

Dizüstü Arteryel Baypas Greftleme Operasyonlarında Expanded Politetrafloroetilen ve Büyük Safen Ven Greftlerinin Karşılaştırılması

Comparison of Expanded Polytetrafluoroethylene and Greater Saphenous vein Grafts in Above-Knee Arterial Bypass Grafting Operations

Seyhan YILMAZ,^a
Ceyhan YILMAZ,^b
Eray AKSOY,^a
Adnan YALÇINKAYA,^a
Adem İlkey DİKEN,^a
Kerim ÇAĞLI^a

^aKalp Damar Cerrahisi Kliniği,
Hitit Üniversitesi Çorum Eğitim ve
Araştırma Hastanesi,
Çorum

^bBilgisayar Mühendisliği Bölümü,
İğdır Üniversitesi Mühendislik Fakültesi,
İğdir

Geliş Tarihi/Received: 25.12.2014
Kabul Tarihi/Accepted: 13.02.2015

Yazışma Adresi/Correspondence:
Seyhan YILMAZ
Hitit Üniversitesi Çorum Eğitim ve
Araştırma Hastanesi,
Kalp Damar Cerrahisi Kliniği, Çorum,
TÜRKİYE/TURKEY
drlabarna@gmail.com

ÖZET Giriş: Çalışmamızın amacı, kliniğimizde uygulanan femoropopliteal baypas operasyonlarında kullandığımız ringli politetrafloroetilen (PTFE) ve büyük safen ven greftlerinin açıklık oranlarını karşılaştırmaktır. **Gereç ve Yöntemler:** Kliniğimizde Ocak 2012-Aralık 2013 tarihleri arasında kronik tıkaçıcı periferik arter hastalığı (Fontaine evre IIb-4) nedeniyle femoropopliteal baypas operasyonu uygulanan 29 hastanın klinik verileri hastane kayıtlarından retrospektif olarak incelendi, Hastalar kullanılan greftin tipine göre iki gruba ayrıldı: Grup 1'deki hastalarda ringli PTFE greft (n=17, ortalama yaş: 62,46±12,24 yıl, kadın/erkek oranı: 6/11); Grup 2'deki hastalarda ters çevrilmiş büyük safen ven grefti (n=12, ortalama yaş: 63,16±11,07 yıl, kadın/erkek oranı: 5/7) kullanıldı. Klinik veriler ve greftlerin açıklık oranlarını içeren takip bilgileri ameliyattan sonra 12, aya kadar toplandı. Operasyon tekniği ve kullanılacak vasküler greftin tipi operasyonu gerçekleştiren vasküler cerrahlar tarafından belirlenmişti. **Bulgular:** Otuz gün içinde erken greft yetmezliği hiçbir grupta gözlenmedi. Grup 1'deki bir hastada greft oklüzyonu nedeniyle yeniden girişim uygulandı. Bu hastada takip sonunda greft açıklığı mevcuttu. Bir yıllık primer açıklık oranı Grup 1 ve Grup 2'deki hastalarda sırasıyla 94 ve 100 iken, sekonder açıklık oranı her iki grupta da 100 idi. **Sonuç:** Her iki tip greftin bir yıllık açıklık oranlarının femoro-popliteal arter hastalığının tedavisinde tatmin edici düzeyde olduğu görüldü. Büyük safen ven grefti PTFE greftten daha az girişim gerektirir gibi görünmektedir.

Anahtar Kelimeler: Periferik arteryel hastalık; politetrafloroetilen; damar greftleme

ABSTRACT Objective: We aimed to compare patency rates of greater saphenous vein and ringed expanded polytetrafluoroethylene (PTFE) grafts in patients undergoing femoropopliteal bypass grafting. **Material and Methods:** The clinical records of 29 patients with Fontaine IIb-IV peripheral artery disease symptoms who underwent femoro-popliteal bypass grafting between January 2012 and December 2013 were retrospectively analyzed. Patients were divided into two groups based on the type of graft used: A ringed PTFE graft was used in patients in Group 1 (n=17, mean age: 62.46±12.24 years, female/male ratio: 6/11), and a reversed greater saphenous vein graft was used in patients in Group 2 (n=12, mean age: 63.16±11.07 years, female/male ratio: 5/7). Follow-up information was gathered during a period of 12 months after the operation, and included clinical information and graft patency. Vascular surgeons who performed the operations determined operation techniques and the type of vascular grafts. **Results:** Early graft failure within 30 days was not seen in either groups. One patient in Group 1 underwent a re-intervention for graft failure. This patient had a patent graft at the end of the follow-up period. One-year primary patency rate was 94 and 100 in Groups 1 and 2 respectively whereas secondary patency rate was 100 in both groups. **Conclusion:** Both type of grafts provided satisfactory one-year patency rates in treatment of femoro-popliteal artery disease. Greater saphenous vein seems to require less re-intervention than PTFE graft in treatment of femoro-popliteal artery stenosis.

