

POPLİTEAL ARTER ANEVİRİZMA CERRAHİSİNDE POSTERİOR VE MEDİAL YAKLAŞIM SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Comparison of Posterior and Medial Approaches in Popliteal Artery Aneurysm Surgery

Ufuk SAYAR¹ , Muhammed Onur HANEDAN¹ , Mehmet Ali YÜRÜK¹ ,
Aşkın KILIÇ¹ , Ali Kemal ARSLAN¹ , İlker MATARACI¹ 

¹ SBÜ Trabzon Ahi Evren Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, TRABZON, TÜRKİYE

ÖZ

ABSTRACT

Amaç: Tromboz, distal embolizasyon ve rüptür gibi semptomlara yol açabilen ya da asemptomatik olan popliteal arter anevrizmalarındaki cerrahi yaklaşımlarımızın erken ve geç dönem sonuçlarını karşılaştırdık.

Gereç ve Yöntemler: Kliniğimizde Mart 2009 - Mart 2020 tarihleri arasında popliteal arter anevrizması nedeniyle cerrahi uygulanan 30 hastadaki 31 anevrizma çalışmaya dahil edildi. Popliteal anevrizma çapı 2 cm ve üzeri olan hastalar operasyona alındı. Hastalar greft açıklığı ve mortalite açısından takip edildi.

Bulgular: Yaş ortalaması 69.66±12.18 olan hastaların %83.9 (n=26)'u erkek idi. Ortalama anevrizma çapı 47.53±19.59 mm olarak saptandı. Erken mortalite açısından iki yaklaşım arasında fark bulunamadı. Sağ kalım incelendiğinde ise bir ve beş yıllık sağ kalım posterior ve medial yaklaşımda sırasıyla %88, %58 ve %70, %63 idi. Ortalama sağ kalım süresi posterior yaklaşımda 72.39±11.66 ay iken medial yaklaşımda 75.83±16.07 ay idi. Her iki grup arasında uzun dönem sağ kalım bakımından fark yoktu (p=0.95). Uzun dönem greft açıklığı karşılaştırıldığında posterior ve medial yaklaşımlar için bir, beş ve dokuz yıllık açıklık oranları sırasıyla %75, %75, %54 ve %68, %58, %29 idi. İki grup arasında fark yoktu (p=0.46). Safen ven greftlerinin prostetik materyale göre daha uzun açık kaldığı gözlemlendi (p=0.047).

Sonuç: Popliteal arter anevrizma cerrahisinde medial ve posterior yaklaşımlar arasında mortalite ve greft açıklığı bakımından fark olmamakla birlikte cerrahi yaklaşımdan bağımsız olarak safen ven greft açıklığı prostetik greftlere üstündür.

Anahtar Kelimeler: Popliteal anevrizma, posterior yaklaşım, medial yaklaşım

Objective: We compared the early and late results of our surgical approaches in popliteal artery aneurysms that can cause symptoms such as thrombosis, distal embolization and rupture or are asymptomatic.

Material and Methods: Thirty-one aneurysms in 30 patients who underwent surgery for popliteal artery aneurysm in our clinic between March 2009 and March 2020 were included in the study. Patients with a popliteal aneurysm diameter of 2 cm or greater were operated. The patients were followed for graft patency and mortality.

Results: The mean age of the patients was 69.66±12.18 years and most of them were male (n=26, 83.9%). The mean aneurysm diameter was 47.53±19.59 mm. There was no difference between the two approaches in terms of early mortality. When survival was investigated, one and five years of survival were 88%, 58%, and 70%, 63% in the posterior and medial approaches, respectively. The mean survival time was 72.39±11.66 months in the posterior approach and 75.83±16.07 months in the medial approach. There was no difference in long-term survival between the two groups (p=0.95). When comparing long-term graft patency, one, five and nine-year patency rates for the posterior and medial approaches were 75%, 75%, 54%, and 68%, 58%, 29%, respectively. There was no difference between the two groups (p=0.46). Saphenous vein grafts were observed to remain patent longer than prosthetic materials (p=0.047).

Conclusion: Although there is no difference between medial and posterior approaches in terms of mortality and graft patency in popliteal artery aneurysm surgery, saphenous vein graft patency is superior to prosthetic grafts regardless of the surgical approach.

