

Abdominal Aort Anevrizmalarında Endovasküler Klinik Deneyimlerimiz

Our Endovascular Clinical Experiment in Abdominal Aortic Aneurysms

Dr. Mehmet Ali KAYGIN,^a
Dr. Özgür DAĞ,^a
Dr. Mutlu ŞENOCAK,^a
Dr. Ümit ASLAN,^a
Dr. Adem KIYMAZ,^a
Dr. Ahmet AYDIN,^a
Dr. Bilgehan ERKUT^a

^aKalp ve Damar Cerrahisi Kliniği,
Erzurum Bölge Eğitim ve
Araştırma Hastanesi,
Erzurum

Geliş Tarihi/Received: 13.07.2012
Kabul Tarihi/Accepted: 25.09.2012

Yazışma Adresi/Correspondence:

Dr. Mehmet Ali KAYGIN
Erzurum Bölge Eğitim ve
Araştırma Hastanesi,
Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, Erzurum,
TÜRKİYE/TURKEY
malikaygin@hotmail.com

ÖZET Amaç: Bu çalışmada kliniğimizde abdominal aort anevrizmalarında endovasküler stent greft tedavisi uyguladığımız hastaların değerlendirilmesi yapılmıştır. **Gereç ve Yöntemler:** Kliniğimizde Ocak 2010-Mayıs 2012 tarihleri arasında 14 abdominal aort anevrizması hastasına endovasküler stent greft uygulanmıştır. Hastaların 11'i erkek, 3'ü kadındı. Yaşları 61-80 arasında değişmekteydi. Hasta serimiz cerrahi açıdan risk taşıyan non-spesifik dejeneratif anevrizma olgularından oluşmaktaydı. **Bulgular:** Hastalara endovasküler girişimler lokal anestezi uygulanarak ve elektif şartlarda yapılmıştır. Tüm işlemlerde başarı oranı %100 idi. İşlem sırasında ölüm, majör komplikasyon veya açık cerrahiye gereksinim olmadı. Aorta bi-iliak stent greft uygulanan iki hastada komplikasyon gelişti. Bir hastada postoperatif 18. saatte greftte akut tromboz gelişti, trombolitik (TPA) uygulama yapıldı ve akım sağlandı. Diğer hastada postoperatif 15. günde sol femoral arter ile sağ femoral arter arasına 7 mm greft ile kross femoral bypass yapıldı. Hiçbir hastada greft enfeksiyonu ya da anevrizma rüptürüne bağlı ölüm izlenmedi. **Sonuç:** Abdominal bölgedeki aortik anevrizmatik lezyonlarının stent-greft kullanılarak endovasküler tedavisi; erken dönemki mortalite ve morbidite oranının düşük, hastanede kalış sürelerinin daha az olması ve sınırlı anestezi kullanımı gibi avantajlarının bulunması yanında yüksek teknik başarıya sahip olan bir yöntem olmasından dolayı tercih edilebilir bir uygulama haline gelmiştir. Uygun endikasyonlarda yapıldığı takdirde hastaya daha az travma ve hekim açısından açık cerrahiye göre daha kolay ve riski düşük bir tedavi yöntemi olduğu kanaatindeyiz. Hastalarımız taburcu sonrası düzenli olarak halen kontrolleri ve takipleri yapılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Aort anevrizması; endovasküler greft; stent greft

ABSTRACT Objective: In this study, patients who underwent abdominal aortic aneurysms with endovascular stent graft treatment have been evaluated. **Material and Methods:** In our clinic, between January 2010 - May 2012, endovascular stent graft treatment was applied to 14 patients with aortic abdominal aneurism. 11 patients were male and 3 were female. Ages ranged from 61-80. Our study group consisted of non-specific degenerative aneurism cases, carrying risk if treated surgically. **Results:** Endovascular interventions were applied to the patients under local anesthesia and made in elective conditions. All processes success rate was 100%. During the process, there were no death, major complications or did not require open surgery. In two patients who underwent the aorta bi-iliac stent graft procedure developed complications. One patient developed acute graft thrombosis on postoperative 18th hour, thrombolytic (TPA) was applied and blood flow supplied. Other patient underwent surgery on postoperative 15th day, between the left femoral artery and the right femoral artery cross femoral bypass was made with 7 mm vascular graft. No graft infection or death due to aneurysm rupture was observed. **Conclusion:** Besides the fact that mortality and morbidity rates in early stage is lower and duration of hospital stay is less and there have advantages of limited anesthesia, due to having a high technical success method, endovascular treatment of aortic aneurismatic lesions in abdominal region by using stent graft become a preferable application. If it is made in appropriate indications that will be less traumatic to the patient and easier to open surgery in terms of physicians and believe that a low-risk method of treatment. In our clinic, checks are still carried out on a regular basis and follow-up patients after discharge.