Key Words: Peripheral arterial disease; polytetrafluoroethylene; vascular grafting

doi: 10.9739/uvcd.2014-43074

Copyright © 2015 by
Ulusal Vasküler Cerrahi Derneği

Damar Cer Derg 2015;24(1):29-34

Periferik arter hastalığı (PAH) önemli bir mortalite ve morbidite nedeni olup, 65 yaş üstü popülasyonda 12 ila 20 oranında görülmektedir. Hastalığın sağkalım oranları pek çok maligniteden daha kötüdür.¹⁻³ Alt ekstremité PAH hastalarının yaklaşık 3-10'u asemptomatiktir, bu hastaların lezyonları en sık femoropopliteal bölgede gözlenir, ve en sık karşılaşılan klinik semptom intermittan kladikasyondur.^{2,3}

Femoro-popliteal arter tıkaçıcı hastalığının tedavisinde cerrahi bir revaskülarizasyon seçeneği olan femoropopliteal baypas (FPB) operasyonu, alt ekstremité iskemisi tedavisinde damar cerrahları tarafından en sık gerçekleştirilen operasyonlardan birisidir ve Transatlantik Inter-Derneği Uzlaşısında (TASC) II, C veya D lezyonlar olarak tanımlanan uzun segment yüzeysel femoral arter (SFA) tıkanıklığı olan periferik arter hastalığı tedavisinde perkütan anjiyoplastiden daha iyi uzun vadeli sonuçları olduğu bildirilmiştir.^{2,4-6}

FPB operasyonlarında en önemli sorun kullanılan vasküler greftin uzun dönem açık kalmasının sağlanmasıdır.⁷ Bildiğimiz kadarıyla popülasyonumuzdaki PAH'lı hastalarda FPB operasyonunda expanded politetrafloroetilen (ePTFE) ve büyük safen ven (BSV) greft kullanımını karşılaştırmaya yönelik az sayıda araştırma bulunmaktadır. Çalışmamızın amacı, kliniğimizde uygulanan FPB operasyonlarında kullandığımız ringli ePTFE ve BSV greftlerinin primer ve sekonder açıklık oranlarını belirlemek ve değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Kliniğimizde Ocak 2012-Aralık 2013 tarihleri arasında kronik tıkaçıcı periferik arter hastalığı (Fontaine evre IIB-4) nedeniyle ters çevrilmiş BSV veya ringli ePTFE (Polymaille^RFlow, Prouse Medical, Temple, France) vasküler greftler kullanılarak FPB operasyonu uygulanan 29 hasta, hastane kayıtlarından retrospektif olarak değerlendirildi. Çalışma lokal Etik Komite tarafından onaylanmıştır (15,04,2014/83116987-150), Hastalara yapılacak ameliyat hakkında bilgi verilmişti ve prosedür spesifik onam formları okutulmuş ve imzalanmıştı.

Damar travması nedeniyle FPB uygulanmış hastalar ile distal anastomozu dizaltı popliteal arter ve distalinde tibial arter veya peroneal arterlere yapılan FPB'li hastalar bu çalışmaya dahil edilmediler.

Hastalar FPB operasyonunda kullanılmış olan vasküler greft tipine göre; Grup 1: ringli ePTFE greft kullanılan hastalar (n=17), ve Grup 2: reverse BSV kullanılan hastalar (n=12) olarak iki grupta ayrıldılar (Grup I'de ortalama yaş: 62,46±12,24 yıl, kadın/erkek oranı: 6/11; Grup II'de ortalama yaş: 63,16±11,07 yıl, kadın/erkek oranı: 5/7).

Hastaların tanıları ve FPB operasyonu endikasyonları; anamnez, fizik muayene, renkli Doppler ultrasonografi (RDUS) ve bilgisayarlı tomografi arteriografi (BTA) tetkiklerinin sonuçlarına göre konuldu. Hastaların BTA ile değerlendirmelerinde bütün hastalarda yüzeysel femoral arterde oklüzyon tespit edildi, ve her iki grupta da distal arteri patent olmayan hasta yoktu.

