasta popölasyonunun çoğunluğunu oluşturan Tip I-A grubunda tanımlanmış herhangi bir alt-sınıflandırma mevcut değerdir. Tibio-peroneal trunkus uzunluğunun özellikle endovasküler girişimler ve vasküler cerrahilerdeki önemi göz önünde bulundurularak, tibioperoneal trunkus uzunluğunu temel alan bir alt sınıflandırma önerilmiştir. İstatistiksel olarak sağ ve sol arasında anlamlı fark saptanması nedeniyle cut-off değerleri sağda 32,6 mm, solda 28,8 mm olarak hesaplanmıştır. Pratikte kullanım amacıyla 3 cm değerleri cut-off olarak kabul edilerek, Tip I-A dallanma gösteren ekstremitelerde, tibio-peroneal trunkus uzunluğu 3 cm'den küçükse Tip I-A-S, 3 cm'ye eşit veya daha uzun ise Tip I-A-L olarak alt sınıflandırma yapılması tarafımızca önerilmektedir.
7. Tibio-peroneal trunkus uzunluğu yukarıda tanımlanan amaç doğrultusunda, Tip I-A olan ekstremitelerde değerlendirilmiş olup cinsiyet, lateralite veya periferik arter hastalığı tutulumu ile istatistiksel olarak anlamlı ilişkisi saptanmamıştır.

ÖZET

Çeltikçi P, Türk Toplumunda Popliteal Arter Dallanma Varyasyonlarının Anjiyografi ile Değerlendirilmesi, Uzmanlık Tezi, Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniği, Ankara, 2015. Popliteal arter ve infrapopliteal dallarının normal anatomisi ve popliteal arterin dallanma varyasyonlarının bilinmesi, popliteal ve infrapopliteal düzeye yönelik tanısal anjiyografik tetkiklerin doğru değerlendirilmesinde, endovasküler işlemlerin ve kardiyovasküler ile ortopedik cerrahilerin planlanmasında, malzeme seçiminde ve başarısında önemlidir. Literatürde popliteal arter dallanma varyasyonlarının Türk toplumunda araştırıldığı çalışmalar sınırlıdır. Bu çalışmada popliteal arter dallanma varyasyonlarının Türk toplumundaki sıklığını saptamak, bu varyasyonların infrapopliteal damarlarda, periferik arter hastalığı tutulumuna etkisini araştırmak ve en sık görülen Tip I-A dallanma tipinde tibio-peroneal trunkus uzunluğuna göre klinik açıdan anlamlı olabilecek bir alt sınıflandırma oluşturmak amaçlandı. Toplam 669 hastanın 1184 alt ekstremitte dijital subtraksiyon anjiyografi (DSA) tetkiki değerlendirildi. Çalışma, değerlendirme yapılabilen 443'ü (%81,3) erkek, 102'si (%18,7) kadın, 545 hastanın, 431 sağ, 432 sol olmak üzere, toplam 863 alt ekstremitte DSA tetkiki üzerinden gerçekleştirildi. Çalışmaya dahil edilen her hastanın yaşı, cinsiyeti, tetkik endikasyonu, her ekstremitenin popliteal arter dallanma tipi, anterior tibial arter (ATA), peroneal arter (PRA) ve posterior tibial arterin (PTA) patensi durumları ile Tip I-A olarak değerlendirilen alt ekstremitelerde tibio-peroneal trunkus uzunluğu kaydedildi. Tip I-A, 702 ekstremitte (%81,3) ile en sık görülen dallanma tipi olarak saptandı. Tip I-A harici varyasyon görülme oranı; %18,7, en sık varyatif dallanma kategorisi; kategori III (%12,2), en sık varyatif dallanma tipi; Tip III-A (%5,6) olarak bulundu. Popliteal arter dallanma tipininin cinsiyet ile istatistiksel açıdan anlamlı ilişkisi ve sağ veya sol predominansisi saptanmadı. Varyatif dallanma tipi bulunan ekstremitelerde ATA ve PTA'nın periferik arter hastalığından daha yüksek oranda etkilendiği görüldü. Tip I-A ekstremitelerde ölçülen tibio-peroneal trunkus uzunluğunun cinsiyet, lateralite veya periferik arter hastalığı tutulumu ile istatistiksel olarak anlamlı ilişkisi saptanmadı. Tibio-peroneal trunkus için cut-off değeri 3 cm kabul edilerek, Tip I-A grubu için, tibio-peroneal trunkus uzunluğu 3 cm'den küçükse Tip I-A-S, 3 cm'ye eşit veya daha uzun ise Tip I-A-L şeklinde yeni bir alt sınıflandırma önerildi.