Key Words: Aortic aneurism; endovascular graft; stent graft

Damar Cer Derg 2012;21(3):197-202

doi: 10.9739/uvcd.2012-31376

Copyright © 2012 by
Ulusal Vasküler Cerrahi Derneği

Abdominal aort anevrizması (AAA) özellikle yaşlı populasyon arasında toplumda sık rastlanılan bir vasküler patolojidir. Hastalığın fizyopatolojisi bilinmesine rağmen, tedavi açısından sadece birkaç farklı uygulama dışında tedavi yöntemi bilinmemektedir.¹ Abdominal aortadaki anevrizmatik lezyonlarda cerrahi tedavi daha yaygın olarak tercih edilmektedir.^{1,2} Abdominal aort anevrizmalarının günümüzdeki temel tedavi şekli anevrizmatik aort kısmına ulaşılacak suretiyle yapılan vasküler protez interpozisyonu ameliyatlarıdır.² Son yıllarda gittikçe hızlı bir şekilde gelişen teknoloji ile cerrahi uygulamalardaki artan bilgi ve tecrübeye rağmen özellikle yüksek riskli, ileri yaşlı ve komplike hastalarda açık cerrahi sonrası mortalite ve morbidite oranları hala yüksek kalmaktadır.^{3,4} Komplike hastalarda uygun endikasyonda açık cerrahiye alternatif olarak endovasküler aortik anevrizma onarımı (EVAR) düşük mortalite ve morbidite yanında hastanede kalış süresini ve hastaya ait komplikasyonları azaltmada abdominal cerrahiye alternatif bir yöntem olarak giderek daha yaygın tedavi seçeneği olmaktadır.⁵⁻⁷ Postoperatif erken dönem sonuçlarının cerrahiye oranla daha iyi olması, komplikasyon oranlarının daha düşük olması ve uygulama açısından teknolojik ilerlemelere ve artan deneyimlere rağmen, takip aşamasındaki zorluklar ve belli süre sonra ortaya çıkabilecek endoleak oranlarının fazlalığı EVAR'ın hastalarda ilk seçenek tedavi olmasını engellemektedir.⁸⁻¹⁰ Çalışmamızda kliniğimizde abdominal aort anevrizma tanısı ile endovasküler stent-greft tedavisi uyguladığımız 14 hastayı irdelemeyi amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Kliniğimizde Ocak 2010- Mayıs 2012 tarihleri arasında 14 AAA hastasına EVAR uygulanmıştır. Hastaların 11'i erkek, 3'ü kadındı. Yaş aralığı 61-80 idi. Hastaların işlem öncesi özellikleri Tablo 1'de özetlenmiştir. Hastalara yapılacak olan EVAR girişimi için bilgi verildi ve hasta yakınından imzalı onayları alındı. Hastaların tanıları çeşitli sebeplerle yapılan ultrasonografi ve bilgisayarlı tomografi çekimlerinden sonra konulmuştur. Girişimler kalp-damar cerrahi ve anestezi uzmanlarından oluşan bir ekip eşliğinde hastanemiz girişimsel anjiyografi labora-

TABLO 1: Hastaların işlem öncesi özellikleri.

Parametreler	Yüzde	Ortalama
Yaş	61-80	68±12
Abdominal aort çapı	57-62	59±11
Sol komon iliak arter çapı	9-21	11±7
Sağ komon iliak arter çapı	8-20	10±5
Cinsiyet		
Kadın	3	21
Erkek	11	79
Eski miyokard infarktüsü	2	14
Dilate kardiyomyopati	1	7
EF>50	9	65
EF<50	5	35
KOAH	7	50
Geçirilmiş operasyonu		
Laparotomi	1	7
CABG	1	7
Malignite	1	7
Diabetes mellitus	9	65
Hipertansiyon	11	79
Sigara alışkanlığı	10	71