Hastaların operatif verileri (operasyon tekniği, kullanılan greft materyali, re-operasyon mevcudiyeti, uygulanan anestezi yöntemi), preoperatif ve kontrol dönemindeki fizik muayene bulguları ve yaptırılan laboratuvar, RDUS ve BTA tetkiklerinin sonuçları kaydedilip literatür eşliğinde incelendi ve greftlerin açıklıkları kullanılan vasküler greft materyaline göre değerlendirildi.

Hastalara genel ya da spinal anestezi eşliğinde operasyon uygulanmıştı. Operasyon tekniği ve kullanılacak vasküler greftin tipi operasyonu gerçekleştirecek vasküler cerrahlar tarafından belirlenmişti. FPB operasyonu uygulanan hastalarda uygun BSV grefti bulunamadığında (BSV çapı <2,5 mm veya BSV mevcut değil) ringli ePTFE greft kullanıldı, ve gerçekleştirilen tüm operasyonlarda subfasial tabakada oluşturulan tünelden geçirilen vasküler greftlerin proksimal anastomozları common veya süperfisial femoral artere, distal anastomozları ise diz üstü düzeyde popliteal artere yapıldı. Bütün anastomozlar uç-yan devamlı dikiş tekniği ile gerçekleştirildi ve proksimal anastomozlar için 5/0, distal anastomozlar için ise 6/0 polipropilen dikiş materyali kullanıldı.

Tüm hastalara operasyonda 5000 ünite heparin uygulandı. Postoperatif erken dönemde DMAH, asetilsalisilik asit ve/veya klopidogrel uygulandı. Vasküler greft olarak ringli ePTFE kullanılan hastaların takiplerinde oral antikoagülan tedavi uygulandı ve hiperlipidemili hastalara statin tedavisi kullandırıldı. Tüm hastalara anestezi induksiyonu esnasında profilaktik antibiyotik (birinci kuşak sefalosporin) verildi ve antibiyotiğe postoperatif 5. güne kadar devam edildi.

Çalışmamızda FPB operasyonu gerçekleştirilen tüm hastalar klinik gözlem ve vasküler greft açıklığının kontrolü açısından postoperatif dönemde en az bir yıl periyodik olarak (operasyondan sonraki 1. 6. ve 12. aylarda) RDUS ile, greft stenozu veya trombozunu düşündüren klinik gereklilik halinde ise BTA ile takip edildiler.

FPB operasyonlarında ters çevrilmiş BSV grefti veya ringli ePTFE greft kullanılan hastaların, yaş, cinsiyet, eşlik eden risk faktörleri (sigara kullanımı, hipertansiyon, diyabet, koroner arter hastalığı), iskemi şiddetleri analiz edildi ve operasyonun uzun dönem sonuçlarını karşılaştırmak için açıklık oranları incelendi. Açıklığın sonlanması greft tıkanıklığı olarak tanımlandı. Vasküler greft açıklıklarının değerlendirmek amacıyla postoperatif dönemde ve kontrol muayenelerinde nabız muayene bulguları, RDUS, ve gerektiğinde BTA tetkikleri kullanıldı ve kullandığımız vasküler greftlerin bir yıllık greft açıklıkları belirlendi. Herhangi bir protez kullanımı olmadan ayağın fonksiyonunu sürdürdüğü amputasyonlar minör, diğer alt ekstremitte amputasyonları ise majör amputasyon olarak kabul edildi.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

İstatistiksel analiz SPSS 19.0 programı kullanılarak yapıldı. Sürekli değişkenler ortalama±standart sapma olarak, kategorik değişkenler ise yüzde olarak ifade edildi. İki grup arasında normal dağılan sayısal veriler bağımsız gruplar t testi ile, normal dağılmayan veriler Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldı. Kategorik veriler, ki-kare testi veya Fisher's exact test ile karşılaştırıldı. $p < 0,05$ istatistiksel anlamlılık düzeyi olarak kabul edildi.

TABLO 1: Hastaların demografik özellikleri ve preoperatif Fontaine evreleri.

