

Endurant stent greft erken dönem sonuçları ve Talent stent greft ile karşılaştırılması

Preliminary results of endurant stent grafts and comparison with talent stent grafts

Levent Onat,¹ İlhan Sanisoğlu,² Ayhan Mutlu,¹ Zehra Bayramoğlu,² Barış Çaynak,² Liva Ertan Sağbaşı²

¹Bilim Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul;

²Florence Nightingale Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Bölümü, İstanbul

Amaç: Bu çalışmada Endurant (Medtronic) stent greft kullanılarak yapılan abdominal aort anevrizması tedavisinde erken dönem sonuçları değerlendirildi ve Talent (Medtronic) endogreft sonuçları ile karşılaştırıldı.

Çalışma planı: Ocak 2009 - Şubat 2010 tarihleri arasında Endurant stent greft ile tedavi edilen 12 hastada (1 kadın, 11 erkek; ort. yaş 74 yıl; dağılım 59-86 yıl) teknik başarı, greftten kontrast kaçıışı ve ameliyat sırası mortalite oranları belgelendi. Bu hastaların 10'u infrarenal anevrizma, biri penetran aortik ülser, biri rüptüre iliyak anevrizma endikasyonu ile tedavi edildi. Elde edilen bulgular Kasım 2004 - Ocak 2009 tarihleri arasında abdominal aort anevrizması Talent endogreft ile tedavi edilen 23 hasta (2 kadın, 21 erkek; ort. yaş 72 yıl; dağılım 61-82 yıl) ile karşılaştırıldı.

Bulgular: Endurant stent greft uygulanan 12 hastada teknik başarı sağlandı. On iki hastanın dokuzunda aortobiiliyak ve üçünde tüp greft kullanıldı. Ameliyat sonrası erken dönem kontrol bilgisayarlı tomografi anjiyografisinde kontrast kaçıışı saptanmadı. Anevrizma çapları 51-72 mm, anevrizma boynu 10-20 mm, anevrizma boynu açılanması 0-90 derece arasında ölçüldü. Otuz günü aşkın bir sürede ne anevrizmaya bağlı ne de açık tamir dönüşümüne bağlı ölüm olmadı. Talent grubunda anevrizma çapları 50-80 mm, anevrizma boynu 8-25 mm, boyun açısı 0-60 derece aralığındaydı. Talent grubunda dört aortouniiliyak, 19 aortobiiliyak greft kullanıldı. Bu 23 hastada iki adet tip 1 kaçış proksimal ek greft ile tedavi edildi ve iki adet tip 2 kaçış takipte düzeldi.

Sonuç: Yeni geliştirilen endurant stent greft düşük profili ile daralmış iliyak damarlarda ve açılı boyunlarda daha kolay yerleştirilmekte ve açılmaktadır. Ancak greft migrasyonu ve stenotik damarlarda açık kalımı yönünden uzun süreli takip-lerle değerlendirilmelidir.

Anahtar sözcükler: Abdominal aort anevrizması; endogreft; kontrast kaçıışı; stent greft.

Background: In the present study, we compared early results of Endurant (Medtronic) stent grafts used in the treatment of abdominal aortic aneurysms with Talent (Medtronic) endografts.

Methods: In 12 patients (1 female, 11 males; mean age 74 years; range 59 to 86 years) treated with the Endurant stent grafts between January 2009 and February 2010, the outcomes of technical success, endoleak and perioperative mortality rates were documented. These patients were treated with indications of infrarenal aneurysms (n=10), penetrating atherosclerotic ulcer (n=1) or ruptured iliac aneurysm (n=1). These results were compared with 23 patients (2 females, 21 males; mean age 72; years; range 61 to 82 years) whose abdominal aortic aneurysms were treated with the Talent endografts between November 1994 and January 2009.