Keywords: Popliteal aneurism, posterior approach, medial approach



Yazışma Adresi / Correspondence:
SBÜ Trabzon Ahi Evren Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi EAH, KDC Kliniği, TRABZON, TÜRKİYE
Tel / Phone: +90 462 2311907
Geliş Tarihi / Received: 07.02.2021

Dr. Ufuk SAYAR
E-posta / E-mail: drufuksayar@gmail.com
Kabul Tarihi / Accepted: 22.05.2021

GİRİŞ

En sık gözlenen periferik arter anevrizması olan popliteal arter anevrizması arter dış çapının normal proksimal arter çapından 1.5 kat fazla ya da 2 cm'den büyük olması olarak tanımlanır (1). Ateroskleroz ana etyolojik faktördür. Ancak non-aterosklerotik faktörlerde (Behçet hastalığı, Marfan sendromu, enfeksiyon, travma gibi) popliteal anevrizma gelişiminden sorumlu olabilir (1,2). Popliteal arter anevrizmaları asemptomatik olabilecekleri gibi intermittan klaudikasyon ya da venöz kompresyona ait belirtiler ile semptomatik de olabilirler. Tromboz, distal embolizasyon ve rüptür gibi komplikasyonlar ile akut bacak iskemisine de neden olabilirler (3). Tedavide birincil amaç tromboembolizm ve amputasyonu önlemek, ikincil amaç anevrizmanın genişlemesini ve rüptürünü engellemektir (4).

Çalışmamızda popliteal arter anevrizma tedavisindeki cerrahi yaklaşımlarımızın erken ve geç dönem sonuçları karşılaştırıldı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Kliniğimizde Mart 2009- Mart 2020 tarihleri arasında popliteal arter anevrizması nedeniyle cerrahi uygulanan 30 hastadaki 31 anevrizma çalışmaya dahil edildi. Hastaların verileri retrospektif olarak incelendi. Çalışma için yerel etik kurulundan onay alındı. (SBÜ Trabzon Ahi Evren Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu, tarih 17.12.2020; karar no:2020/82)

Tüm hastaların tanısı, klinik değerlendirme ve anevrizma çapı ölçülerek ile konuldu. Anevrizma çapının belirlenmesi için hastalara preoperatif dönemde Duplex ultrasonografi (Toshiba Aplio 300 Toshiba Co. Ltd. Tokyo, Japan) ve Bilgisayarlı Tomografik (BT) anjiyografi (64 kesitli MDCT, Aquilion, Toshiba Tokyo, Japan) kullanıldı. Popliteal anevrizma çapı ≥ 2 cm olan hastalar operasyona alındı. Hastaların postoperatif 1., 6. ve 12. ay fizik muayene ve Duplex ultrasonografi ile

greft açıklığı verileri ve mortalite oranları retrospektif olarak incelendi. Hastaların BT verileri retrospektif olarak değerlendirilerek visseral ve diğer arter anevrizmaları saptandı.

Cerrahi Teknik

Medial Yaklaşım: Hasta supin pozisyona alındı. Alt ekstremiteye dizden hafif fleksiyon ve eksternal rotasyon yaptırıldı. Diz üstü insizyon ile proksimal popliteal arter, diz altı insizyon ile distal popliteal arter explore edildi. Genellikle inflow için proksimal popliteal arter kullanıldı. Anevrizmanın proksimal popliteal arteri de içine aldığı durumda common femoral arter inflow için kullanıldı. Outflow için distal popliteal arter veya tibioperoneal truncus kullanıldı. Popliteal anevrizma proksimal ve distal boynu dönülerek bağlandı. Gastrocnemius kasının başları arasından diz üstünden diz altına tünel oluşturuldu. Büyük anevrizmalara tünel oluşturulmadan önce anevrizma kesesi boşaltıldı ve endoanevrizmorafi uygulandı. Heparinizasyonu takiben safen ven ya da uygun ölçüdeki prostetik greft (politetrafluoroethylene, dacron) ile uç-yan veya uç uca anastomoz yapıldı.

Posterior Yaklaşım: Hasta prone pozisyona alındı. Alt ekstremiteye dizden hafif fleksiyon yaptırıldı. Popliteal fossa "S" şeklinde insizyon ile açıldı. İnsizyonun proksimal kısmı semimembran kasın medial sınırına kadar ilerletildi. İnflow için hastaların tamamında proksimal popliteal arter kullanıldı. İnsizyonun distal kısmı gastrocnemius kasının iki başı arasını içerecek şekilde yapıldı. Böylece outflow için distal popliteal artere ulaşılır iken tibioperoneal trunkusa da ulaşmak mümkün oldu. Heparinizasyonu takiben anevrizma proksimal ve distali kleplendi. Longitudinal arteriotomi ile anevrizma kesesi boşaltıldı. Keseye açılan yan dallar ligate edildi. Safen ven ya da uygun ölçüdeki prostetik greft (politetrafluoroethylene or dacron) ile uç uca interpozisyon yapıldı.