Parametre	Grup 1 ePTFE greft N=17	Grup 2 BSV grefti N=12	p
Yaş (yıl)	62,46±12,24	63,16±11,07	0,763
Erkek cinsiyet	11 (64,7)	7 (58,3)	0,728
Sigara kullanımı	10 (58,8)	7 (58,3)	0,979
Hipertansiyon	11 (64,7)	8 (66,6)	0,913
Diyabet	8 (47,0)	6 (50)	0,876
Koroner arter hastalığı	4 (23,5)	2 (16,6)	0,645
Diz altı arteriyel ateroskleroz	4 (23,5)	3 (25)	0,94
Fontaine evreleri			
IIb	5 (29,4)	4 (33,3)	0,99
III	10 (58,8)	6 (50)	0,71
IV	2 (11,8)	2 (16,7)	0,99

ePTFE: Expanded politetrafloroetilen; BSV: Büyük safen ven.

BULGULAR

Hastalara ait demografik özellikler Tablo 1'de gösterilmektedir. İki grup arasında, yaş, cinsiyet dağılımı, sigara kullanımı, ek hastalıklar ve Fontaine sınıflamasına göre hastalığın şiddeti açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

Hiçbir grupta 30 gün içinde erken greft yetmezliği gözlenmedi. FPB operasyonu uyguladığımız Grup 1'deki hastaların 1 tanesinin greftinde postoperatif 3. ayda tıkanma saptandı ve bu hastaya greft tromboembolisi nedeniyle tromboembektomi operasyonu uygulandı. Postoperatif 3. ayda greft tromboembolisi nedeniyle tromboembektomi uygulanan bu hastanın daha sonraki takiplerinde greft açıklığının korunduğu saptandı. Grup 2'deki tüm hastalarda ise ilk bir yılda greft açıklığının devam ettiği (açık kalma oranı 100) saptandı. Hiçbir hastada greft oklüzyonu nedeniyle yeni bir baypas girişimine ihtiyaç olmadı.

Bir yıllık primer açıklık oranı Grup 1 ve Grup 2'deki hastalarda sırasıyla 94 ve 100 iken, sekonder açıklık oranı her iki grupta da 100 idi. Primer ve sekonder açıklık oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p > 0,05$).

Grup 1'deki hastalardan diyabetik ve Fontaine evre IV olan bir tanesine, ayak parmağındaki gangrenöz değişiklikler nedeniyle FPB operasyonundan 1 hafta sonra minör amputasyon uygulandı, Grup 2'deki hastalardan, bir tanesine FPB operasyonu ile eş zamanlı, diğerine ise FPB operasyonundan 1 hafta sonra olmak üzere, ayak parmaklarındaki gangrenöz değişiklikler nedeniyle minör amputasyon uygulandı. Minör amputasyon uygulanan her iki hasta da Fontaine evre IV'tü ve bir tanesi diyabetikti.

Her iki tip vasküler greftin kullanıldığı FPB hastalarında da postoperatif yara enfeksiyonu tespit edilmedi. Grup 1'deki bir hastada (5,8) hematoma oluşması nedeniyle postoperatif eksplorasyonla hematoma boşaltıldı. FPB operasyonu uyguladığımız hiçbir hastamızda mortalite görülmedi. Hiçbir hastanın postoperatif ilk yılki takiplerinde alt ekstremitelerinde yeni trofik bozukluklar saptanmadı.

SONUÇ

FPB operasyonlarında çeşitli vasküler greft materyalleri kullanılabilir. Kullanılan vasküler greftin uzun dönem açık kalabilmesi, hareketli eklem bölgelerinde sorun oluşturmadan katlanabilir yapıda olması, enfeksiyon gelişimine dirençli olması, lümen yüzeyinin trombojenik yapıda olmaması ve manipülasyona elverişli olması istenmektedir. FPB cerrahisinde kullanılan vasküler greftler; doku greftleri (otolog, homolog ve heterolog doku greftleri) ve protez greftler (solid duvarlı greftler, compound poröz greftler ve basit poröz greftler) olmak üzere ikiye ayrılırlar.^{5,7,8}

Günümüzde ideal özelliklere sahip bir greft yoktur. Vasküler greft materyalleri arasında en uygun greftler otolog ven greftleridir ve bu nedenle BSV ilk tercih edilecek vasküler greft olarak düşünülmektedir.⁷⁻⁹ BSV greftler ayrıca distal anastomozu diz altı arterlere yapılan baypas operasyonları için altın standart olarak kabul edilmektedir. Otolog BSV'si olmayan (koroner baypas operasyonu için kullanılmış) veya greft olarak kullanılması uygun olmayan (BSV'de tromboz mevcut olan veya BSV çapı <2,5 mm olan) hastalarda, ciddi komor-

biditeleri olan bazı hastalarda veya vasküler cerrahinin BSV'den farklı bir greft kullanımını tercih etmesi durumunda güvenilir ve kullanımı yaygın olan prostetik PTFE vasküler greftler kullanılabilir. Biz gerçekleştirdiğimiz diz üstü FPB operasyonlarında; BSV daha önce çıkarılmışsa veya vasküler greft olarak kullanımını uygun bulmuyorsak, prostetik ringli ePTFE greft kullanmayı tercih ettik.

