

Tip B Diseksiyon ve Abdominal Aort Anevrizmalarındaki Endovasküler Tedavi Uygulamamızda Kısa Dönem Sonuçlarımız

Our Endovascular Treatment Application Short Term Outcomes for Type B Dissection and Abdominal Aortic Aneurysms

Dr. Murat GÜNDAY,^a
Dr. Sefer USTA,^a
Dr. Deniz ÇEVİRME,^a
Dr. Ergün HALILOĞLU^a

^aKalp ve Damar Cerrahisi Bölümü,
Ahi Evren Göğüs Kalp ve
Damar Cerrahisi Hastanesi,
Trabzon

Geliş Tarihi/Received: 15.01.2011
Kabul Tarihi/Accepted: 07.04.2011

Yazışma Adresi/Correspondence:
Dr. Murat GÜNDAY
Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Kalp ve Damar Cerrahisi AD, Konya,
TÜRKİYE/TÜRKİYE
gundaymurat@yahoo.com

ÖZET Amaç: Desenden aort patolojilerinin tedavisinde endovasküler girişimler klasik cerrahi yöntemlere göre daha az mortalite ve morbiditeye sahiptir. Çalışmamızın amacı abdominal aort anevrizması ve Tip B diseksiyonlu hastalarda endovasküler tedavi sonrası erken dönem teknik verilerin aktarılmasıdır. **Gereç ve Yöntemler:** Haziran 2009-Haziran 2010 tarihleri arasında 28 hastaya endovasküler stent-graft yerleştirildi. Yirmi beş hasta erkek, 3 hasta kadın, yaş ortalaması 69.8 yıl idi. Yirmi iki hastaya abdominal aort anevrizması, 5 hastaya Tip B diseksiyon ve 1 hastaya torakal aort anevrizması nedeni ile endovasküler stent-graft işlemi uygulandı. **Bulgular:** Hastaların tümü spinal + epidural anestezi altında opere edildi. Hastalar postoperatif 1. gün yoğun bakımda takip edildi. Bir hastada işlem sonrası talamik infarkt gelişti. Diğer hastalarda mortalite, stent migrasyonu, femoral/iliyak arter perforasyonu, cerrahi yara yeri enfeksiyonu ve hematoma gözlenmedi. Endovasküler greft yerleştirilen bir hastada 1. ay kontrol tomografisinde Tip 2 endoleak saptandı. Takip edilen hastada postoperatif 3. ayında çekilen tomografide sızıntının kaybolduğu görüldü. **Sonuç:** Elde edilen klinik tecrübeye, desenden aort patolojilerinde, klasik cerrahi öncesi her hastanın endovasküler tedavi açısından uygunluğunun değerlendirilmesidir. Mortalite, morbidite ve konfor açısından cerrahi girişime göre daha üstün olduğunu düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Aort anevrizması, abdominal; diseksiyon

ABSTRACT Objective: Endovascular treatment of desenden aortic pathology have less mortality and morbidity than conventional surgical methods. The aim of our study in patients with abdominal aortic aneurysms and Type B dissection is the early transfer of technical data obtained after endovascular treatment. **Material and Methods:** Between June 2009-June 2010 28 patients underwent endovascular stent-graft. Twenty five males, 3 females, mean age was 69.8. Because of 22 patients with abdominal aortic aneurysm, 5 patients with Type 3 dissection, 1 patient with thoracic aneurysm underwent endovascular stent-graft. **Results:** In all of the patients were operated under spinal/epidural anesthesia. Our patients were followed at 1st day postoperative in intensive care. After the procedure, thalamic infarction was developed in 1 patient. Mortality, stent migration, femoral/iliac artery perforation, surgical wound infection and hematoma was not observed. Type 2 endoleak was detected at 1st month control CT. CT control of the cases were lost to leaks the post-operative 3. month follow-up. **Conclusion:** The classical clinical experience obtained for each patient before surgery to evaluate the suitability for endovascular treatment, which is thought to be superior than surgery in terms of mortality, morbidly and comfort as well.