Her iki grupta da distal damar yatağı tromboze olan hastalara distal anastomoz hattı hazırlandıktan sonra tromboembolektomi uygulandı.

İstatistiksel Analiz

Kategorik veriler yüzde, sürekli veriler ise ortalama±standart sapma olarak ifade edilmiştir. Kategorik verilerin karşılaştırılmasında Ki-kare testi veya gerekli olan yerlerde Fisher'in kesin olasılık testi kullanılmıştır. Sürekli veriler ise bağımsız t testi ile karşılaştırılmıştır. Sağ kalım analizi için Kaplan-Meier sağ kalım analizi ve log rank testi kullanılmıştır. P değerinin <0.05 olması istatistiki olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Hastaların yaş ortalaması 69.66±12.18/yıl ve %83.9 (n=26)'u erkek idi. Ortalama anevrizma çapı 47.53±19.59 mm idi. En sık gözlenen fizik muayene

bulgusu Hipertansiyon (n=25, %80.7) idi. Birlikte en çok gözlenen anevrizma karşı taraf popliteal arter anevrizması (n=5, %16.1) oldu. Asendan aort anevrizması (n=4, %12.9) ikinci sıklıkta gözlendi. Posterior ve medial yaklaşım uygulanan hastalar benzer preoperatif bulgulara sahipti. Hastaların demografik özellikleri Tablo 1'de özetlendi.

Hastaların cerrahi endikasyon ve operasyon detayları Tablo 2'de özetlenmiştir. Asemptomatik (n=4, %12.9) veya intermittant kladikasyonu (n=14, %45.2) olan hastalara elektif cerrahi uygulandı. Kritik ekstremite iskemisi (n=13, %41.9) olan hastalara ise acil cerrahi uygulandı. Asemptomatik hastalarda medial yaklaşım posterior yaklaşıma göre (n=3, %21.4; n=1, %5.9 p=0.30), kritik ekstremite iskemisi olan hastalarda ise posterior yaklaşım medial yaklaşıma göre (n=9, %52.9; n=4, %28.6 p=0.28) daha çok kullanıldı. İntermitant kladikasyonu olan hastalarda iki yaklaşımda (n=7) eşit sayıda kullanıldı.

Tablo 1: Posterior ve medial yaklaşım uygulanan hastaların demografik özellikleri

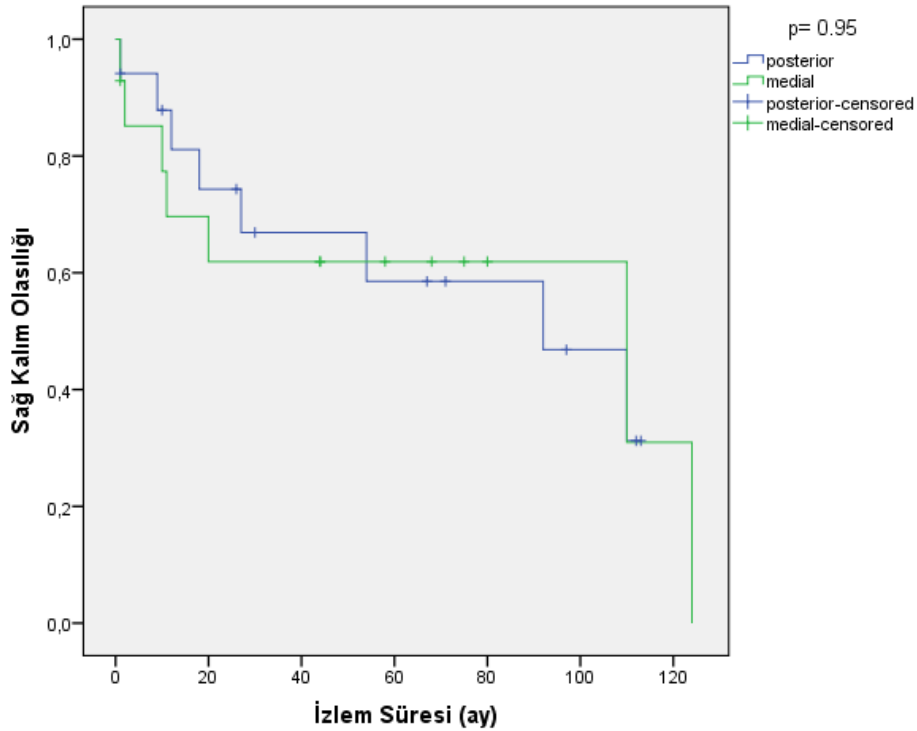
Değişkenler	Posterior yaklaşım (n=17)	Medial yaklaşım (n=14)	p
Erkek	15 (%88.2)	11 (%78.6)	0.64
Yaş (yıl)	67.4±10.2 (51-88)	73.5±13.3 (36-92)	0.17
Anevrizma çapı (mm)	46.1±19.9 (20-90)	49.3±20.8 (23-96)	0.70
HT	15 (%88.2)	10 (%71.4)	0.37
HL	5 (%29.4)	4 (%28.6)	1.00
DM	2 (%11.8)	3 (%21.4)	0.64
Sigara	4 (%23.5)	2 (%14.3)	0.66
Geçirilmiş SVO	1 (%5.9)	1 (%7.1)	1.00
Koroner arter hastalığı	3 (%17.6)	4 (%28.6)	0.67
Karşı bacak PoAA	2 (%11.8)	3 (%21.4)	0.64
Asendan AoA	1 (%5.9)	3 (%21.4)	0.30
Femoral AA	0	1 (%7.1)	0.45
Abdominal AoA	0	3 (%21.4)	0.20