tuvarında C kollu cihazda gerekli sterilizasyon ve ameliyat ortamı sağlanmasını takiben uygulandı. Hastalar operasyon esnasında arteriyel kan basıncı, elektrokardiyografik ve oksijen satürasyonları yönüyle moniterize edildi. Uygulamaların tamamı lokal anestezi ve rejional anestezi ile desteklenerek gerçekleştirildi. İşlem öncesinde 0,5 cm kesitli kontrastlı bilgisayarlı tomografi (BT) ve/veya dijital subtraksiyon anjiyografi ile hastaların anevrizmaları endovasküler tedaviye uygunlukları değerlendirildi. Ayrıca kullanılacak greftin tipi ve boyutları ile girişime uygunluk yönünden infrarenal aorta, iliak ve femoral arterlerin BT aksiyal kesitlerinin incelemesi yapıldı. Aortun çapları, duvar kalsifikasyonu, damar lümenindeki trombusun varlığı ve stentin yerleştirileceği anevrizma boyunun uzunluğu hesaplandı. Dijital subtraksiyon anjiyografide ise anevrizmanın uzunluğu, iliak arter darlıkları ve anevrizma ile iliak arterlerin oluşturduğu açılanmanın ilişkileri değerlendirildi. Hastalara medtronic, jotec, endologix marka stent greftler kullanıldı. Farklı greft çeşitleri kullanmamızın nedeni greft çeşitlerinin hastaya uygunluk ve doktor kullanım kolaylığını değerlendirmektir.

İŞLEM YÖNTEMİ

Tüp ve aorta-uniiliyak stent greft yerleştirilecek hastalara tek taraflı girişime uygun olan femoral arter, aorta-biiliyak greft yerleştirilecek hastalara girişim bölgesi olarak bilateral ana femoral arterler kullanıldı. Lokal anestezi ve rejional anestezi uygulanarak sağ femoral bölgeye yaklaşık 5 cm'lik kesi ile açıldı. Femoral arter eksizyonları sonrası, artere genellikle 5f vasküler kılıf yerleştirildi ve 5000 ünite yüksek molekül ağırlıklı heparin intravenöz olarak yapıldı. İlk olarak dijital subtraksiyon anjiyografi ile anevrizma değerlendirildi.

Aorta-biliyak greft yerleştirilecek ve internal iliak arter anevrizması mevcutlara kaçığı önlemek için femoral arterden girilerek ampletzer plaklar yerleştirildi. Amplatzer plaklar yerleştirildikten sonra yaklaşık 5 dakika beklendi ve düşük doz radyo-opak ile kontrol anjiyo yapıldı ve akımın tam olarak kesildiği görüldükten sonra greft yerleştirme işlemine geçildi.

Plak oklüzyonu tam ise uygun femoral arterden ana gövde stent greftler renal arterlerin 1-2 cm üzerinden kontrollü olarak açılmaya başlandı ve renal arterlerin 2-3 cm distaline infrarenal yerleşecek şekilde ana gövde anevrizma bölgesine yerleştirildi. Aorta-biiliyak greftlerde kontralateral bacak güdüğüne girilip kılavuz tel üzerinden greftin kontralateral iliak bacağı yerleştirildi. Hastalara greft yerleştirildikten sonra proksimal ve distal uçlara greftin nitinol uçlarının tam yerleşmesi ve kaçığı önlemek için balon dilatasyon yapıldı. Ana gövde ve kontralateral bacak yerleştirildikten sonra kontrol anjiyografi yapılarak greft patensi ve kaçıklar (=endoleak) değerlendirildi. Arteriyotomilerin hepsi primer olarak tamir edildi.

BULGULAR

Hastaların anevrizma tanıları karın ağrısı ve/veya başka sebeplerle yapılan USG ve/veya BT çekimlerine göre konulmuştur. Hastalarda dejeneratif abdominal aorta ile iliak arterleri içine alan anevrizma bulguları mevcuttu. Hastaların işlemlere ait özellikleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Bir hastaya sadece abdominal aortaya tüp greft, 13 hastaya aorta-biiliyak stent greft bu hastalardan

6 tanesine iliak uzatma stent greft uygulandı. İliyak arterlere ek stent greft uygulanan hastaların internal iliak arterlerine kaçığı önlemek amacıyla ampletzer plaklar ile oklüzyon yapıldı. Aorta-biiliyak stent greft uygulanan bir hastada postoperatif 18. saatte sağ femoral arter nabzında azalma olması sonucu acil olarak sol brakiyal arterden girilip çekilen anjiyografide sol greftte akımın çok azaldığı görüldü ve intravenöz ve doğrudan tromboz bölgesine TPA uygulandı ve akım sağlandı. Aortabiiliyak ve iliak stent greft uzatma yapılan bir hastada sol kommon ve eksternal iliak arterinde anevrizmada yaygın angulasyon ve tortiosite mevcuttu ve uygulamadan 15 gün sonra sol alt ekstremitede distal nabazanlarda azalma ve ağrı olması sonucu yapılan bilgisayarlı tomografi sonrası sol greftte akım olmadığı saptanıp sağ ana femoral arterle sol ana femoral arter arasına 7 mm. PTFE greft ile kross femoral bypass uygulandı. Hastaların işlem sonrası özellikleri Tablo 3'te gösterilmiştir. Larinks ca'lı hastamız operasyondan 1 ay sonra eksitus oldu. Diğer hastalarımız düzenli olarak takip edilmektedir.