Key Words: Aortic aneurysm, abdominal; dissection

Türkiye Klinikleri J Cardiovasc Sci 2011;23(2):103-8

G ünümüzde aort patolojilerinin tedavisinde endovasküler girişimler giderek yaygınlaşmaktadır. Bunun nedenleri olarak endovasküler stent-graft (EVAR)'in geleneksel cerrahiye göre daha konforlu mortalite ve morbidite oranlarının daha az olmasıdır.¹ EVAR yerleştirilen

hastalarda 1. ve 3. aylardaki yaşam kalitesinin açık cerrahiye göre daha iyi olduğu saptanmıştır.² Fakat bu yöntemin yüksek maliyetli olması, yüksek ikinci girişimle beraber uzun dönem sonuçları hakkında yeterli bilginin henüz olmaması gibi dezavantajları vardır.

Bu çalışmada amaç, abdominal aort anevrizması (AAA) ve Tip B diseksiyonlu hastalarda endovasküler girişim sonrası erken dönem teknik verilerin aktarılmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Haziran 2009-Haziran 2010 tarihleri arasında 28 hastaya EVAR yerleştirildi. İlgili etik kurul onayı alınan hastaların 25'i erkek, 3'ü kadın, yaş ortalaması 69.8 yıl idi. Yirmi iki hastaya AAA nedeni ile EVAR, 5 hastaya Tip B diseksiyon, 1 hastaya torakal aort anevrizması nedeni ile torakal endovasküler stent-greft tedavisi (TEVAR) uygulandı. AAA'sı olan hastaların 1'i rüptür ile gelmişti. Preoperatif dönemde 6 hastada hipertansiyon, 9 hastada kronik obstrüktif akciğer (KOA) hastalığı, 5 hastada koroner arter hastalığı, 1 hastada periferik arter hastalığı, 2 hastada kalp yetmezliği mevcuttu. Kontrast ajan olarak iopromide (Ultravist, 300 mg/mL, Berlin, Almanya) ortalama 120 ± 65 mL (50-220 mL) kullanıldı. EVAR vakalarında 13 hastaya Anaconda (Vascutek, Terumo, Inchinnan, İskoçya), 5 hastaya Medtronic Talent (Medtronic Inc, Santa Rosa, CA), 3 hastaya Gore-Excluder, (W. L. Gore & Associates, Flagstaff, AZ, ABD), 1 hastaya endologix (Endologix Inc, Irvine, Calif) marka stent-greft; TEVAR vakalarında 6 hastaya medtronic captiva (Medtronic Vascular, Santa Rosa, Calif) marka stent-greft C kollu anjiyografi cihazı (Siemens Artiszeo, Almanya) kullanılarak yerleştirildi. Tüm hastalarda işlem sedasyon + spinal/epidural anestezi altında her iki femoral arter eksplore edilerek yapıldı. Antikoagülasyon heparin 100 U/kg İntravenöz (IV) verilerek sağlandı. İşlem sonrası arteriyotomiler 6-0 prolene ile kapatıldı. AAA olan bir hastada ciddi sağ iliak arter anevrizmasında trombus ve tortiyozite nedeni ile EVAR yapılamadı ve açık anevrizma tamirine geçildi. Endovasküler tamir yapılan hastalar postoperatif 1. gün yoğun bakımında takip edildi. Bir hastada işlem sonrası sereb-

rovasküler olay gelişti. Diğer hastaların takiplerinde önemli bir soruna rastlanmadı ve tedavi sonrası ortalama 4. günde taburcu edildi. Hastalar 1., 3., 6., ve 12. aylarda kontrol bilgisayarlı tomografi (BT) ile değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışmanın teknik başarısı %96.4'tür. Tip B diseksiyon olgularında endovasküler girişim için ana endikasyon 4 hastada devam eden karın ağrısı, 1 hastada medikal tedaviye rağmen düzelmeyen hipertansiyon idi. Olgularımızda mortalite, nörolojik olay, stent migrasyonu, endoleak, femoral/iliyak arter perforasyonu ve greft enfeksiyonu majör; cerrahi yara yeri enfeksiyonu ve hematoma minör komplikasyon olarak değerlendirildi. Majör komplikasyon olarak Tip B diseksiyon nedeni ile TEVAR yapılan bir hastada işlem sonrası sağ hemipleji gelişti. Çekilen kranial BT' de talamusta infarkt saptandı (Resim 1). İnfarktın işlem sırasında arkus aortadan kopan aterosklerotik plak nedeni olabileceği düşünüldü. Nöroloji kliniği tarafından tıbbi tedavisi başlanan hastanın takiplerinde nörolojik problemi geriledi ve postoperatif 28. günde taburcu edildi. EVAR yapılan bir hastada 1. ay kontrol BT'de L4 vertebra düzeyinde lomber arterden kaynaklanan Tip 2 endoleak saptandı (Resim 2). Takibe alınan hastaya herhangi bir işlem uygulan-



