

11. BÖLÜM

ALT EKSTREMİTE KOMPRESYON SENDROMLARI

Dr. Öğr. Üyesi Fatih ADA¹
Uzm. Dr. Ferit KASIMZADE²

› Popliteal Arter Entrapment Sendromu

Giriş:

Popliteal arter entrapment sendromu, popliteal arterin popliteal fossadaki komşu muskulotendinöz yapılar ve ligamentlerle sıkıştırılmasından kaynaklanır (1). Popliteal arterin anatomik olarak basıya uğraması, ilk olarak 1879 yılında Edinburgh Üniversitesinde henüz bir tıp fakültesi öğrencisiyken Anderson Stuart tarafından tarif edilmiştir. 1925 yılında Chambardel-Dubreuil aksesuar gastrocnemius kası başı nedeniyle popliteal arterin seyrinin değiştiğini göstermişlerdir. Hollanda'daki Leyden Üniversitesi'nden Hamming ve Vink, 1959 yılında popliteal arterin ilk cerrahi dekompresyonunu gerçekleştirmiştir. Cerrahi müdahaleden önce teşhis edilen ilk vaka 1962'de Servello tarafından İtalya'daki Padua Üniversitesi'nde rapor edildi. 1964 yılında Hall, intervasküler gastrocnemius kas yerleşimini gösterdi. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Walter Reed Genel Hastanesi'nden Love and Whelan, 1965'te ilk defa "Popliteal arter entrapment sendromu" terimini kullanmıştır (2). Rich ve Hughes 1976'de popliteal arter ve ven entrapment sendromunun eş zamanlı olduğunu göstermişlerdir (3).

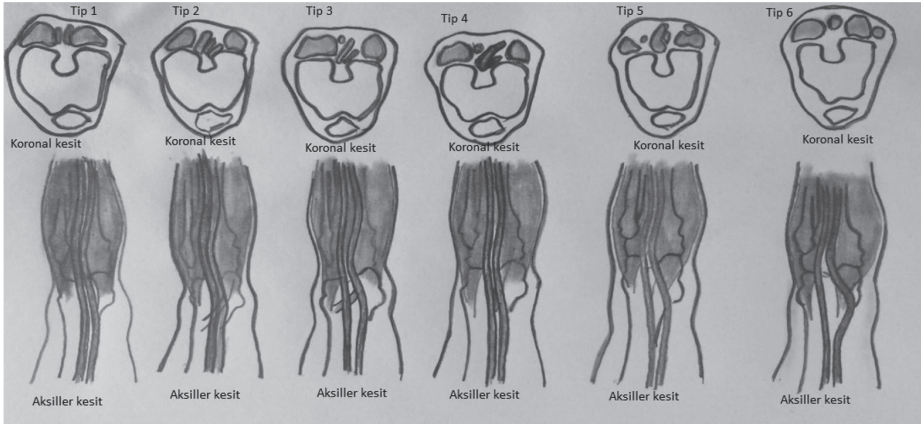
Popliteal arter entrapment sendromunun 5 tipinin yanı sıra 6. tip olarak fonksiyonel popliteal arter entrapment sendromu mevcuttur. Fonksiyonel popliteal arter entrapment sendromunda herhangi bir anatomik kompresyon yoktur, ancak genellikle atletik kişilerde fiziksel egzersiz sonrası gastrocnemius kasındaki hipertrofi nedeniyle dolaylı bir ağrı ve kladikasyon mevcuttur (4-7).

¹ Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi ABD, Sivas

² Ankara Şehir Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, Ankara

Anatomi:

Popliteal arter entrapment sendromunun anatomik değişkenliği, popliteal fossayı oluşturan yapıların embriyonik gelişimi ile ilgilidir. Popliteal arter ve gastrocnemius kasının medial başı embriyolojik olarak aynı anda gelişir. Popliteal arter proksimalde femoral arterin ve distalde ise siyatik arterin değişimi ile oluşur. Siyatik arter, popliteal arter ve tibial arterlerin oluşumuna katkıda bulunur ancak femoral arter dominanttır ve siyatik arteri regresyona uğratar (8). Embriyolojik gelişim sırasında gastrocnemius kasının migrasyonunda medial başı ve popliteus kasının popliteal yapılarla olan değişken patolojik bağlantıları popliteal arter entrapment sendromunun tiplerini oluşturur (9). Popliteal arter entrapment sendromunun sınıflamasında yer alan fonksiyonel tipte ise popliteal arter ile gastrocnemius kasının medial başı ilişkisi anatomik olarak tamamen normaldir. Mevcut patolojik komşuluk doğuştan itibaren olmasına rağmen hastalar genellikle asemptomatiktir. Semptomatik hale gelmesinde birçok faktörün olduğu düşünülmektedir. Doğumdan itibaren patolojik olan gastrocnemius kasının medial başı zamanla koşma yürüme gibi aktivitelerle hipertrofiye olmakta ve popliteal arteri sıkıştırmaktadır (10).



Resim 1: Popliteal Arter Entrapment Sendromunun Anatomik Sınıflaması

Anatomik popliteal arter sınıflaması popliteal artere bası yapan gastrocnemius kasının yerine ve türüne bağlı olarak VI tipe ayrılır (Resim 1). Popliteal arter entrapment sendromu sınıflaması mevcut sınıflandırma sistemi, Heidelberg sınıflandırmasına dayanan I ile VI arası tiplerden oluşur ve popliteal fossanın anatomisinde varyasyonları açıklar.

Esasen tip IV'e kadar olan sınıflama Heidelberg sınıflamasına aittir. Ancak 1971 yılında Delaney ve Gonzales tip V ve VI'yı sınıflamaya eklemiştir (11).