TABLO 2: Hastaların işlemlere ait özellikleri.

Özellikler	Veri	Ortalama
Kan basıncı (sistolik)	90-130	95±37
Nabız sayısı (dk)	57-105	65±54
İntravenöz kontrast madde miktarı (cc)	158-212	171±12
Total fluoroskopi zamanı (dk)	21-27	22±9
İşlem süresi (dk)	115-200	133±43
Hastanede kalış süresi (gün)	4-8	5±2

TABLO 3: İşlem sonrası özellikler.

İşlem sonrası dönemde gelişen komplikasyon ve ek müdahaleler	Sayısı	Yüzdesi
Tip I leak	1	7
Trombüs ve trombolitik uygulaması	1	7
Kros femoral bypass	1	7
Yara yeri enfeksiyonu	2	14
Femoral bölgede hematoma, kanama	-	-
Mortalite		
Erken	-	-
Geç	1	7

TARTIŞMA

Aortik anevrizmalar, aterosklerotik vasküler hastalıkların sonucu olarak arteriyel duvardaki zaıflamaya veya intimal yırtıklara bağılı olarak multifaktöryel bir süreç ile ortaya çıkmaktadır. Diğer etyolojik etkenler, yaş ile birlikte aortik duvar yapısında ortaya çıkan değişiklikler, proteolizis, metalloproteinaz değişiklikleri, inflamasyon, enfeksiyöz ajanlar (örn, sifiliz, mikotik enfeksiyonlar) ve genetik yatkınlık (örn, Marfan sendromu, Ehlers-Danlos sendromu) olarak sayılabilir.¹¹ Anevrizmalar, genellikle olması gereken lümen çapının %50'sinden daha geniş olan lokal dilatasyonlar olarak tanımlanırlar. Aortik anevrizmaların çoğu (%95) infrarenal abdominal aortta görülür. İnfrarenal abdominal aortun ortalama çapı 2 cm olarak kabul edilmektedir ve abdominal aort çapının 3 cm'den daha geniş olması anevrizma olarak kabul edilir.

Endovasküler tedavi öncüsü olabilecek ilk girişimler 1800' lü yıllarda Moore ve Corradi tarafından denenmiş olup, AAA'sının endovasküler stent greft ile tedavisini ilk kez Parodi ve ark. tarafından bildirilmiştir.^{12,13} Aortik endovasküler stent greft uygulamaları açık cerrahiye göre kanamanın, mortalite ve morbidite oranlarının, anestezi sürenin, hastanede kalış sürelerinin daha az olması gibi avantajları mevcuttur. Endovasküler anevrizma tamiri, seçilmiş yüksek riskli hastalarda kabul edilmiş bir tedavi yöntemidir. Bizim vakalarımızda komorbit durumları taşıyan hastalardan oluşmaktaydı. Açık cerrahi tamir sonucunda hastaların %15-30' unda önemli derecede morbiditeye neden olabilecek komplikasyonlar görülebilmektedir.¹⁴⁻¹⁶ Yapılan bir çalışmada ilk 30-günlük mortalite oranı EVAR ile yapılan bir müdahalede %1.7 iken, açık cerrahi grubunda %4,7 olarak bulunmuştur.¹⁷ Birçok araştırmacı abdominal aortik anevrizmaların tedavisinde EVAR'ın, seçilmiş hasta gruplarında kısa dönem sonuçları açısından en uygun tedavi yöntemi olduğunu savunmuşlardır.¹⁶⁻¹⁸ 2000 yılında EUROSTAR çalışmasında endogreft yerleştirilmesini takiben ortalama rüptür oluşum riskinin yılda yaklaşık %1 olduğunu rapor etmişlerdir.¹⁹ 2004 yılında EUROSTAR verileri güncellenmiş ve

yeni geliştirilen stentlere bağılı olarak ortalama rüptür oranının sadece %0,4 olduğu ve bu sonucun umut verici bir sonuç olduğu ortaya çıkmaktadır.^{20,21} Hollanda'da Dutch Randomize Endovasküler Anevrizma Uygulaması (DREAM) çalışması ve İngiltere'de açık cerrahiye kıyasla Endovasküler Anevrizma Tamiri (EVAR 1) olmak üzere iki farklı geniş kapsamlı randomize çalışma yapılmıştır. Her iki çalışmada ameliyat zamanı, transfüzyon ihtiyacı, yoğun bakım ünitesinde kalış süresi, endovasküler anevrizma tamiri uygulanan hastalarda anlamlı şekilde daha az olmuştur. Bizim hasta grubumuzda EVAR girişime bağılı ölüm görülmedi. Ortaya çıkan komplikasyonlar gerekli müdahaleler ile giderildi. Sadece Larinks Ca'lı bir hastamız 1. ayda eksitus olmuştur. Diğer hastaların düzenli takiplerine sorunsuz şekilde devam edilmektedir.