RESİM 1: Kranial bilgisayarlı tomografide talamusta infarkt.

TABLO 2: TEVAR yapılan hastalarda diseksiyonun ve anevrizmanın preoperatif başlangıç, bitiş, çap ve büyük arterlerle olan ilişkisi.

| | Olgu 1 | Olgu 2 | Olgu 3 | Olgu 4 | Olgu 5 | Olgu 6 |
|-----------------------------|--|--|---|--|--|---|
| Başlangıç | Sol subklavian. 1 cm distalde | Sol subklavian. 1.5 cm distali | Sol subklavian. Hemen bitimi | Sol subklavian. 2 cm distali | Sol subklavian. Hemen bitimi | Sol subklavian. 2.5 cm distali |
| Bitiş | Sol ekstremler iliak arter | Sol kommon femoral arter | Sol kommon iliak arter | 10 cm boyunda anevrizma | Cellak trunkusun 3 cm proksimali | Sol renal arter başlangıcı |
| Çap/mm | 41 | 40 | 44 | 51 | 69 | 60 |
| Ger. lümen/mm | 25 | 20 | 14 | 40 | 14 | |
| Yalancı lümen/mm | 10 | 19 | 18 | 16 | 38 | |
| Renal arter durumu | Sol renal arter yalancı, sağ renal arter gerçek lümen Sol subklavian kapatıldı | Sol renal arter yalancı, sağ renal arter gerçek lümen Sol subklavian kapatıldı | Sol renal arter yalancı, sağ renal arter gerçek lümen Sol subklavian kapatıldı Sol karotiko subklavian greftle bypass yapıldı | Sol renal arter yalancı, sağ renal arter gerçek lümen Sol subklavian kapatıldı | Her ikisi gerçek lümen Sağ arcus aorta vardı Sol ve sağ subklavian kapatıldı | Sol renal arter yalancı, sağ renal arter gerçek lümen Sol subklavian açık |
| Subklavian durumu | | | | | | |
| Kompikasyon | Geçici nörolojik defisit | Sol kolda güçsüzlük | | | | |
| Kontrolde diseksiyon durumu | Sol renal arter üstüne kadar diseke alan tromboze oldu Sol renal arter diseke lümen den doluyor | Sol renal arter üstüne kadar diseke alan tromboze oldu Sol renal arter diseke lümen den doluyor | Sol renal arter üstüne kadar diseke alan tromboze oldu Sol renal arter diseke lümen den doluyor | Sol renal arter üstüne kadar diseke alan tromboze oldu Sol renal arter diseke lümen den doluyor | Tüm diseke alan tromboze oldu | Tüm diseke alan tromboze oldu |
| Üre/kreatinin | Postoperatif problem olmadı | Postoperatif problem olmadı | Postoperatif problem olmadı | Postoperatif problem olmadı | Postoperatif problem olmadı | Postoperatif problem olmadı |

TEVAR: Torakal endovasküler stent-graft tedavisi.

tedavi ilk seçenektir. Tip B aort diseksiyonu için ilk tercih medikal tedavi olmakla birlikte, medikal tedavi yapılan hastalarda mortalite oranının %20 olduğunu bildiren çalışmalar vardır.⁶ Cerrahi tedavi endikasyonu rüptür, medikal tedaviye rağmen kontrol altına alınamayan hipertansiyon ve ağrı, malperfüzyon, aort çapının gittikçe artması olarak tanımlanmıştır.⁷ Cerrahi tedavide sağlanan ilerlemelere rağmen elektif vakalarda operatif mortalitenin %0-27, acil durumda komplike vakalarda %50'ye ulaştığı bildirilmektedir.⁸