Tablo 1: Popliteal Arter Entrapment Sendromunun Anatomik Sınıflaması

Popliteal arter entrapment sendromu tipi	Açıklama
Tip I	Popliteal arter medial deviasyonu, gastrocnemius kasının medial başı normal konumunda. Popliteal arter gelişimini, gastrocnemius kasının medial başının migrasyonundan önce tamamlar, bu da daha sonra gastrocnemius kasının medial başının göçü sırasında arterin mediale itilmesine neden olur.
Tip II	Gastrocnemius kasının medial başının lateral seyri ile popliteal arter medialde sıkışır. Popliteal arter seyri normaldir. Popliteal arter, gastrocnemius kasının medial başının migrasyonunu engeller.
Tip III	Gastrocnemius kasının aksesuar başının beya embriyonel artık olan fibröz bandın popliteal arteri sıkıştırması ile meydana gelir.
Tip IV	Popliteus kasının veya embriyonel artık olan fibröz bandın popliteal arteri sıkıştırması. Gelişme mekanizması Tip 1-3'den farklıdır, embriyolojik olarak derinde, popliteal kasın altında seyreden persistan aksiyel arterin distal popliteal arteri oluşturması ile gelişir.
Tip V	Popliteal Arter ve ven kompresyonu. Vakaların yaklaşık %10-15'ni oluşturur.
Tip VI (Fonksiyonel tip)	Fonksiyonel Popliteal Arter Tuzak Sendromu. Anatomi normal. Yoğun egzersizle gastrocnemius kasının hipertofisi sonucu popliteal artere posteriomediale olarak bası yaptığı varsayılmaktadır.

Tip VI olarak adlandırılan fonksiyonel entrapment sendromu, “Fonksiyonel popliteal arter entrapment sendromu” olarak adlandırılır. Tam manası ile; gastrocnemius, soleus ve/veya plantaris kaslarının hipertrofisine bağlı olarak ve altında açıklanamayan anatomik bir anomali olmadan meydana gelen, egzersizle indüklenen kladikasyon ve ağrıya neden olan klinik tabloyu tanımlamak için kullanılır (12) (Tablo 1). Ancak bu tabloyu kronik rekürren egzersizyonel kompartman sendromundan iyi ayırt etmek gerekir (13).

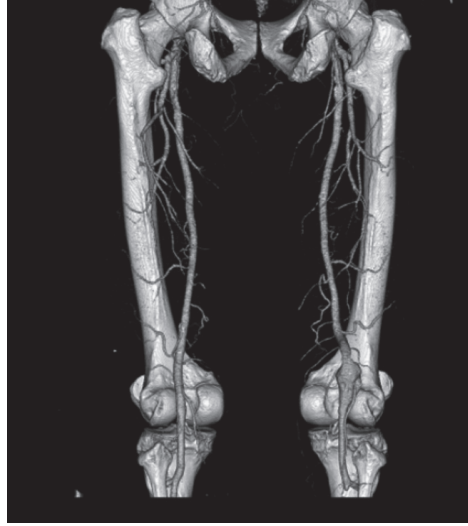
Tablo 2: Popliteal Arter Entrapment Sendromunun Patolojik Sınıflaması

Patolojik sınıflama evreleri	Açıklama
Evre I	Fibrozis adventisya ile sınırlıdır.
Evre II	Fibrozis medya tabakasının içine uzanır, bu da poststenotik dilatasyona veya anevrizma oluşmasına neden olur.
Evre III	Arterial fibrozis intima tabakasına ilerledikçe trombojenik hale gelir.

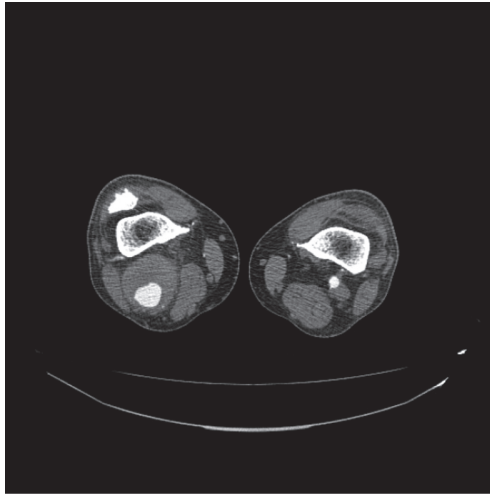
Epidemiyoloji: Popliteal arter entrapment sendromu, ağırlıklı olarak aterosklerotik risk faktörleri olmayan genç erkekleri etkiler (erkek: kadın oranı 9: 1) (14). Gerçek insidans bilinmemektedir. Kadavra çalışmalarında alt ekstremitelerin % 3,8'inde popliteal arter entrapment sendromu ile uyumlu anormal anatomi vardır (15). İskemik ağrısı olan genç hastaların % 60'ından popliteal arter entrapment sendromu sorumludur. Bilateral popliteal arter entrapment sendromu, % 22-67 arasında olduğu için tek taraflı vakalarda kontralateral ekstremitede araştırılmaktadır (16,17). Her ne kadar genç hastalar bu sendromdan etkilenseler de ileri yaşlı hastalarda ve çocuklarda görülen yayınlarda mevcuttur (18-20).

Klinik Görünüm: Hastalar egzersiz kladikasyonu, pulsatil anevrizma, tromboze anevrizma veya rüptüre anevrizma ile başvurabilirler (Resim 2 ve 3). Semptomlar tipik olarak ikinci veya üçüncü dekatda ortaya çıkar ve sinsi başlangıçlıdır. Klasik olarak aterosklerotik risk faktörü olmayan genç erkek sporcularda ve vücut geliştirme için steroid kullananlarda daha sık görülür (21). Eforla ve/veya merdiven çıkarken oluşan, topallayacak kadar şiddetli bacak kladikasyo şikâyetleri ile başvurabilirler. Diz altı bölgede elektriklenme, kaşıntı, iğne batması tarifleyebilirler. Tüm bu şikâyetlerin bağdaş kurarken, çömelirken, namaz kılararken, yer yemeğinde otururken artması popliteal arter entrapment sendromu tanısını akla getirmelidir. Kladikasyo semptomları bazen atipik ve paradoksal olabilir, ayakta durma veya yürüme ile kötüleşirken, egzersizle düzelebilir veya uzun bir süre yürüyüş sonrası ani başlayan ağrı şeklinde görülebilir. Ayrıca ekstremitede distalinde parastezi, renk değişikliği, solukluk veya soğukluk da görülebilir. Baldır kasları hipertrofik görünebilir. Bütün popliteal arter entrapment sendromu tiplerinde (Tip VI hariç) tibial sinir basısı eşlik edebilir ve parastezi ile bulgu verebilir. Hastaların % 10'da kronik kritik bacak iskemisi semptomları görülür ve daha nadir olarak da akut bacak iskemisi ile başvururlar. Özellikle Tip V grubu hastalar venöz basıya bağlı olarak şişlik ve dolgunluk hissi de dahil olmak üzere, baldır krampları veya daha tipik bir kompartman sendromunun belirtileri ile başvurabilirler. Ancak fizik muayeneleri normal, bacak ağrısı veya kladikasyonu olan hastalarda ayırıcı

tanıda semptomatik Baker's kisti, kronik kompartman sendromu, venöz kladikasyon, spinal stenoz, sinir root kompresyonu, kalça artriti, ayak/eklem artriti akılda tutulmalıdır (22, 23).