Anahtar Kelimeler: Anjiyografi, Dallanma Tipleri, Popliteal Arter, Varyasyon

ABSTRACT

Çeltikçi P, Evaluation of the Popliteal Artery Branching Variations with Angiography in Turkish Population. MD Thesis, Dışkapı Yıldırım Beyazıt Training and Research Hospital, Department of Radiology, Ankara, 2015. Knowledge of the normal anatomy and variant branching types of popliteal artery and its infrapopliteal branches have importance in the evaluation of diagnostic angiography studies, planning, equipment selection and related success of endovascular interventions, vascular and orthopedic surgeries. In literature, the studies that investigate popliteal artery branching variations in Turkish population are limited. Aims of this study are; to determine the frequency of popliteal artery branching variations in Turkish population, to investigate the relationship between these variations and infrapopliteal peripheral arterial disease and to constitute a sub-classification for the most encountered Type I-A, according to tibio-peroneal trunk length. A total of 1184 lower extremity digital subtraction angiography (DSA) studies of 669 patients were considered. Following exclusion, 863 lower extremity DSA studies (431 right, 432 left) of 545 patients (443 (81.3%) male, 102 (18.7%) female) constituted the study cohort. Age, sex and study indication of each patient were recorded. Additionally, popliteal artery branching type, patency of anterior tibial artery (ATA), peroneal artery (PRA) and posterior tibial artery (PTA) in each extremity and tibio-peroneal trunk length of Type I-A extremities were recorded. Type I-A was the most common type of branching (702 extremities (81.3%)). Frequency of branching pattern variation was 18.7%, the most common variation category was category III (12.2%) and the most common variation type was Type III-A (5.6%). There were no statistically significant relationship between popliteal artery branching type with sex or side. ATA and PTA were found to be more affected from peripheral arterial disease in extremities with variant branching types. There were no statistically significant relationship between tibio-peroneal trunk length and peripheral arterial disease in Type I-A extremities. Cut-off value of 3 cm for tibio-peroneal trunk length was proposed in order to subclassify Type I-A into Type I-A-S (tibio-peroneal trunk length < 3cm) and Type I-A-L (tibio-peroneal trunk length ≥ 3cm).

Key Words: Angiography, Branching Patterns, Popliteal Artery, Variation

KAYNAKLAR

1. Mauro MA, Jaques PF, Moore M. The popliteal artery and its branches: embryologic basis of normal and variant anatomy. *Am J Roentgenol* 1988;150:435-7.
2. Kawarada O, Yokoi Y, Honda Y ve ark. Awareness of anatomical variations for infrapopliteal intervention. *Catheter Cardiovasc Interv* 2010;76:888-894.
3. Durham JR, Horowitz JD, Wirght JG ve ark. Percutaneous transluminal angioplasty of tibial arteries for limb salvage in the high-risk diabetic patient. *Ann Vasc Surg* 1994;8:48-53.
4. Kim D, Orron DE, Skillman JJ. Surgical significance of popliteal arterial variants. A unified angiographic classification. *Ann Surg* 1989;210:776-81.
5. Atanasova M, Georgiev GP, Jeleu J. Intriguing variations of the tibial arteries and their clinical implications. *Int J Anat* 2011;4:45-46.
6. Colborn GL, Lumsden AB, Taylor BS ve ark. The surgical anatomy of the popliteal artery. *Am Surg* 1994;60:238-246.
7. Day CP, Orme R. Popliteal artery branching patterns - an angiographic study. *Clin Radiol* 2006;61:696-9.
8. Mavili E, Donmez H, Kahriman G ve ark. Popliteal artery branching patterns detected by digital subtraction angiography. *Diagn Interv Radiol* 2011;17:80-83.
9. Sanders RJ, Alston GK. Variations and anomalies of the popliteal and tibial arteries. *Am J Surg* 1986;152:531-534.
10. Tindall AJ, Shetty AA, James KD ve ark. Prevalence and surgical significance of a high-origin anterior tibial artery. *J Ortop Surg* 2006;14:13-16.
11. Klecker RJ, Winalski CS, Aliabadi P ve ark. The aberrant anterior tibial artery:magnetic resonance appearance, prevalence, and surgical implications. *Am J Sports Med* 2008;36:720-727.
12. Manaster BJ, Coleman DA, Bell DA. Magnetic resonance imaging of vascular anatomy before vascularized fibular grafting. *J Bone Joint Surg Am* 1990;72:409-414.
13. Piral T, Germain M, Princ G. Absence of the posterior tibial artery: implications for free transplants of the fibula. *Surg Radiol Anat* 1996;18:155-158.
14. Senior HD, The development of the arteries of the human lower extremity. *Am J Anat* 1919;25:55-95.
15. Adachi B. Das arteriensystem der Japaner. Kyoto:Maruzen volume 2. 1928.