Bu nedenle daha az invaziv bir yöntem olan EVAR uygulaması için çalışmalar başlamış ve insanda ilk defa 1991 yılında Parodi ve ark. tarafından kullanılmıştır.⁹ İki yöntemi karşılaştıran çalışmalarda, EVAR grubunda 30 günlük¹⁰ ve peroperatif mortalite, kan ürünü kullanımı ve hastanede kalış süresi daha az saptanmıştır.^{2,11} Fakat EVAR ile açık cerrahi karşılaştıran EVAR 1 çalışmasında, EVAR uygulamasının hastalara yaşam kalitesi ve 4 yıl sonraki mortalite açısından bir avantaj sağlamadığı (sadece anevrizma ile ilişkili mortalitede EVAR'ın %3'lük bir azalma sağladığı), ayrıca çok sayıda komplikasyon ve ikincil girişime neden olduğu bildirilmiştir.² Daha sonra yapılan EVAR 2 çalışmasında ise EVAR sonrası kardiyovasküler olay sıklığında bir miktar artış olduğu, fakat bunun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı gösterilmiştir.¹² Uzun dönem sonuçlar açısından EVAR ve açık cerrahi değerlendirilen 6.461 hastalık bir başka çalışmada da, EVAR grubunda (n= 888) 30 günlük mortalite açık cerrahi grubuna (n= 5.573) göre daha az saptanmış, fakat uzun dönem mortalite benzer bulunmuştur. Yine EVAR grubunda, hastanede ve yoğun bakımda kalış süresi daha kısa, ikincil girişim ve radyolojik görüntüleme daha sık saptanmıştır.¹³

Endovasküler girişim uygulamaları sonrası endoleak kavramı 1996 yılında tanımlanmıştır.¹⁴ Dört tipi mevcuttur (Tablo 3). Tip 1 ve 3'te yeni bir stent-graft ile tedavi edilmelidir. Tip 2 endoleak 6 aydan uzun süre devam ettiği durumlarda anevrizma genişlemesi ve rüptür ihtimali nedeni ile tedavi edilmelidir.^{15,16} Tip 4 endoleak modern stent-graft teknoloji sonucu çok nadiren meydana gelir. Olgularımızdan birinin 3. ayındaki kontrolünde lomber arterden kaynaklanan Tip 2 endoleak sap-

TABLO 3: Endoleak tipleri.

| Tip 1 | Endogreftin damar duvarını birleşim yerlerinde yetersiz kapatması sonucu kaçak |
|--|---|
| 1a | Greftin-damar duvarı birleşim proksimal uç |
| 1b | Greftin-damar duvarı birleşim distal uç |
| Tip 2 | Visseral damardan (lumbal, hipogastrik, inferior mezenterik vb.) geri kaçış yoluyla anevrizma kesesinin dolması |
| Tip 3 | Endogreftin parçalarının rüptürü ya da birleşim hatalarından kaynaklanan kaçak |
| Tip 4 (greft yerleştirilme işleminden sonra ilk 30 gün içinde) | Greft duvar porozitelerinden kaynaklanan kaçak |
| Tip 5 | Standart görüntüleme yöntemleriyle perigreft kan akımına dair kanıt olmaksızın anevrizma kesesi tansiyonunun devam etmesi |

tanmıştır. Herhangi bir müdahalede bulunulmayan hasta poliklinik takibine alınmış. 3. ay kontrolünde endoleakin kaybolduğu görülmüştür.

TEVAR uygulaması sonrası nörolojik komplikasyonlar stroke (inme) ya da spinal kord ile ilişkilidir. Yapılan araştırmalarda Spinal kord iskemisi %3-10 oranında bildirilmiştir.¹⁷ Risk faktörü olarak; daha önce abdominal cerrahi geçirmiş olmak, pelvik tıkaçıcı hastalık, stent ile kapanan aortun uzun olması, peroperatif hipotansiyon ve böbrek yetmezliği saptanmıştır. Endovasküler işlem sırasında paroplejiyi önlemek için önerilen yöntem, spinal drenaj yapılmasıdır.¹⁸ Biz TEVAR uyguladığımız hiçbir hastada paroplejiye rastlamadık. TEVAR sonrası 1 hastada talamik infarkt gelişti. İşlem sırasında arkus aortadan kopan partikül embolisinden kaynaklandığını düşünüyoruz.