Resim 2: Sağ popliteal arterde tromboze anevrizmaya neden olan popliteal arter entrapment sendromunun 3 boyutlu rekonstrüksiyonlu BT anjiyografi görüntüsü. (Posteriorından görünüm). (Dr. Öğr. Üyesi Fatih Ada'nın arşivinden)



Resim 3 : Sağ popliteal arterde tromboze anevrizmaya neden olan popliteal arter entrapment sendromunun BT anjiyografi görüntüsü. (Dr. Öğr. Üyesi Fatih Ada'nın arşivinden)

Tanı:

Fizik Muayene: Fizik muayene hastalığın tanısında en önemli basamaktır (24). Pedal nabızları tipik olarak istirahatta palpe edilebilir ve normaldir, ancak pasif dorsifleksiyon veya ayağın aktif plantar fleksiyonu ile kaybolur. Bu manevralarla, gastrocnemius kası kasılması ile patent arter lümenini geçici olarak tıkayarak gererler. Aynı muayeneler asemptomatik olan kontralateral bacakta da yapılmalıdır. Genç bir yetişkinde, egzersiz sonrası ani başlayan şiddetli ağrı popliteal arter entrapment sendromu şüphesini arttırmalıdır. Fizik muayenede provakasyon testi yapılmalıdır (25, 53). Provakasyon testi ayağın zorlu plantar fleksiyonu şeklindedir (25). Normal bir fizik muayene testi provakasyon testi ile anormal bulgular verebilir. Provakasyon testi ile popliteal arter ve distal arter nabızlarındaki nabız kaybı veya azalması tanıda kuvvetli şüphe uyandırır (26).

Basit radyolojik ve laboratuvar testleri: Popliteal arter entrapment sendromuna ait spesifik herhangi bir laboratuvar testi yoktur. Direkt grafide atipik vakalarda tümör, kitle gibi durumlarda yardımcı olabilir ancak bu tetkiklerinde popliteal arter entrapment sendromuna spesifik herhangi bir özelliği yoktur (27). Nitekim literatürde anatomik veya fonksiyonel popliteal arter entrapment sendromu özelliği taşımayan ancak tibial ve fibular osteokondrom kaynaklı popliteal arter entrapment sendromu da mevcuttur (51). Ankle-Brakiyal indeks (ABI) ölçümü tanıda basit ucuz ve kolay olması nedeniyle en başta uygulanması gereken testlerden birisidir. Ancak istirahat halinde yapılan ABI testinin normal olabileceği akılda tutulmalıdır (1). Noninvaziv tanı yöntemi olarak koşu bandında yürüme testi de yapılabilir. Hasta semptomlar gelişene kadar yürütülür. ABI ölçümleri yürüme testinden önce ve sonra elde edilir ve yürüme testi sonrası önemli ölçüde düşme beklenir ancak güvenilir bir tanı testi değildir.

Doppler Ultrasonografi: Doppler ultrasonografi birçok vasküler hastalığın tanısında mükemmel bir tanı yöntemidir (28). Noninvaziv olması, hızlı ve ucuz olması vasküler hastalıkların tanısında ilk başvurulmuş yöntem özelliğini korumaktadır (20). Ancak popliteal arter entrapment sendromu tanısında ultrasonografiyi uygulayıcının tecrübeli ve sabırlı olması elzemdir (29). Di Marzo ve arkadaşları popliteal arter entrapment sendromu tanısında doppler ultrasonografi kullanımında en önemli faktörün kalf kaslarının aktif kontraksiyonda iken incelenmesi olduğunu belirtmişlerdir (30, 52). Dopplerde, diz fleksiyonuna karşı aktif plantar fleksiyonunda 15 birim kadar azalmış sistolik tepe aktivitesi tanısal olarak kabul edilir. Doppler incelemesi provakatif manevralarla bir kaç kez tekrarlanmalıdır. Stres manevralarıyla bakılan dopplerde yüksek tanısal sonuç bildirileri olmasıyla beraber, diğer yandan asemptomatik hastaların %59-85'inde popliteal arter ok-

lüzyonu rapor ediliyor olması doppler ile önemli oranda bir yanlış pozitiflik oranı olduğunu göstermektedir (2, 5).

İntravasküler Ultrasonografi (IVUS): İntravasküler ultrasonografi uygulaması popliteal arter entrapment sendromu tanısında, klasik tanı araçları gibi yaygın kullanım alanına sahip değildir. Ancak hem tanısal hem de klinik şüphede kalındığında mükemmel bir görüntüleme aracıdır. Boniakowski ve arkadaşları kliniği olan ancak DSA ve MR anjiyografi ile tanı konulamayan bir hastada IVUS ile tanı koyduklarını bildirmişlerdir. Bu açıdan değerlendirildiğinde her türlü tanısal yöntemlerin normal bulgular vermesi klinik şüphe mevcudiyetinde diğer tanı araçlarının da kullanılması gerektiğinin önemli bir göstergesidir (31).

Direkt Anjiyografi (DSA): DSA intravasküler lezyonları tanımlamak için mükemmel bir tetkiktir. Ancak kompresyonla seyreden vakalarda; kompresyonun lokalizasyonu, tipi, kompresyona neden olan yapının özelliklerini ortaya koymada etkili bir yöntem değildir (32, 54). Nitekim Hai ve arkadaşları yaptıkları çalışmada popliteal arter entrapment sendromu tanısında BT veya MR anjiyografinin hastalığın; klinik sınıflaması, tanısı ve karakterizasyonunda DSA'ya üstün olduğunu vurgulamışlardır (27). Anjiyografi birçok merkezde altın standart tanı testidir ve % 97'lik medyan duyarlılığı mevcuttur. Genel olarak, A) Proksimal popliteal arter medial deviasyonu,