Results: Technical success was achieved in the 12 patients with the Endurant stent grafts. In nine of these 12 patients aortobiiliac tube grafts and in the remaining three patients tube grafts were used. No endoleak was detected at the early postoperative control computed tomography angiography. Aneurysm diameters were 51-72 mm, aneurysm necks were 10-20 mm and aneurysms neck angulations were measured as 0-90 degrees. Neither aneurysmal nor conversion to open repair-related deaths have been observed over 30 days. In the Talent group, the aneurysm diameters were 50-80 mm, aneurysm necks were 8-25 mm and aneurysm angulations were measured as 0-60 degrees. In the Talent group four aortouniiliac and 19 aortobiiliac grafts were used. In these 23 patients two type 1 leaks were treated with a proximal cuff and two type 2 leaks disappeared during the follow-up.

Conclusion: The newly developed Endurant stent graft with a low profile can be delivered and deployed in angulated necks and stenotic iliac vessels. However, it should be assessed with long-term follow-ups in terms of graft migration and patency.

Key words: Abdominal aortic aneurysm; endograft; endoleak; stent graft.

Abdominal aort anevrizması (AAA) tedavisinde ilk endovasküler girişimler 1990'ların başında yapılmıştır ve daha sonra stent greft ile aort anevrizması tedavisi giderek yaygınlaşmıştır.^[1,2] Geçen 20 yıla yakın sürede AAA'larının tanısı ve tedavisi ile girişim zamanlamasında önemli gelişmeler olmuş, endovasküler tedaviyi açık cerrahi ile karşılaştıran geniş çalışmalar yapılmıştır.^[3-5] Stent greftlerin gelişmesi ve çeşitlenmesi endovasküler tedavi sayısının artmasına ve daha iyi sonuçlar alınmasına yol açmıştır.^[6-8] Endovasküler tedavi planlandığında hastanın anatomik ve fizyolojik durumuna uyum sağlayabilecek uygun stent seçimi ve uygulanacak stent greftin özelliklerini bilmek hayati önem taşımaktadır.^[9,10] Anevrizma boynu açılanması, kıvrımlı, kalsifiye ve küçük iliyak arterler önemli risk faktörleridir. Uzun ve sert yapılı stentler açılı aortların proksimal bölümünde tutunma gücü yaratmakta ve tip 1 kaçıya neden olabilmektedir.^[11] Cihaz yapısının uyum sağlayamaması ve profil kalınlığı, kıvrımlı ve stenotik iliyak arterlerde ilerlemeyi zorlaştırabilmektedir. Çeşitli klinik çalışmalar iliyak arter sorunları en başta olmak üzere, kötü anatomik özellikler nedeniyle %30-60 civarında potansiyel endovasküler tedavi adayına stent greft uygulanamadığını göstermektedir.^[12,13]

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Ocak 2009 - Şubat 2010 tarihleri arasında 12 hastada (1 kadın 12 erkek; ort. yaş 74; dağılım 59-86 yıl) 10 infrarenal anevrizma, bir penetran aortik ülser ve bir rüptüre iliyak anevrizma Endurant stent greft (Medtronic, Santa Rosa, Kaliforniya, ABD) ile tedavi edildi. Çeşitli nedenlerle yapılan abdominal bilgisayarlı tomografi (BT) veya ultrasonografi (US) incelemesinde AAA tanısı konulan 10 infrarenal anevrizma olgusunda ameliyat öncesi değerlendirme için BT anjiyografi (BTA) incelemesi çokkesitli BT (Somatom Sensation 16, Siemens Healthcare, Erlangen, Germany) cihazında yapıldı. Anevrizma çapı ve uzunluğu, anevrizma boy-