Endovasküler greft uygulamalarında greftin sorunsuz olarak yerleştirilebilmesi için proksimal ve distal boynun (normal aort segmenti) en az 1.5 cm olması gereklidir. TEVAR vakalarında bu mesafeyi sağlayabilmek için sol subklavian arter ağzı kapatılabilir. Ancak subklavian arter kapatılmadan önce BT veya konvansiyonel anjiyografi ile sol vertebral arterin intrakranial parçasının sağdan olduğunun gösterilmesi gereklidir. Nadiren vertebral arter baziller arter ile birleşmeden posterior inferior serebellar arter ile sonlanır. Bu durumlarda işlem öncesi sol subklavian artere ekstraanatomik bypass yapılması gereklidir. Bununla birlikte sol subklavian arter ağzının kapatılmasının ekstremitelerde iskemiyeye neden olup olmayacağı tartışmalı bir konudur. Yapılan bir çalışmada, 14 hastanın 9'unda

subklavian arter ağzı kapatılmasının kolda iskemik bir semptomu geliştirmediği görülmüştür.¹⁹ Ekstraanatomik bypass'ın da %100 güvenli olduğunu söylemek zordur. Özellikle yüksek risk faktörü taşıyan hastalarda, operatif mortalite ve morbiditeyi artırabilir. Yapılan çalışmalarda ekstraanatomik bypass yapılan hastalarda operatif mortalite %7-17 arası saptanmıştır.^{20,21} Çalışmamızda dört Tip B diseksiyon tanısıyla TEVAR yapılan hastaların 4'ünde subklavian arter kapatıldıktan sonra, 1 hastada sol kolda güçsüzlük dışında herhangi bir iskemiyeye rastlanmadı. İşlem öncesi BT'de 1 hastada vertebral yetmezlik nedeni ile sol karotiko-subklavian bypass yapıldı.

Diğer önemli bir nokta, açık cerrahi gibi EVAR sonrası da erken ve geç mortalitenin en sık sebebi koroner arter hastalığıdır. EVAR öncesi koroner lezyon yönünden yapılacak değerlendirme, EVAR sonrası yaşam beklentisini artırır ve mortalite oranlarını düşürür.²² Çalışmamızda, mevcut koroner arter hastalığı ve AAA birlikteliği olan 1 hastaya önce koroner arter bypass, ardından EVAR işlemi uyguladık.

Çalışmamızda EVAR/TEVAR uygulamasının kısa dönem mortalite, morbidite ve konfor açısından güvenli olduğunu düşünmekteyiz. Uzun dönem sonuçların elde edilmesi ve stent teknolojisindeki gelişmeler ile birlikte aort patolojilerinin tedavisinde kullanımının yaygınlaşacağına inanıyoruz. Olgu sayımız az olmakla birlikte AAA'larında, inen torakal aort anevrizmalarında ve Tip B diseksiyonlarda daha sıklıkla kullanılması gerektiğini düşünüyoruz.