B) Mid popliteal arter fokal oklüzyonu,

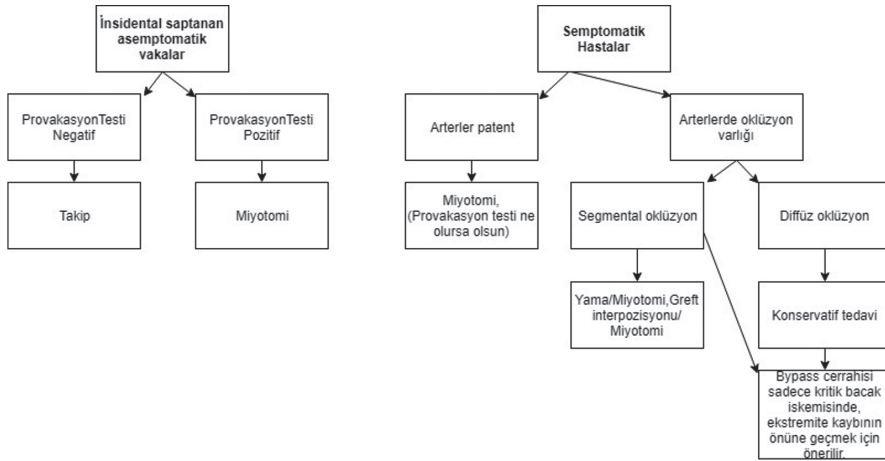
C) Distal popliteal arter post stenotik dilatasyonu, anjiyografik özelliklerden en az ikisi görüldüğünde popliteal arter entrapment sendromu düşünülmelidir. Anjiyografi, tuzaklanmış veya tromboze popliteal arterin poststenotik dilatasyonunu, embolizasyonun ardındaki tibial arter anatomisini gösterebilmek gibi ek avantajlara sahiptir (13). Anjiyografik görünümler nötr pozisyonda ve provokatif manevralar sırasında elde edilmelidir. Anjiyografi, popliteal arter entrapment sendromunu popliteal arterin adventisyal kistik hastalığından ayırmak için de yararlıdır. Popliteal arterin adventisyal kistik hastalığında, popliteal arter entrapment sendromunun aksine, nötr pozisyonda arteriyal stenoz ile adventisyal kistlerin kompresyonu kolayca ayırt edilebilir.

Manyetik Rezonans Anjiyografi (MRA): Kemik ve kas yapıların en iyi değerlendirildiği görüntüleme yöntemi olan MR, popliteal arter entrapment sendromu tanısında güvenilir ve sınıflamasını yapmaya yardımcı bir testtir (33). Williams ve arkadaşları doppler ultrasonografi ve MR anjiyografi yöntemini kombine ettikleri yöntemde sadece anatomik popliteal arter entrapment sendromu değil, fonksiyonel popliteal arter entrapment sendromunun da eş zamanlı tanısının konulduğunu bildirmişlerdir (33). Dinamik MR anjiyografi ile entrapmenttan sorumlu

olan anormal kas veya fibröz doku kayması belirgin bir şekilde incelenebilir (13). Lambert ve arkadaşları yaptıkları çalışmada popliteal arter entrapment sendromu için en sensitif tanı aracının MR olduğunu belirtmişlerdir (9).

Bilgisayarlı Tomografi Anjiyografi (BTA): BT anjiyografi birçok vasküler patolojiyi aydınlatmada sıkça başvurulan bir tanı yöntemidir. BT anjiyografi görüntüleri sadece üç boyutlu görüntüler ile arteriyal yapıların tasviri için yararlı değildir aynı zamanda entrapmentdan sorumlu olan anormal anatomik yapıların tanımlanması içinde yararlı bir tetkiktir (34). Dinamik BT anjiyonun ise aktif provakasyon testleri yapılabildiğinden tanıda daha yararlı olduğunu belirten yayınlar vardır (35). Ohara ve arkadaşları yaptıkları retrospektif çalışmada popliteal arter entrapment sendromu için en sensitif tanı aracının BT anjiyo olduğunu belirtmişlerdir (36).

Tedavi: Tedavide Kwon'un belirlediği algoritmaya göre hastalığın tespit şekli önemlidir (37).



Tablo 3: Kwon'un tedavi algoritması (37).

Medikal ve günlük yaşam değişiklikleri: Botulinum toksin-A'nın fonksiyonel popliteal arter entrapment sendromu tedavisinde kullanılmasının yanı sıra tanıyı kuvvetlendirmek için de kullanım alanı mevcuttur. Nitekim Shahi ve arkadaşlarının hazırladığı derlemede belirlenen tanı ve tedavi algoritmasında, Botulinum toksin-A enjeksiyonu sonrası semptomlarda gerileme fonksiyonel popliteal arter anevrizması tanısının konulmasında bir basamak olarak değerlendirilmiştir (12) (Tablo 4).

Botulinum toksin-A'nın fonksiyonel entrapment sendromu tedavisinde iyi kısa ver orta dönem sonuçları vardır. Etki mekanizması 3 farklı yol ile açıklanmıştır.

1. Dinamik arteriyel tıkanıklıktan sorumlu kasın felci,
2. Botulinumun neden olduğu, lokalize kas atrofisi, vasküler yapılar için bir boşluk oluşturur, bu ise ilacın beklenen terapötik etkisinin yanı sıra uzun süreli etkisini açıklamaya yardımcı olur,
3. Vazodilatasyonla sonuçlanan popliteal arterin olası arteriyel düz kas relaksasyonu (4, 38).

Tedavide veya tanıda kullanılan Botulinum toksin-A dozunu ekstremitte başına, Horobeti ve arkadaşları 200 US uygularken Schultz ve arkadaşları 100-160 US dozunda uygulamışlardır (4, 40).