HT: Hipertansiyon, HL: Hiperlipidemi, DM: Diyabetes Mellitus, PoAA: Popliteal Arter Anevrizması, AoA: Aort Anevrizması, SVO: Serebro Vasküler Olay

Tablo 2: Posterior ve medial yaklaşım uygulanan hastaların cerrahi endikasyon, peroperatif detayları

	Posterior yaklaşım (n=17)	Medial yaklaşım (n=14)	p
Elektif	8 (%47.1)	10 (%71.4)	0.28
Asemptomatik	1 (%5.9)	3 (%21.4)	0.30
İK	7 (%41.2)	7 (%50)	0.73
Acil	9 (%52.9)	4 (%28.6)	0.28
Kritik iskemi	9 (%52.9)	4 (%28.6)	0.28
Otolog safen ven	2 (%11.8)	6 (%42.9)	0.10
Sentetik greft	15 (%88.2)	8 (%57.1)	0.10
PTFE	10 (%58.8)	8 (%57.1)	1.00
Dacron	5 (%29.4)	0	0.05
İnflow arter			
AFA	0	2 (%21.4)	0.20
PoA	17 (%100)	12 (%85.7)	0.20
Outflow arter			
PoA	14 (%82.4)	13 (%92.9)	0.61
Tibioperoneal trunkus	3 (%17.6)	1 (%7.1)	0.61
Yara Enkeksiyonu	0	1 (%7.1)	0.45
Hastane Kalış Süresi (gün)	5.88±4.82	5.29±3.52	0.70
30 günlük Mortalite	1 (%5.9)	2 (%14.3)	0.58