nunun uzunluğu, çapı ve boyun açısı, boyunda trombus veya kalsifikasyon varlığı, iliyak arter çapları iş istasyonunda (Advantage Window, General Electric) vasküler girişimsel radyolog tarafından yapıldı. Standart transvers düzlemde anevrizmanın veya iliyak arterin oblik seyri nedeniyle ortaya çıkabilecek yanlış ölçümleri önlemek için anevrizma ve arter çapları formatlanmış görüntülerde damar ile aynı transvers planda gerçekleştirildi. Karın ve sırt ağrısı nedeniyle başvuran hastada penetran aortik ülser tanısı yine BTA ile yapıldı. Bilinen sol ana iliyak anevrizması olan olguda ani gelişen sol alt kadran ağrısı ve hipotansiyon nedeniyle yapılan batın BT incelemesinde anevrizma çevresinde ve retroperitoneal kanama görüldü. Endurant stent greft kullanılan 12 anevrizma tedavisi ameliyathanede OEC 8800 Flexview, (GE Healthcare, Salt Lake City, Utah, USA) mobil anjiyografi cihazı ile yapıldı. Tüm hastalarda genel anestezi tercih edildi. Hastaların dokuzunda aortobiiliyak greft, bir AAA'da ve penetran aortik ülserde tüp greft, rüptüre iliyak anevrizmada kontralateral bacak kullanıldı. Takipte 1. ay, 6. ay veya 12. ay BTA incelemeleri yapıldı. Elde edilen veriler Kasım 2004 - Ocak 2009 tarihleri arasında AAA'sı olan 23 hasta (2 kadın, 21 erkek; ort. yaş 72 yıl; dağılım 61-82 yıl) Talent stent greft (Medtronic, Santa Rosa, Kaliforniya, ABD) ile tedavi edilen hastaların verileri ile karşılaştırıldı (Tablo 1). İliyak arter oklüzyonu veya ileri stenoz nedeniyle dört olguda aortouniiliyak, 19 olguda aortobiiliyak stent greft kullanıldı. Bir olguda femoral ponksiyon yapıldıktan sonra iliyak stenoz geçilemediğinden işleme son verildi, hasta açık cerrahi kabul etmediği için takibe alındı. Bu hasta Talent çalışmasına dahil edilmedi. İşlemlerin altısı anjiyografi odasında MD3 Philips anjiyografi cihazı (Philips Brilliance, Philips Medical Systems, Eindhoven, Netherlands) ile, 17'si ameliyathanede OEC 8800 Flexview mobil anjiyografi cihazı ile yapıldı. Spinal anestezi beş hastada, genel anestezi 18 hastada tercih edildi. Uygun greft seçimi ameliyat

Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri ile Endurant ve Talent gruplarının karşılaştırması

	Endurant grubu		Talent grubu	
	Sayı	Dağılım	Sayı	Dağılım
Toplam hasta sayısı				
Kadın	1		2	
Erkek	11		21	
Yaş aralığı		59-86		61-82
Anevrizma çapı (mm)		51-72		50-80
Anevrizma boynu uzunluğu (mm)		10-20		8-25
Anevrizma boyun açısı		0-90		0-60
Tip 1 kaçış	0		2	
Tip 2 kaçış	0		2	
Greft oklüzyonu	1		0	

öncesi BTA bulgularının iş istasyonunda değerlendirilmesi ile yapıldı. Çalışmanın temel noktaları, primer işlem başarısı, 30 gün mortalite oranı ve tekrar girişim oranı olarak belirlendi. Endurant ve Talent grupları arasında, kontrast kaçıışı ve oklüzyon parametreleri açısından Fisher'in kesin ki-kare testi kullanılarak istatistiksel analiz yapıldı.

Endurant stent greft yapısı

Endurant stent greft dış bölümünde bulunan nitinol stent yapısına sütürler ile tutturulmuş polyester greftten oluşmuştur. Stent greft yapısında proksimal fiksasyonu sağlamak için saplanan iğneler, esnekliği ve şekil alabilmeyi sağlayan 'M' şeklinde bükülmüş nitinol teller, ince iliyak arterlerde itmeyi ve çekmeyi kolaylaştıran hidrofilik düşük profilli bırakma sistemi bulunur. Proksimaldeki iğneler suprarenal fiksasyonu sağlamak için greft ile kaplı olmayan bölümde bulunur. Ana gövde 20 ve 18 F, kontralateral bacak 16 ve 14 F genişliğindedir (Şekil 1). İnfrarenal düzeyde uygun pozisyon almayı sağlamak için iğneleri taşıyan açık greft bölümü en son aşamada serbest bırakılarak aort cidarına yerleştirilir.^[14]