Hislop ve arkadaşlarının fonksiyonel popliteal arter entrapment sendromu bulunan 77 hastaya uyguladıkları Botulinum toksin-A enjeksiyonu takiplerinde mükemmel sonuçlar elde etmişlerdir (25). Hislop ve arkadaşları fonksiyonel popliteal arter entrapment sendromu için şu 3 kriteri kullanmışlardır;

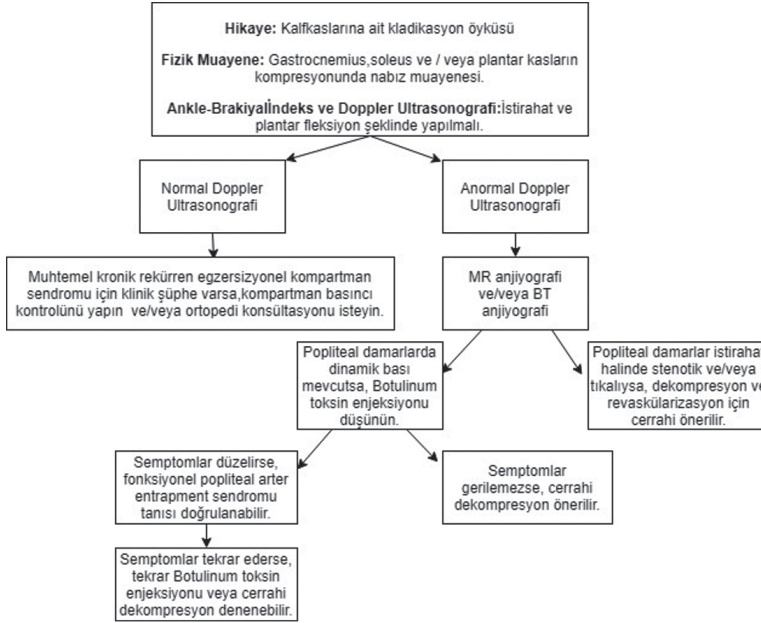
1. Güçlü ve destekleyici nitelikte kladikasyoya bağlı bacak ağrısı öyküsü,
2. Tanıyı destekleyen klinik muayene bulguları,
3. Dinamik Doppler ultrason değerlendirmesi ve MR anjiyografi çalışmaları ile popliteal arter entrapment sendromunun doğrulanması.

Doppler ultrasonografi sırasında uygulanan plantar fleksiyonu derecelendirmek için ise 3 kriter belirlemişlerdir;

1. Herhangi bir kuvvet uygulamadan pasif plantar fleksiyon ile oklüzyon,
2. El ile veya ayak duvara dayanılarak uygulanan hafif plantar fleksiyonda oklüzyon,
3. Bir basamağa dayanarak kuvvetli plantar fleksiyon sonrası meydana gelen oklüzyon.

Hislop ve arkadaşları Botulinum toksin-A uygulamasını şu şekilde yapmışlardır. 50 ünite Botulinum toksin-A'ya karşılık 1 ml salin sulandırılmıştır. Daha sonra bir ultrason eşliğinde, popliteal arter kompresyonundan sorumlu kaslar belirlenmiştir. Popliteal artere bitişik interkondiler fossada derin proksimal medial gastrocnemius kas göbeği ve proksimal tibial metafiz seviyesindeki popliteal arterin hemen üstüne gelen plantaris kas göbeği belirlenmiştir. Bu tespitten sonra belirlenen bölgeye 5 cm uzunluğunda, 25 gauge iğne yardımı ile enjeksiyon gerçekleştirilmiştir. İğne, transdüserin uzun ekseninde ve aksiyel düzlemde yapılan enjeksiyon sırasında izlenmiştir. Medial gastrocnemius enjeksiyonuna medial olarak yaklaşıırken, plantaris enjeksiyonu lateral taraftan yapılmıştır. İğne yerleştirildikten sonra, intravasküler girişimi dışlamak için her seferinde aspirasyon yapılmıştır. Her enjeksiyon, sabit ultrasonografik görüntüleme altında ve 5 sani-

yenin üzerinde bir yavaş itme ile gerçekleştirilmiştir ve her bir ekstremiteye 200 US Botulinum toksin-A uygulanmıştır (25).

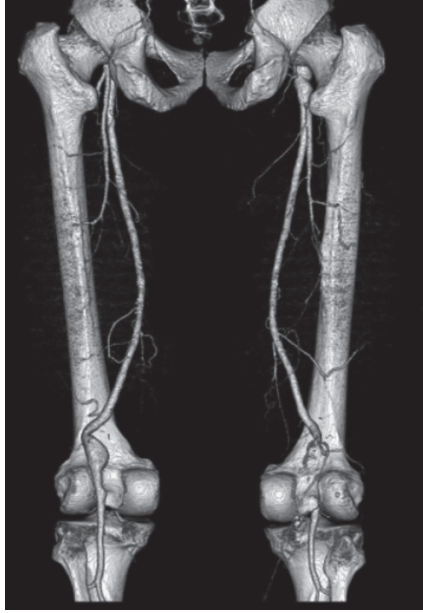


Tablo 4: Shahi ve arkadaşlarının önerdiği tanı ve tedavi algoritması (12).

Endovasküler Tedavi: Popliteal arter entrapment sendromunda endovasküler tedavinin yeri tartışmalıdır. Ancak literatürde endovasküler olarak tedavi edilen popliteal arter entrapment sendromlu vakalar mevcuttur. Bunlardan Özkan ve arkadaşların bildirdikleri 5 hastalık seridir. Bu hastalara balon anjiyoplasti ve trombozun manuel aspirasyonu tedavisi uygulanmıştır. Ancak bu 5 hastaya da girişimsel işlemleri takiben muskulotendinöz rezeksiyon cerrahisi yapılmıştır. Hastaların takibinde, 2 hastanın erken dönem (<6 ay) oklüzyonu görülmüştür (32). Wang ve arkadaşlarının 3 yıllık takibi içeren olgu sunumlarında ise akut popliteal arter oklüzyonu ile başvuran hastaya balon anjiyoplasti ve katater aracılı trombolitik tedavi uygulandığı ve rekürrens görülmediğini bildirmişlerdir. Bu vakada işlem sonrası herhangi bir cerrahi işlem uygulanmamıştır (41).

Cerrahi: Popliteal arter entrapment sendromunun altın standart tedavi yöntemi cerrahidir. Cerrahideki iki ana amaçtan ilki anatomik anomalinin düzeltilmesi, ikincisi ise oluşan vasküler hasarın tamiridir (42, 55). Cerrahi endikasyonlara bakıldığında ise en sık insidental olarak saptanan asemptomatik hasta grubu % 57 ile ilk sırada yer almaktadır. Bunu %21 ile kladikasyon, %20 ile tromboze anevrizma, %2 ile rüptüre anevrizma izlemektedir. Postoperatif komplikasyonlara bakıl-

dığında ise %3 mortalite, %4 greft oklüzyonu, %4 greft trombozu, %8 hematoma, %5 fasyotomi gerektiren durumlar, %2 major amputasyon görülmektedir (43). Ancak erken dönem ve orta dönem takiplerde herhangi bir komplikasyon olmadığını bildiren yayınlarda mevcuttur (44). Ameliyat edilen hasta gruplarında popliteal arter entrapment sendromu sınıflamasına bakıldığında çok değişik serilerde çok değişik oranlar karşımıza çıkmaktadır.