İK: İntermittant Klodikasyon, AFA: Ana femoral arter, PoA: Popliteal Arter



Figür 1: Sağ Kalım Eğrisi

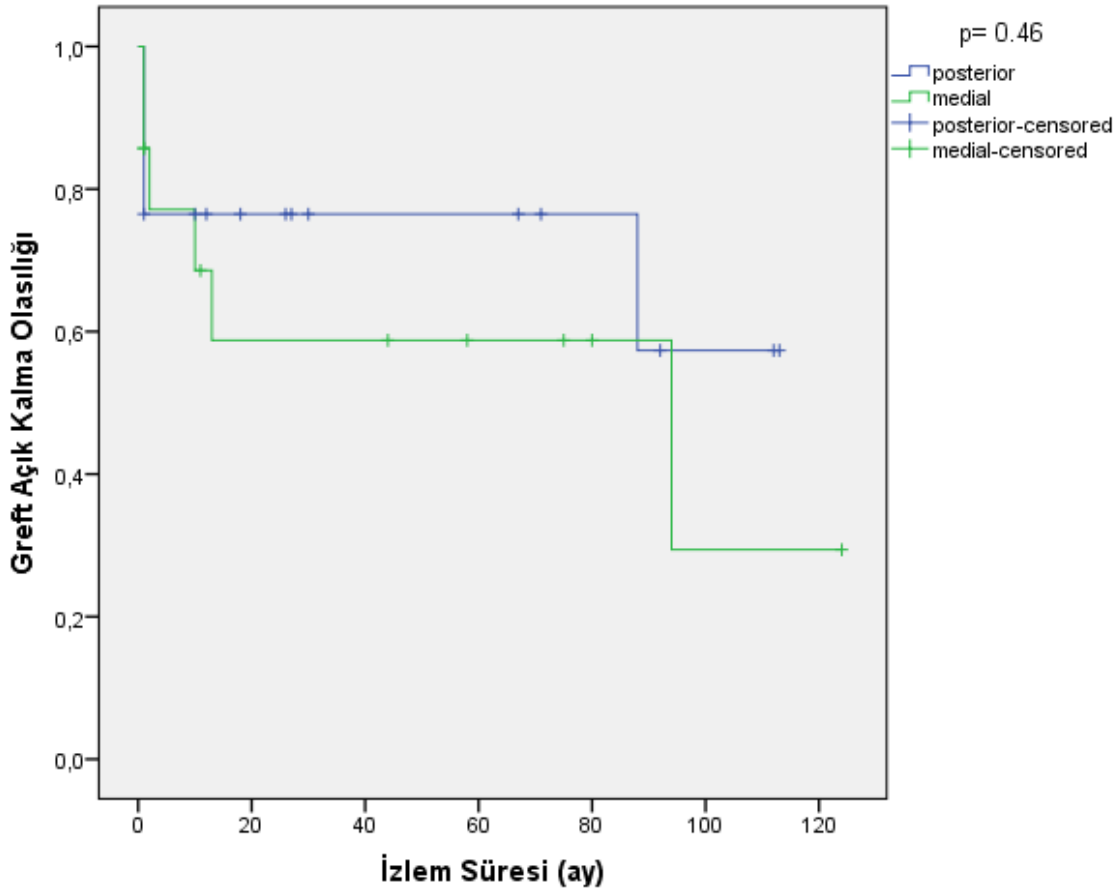
Greft olarak otolog safen ven (n=8, %25.8), PTFE greft (n=18, %58.1) ya da dacron greft (n=5, %16.1) kullanıldı. Otolog safen ven medial yaklaşımda posterior yaklaşıma göre (%42.9; %11.8 p=0.10), sentetik greft posterior yaklaşımda medial yaklaşıma göre (%88.2; %57.1 p=0.10) daha fazla kullanıldı. Dacron greft sadece posterior yaklaşımda (%29.4 p=0.05) kullanıldı. Her iki cerrahi yaklaşımda da inflow (n=29, %93.5) ve outflow (n=27, %87.1) arteri için en sık olarak popliteal arter kullanıldı.

Erken mortalite açısından iki yaklaşım arasında fark bulunamadı. Sağ kalım incelendiğinde ise bir yıllık sağ kalım posterior yaklaşımda %88 iken medial yaklaşımda %70 idi. Beş ve dokuz yıllık sağ kalım oranları ise posterior yaklaşımda sırasıyla %58 ve %23 iken medial yaklaşımda sırasıyla %63 ve %31 idi. Ortalama sağ kalım süresi posterior yaklaşımda

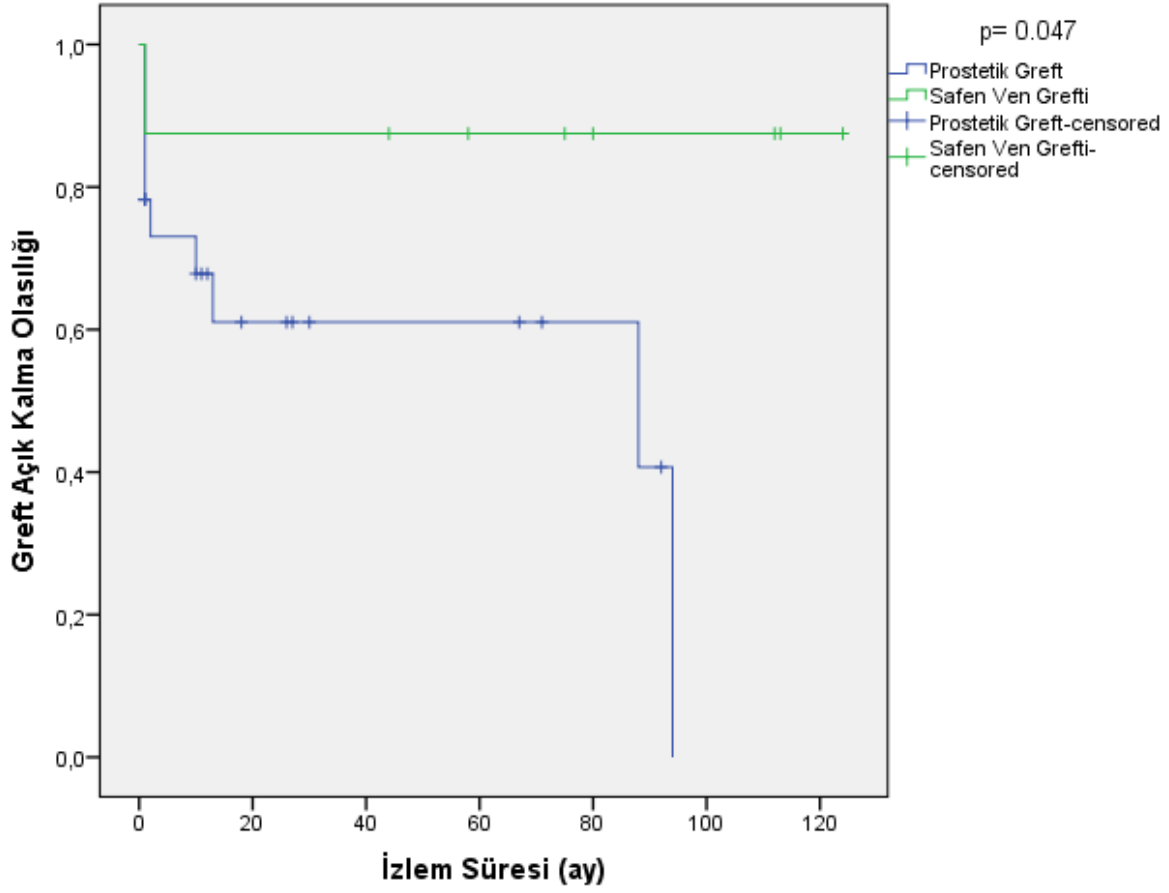
72.39±11.66/ay iken medial yaklaşımda 75.83±16.07/ay idi. Genel mortalite açısından iki grup arasında farklılık saptanmadı (p=0.95) (Figür 1).