16. Senior HD, Abnormal branching of the human popliteal artery. *Am J Anat* 1929;44:111-120.
17. Trotter M. The level of termination of the popliteal artery in the white and the negro." *Am J Phys Anthropol* 1940;27:109-118.
18. Keen JA. A study of the arterial variations in the limbs, with special reference to symmetry of vascular patterns. *Am J Anat* 1961;108:245-261.
19. Bardsley JL, Staple TW. Variations in branching of the popliteal artery. *Radiology* 1970;94:581-7.
20. Snell, RS. *Klinik Anatomi. Nobel Tıp Kitabevleri.* 2004;532-533.
21. Standring S. *Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice* 40th Edition. Elsevier. 2008;1376,1393,1407,1408.
22. Özgür Z, Üçerler H, Aktan İkiz ZA. Branching patterns of the popliteal artery and its clinical importance. *Surg Radiol Anat* 2009;31:357-62.
23. Lippert H, Pabst R. *Arterial variations in man: classification and frequency.* Bergman Verlag. 1985;60-64.
24. Arey LB. *Developmental Anatomy* 7th edition. Saunders. 1974;358-360.
25. Longo B, Sorotos M, Nicolotti M ve ark. Retrospective analysis of incidence of peroneal artery hypoplasia in 101 free fibula transfers and new classification of popliteal branch anomalies. *Injury* 2014;45:394-398.
26. Neville RF, Franco CD, Anderson RJ ve ark. Popliteal artery agenesis: a new anatomic variant. *J Vasc Surg* 1990;12:573-576.
27. Gokkus K, Sagtas E, Bakalim T ve ark. Popliteal entrapment syndrome. A systematic review of the literature and case presentation. *Muscles Ligaments Tendons J* 2014;4:141-148.
28. Aktan İkiz ZA, Ucerler H, Ozgur Z. Anatomic variations of popliteal artery that may be a reason for entrapment. *Surg Radiol Anat* 2009;31:695-700.
29. Çalışır C, Şimşek S, Tepe M. Variations in the popliteal artery branching in 342 patients studied with peripheral CT angiography using 64-MDCT. *Jpn J Radiol* 2015;33:13-20.
30. Yanık B, Bülbül E, Demirpolat G. Variations of the popliteal artery branching with multidetector CT angiography. *Surg Radiol Anat* 2015;37:223-230.
31. Kil SW, Jung GS. Anatomical variations of the popliteal artery and its tibial branches: analysis in 1242 extremities. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2009;32: 233-240.

32. Spzinda M. Digital-image analysis of the angiographic patterns of the popliteal artery in patients with aorto-iliac occlusive disease (Leriche syndrome). *Ann Anat* 2006;188:377-382
33. Morris GC Jr, Beall AC Jr, Berry WB ve ark. Anatomical studies of the distal popliteal artery and its branches. *Surg Forum* 1960;10:498-502.
34. Anand R, Mourouzis C, Wilbourn M ve ark. An unreported variation of the course of peroneal artery during fibula flap harvest. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2007;45:588-589.



ÖZGEÇMİŞ

1. KİŞİSEL BİLGİLER

ADI SOYADI: DOĞUM TARİHİ ve YERİ: MEDENİ DURUMU:	Pınar ÇELTİKÇİ 25.08.1987 – UŞAK Evli
ADRES: Ceyhun Atuf Kansu Caddesi 1251. Sokak 7/5 Balgat Çankaya / ANKARA	
TELEFON: 537 442 13 67	
E-MAIL: drpincarceltikci@gmail.com	

2. EĞİTİM

DÖNEM	DERECE	BÖLÜM/PROGRAM	KURUM
1993-2004	İlkokul- Ortaokul-Lise		Ted Ankara Koleji Özel İlköğretim Okulu ve Lisesi - ANKARA
2005-2011	Lisans	Tıp Fakültesi	Gazi Üniversitesi - ANKARA
2012-	Tıpta Uzmanlık	Radyoloji	Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi - ANKARA

3. MESLEK

DÖNEM	ÜNVAN	KURUM
2011 Kasım - 2012 Ocak	Pratisyen Tabip	Kızıltepe Toplum Sağlığı Merkezi - MARDİN
2012-	Asistan Doktor	Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniği - ANKARA

Üyelikler: Türk Radyoloji Derneği (TRD), European Society of Radiology (ESR)

Yabancı dil: İngilizce, Almanca