Resim 4: Popliteal arter entrapment sendromuna sekonder gelişen sağ popliteal arterde oklüzyona neden olan tromboze popliteal arter anevrizması ve sol popliteal arterde anevrizmatik dilatasyon görülüyor. (Posterior görünüm) (Dr. Öğr. Üyesi Fatih Ada'nın arşivinden).

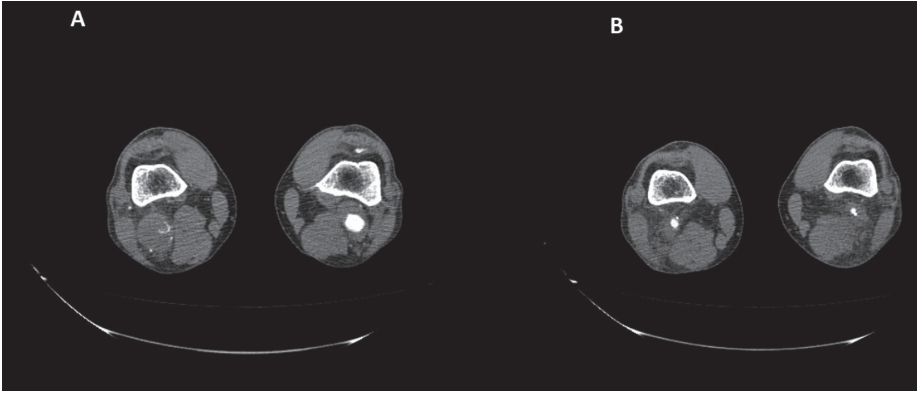
Di Marzo'nun 30 hastaya ait 49 ekstremitte operasyonunda tip II %42, tip III %31 ve tip VI % 27 olarak bildirilmiştir. Di Marzo'nun 10 yıllık tecrübesini aktardığı bu yayında diğer tiplerin hiç birisine rastlanılmadığı bildirilmiştir (45). Lejay'ın 50 hasta ve 5 yıllık takip yayınında ise tip I %16, tip II %68, tip III %8 ve tip IV % 8 şeklinde görülmüştür (46).

Hoelting ve arkadaşlarının 20 yıllık cerrahi tecrübelerine göre: tromboendarterektomi, tromboendarterektomi ve venöz yama, venöz interpozisyon ve miyotomi uygulamışlardır. 20 yıllık sonuçlarına göre herhangi bir ekstremitte kaybı olmamıştır. İnterpozisyon yapılan 12 hastanın 2'sinde kritik bacak iskemisi meydana gelmiş ve diğer uygulamaların hiç birinde herhangi bir komplikasyon meydana gelmemiştir (47).

Popliteal arter entrapment sendromunun cerrahi tedavisi, popliteal arterde bir hasar olup olmamasına göre değişmektedir. Nitekim herhangi bir hasar yoksa sadece miyektomi yeterli olurken, anevrizma gelişimi, tromboz gelişimi, oklüzyon gelişiminde kombine cerrahi prosedürler kullanılması gerekebilir (48).

Bu prosedürlerin başında ven greft interpozisyon ve bypass cerrahisi gelmektedir (Resim 4 ve 5). Bu cerrahiler için en çok tercih edilen ven büyük safen venidir. Ancak safen ven interpoze edilecek veya bypass yapılacaksa çap uyumuna ve greftin boyuna dikkat edilmesi gerekmektedir. Nitekim Kim ve arkadaşları, uzun segment ven greft bypass açıklık oranlarını kötü, kısa segment ven greft interpozisyonun açıklık oranlarını ise mükemmel olarak bulmuşlardır (49).

Cerrahi yaklaşım medial ve posterior yaklaşım şeklindedir. Her iki yaklaşımında bir birine avantaj ve dezavantajları mevcuttur (56, 57). Medial yaklaşımda; geniş çaplı safen ven gerektiği durumlarda proksimal segmente ulaşım daha kolaydır, sportif aktivitelere geri dönüş daha hızlıdır, daha az estetik morbiditesi vardır, popliteal arter onarımını distale uzatmak daha kolaydır, tip I ve II de cerrahi sonuçlar daha iyi iken tip III-V ve fonksiyonel tipte anatominin anlaşılmasındaki zorluklar nedeniyle tam cerrahi uygulanamayabilir ve rekürrense neden olabilir. Lateral yaklaşımda ise; cerrahi tecrübesi yetersiz cerrahlar için anatomik yapıların net değerlendirilebilir olması nedeniyle kolaylık sağlar, daha karmaşık anatomilerde tüm yapılar rahatlıkla seçilebilir, daha az belirgin skar mevcuttur, daha geniş cerrahi saha nedeniyle daha fazla morbidite görülür (8).



Resim 5: Popliteal arter entrapment sendromuna sekonder gelişen bilateral popliteal arter entrapment sendromu. Sağ popliteal arterde oklüzyona neden olan tromboze popliteal arter anevrizması ve sol popliteal arterde tromboze anevrizmatik dilatasyon (A) hastaya yapılan safen ven greft interpozisyonun 2. ay kontrol (B) kontrastlı BT anjiyografisi görülüyor. (Dr. Öğr. Üyesi Fatih Ada'nın arşivinden)

Safen ven graft bypass veya interpozisyon cerrahisinin erken dönem sonuçları yüz güldürücü iken geç dönem sonuçlarının istenilen düzeyde olmadığına dair pek çok yayın mevcuttur (50). di Marzo'nun ortalama 4 yıllık takibinde musku-lotendinöz doku rezeksiyonu yapılan grupta %94.4, greft uygulanan grupta ise %58.3 açıklık oranını bildirdiği yayın bu tezi desteklemektedir (45). Öte yandan Igari ve arkadaşları greft kullanılan vakalarda 1 yıllık açıklık oranını %96.3, 5 yıl-lık açıklık oranlarını ise %91.9 olarak bildirmişlerdir (50).