Uzun dönem greft açıklığı karşılaştırıldığında posterior ve medial yaklaşımlar için bir, beş ve dokuz yıllık açıklık oranları sırasıyla %75, %75, %54 ve %68, %58, %29 dur. Posterior yaklaşımda ortalama greft açıklık süresi 81.86±11.64/ay iken medial yaklaşımda 66.51±16.12/ay idi. Ancak genel greft açıklığı karşılaştırıldığında her iki yöntem arasında fark yoktur (p=0.46) (Figür 2).

Kullanılan greftin cinsine göre greft açıklığı (primer patensi) incelendiğinde safen ven greftlerinin uzun dönem sonuçlarının prostetik materyale üstün olduğu görülmüştür (p=0.047) (Figür 3).



Figür 2: Greft Açıklık Eğrisi



Figür 3: Greft Materyaline göre Greft Açıklık Eğrisi

TARTIŞMA

Popliteal arter anevrizma tedavisinde kullandığımız medial ve posterior yaklaşımlar arasında mortalite ve greft açıklığı bakımından fark olmamakla birlikte cerrahi yaklaşımdan bağımsız olarak safen ven greft açıklığının prostetik greftlere göre daha yüz güldürücü sonuçlara sahip olduğunu gözlemledik.

Popliteal arter anevrizmalı hastaların çoğunluğunu yaş ortalaması 65 olan erkek hastalar oluşturur. Bunların da neredeyse yarısı hipertansiftir. Hastaların yaklaşık üçte biri ilk tanı konulduğunda asemptomatikken üçte ikisi semptomatiktir. Semptomatik hastalarda en sık ekstremitte iskemi bulguları saptanır, bunu sinir veya venöz bası semptomları takip eder. En ciddi semptom olan rüptür ise nadiren gözlenmektedir (1). Literatüre paralel olarak çalışmamızdaki hastaların da çoğunluğu

erkek ve hipertansifti ve yine benzer şekilde semptomatik hastaların %87.1'inde ekstremitte iskemisi mevcuttu.

Popliteal arter anevrizma tanı ve izleminde duplex ultrasonografi non-invazif tetkik olarak kullanılmaktadır. Anevrizmanın boyutu ve yapısı, diğer bölgelerdeki anevrizmaların tespiti, inflow ve outflow'un değerlendirilmesi ve cerrahi yaklaşıma karar verilmesinde 3 boyutlu BT anjiyografi çok değerlidir. Böbrek yetmezliği olan hastalarda MR anjiyografi BT anjiyografiye alternatif olabilir (2). Popliteal arter anevrizmasına en sık karşı taraf popliteal ve abdominal aort anevrizması eşlik etmektedir. Nadiren torasik aort anevrizması ile birlikte de gözlenebilir (3). Çalışmamızda ise asendan aort anevrizması popliteal arter anevrizmasına eşlik eden anevrizmalarda ikinci

sıklıkta gözlemlendi. Bu gözlemi hastaların yaşlı ve hipertansif olmaları ile ilişkilendirdik. Popliteal arter anevrizması olan hastalarda aortanın tamamının görüntülenmesinin gerekli olduğunu düşünüyoruz.