BULGULAR

Endurant stent greft 12 olguda başarı ile yerleştirildi. Dokuz olguda aortobiiliyak greft (Şekil 2), sakküler aort anevrizmasında üst üste binen iki adet ve penetran aortik ülserde bir adet olmak üzere toplam üç adet tüp greft kullanıldı. Rüptüre sol iliyak anevrizmada acil



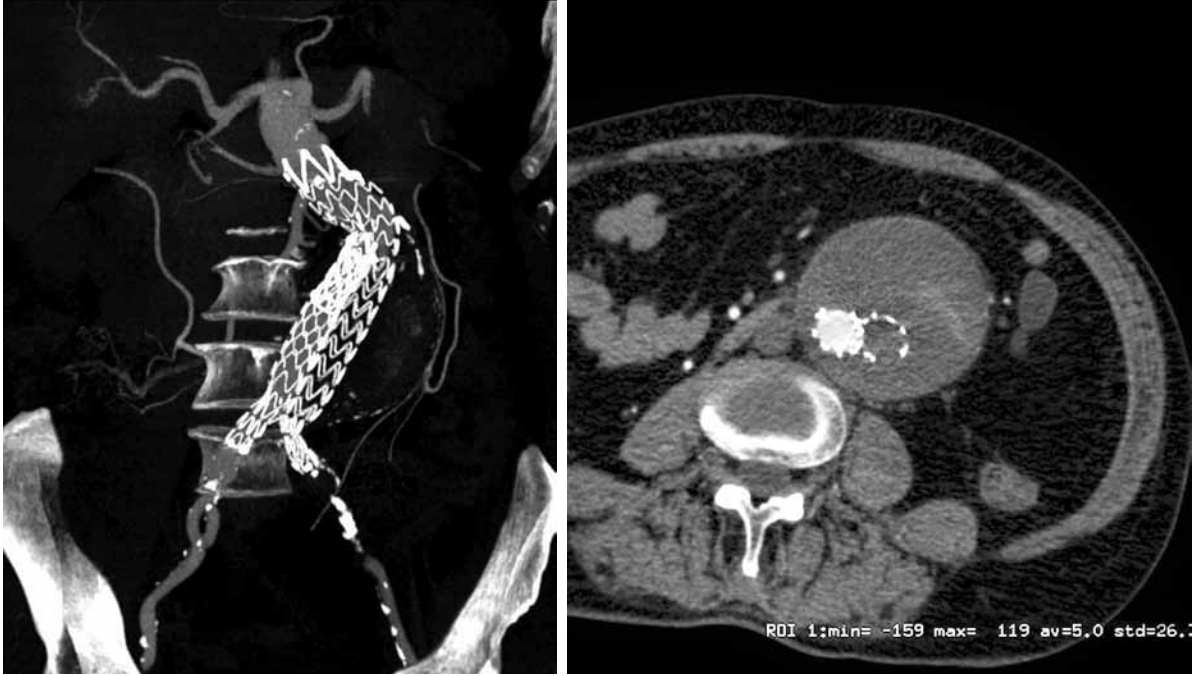
Şekil 1. Endurant stent greft ana gövdesi.

şartlarda kontralateral bacak, sol ana iliyak arter başlangıcından itibaren sol eksternal iliyak artere uzatılarak tüp greft olarak kullanıldı. Sol internal iliyak arter daha önce oklüde olduğu için kontrol anjiyografide internal iliyak arter üzerinden anevrizma dolumu saptanmadı. Kontralateral bacak kateterizasyonunun zorluk çıkardığı tek olguda ana gövdenin yerleştirildiği taraftan kısa bacak tarafına kateter-tel manipülasyonu ile dönülerek kontralateral bacak yerleştirildi. Ana gövde infrarenal seviyede açıldıktan sonra taşıyıcı kateterin geri çekilmesi anevrizma boynu kıvrımlı olan iki olguda zorluk yarattı. Taşıyıcı kateterin suprarenal bölgeye oturan ve kaplı olmayan greft bölümüne takılmasıyla ortaya çıkan bu durum, ileri-geri manipülasyonlar ile aşıldı. Bu grupta anevrizma çapları 51-72 mm, anevrizma boynu uzunluğu 10-20 mm ve anevrizma boynu açılanması 0-90 derece arasında idi (Tablo 1). İşlem bitiminde yapılan kontrol anjiyografide ve 1. ay kontrol BTA'da tromboze anevrizma kesesi içerisine kontrast madde kaçıışı veya anevrizma çapında artış saptanmadı. Anevrizma açılanması 90 derece olan hastada 18. günde sol bacak ağrısı ortaya çıkması üzerine yapılan BTA'da greftin sol bacağına oklüzyon görüldü (Şekil 3a, b). Femoro-femoral bypass greft ile acil cerrahi tedavi sonrasında hasta takibe alındı. Sol bacadaki iskemik yakınmalarının düzelmesi üzerine hasta ameliyat sonrası 5. günde taburcu edildi.