Kaynaklar

1. Kawarada O. Nonatherosclerotic peripheral artery disease. Angiography and endo-vascular therapy for peripheral artery disease. London: InTech, 2017:127-50.
2. Radonic V, Kopic S, Giunio L, Bozic I, Maskovic J, Buca A. Popliteal artery entrap-ment syndrome: diagnosis and management, with report of three cases. *Tex Heart Inst J* 2000;27:3-13.
3. Rich NM, Collins GJ, McDonald PT, Kozloff L, Clagett GP, Collins JT. Popliteal vas-cular entrapment: its increasing interest. *Archives of Surgery*, 1979;114(12):1377-84.
4. Isner-Horobeti M-E, Muff G, Masat J, Daussin J-L, Dufour S, Lecoq J. Botulinum toxin as a treatment for functional popliteal artery entrapment syndrome. *Med Sci Sports Exerc*. 2015;47(6):1124-7.
5. Rudo ND, Noble HB, Conn Jr J, Flinn W, Yao JS. Popliteal artery entrapment syndro-me in athletes. *The Physician and sportsmedicine*, 1982;10(5):104-14.
6. Baltopoulos P, Filippou DK, Sigala F. Popliteal artery entrapment syndrome: anatomic or functional syndrome?. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 2004;14(1):8-12.
7. Gokkus K, Sagtas E, Bakalim T, Taskaya E, Aydin AT. Popliteal entrapment syndrome. A systematic review of the literature and case presentation. *Muscles, ligaments and tendons journal*, 2014;4(2):141-8.
8. Levien LJ. Popliteal artery entrapment syndrome. In *Seminars in vascular surgery*, 2003;16(3):223-31.
9. Lambert AW, Wilkins DC. Popliteal artery entrapment syndrome. *British journal of surgery*, 1999;86(11):1365-70.
10. Levien LJ, Veller MG. (1999). Popliteal artery entrapment syndrome: more common than previously recognized. *J Vasc Surg*, 1999;30(4):587-98.
11. Delaney TA, Gonzalez LL. Occlusion of popliteal artery due to muscle entrapment. *Surgery*. 1971;69:97-101.
12. Shahi N, Arosemena M, Kwon J, Abai B, Salvatore D, DiMuzio P. Functional Popliteal Artery Entrapment Syndrome: A Review of Diagnosis and Management. *Ann Vasc Surg*, 2019;pii: S0890-5096(19)30243-2. doi: 10.1016/j.avsg.2018.12.105. [Epub ahead of print].
13. Gaunder C, McKinney B, Rivera J. Popliteal Artery Entrapment or Chro-nic Exertional Compartment Syndrome?. *Case reports in medicine*, 2017.doi. org/10.1155/2017/6981047.
14. Turnipseed WD. Popliteal entrapment syndrome. *J Vasc Surg* 2002;35:910-5.
15. Gibson MHL, Mills JG, Johnson GE, Downs AR. Popliteal entrapment syndrome. *Ann Surg* 1977;185:341-8.
16. Collins PS, McDonald PT, Lim RC. Popliteal artery entrapment: an evolving syndro-me. *J Vasc Surg* 1989;1:484-90.

17. Noorani A, Walsh SR, Cooper DG, Varty K. Entrapment syndromes. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009;37:213-20.
18. İnan MB, Ada F, Taşar M, Özçınar E, Çakıcı M, Eryılmaz S, Uysalel A. Popliteal Artery Entrapment Syndrome with Atypical Claudication and Popliteal Artery Aneurysm. *Koşuyolu Heart Journal*, 2016;19(2):135-7.
19. Settembre N, Bouziane Z, Bartoli MA, Nabokov V, Venermo M, Feugier P, Malikov S. Popliteal artery entrapment syndrome in children: experience with four cases of acute ischaemia and review of the literature. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 2017;53(4):576-82.
20. Tekbaş G, Gümüş H, Ekici F, Kelekçi S, Yavuz C, Bilici A, et al. A rare cause of intermittent claudication: recurrence of popliteal artery entrapment syndrome in a 16-years-old boy. *Turk Gogus Kalp Dama* 2013;21:503-5.
21. Tercan F, Oguzkurt L, Kizilkiliç O, Yeniocak A, Gülcan Ö. Popliteal artery entrapment syndrome. *Diagnostic and Interventional Radiology*, 2005;11(4): 222-4.
22. Gerhard-Herman MD, Gornik HL, Barrett C, Barshes NR, Corriere MA, Drachman DE, et al. 2016 AHA/ACC guideline on the management of patients with lower extremity peripheral artery disease: executive summary: a report of the American College of cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*, 2017;69(11):1465-1508.
23. Murray A, Halliday M, Croft RJ. Popliteal artery entrapment syndrome. *British journal of surgery*, 1991;78(12):1414-9.
24. Erdoes LS, Devine JJ, Bernhard VM, Baker MR, Berman SS, Hunter GC. Popliteal vascular compression in a normal population. *Journal of vascular surgery*, 1994;20(6):978-86.
25. Hislop M, Brideaux A, Dhupelia S. Functional popliteal artery entrapment syndrome: use of ultrasound guided botox injection as a non-surgical treatment option. *Skeletal Radiol*, 2017;46(9):1241-8.
26. Anil G, Tay KH, Howe TC, Tan BS. Dynamic computed tomography angiography: role in the evaluation of popliteal artery entrapment syndrome. *Cardiovascular and interventional radiology*, 2011;34(2); 259-70.
27. Hai Z, Guangrui S, Yuan Z, Zhuodong X, Cheng L, Jingmin L, et al. CT angiography and MRI in patients with popliteal artery entrapment syndrome. *AJR Am J Roentgenol* 2008;191:1760-6.
28. Williams C, Kennedy D, Bastian-Jordan M, Hislop M, Cramp B, Dhupelia S. A new diagnostic approach to popliteal artery entrapment syndrome. *Journal of Medical Radiation Sciences*, 2015;62(3):226-9.
29. Boniakowski AE, Davis F, Campbell D, Khaja M, Gallagher KA. Intravascular ultrasound as a novel tool for the diagnosis and targeted treatment of functional popliteal artery entrapment syndrome. *J Vasc Surg Cases Innovative Tech*. 2017;3:74-8.
30. di Marzo L, Cavallaro A, Mingoli A, Sapienza P, Tedesco M, Stipa S. Popliteal artery entrapment syndrome: the role of early diagnosis and treatment. *Surgery*, 1997;122(1):26-31.
31. Sibley RC, Reis SP, MacFarlane JJ, Reddick MA, Kalva SP, Sutphin PD. *Noninvasive Physiologic Vascular Studies: A Guide to Diagnosing Peripheral Arterial Disease*. RadioGraphics. 2017;37(1):346-57.
32. Ozkan U, Ozen M, Ozkoc G. Endovascular Treatment of Popliteal Artery Entrapment Syndrome: Technical Aspects. *Vascular Disease Management*, 2015;12(5):77-83.