Popliteal arter anevrizması tedavi edilmediğinde komplikasyon riski zamanla artmaktadır. Asemptomatik popliteal arter anevrizmalı hastaların 2 ve 5 yıllık takibinde sırasıyla %50 ve %75 akut veya kronik ekstremitte iskemisi gelişmektedir (5). Semptomların gelişmesi için risk faktörleri; anevrizma çapının 20 mm'den büyük olması, distal runoff'un zayıf olması ve mural trombüstür (6). Asemptomatik popliteal arter anevrizmalarında girişim için eşik çap değeri eskiden 20 mm iken günümüzde 30 mm'ye kadar takip önerilebilmektedir. Anevrizma çapı ile beraber distorsiyon bulunması tek başına anevrizma çapına göre semptom gelişme riskini artırmaktadır (7,8). Çalışmamızda ortalama anevrizma çapı 47.53 mm idi. Hastaların %87.1'i semptomatik olduğundan dolayı anevrizma çapı ile semptomların gelişmesi arasında ilişki olduğunu düşünüyoruz.

Cerrahi yaklaşım anevrizmanın boyutuna göre değişmektedir. Medial yaklaşım çoğunlukla fusiform anevrizmalarda kullanılır. Anevrizmanın proksimal ve distal boynu bağlanır. Bu yaklaşım ile anevrizma kesesine açılan genikuler arterlere işlem yapılamadığı için kese büyümeye devam edebilir (9,10). Tamamlayıcı endoanevrizmorafi geç tekrarı önlenmesinde basit ligasyondan daha üstündür (3). Posterior yaklaşım popliteal fossaya sınırlı sakküler anevrizmalarda daha sık kullanılır. Anevrizmektomi ile yapılabileceği gibi trombektomi ile anevrizma kesesi açılıp genikuler arterler dikilerek de uygulanabilir. Böylece anevrizma kesesinin tekrar büyümesi önlenir. Bu tekniğin dezavantajları ise cerrahinin prone pozisyonda uygulanması, ven ve sinir hasarıdır (1,4). Hastaların %55'inde posterior ve %45'inde medial yaklaşımın kullanıldığı bir çalışmada uzun dönem primer ve sekonder patensi oranları ile ekstremitte kurtarma oranları açısından posterior yaklaşım lehine istatistiksel

anlamlılığa ulaşmayan sonuçlar bildirilmiştir. Aynı çalışmada postoperatif sinir ve yara komplikasyonları benzer iken posterior yaklaşım grubunda hastane yatış süresinin daha kısa olduğu bildirilmiştir (11). Bir meta-analizde ise sinir hasarı açısından iki yaklaşım arasında fark bulunmaz iken uzun dönem primer ve sekonder açıklık, anevrizmanın çıkarılması ve reoperasyon gereksinimi için posterior yaklaşım medial yaklaşımdan üstün bulunmuştur (12). Biz de mevcut çalışmada bütün hastalara endoanevrizmorafi ya da yan dal ligasyonu uyguladık Yukarıdaki çalışmalara benzer olarak bizim grublarımızda da hastane yatış süreleri arasında fark yoktu. Diğer çalışmalardan farklı olarak uzun dönem greft açıklığı bakımından iki yaklaşım arasında fark bulamadık.

Greft materyali olarak otolog safen ven veya prostetik (PTFE veya dacron) greftler kullanılabilir. Büyük safen ven mediyal yaklaşım kullanılan uzun anevrizmalarda, prostetik greftler ve küçük safen ven posterior yaklaşım kullanılan kısa anevrizmalarda tercih edilmektedir. Prostetik greftlerin diğer tercih sebepleri; cerrahi süresini kısaltması, yara yeri enfeksiyonlarının az görülmesi ve nativ damar ile çap uyumunun kolay sağlanabilmesidir. Açıklık ve amputasyon oranları açısından safen venin prostetik greftlerden daha üstün olduğunu bildiren çalışmalar olduğu gibi greft materyalleri arasında fark olmadığını bildiren çalışmalarda mevcuttur (1,3,4,9,13). Bu çalışmada da safen ven greft açıklığı prostetik materyallere üstün bulunmuştur.

Popliteal anevrizmalar açık cerrahi yaklaşım dışında endovasküler yaklaşım ile de tedavi edilebilir. Endovasküler yaklaşım anatomik yapısı uygun, yaşlı, cerrahi riski yüksek ve uygun ven grefti olmayan hastalarda düşünülebilir. Bir meta-analizde endovasküler yaklaşımın açık cerrahiye göre daha kısa hastanede kalış süresi ve daha az yara komplikasyonlarına sahip olduğu bildirilmiştir. Üç yıllık primer patensi oranları ise açık cerrahi lehine iken sekonder patensi oranları arasında iki girişim arasında fark bulunmadı (14,15). Endovasküler

girişimlerin uzun dönem sonuçları ile ilgili henüz yeterli bilgi yoktur.