Bir olguda greft kontralateral bacağına kendi üzerinde kısalarak açıldığı tespit edildi. Ancak iliyak arterde yeterince tutunma alanı bulunduğundan işlem sorunsuz olarak tamamlandı. Otuz gün takipte mortalite



Şekil 2. Aortobiiliyak Endurant stent greftin bilgisayarlı tomografi anjiyografi kontrolü ve koronal reformat görüntüsü.

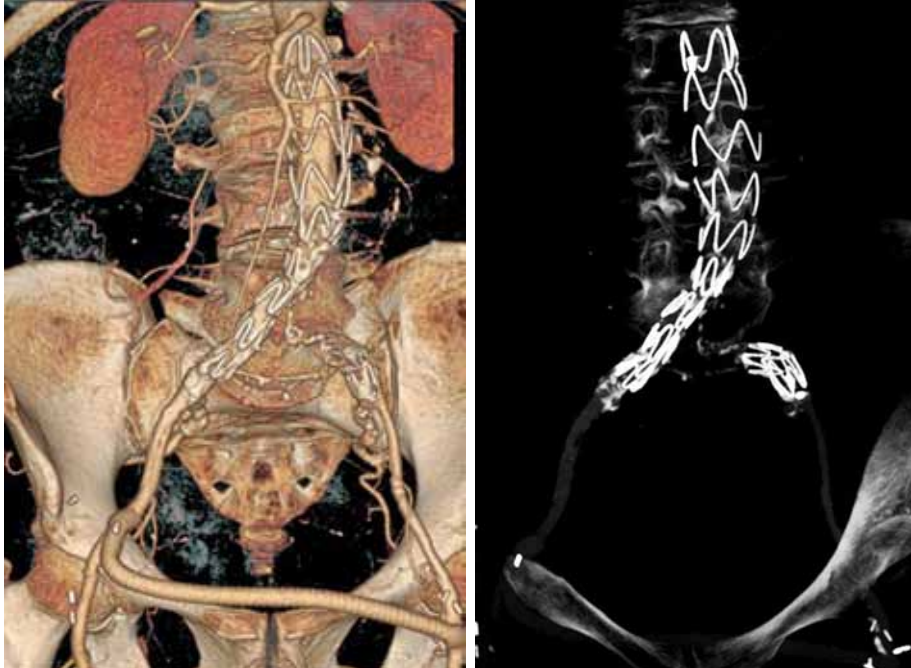


Şekil 3. Anevrizma boynu açısı 90 derece olan hastada sol bacak oklüzyonu.

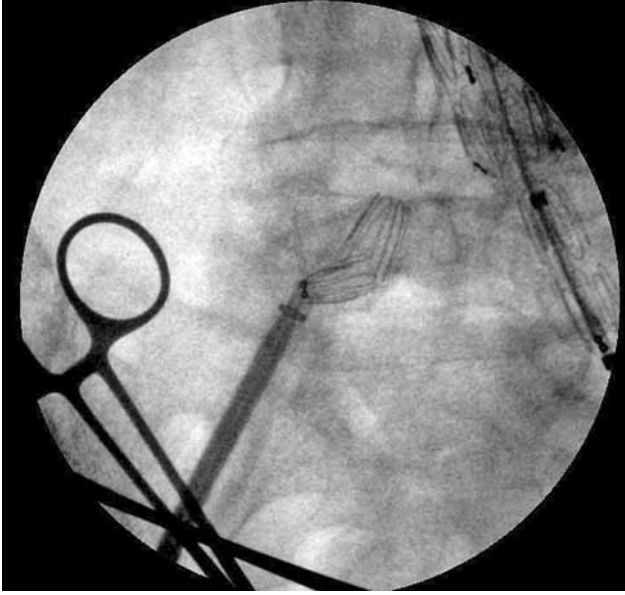
olmadı. Düşük greft profili nedeniyle iliak arter geçişleri sorunsuz gerçekleşti.