KAYNAKLAR

1. Hinchliffe RJ, Hopkinson BR. Current concepts and controversies in endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *J Cardiovascular Surg* 2003;44(4):481-502.
2. EVAR Trial Participants. Endovascular aneurysm repair versus open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1): randomised controlled trial. *Lancet* 2005; 365 (9478):2179-86.
3. De Baake ME, Cooley DA. Treatment of aneurysms of the aorta by resection and restoration of continuity with aortic homograft. *Angiology* 1954;5(3):251-4.
4. Eliason JL, Wainess RM, Dimick JB, Cowan JA Jr, Henke PK, Stanley JC, et al. The effect of secondary operations on mortality following abdominal aortic aneurysm repair in the United States: 1988-2001. *Vasc Endovascular Surg* 2005;39(6):465-72.
5. Blankenstein JD, de Jong SE, Prinssen M, van der Ham AC, Buth J, van Sterkenburg SM, et al; Dutch Randomized Endovascular Aneurysm Management (DREAM) Trial Group. Two-year outcomes after conventional or endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med* 2005;352(23): 2398-405.
6. Dialetto G, Covino FE, Scognamiglio G, Manduca S, DellaCorte A, Giannolo B, et al. Treatment of type B aortic dissection: endoluminal repair or conventional medical therapy? *Eur J Cardiothorac Surg* 2005;27(5):826-30.
7. Büket S, Atay Y, Çalkavur T, Sarıbülbül O, Alayunt A. [Aortic dissections]. In: Büket S, Yağdı T, editörler. *Aort Cerrahisi*. 1. Baskı. İstanbul: Yüce Reklam Yayın Dağıtım AŞ; 2003. s.133-98.
8. Umana JP, Miller DC, Mitchell RS. What is the best treatment for patients with acute type B aortic dissections-Medical, surgical, or endovascular stent-grafting? *Ann Thorac Surg* 2002;74(5):S1840-3.
9. Parodi JC, Palmaz JC, Barone HD. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg* 1991;5(6):491-9.
10. Prinssen M, Verhoeven EL, Buth J, Cuypers PW, van Sambeek MR, Balm R, et al; Dutch Randomized Endovascular Aneurysm Management (DREAM) Trial Group. A randomized trial comparing conventional and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med* 2004;351(16): 1607-18.
11. Greenhalgh RM, Brown LC, Kwong GP, Powell JT, Thompson SG; EVAR Trial Participants. Comparison of endovascular aneurysm repair with open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1), 30-day operative mortality results: randomised controlled trial. *Lancet* 2004;364(9437): 843-8.
12. Brown LC, Greenhalgh RM, Thompson SG, Powell JT; EVAR Trial Participants. Does EVAR alter the rate of cardiovascular events in patients with abdominal aortic aneurysm considered unfit for open repair? Results from the randomised EVAR trial 2. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2010;39(4):396-402.
13. Jetty P, Hebert P, van Walraven C. Long-term outcomes and resource utilization of endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysms in Ontario. *J Vasc Surg* 2010;51(3):577-83.
14. White GH, Yu W, May J. Endoleak-a proposed new terminology to describe incomplete aneurysm exclusion by an endoluminal graft. *J Endovasc Surg* 1996;3(1):124-5.
15. Fairman RM, Nolte L, Snyder SA, Chuter TA, Greenberg RK. Zenith Investigators. Factors predictive of early or late aneurysm sac size change following endovascular repair. *J Vasc Surg* 2006;43(4):649-56.
16. Jones JE, Atkins MD, Brewster DC, Chung TK, Kwolek CJ, LaMuraglia GM, et al. Persistent type 2 endoleak after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm is associated with adverse late outcomes. *J Vasc Surg* 2007;46(1):1-8.
17. Lee WA. Failure modes of thoracic endografts: prevention and management. *J Vasc Surg* 2009;49(3):792-9.
18. Teisenhausen K, Amann W, Koch G, Hausegger KA, Oberwalder P, Rigler B. Cerebrospinal fluid drainage to reverse paraplegia after endovascular thoracic aortic aneurysm repair. *J Endovasc Ther* 2000;7 (2):132-5.
19. Pamler RS, Kotsis T, Görlich J, Kapfer X, Orend KH, Plassmann LS. Complications after endovascular repair of type B aortic dissection. *J Endovasc Ther* 2002;9(6):822-8.
20. Melissano G, Civilini E, Bertoglio L, Setacci F, Chiesa R. Endovascular treatment of aortic arch aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2005;29(2):131-8.
21. Greenberg RK, O'Neill S, Walker E, Haddad F, Lyden SP, Svensson LG, et al. Endovascular repair of thoracic aortic lesions with the Zenith TX1 and TX2 thoracic grafts: Intermediate-term results. *J Vasc Surg* 2005;41 (4): 589-96.
22. Rimbau V, Laheij RJF, Garcia-Madrid C, Sanchez-Espin G. The association between co-morbidity and mortality after abdominal aortic aneurysm endografting in patients ineligible for elective open surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2001;22(3):265-70.