Popliteal arter anevrizması için uygulanacak cerrahi yaklaşıma hastanın klinik durumu, anevrizmanın anatomik yapısı, cerrahın deneyimi ve tercihinine göre karar verilmelidir. Açık cerrahi teknikler iyi ve yüz güldürücü uzun dönem sonuçları ile günümüzde artan endovasküler uygulamalara rağmen hala altın standarttır. Mümkün olan tüm hastalarda safen ven grefti seçilmelidir.

Çatışma Beyanı: Herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı: Anafikir-planlama: İM, US, MOH ve MAY; analiz-yorum: İM, AKA ve AK; veri sağlama ve yazım: MAY, AK ve AKA; gözden geçirme ve düzeltme: AK, AKA ve MAY; onaylama: US VE MOH.

Destek / Teşekkür Beyanı: Çalışmaya ilişkin hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır.

Etik Kurul Onamı: SBÜ Trabzon Ahi Evren Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu, tarih 17.12.2020; karar no:2020/82.

KAYNAKLAR

1. Dawson I, Sie RB, Van Bockel JH. Atherosclerotic popliteal aneurysm. Br J Surg. 1997;84:293-99.
2. Fatima J, Gloviczki P. Popliteal artery aneurysms. In: Ascher E, ed. Haimovici's Vascular Surgery. 6th ed. West Sus. Wiley-Blackwell, 2012;801-10.
3. Huang Y, Gloviczki P, Noel AA, Sullivan TM, Kalra M, Gullerud RE et al. Early complications and long-term outcome after open surgical treatment of popliteal artery aneurysms: Is exclusion with saphenous vein bypass still the gold standart? J Vasc Surg. 2007;45:706-15.
4. Beseth BD, Moore WS. The posterior approach for repair of popliteal artery aneurysms. J Vasc Surg. 2006;43:940-5.
5. Roggo A, Brunner U, Ottinger LW, Largiader F. The continuing challenge of aneurysms of the popliteal artery. Surg Gynecol Obstet. 1993;177(6):565-72.
6. Lowell RC, Gloviczki P, Hallett J, Naessens JM, Maus TP, Cherry KJ et al. Popliteal artery aneurysms: the risk of nonoperative management. Ann Vasc Surg. 1994;8(1):14-23.
7. Pittathankal AA, Dattani R, Magee TR, Galland RB. Expansion rates of asymptomatic popliteal artery aneurysms. Eur J Endovasc Surg. 2004;27(4):382-4.
8. Cross JE, Galland RB, Hingorani A, Ascher E. Non-operative versus surgical management of small (less than 3 cm), asymptomatic popliteal aneurysms. J Vasc Surg. 2011;53(4):1145-8.
9. Ravn H, Wanhainen A, Björck M. Swedish Vascular Registry (Swedvasc). Surgical technique and long-term results after popliteal artery aneurysm repair: results from 717 legs. J Vasc Surg. 2007;46(2):236-43.
10. Box B, Adamson M, Magee TR, Galland RB. Outcome following bypass and proximal and distal ligation of popliteal aneurysms. Br J Surg. 2007;94(2):179-82.
11. Mazzaccaro D, Carmo M, Dallatana R, Settembrini A, Barbetta I, Tassinari L et al. Comparasion of posterior and medial approaches for popliteal artery aneurysms. J Vasc Surg. 2015;62(6):1512-20.
12. Phair A, Hajibandeh S, Hajibandeh S, Kelleher D, Ibrahim R, A Antoniou G. Meta-analysis of posterior versus medial approach for popliteal artery aneurysm repair. J Vasc Surg. 2016;64(4):1141-50.
13. Pulli R, Dorigo W, Troisi N, Innocenti A, Pratesi G, Azas L et al. Surgical management of popliteal artery aneurysms: Which factors affect outcomes? J Vasc Surg. 2006;43(3):481-7.

14. Huang Y, Gloviczki P. Popliteal artery aneurysms: rationale, technique and results of endovascular treatment. *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther.* 2008;20(2):201-13.
15. Leake AE, Segal MA, Chaer RA, Eslami MH, Al-Khoury G, Makaroun MS et al. Meta-analysis of open and endovascular repair of popliteal artery aneurysms. *J Vasc Surg.* 2017;65(1):246-56.