BSV, FPB operasyonlarında anatomik pozisyonunda, kapakçıkları valvotom yardımıyla ters çevrilerek, in-situ şekilde kullanılabilir gibi, ters çevirilip reverse BSV greft olarak da kullanılabilir. Literatürdeki yayınlarda iki yöntem arasında anlamlı fark olmadığı, grefte yönelik sekonder cerrahi uygulamaların reverse BSV'de daha az olduğu bildirilmektedir.⁸ Biz de FPB gerçekleştirdiğimiz uygun olgularda BSV'yi reverse şekilde kullanmayı tercih ettik ve BSV kullandığımız FPB olgularımızın hiçbirinde bir yıllık takipte grefte yönelik sekonder cerrahi uygulamaya gereksinim duymadık.

FPB operasyonlarında kullanılmakta olan protez greftler arasında en iyi olanı fleksibl tekstil vasküler greftlerdir. Bu greftlerin açık kalma oranlarının yüksek olmasının en önemli nedeni, permeabilitelerinin yüksek olmasıdır. Halen kullanılmakta olan tekstil vasküler greftler Dacron ve Teflon greftlerdir. En son geliştirilen teflon greft ise trombojenitesi düşük olan, preclotting gerektirmeyen ve porlarından kanama oluşmayan, kolayca anastomoz yapılabilen, esnekliği iyi olan, gerilim kuvvetini uzun süre koruyabilen, anevrizma oluşturmayan, dacron greftlere oranla enfeksiyona direnci daha fazla olan, uzun süre sonra bile tromboemboli gelişmesi halinde tromboembolektomi uygulanabilen PTFE greftlerdir.^{7,10} Çalışmamızda, BSV'nin vasküler greft olarak kullanımını uygun bulmadığımız hastalarımızda prostetik greft olarak ringli ePTFE greft kullanmayı tercih ettik.

Özellikle çapı küçük olan prostetik vasküler greftlerde erken dönem greft yetersizliği gözlenmesi lümen içi tromboz gelişimi ile ilişkilidir ve bu nedenle prostetik vasküler greftlerin trombo-

jenitelerini azaltabilmek için kaplanmış vasküler greftler geliştirilmiştir. Literatürde, diz altı anastomoz yapılan FPB operasyonlarında BSV greftlerinin PTFE vasküler greftlerden daha üstün oldukları, ve diz üstü anastomoz gerçekleştirilen FPB operasyonlarında erken dönemde PTFE greftlerin BSV greftlere eşdeğer olduğu bildirilmiştir.^{6,9,11} Çalışmamızda da literatüre benzer şekilde, diz üstü FPB gerçekleştirdiğimiz hastalarda BSV kullanılanların bir yıl sonunda hem primer hem de sekonder greft açıklık oranları 100 olarak tespit edilmiş. ePTFE greft kullanılanların primer ve sekonder greft açıklık oranları ise 94 ve 100 olarak saptanmıştır; bu değerler arasında orantısal ve istatistiksel (sırasıyla p:0,93 ve p:1) olarak bir fark saptanamamıştır.

Vasküler greft oklüzyonu erken tespit edildiğinde, PTFE vasküler greftlerde tromboemboliktomi veya tromboliz gibi manipülasyonlar BSV greftlere kıyasla daha kolay gerçekleştirilebilir.^{5,12} Çalışmamızdaki hastalarda BSV kullanılarak gerçekleştirilen FPB operasyonları sonrası hiçbir hastada grefte yönelik herhangi bir yeniden girişim uygulanmamış, ePTFE kullanılarak gerçekleştirilen FPB operasyonları sonrasında bir hastada^{5,9} gözlenen greft tromboembolisinin tedavisinde, tromboemboliktomi işlemi greftle ilgili herhangi bir komplikasyon gelişmeden rahatlıkla gerçekleştirilmiştir.