Talent grubunda anevrizma çapları 50-80 mm, anevrizma boynu uzunluğu 8-25 mm ve anevrizma boynu açılanması 0-60 mm olarak ölçüldü (Tablo 1). İliak oklüzyonu olan iki olguda aortouniiliyak greft başarı ile yerleştirildi. İleri iliak stenozu olan iki olguda stenotik

iliyak arterler okluder ile kapatılarak yine aortouniiliyak stent greft yerleştirildi. Bu olgularda okluder, uygun kateter içerisinde ana iliak artere ulaştırılarak itici kateter yardımı ile açıldı (Şekil 4, 5). On dokuz hastada aortobiiliyak greft kullanıldı. Stent greft yerleştirildikten sonra yapılan kontrol anjiyografide greft proksimalinde görülen anevrizma kesesi içerisine kontrast madde



Şekil 4. Sol ana iliak arterde ileri stenozu olan hastada sol ana iliak arterde okluder ve femoro-femoral bypass: Kontrol bilgisayarlı tomografi anjiyografi reformat görüntüleri.



Şekil 5. Sağ ana iliyak artere okluder yerleştirilmesi: İşlem esnasında anjiyografi görüntüsü.

kaçışı (tip 1 kaçış) stent proksimaline konulan ek greft ile işlem sırasında giderildi. Diğer bir hastadaki tip 1 kaçışın bir ay sonra yapılan kontrol BTA incelemesinde sebat etmesi üzerine ikinci bir girişim yapılarak ek greft ile tedavi edildi. İşlem sonunda kontrol anjiyografide tespit edilen iki adet tip 2 kaçış 1. ve 6. ay BTA takiplerinde kendiliğinden ortadan kalktı. Endurant ve Talent grupları arasında kontrast kaçışı ve oklüzyon açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı.

İkisi Talent ve biri Endurant grubunda olmak üzere üç olguda femoral bölgede ameliyat sonrası hematoma ortaya çıktı. Bu hematomların birine cerrahi girişim uygulandı, diğer ikisi takipte düzeldi.

Her iki grupta da hiçbir hastada açık cerrahi dönüş olmadı. Otuz gün takipte ölüm, anevrizma rüptürü, stent greft bütünlüğünde bozulma ya da greft enfeksiyonu ortaya çıkmadı.

TARTIŞMA

Açık cerrahi ile karşılaştırıldığında abdominal aort anevrizmasının endovasküler yol ile tedavisi daha az invaziv bir yöntemdir ve daha düşük morbidite ve mortalite oranlarına sahip olduğu geniş randomize çalışmalar ile gösterilmiştir.^[15] Ayrıca endovasküler tedavi ile yoğun bakım ve hastanede kalış süresi ile kan transfüzyonu gereksinimi azalmaktadır.^[16,17] Bununla birlikte yüksek cerrahi risk taşıyan ve endovasküler tedavi planlanan hastalarda zorlu anatomiler nedeniyle bir kısım hastada endovasküler tedavi uygulanamamaktadır.^[18] Anevrizma boynu açılanması ve stenotik iliyak arterler endovasküler tedavi başarısını etkileyen, bazen de imkansız kılan en önemli parametrelerdir.^[19,20]