33. Wright LB, Matchett WJ, Cruz CP, James CA, Culp WC, Eidt JF, McCowan TC. Popliteal artery disease: diagnosis and treatment. *Radiographics*, 2004;24(2):467-79.
34. Hoffmann U, Vetter J, Rainoni L, Leu AJ, Bollinger A. Popliteal artery compression and force of active plantar flexion in young healthy volunteers. *Journal of vascular surgery*, 1997;26(2):281-7.
35. Papaioannou S, Tsitouridis K, Giataganas G, Rodokalakis G, Kyriakou V, Papastergiou C, Tsitouridis I. Evaluation of popliteal arteries with CT angiography in popliteal artery entrapment syndrome. *Hippokratia*, 2009;13(1), 32.
36. Ohara N, Miyata T, Oshiro H, Shigematsu H. Surgical treatment for popliteal artery entrapment syndrome. *Cardiovascular Surgery*, 2001;9(2):141-4.
37. Kwon YJ, Kwon TW, Gwon JG, Cho YP, Hwang SJ, Go KY. Anatomical popliteal artery entrapment syndrome. *Ann Surg Treat Res*. 2018;94(5):262-9.
38. Murphy M, Charlesworth J, Koh E. The effects of Botulinum Toxin injection in an elite sportsman with Functional Popliteal Artery Entrapment Syndrome: A case report. *Phys Ther Sport*, 2017;27:7-11.
39. Hislop M, Kennedy D, Cramp B, Dhupelia S. Functional popliteal artery entrapment syndrome: Poorly Understood and frequently missed? A review of clinical features, appropriate investigations, and treatment options. *J SportsMed*, 2014;2014:8.
40. Schultz M, Isner-Horobeti ME, Lecocq J. Botulinum toxin: A new treatment for functional popliteal artery entrapment syndrome? Five patients relieved more than one year. *Ann Phys Rehabil Med*, 2018;61,e76.
41. Wang X, Zhang H, Yan J, Lu Z. Successful endovascular treatment of popliteal artery entrapment syndrome: a case report with 3-years follow-up. *J Thromb Thrombolysis*. 2017;44:112-7.
42. Insua JA, Young JR, Humphries AW. Popliteal artery entrapment syndrome. *Archives of Surgery*, 1970;101(6):771-5.
43. Dorweiler B, Gemechu A, Doemland M, Neufang A, Espinola-Klein C, Vahl CF. Durability of open popliteal artery aneurysm repair. *Journal of vascular surgery*, 2014;60(4):951-7.
44. Gourgiotis S, Aggelakas J, Salemis N, Elias C, Georgiou C. Diagnosis and surgical approach of popliteal artery entrapment syndrome: a retrospective study. *Vascular Health and Risk Management*, 2008;4(1):83.
45. di Marzo L, Cavallaro A, Sciacca V, Mingoli A, Tamburelli A. Surgical treatment of popliteal artery entrapment syndrome: a ten-year experience. *European journal of vascular surgery*, 1991;5(1):59-64.
46. Lejay A, Delay C, Georg Y, Gaertner S, Ohana M, Thaveau, F, et al. Five year outcomes of surgical treatment for popliteal artery entrapment syndrome. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 2016;51(4):557-64.
47. Hoelting T, Schuermann G, Allenberg JR. Entrapment of the popliteal artery and its surgical management in a 20-year period. *British Journal of Surgery*, 1997;84(3):338-41.
48. Schurmann G, Mattfeldt T, Hofmann W, Hohenberger P, Allenberg JR. The popliteal artery entrapment syndrome: presentation, morphology and surgical treatment of 13 cases. *European journal of vascular surgery*, 1990;4(3):223-31.
49. Kim SY, Min SK, Ahn S, Min SI, Ha J, Kim SJ. Long-term outcomes after revascularization for advanced popliteal artery entrapment syndrome with segmental arterial occlusion. *Journal of vascular surgery*, 2012;55(1):90-7.

50. Igari K, Sugano N, Kudo T, Toyofuku T, Jibiki M, Inoue Y, Iwai T. Surgical treatment for popliteal artery entrapment syndrome. *Annals of vascular diseases*, 2014;7(1):28-33.
51. de Oliveira Mariúba JV, Sobreira ML, Yoshida WB, de Oliveira Mariúba ES, de Almeida Rollo H, Moura R, Secondo MTS. Case Report: Tibial and fibular osteochondroma as an unusual cause of popliteal artery entrapment syndrome. *F1000Research*, 2018;7:1-9.
52. di Marzo L, Cavallaro A, Sciacca V, Lepidi S, Marmorale A, Tamburelli A, et al. Diagnosis of popliteal artery entrapment syndrome: The role of duplex scanning. *J Vasc Surg* 1991;13:434-8.
53. Akkersdijk WL, De Ruyter JW, Lapham R, Mali W, Eikelboom BC. Colour duplex ultrasonographic imaging and provocation of popliteal artery compression. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 1995;10(3):342-5.
54. Macedo TA, Johnson CM, Hallett Jr JW, Breen JF. Popliteal artery entrapment syndrome: role of imaging in the diagnosis. *American Journal of Roentgenology*, 2003;181(5):1259-65.
55. Henry MF, Wilkins DC, Lambert AW. Popliteal artery entrapment syndrome. *Current treatment options in cardiovascular medicine*, 2004;6(2):113-20.
56. Altıntaş Ü, Helgstrand UV, Hansen MA, Stentzer KE, Schroeder TV, Eiberg JP. Popliteal artery entrapment syndrome: ultrasound imaging, intraoperative findings, and clinical outcome. *Vascular and endovascular surgery*, 2013;47(7):513-8.
57. Halıcı Ü, Kaygın Ali M, Dağ Ö, Limandal Kamil H, Arslan Ü, Tort M, et al. Our experiences with popliteal artery entrapment syndrome. *Turk Gogus Kalp Dama* 2016;24:056-060.