FPB operasyonlarında vasküler greftlerin açık kalma oranlarını iyileştirebilmek için postoperatif dönemde uzun süreli oral antikoagülan kullanıldı-

rılması açısından değişik görüşler mevcuttur. Literatürdeki bazı yayınlarda in-situ BSV kullanılarak gerçekleştirilen FPB operasyonlarında uzun dönem açık kalma oranlarının asetilsalisilik asit ve warfarinin birlikte kullanıldığı hastalara kıyasla yalnızca asetilsalisilik asit verilen hastalarda, daha düşük olduğu bildirilmiştir.⁸ Biz de ePTFE vasküler greft kullanarak FPB gerçekleştirdiğimiz hastalarda greft açık kalma süresini uzatabilmek için postoperatif dönemde oral antikoagülan ve asetilsalisilik asit tedavilerini birlikte kullanmayı tercih ettik.

2012-2013 yılları arasında FPB operasyonu uygulanan 29 hasta üzerinde yapılan çalışmamızda vasküler greftlerin açık kalma oranları literatürdeki değerlerle benzerlik göstermekteydi. Ancak, çalışmamızın retrospektif tasarımı bir çalışma olması ve değerlendirilen hasta sayısının az olması gibi sınırlamaları mevcuttur.

Çalışmamızdan çıkan sonuç; reverse BSV'nin FPB revaskülarizasyonlarında ePTFE greftten daha az yeniden girişim gerektirdiği olup; BSV grefti kullanılmadığı, özellikle diz üstü FPB operasyonu uygulanacak hastalarda ringli ePTFE vasküler greftlerin yüksek açık kalım oranları ve sekonder girişimlere elverişli yapılarıyla FPB operasyonlarında kullanımlarının uygun olacağını ve iyi bir alternatif olduklarını düşünmekteyiz.

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması veya finansal destek bildirmemiştir.

KAYNAKLAR

- Thierfelder KM, Meimarakis G, Nikolaou K, Sommer WH, Schmitt P, Kazmierczak PM, et al. Non-contrast-enhanced MR angiography at 3 Tesla in patients with advanced peripheral arterial occlusive disease. *PLoS One* 2014;9(3):e91078.
- Bozkurt AK. [Turkish Society of Cardiovascular Surgery Peripheral Artery and Vein Disease Treatment Guide]. İstanbul: Güneş Tıp Kitabevleri; 2008, p.1-65.
- Swaminathan A, Vemulapalli S, Patel MR, Jones WS. Lower extremity amputation in peripheral artery disease: improving patient outcomes. *Vasc Health Risk Manag* 2014;10:417-24.
- Naoum JJ, Arbid EJ. Bypass surgery in limb salvage: polytetrafluoroethylene prosthetic bypass. *Methodist Debakey Cardiovasc J* 2012; 8(4):43-6.
- Park KM, Kim YW, Yang SS, Kim DI. Comparisons between prosthetic vascular graft and saphenous vein graft in femoro-popliteal bypass. *Ann Surg Treat Res* 2014;87(1):35-40.
- Veith FJ, Haimovici H. Femoropopliteal atherosclerotic occlusive disease. In: Haimovici H, Ascer E, Hollier LH, Strandness DE, Towne JB, eds *Haimovici's Vascular Surgery Principles and Techniques*. 4th ed. Cambridge Massachusetts, USA: Blackwell Science Inc; 1996. p. 605-31.

7. Kurç E, Enç Y, Çınar B. [Graft Material Selection in Femoropopliteal Bypass Surgery and Results of Long Term Graft Patency]. TGKDCD 2000;8(2):616-8.
8. Rahman A, Azak S. [Infringuinal femoropopliteal bypass operations]. Turkish J Thorac Cardiovasc Surg 2008;16(4):236-40.
9. Kolbakır F, Keçelgil HT, Yılman M, Erk M. [Femoropopliteal and infrapopliteal bypass operations]. GKD Cer Derg 1995;3(1):31-133.
10. Kunt AS, Darçın OT, Aydın S, Demir D, Andaç MH. Ekstra-anatomik ve femoro-popliteal arter bypass cerrahisi sonuçlarımız. Damar Cerrahisi Dergisi 2004;13(1): 11-5.
11. Albers M, Battistella VM, Romiti M, Rodrigues AA, Pereira CA. Meta-analysis of polytetrafluoroethylene bypass grafts to infrapopliteal arteries. J Vasc Surg 2003;37(6): 1263-9.
12. Park KM, Park YJ, Yang SS, Kim DI, Kim YW. Treatment of failing vein grafts in patients who underwent lower extremity arterial bypass, J Korean Surg Soc 2012;83(5):307-15.