Endovasküler endikasyonların artışında zorlu anatomilerde başarı ile kullanılabilen stent greftlerin üretilmesi de etken olmuştur.^[21,22] Çalışmamızda Ağustos 2008'de piyasaya sunulan yeni nesil Endurant stent greftin erken dönem sonuçları değerlendirildi. Düşük profilli bırakıcı sistem nedeniyle iliyak arterlerden ulaşım sorun yaratmadı. Açılanması 90 derece olan tek olguda stent greft anevrizma boynuna sorunsuz yerleşti ancak, 18. günde greftin sol bacağına oklüzyon ortaya çıktı ve acil olarak femoro-femoral bypass ile tedavi edildi. Stent yerleştirilmeden hemen önce yapılan anjiyografide sol ana iliyak arter proksimalinde hafif stenoz dikkati çekmişti. Endogreftin dikine çubuklarının bulunmamasının bu sonuca yol açmış olabileceği düşünüldü. Bu sayede kıvrımlara uyum sağlayan greft görece stenotik damarlarda radyal gücünün azalması nedeniyle daralabilmektedir. Yine aynı nedenle bir başka olguda işlem sorunsuz tamamlanmakla birlikte greft bacağına açılırken bir miktar kendi üzerinde toplandığını ve istenen uzunluğa tam olarak ulaşmadığı gözlemlendi. Yine Endurant olgularının birkaçında stent açılma işlemi tamamlandıktan sonra taşıyıcı kateterin geri alınması sırasında suprarenal seviyede stentin açık uçlarına kateterin takılması gibi zorluklar ortaya çıkmakla birlikte ileri-geri manevralarla bu sorun kolayca aşıldı.

Talent grubunda anevrizma boynu açılanması 60 dereceyi geçmemesine rağmen iki olguda ortaya çıkan greft proksimalinde tip 1 kontrast kaçışı, biri işlem sırasında diğeri ayrı seansta olmak üzere ek greft ile tedavi edildi. Greft trombozu olmadı. Stent konulmaması nedeniyle Talent çalışmasına dahil edilmeyen bir olguda stenotik iliyak arterler geçilemediğinden işlem yapılamadı ve hasta takibe alındı.

Endurant endogreft erken dönem takibi Talent ile karşılaştırıldığında hiçbirinde otuz gün içerisinde mortalite olmadı. Her iki grupta da erken dönemde greft bütünlüğünde bozulma ya da greft enfeksiyonu olmadı. Açılanmaya uyum sağlayamayan daha sert yapıları Talent greft ile iki adedi proksimal tip 1 olmak üzere toplam dört olguda anevrizma kesesi içerisine kontrast madde kaçışı görüldü, Endurant grubunda ise herhangi bir sorun yaşanmadı. Bu durum istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte çalışmalarda olgu sayısının yeterince yüksek olmaması bunun nedeni olabilir. Proksimal tip 1 kaçışın Endurant olgularında görülmemesinin diğeri bir nedeni proksimal tutunma yerinde tekrar pozisyonlanmanın mümkün olmasıdır.

Sonuç olarak, erken dönem bulguları değerlendirildiğinde Endurant stent greft kullanımının AAA tedavisinde etkili ve güvenilir olduğu görülmektedir. Endurant endogreftin düşük profilli olması ve açılı boyunlara daha iyi uyum sağlaması nedeni ile AAA tedavisinde endovasküler girişim endikasyonlarını

artırabilir. Ancak uzun süreli çalışmalar ile değerlendirilmesi gereklidir.

Çıkar çakışması beyanı

Yazarlar bu yazının hazırlanması ve yayınlanması aşamasında herhangi bir çıkar çakışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansman

Yazarlar bu yazının araştırma ve yazarlık sürecinde herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Parodi JC, Palmaz JC, Barone HD. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg* 1991;5:491-9.
2. Arbatlı H, Yağan N, Sönmez B, Onat L, Karaman K, Şener D ve ark. İki abdominal aort anevrizması olgusunun endovasküler stent-greft ile tedavisi. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 2001;9:260-4.
3. Prinssen M, Verhoeven EL, Buth J, Cuypers PW, van Sambeek MR, Balm R, et al. A randomized trial comparing conventional and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med* 2004;351:1607-18.
4. Greenhalgh RM, Brown LC, Kwong GP, Powell JT, Thompson SG. 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;364:843-8.
5. Blankensteijn JD, de Jong SE, Prinssen M, van der Ham AC, Buth J, van Sterkenburg SM, et al. Two-year outcomes after conventional or endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med* 2005;352:2398-405.
6. Murphy EH, Arko FR. Technical tips for abdominal aortic endografting. *Semin Vasc Surg* 2008;21:25-30.
7. Arbatlı H, Yağan N, Demirsoy E, Unal M, Tekin S, Numan F, et al. Endovascular treatment of abdominal aortic aneurysms. [Article in Turkish] *Anadolu Kardiyol Derg* 2003;3:115-21.
8. Broker HS, Foteh KI, Murphy EH, Davis CM, Clagett GP, Modrall JG, et al. Device-specific aneurysm sac morphology after endovascular aneurysm repair: evaluation of contemporary graft materials. *J Vasc Surg* 2008;47:702-6.
9. Patterson BO, Holt PJ, Hinchliffe R, Loftus IM, Thompson MM. Predicting risk in elective abdominal aortic aneurysm repair: a systematic review of current evidence. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2008;36:637-45.
10. Barnes M, Boulton M, Maddern G, Fitridge R. A model to predict outcomes for endovascular aneurysm repair using preoperative variables. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2008;35:571-9.
11. Sternbergh WC 3rd, Money SR, Greenberg RK, Chuter TA. Influence of endograft oversizing on device migration, endoleak, aneurysm shrinkage, and aortic neck dilation: results from the Zenith Multicenter Trial. *J Vasc Surg* 2004;39:20-6.
12. Treiman GS, Lawrence PF, Edwards WH Jr, Galt SW, Kraiss LW, Bhirangi K. An assessment of the current applicability of the EVT endovascular graft for treatment of patients with an infrarenal abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 1999;30:68-75.
13. Murray D, Ghosh J, Khwaja N, Murphy MO, Baguneid MS, Walker MG. Access for endovascular aneurysm repair. *J Endovasc Ther* 2006;13:754-61.
14. Verhagen HJ, Torsello G, De Vries JP, Cuypers PH, Van Herwaarden JA, Florek HJ, et al. Endurant stent-graft system: preliminary report on an innovative treatment for challenging abdominal aortic aneurysm. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2009;50:153-8.
15. EVAR trial participants. Endovascular aneurysm repair versus open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1): randomised controlled trial. *Lancet* 2005;365:2179-86.
16. Torsello G, Troisi N, Tessarek J, Torsello GF, Dorigo W, Pulli R, et al. Endovascular aortic aneurysm repair with the Endurant stent-graft: early and 1-year results from a European multicenter experience. *J Vasc Interv Radiol* 2010;21:73-80.
17. Rahman A, Çolak MC, Özdemir H, Özgüler M, Çil BE. Aort anevrizmalarının endovasküler stent-greft tedavisi. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 2009;17:167-72.
18. Lifeline Registry of EVAR Publications Committee. Lifeline registry of endovascular aneurysm repair: long-term primary outcome measures. *J Vasc Surg* 2005;42:1-10.
19. Stanley BM, Semmens JB, Mai Q, Goodman MA, Hartley DE, Wilkinson C, et al. Evaluation of patient selection guidelines for endoluminal AAA repair with the Zenith Stent-Graft: the Australasian experience. *J Endovasc Ther* 2001;8:457-64.
20. Butcher W, Darke SG. A comparison of physiology scores and morphology in a group of patients evaluated for endovascular repair of infrarenal aneurysms. *Int Angiol* 2004;23:66-71.
21. Albertini JN, Perdikides T, Soong CV, Hinchliffe RJ, Trojanowska M, Yusuf SW. Endovascular repair of abdominal aortic aneurysms in patients with severe angulation of the proximal neck using a flexible stent-graft: European Multicenter Experience. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2006;47:245-50.
22. Choke E, Munneke G, Morgan R, Belli AM, Loftus I, McFarland R, et al. Outcomes of endovascular abdominal aortic aneurysm repair in patients with hostile neck anatomy. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2006;29:975-80.