Endovasküler tedavinin en sık karşılaşılan komplikasyonu içe kaçaklardır (endoleak) ve çeşitli çalışmalarda endoleak oranı %10 ile %50 arasında değiştiği bildirilmektedir.²² Kaçakların ilk tanımlaması ve sınıflaması White ve ark. tarafından 1997 yılında yapılmıştır.²³ Kaçaklar endovasküler anevrizma tamirinin en sık karşılaşılan komplikasyonlarından biridir ve endovasküler tedavi sonrası sekonder girişimlerin en önemli nedenidir. Tüm endoleakler potansiyel olarak anevrizma büyümesi, geç rüptür ve ölüm riskini artırmakta ve tedavinin cerrahiye dönüşmesine neden olabilmektedir.^{9,20-23} Günümüzde endoleakler 5 ayrı tipte olmak üzere sınıflandırılmıştır.²⁴ Erken belirlenen endoleaklerin %50'den fazlası kendiliğinden kaybolmuştur ve takiben hastaların değerlendirilmesinde; bu hastaların endoleak saptanmayan hastalardan farklı olmadığı tespit edilmiştir.²⁵ Ancak hastaların %10-15'inde endoleak persistan olabilir. Ayrıca hastaların %5-10'luk bölümünde geç endoleakler gelişebilir.²⁶ Bizim hasta grubunda 1 hastada erken dönemde tip I endoleak gelişti, balon dilatasyonu yapıldı ve minimal endoleak kaldı. 1 ay sonraki kontrol CT'de kaçak saptanmadı. Aorta bi-iliak stent greft uygulanan bir hastada postoperatif 18. saatte sağ femoral nabazanda azalma olması sonucu acil olarak sol brakial arterden girilip çekilen anjiyografide sol greftte akımın çok azaldığı görüldü ve trombolitik (TPA)

uygulama yapıldı ve akım sağlandı. Başka bir hastada sol kommon ve eksternal iliak arterinde yaygın angulasyon ve tortiosite mevcuttu ve uygulamadan 15 gün sonra sol alt ekstremitede distal nabazanlarda azalma ve ağrı olması sonucu yapılan bilgisayarlı tomografi sonrası sol greftte akım olmadığı saptanıp sağ femoral arterle sol femoral arter arasına 7 mm PTFE greft ile kross femoral bypass uygulandı.

Endovasküler stent-greft tedavisi için bazı şartlar bulunmalıdır. AAA' sının çapının genel olarak 5 cm'nin üzerinde olması, anevrizma boyununun renal arterlerden sonra yeterli uzunlukta olması en az 2 cm ve sağlam bir tutunma bölgesinin bulunması, tutunma bölgesinin trombüs içermemesi, stent-greftin taşınabilmesi için iliak arterlerin çap ve kalitesinin uygun olması, anevrizma boyun açıları ortalama 60°'den geniş olması en önemli uygunluk şartlarından bazılarıdır.²⁷ Bizim hastalarımızın hepsinde anevrizma çapı 5 cm ve üzerinde ve diğer genel uygunluk şartları sağlanmıştır. Son yayınlarda alt sınır 3,4 cm aort çapı ve anevrizma boyun uzunluğu 1 cm olanlar da EVAR'a uygun olarak kabul edilebileceği bildirilmektedir.²⁸

Endovasküler stent greft uygulanmasının açık cerrahiye dönmesi %2-15 oranında görülebilen bir komplikasyondur.^{27,29} Bizim hiçbir hastamıza stent greft uygulaması esnasında açık cerrahi girişim ihtiyacı olmamıştır. Bunun düşük oranlarda olmasını uygun endikasyonda hasta seçimi ile sağlanabilmektedir. Her hastada böyle bir komplikasyon olabileceği düşünülmeli ve hibrit bir cerrahi oda oluşturulması komplikasyonu en iyi tedavi etme imkanı sağlayacaktır.

Sekonder girişimsel işlem veya cerrahi ihtiyacı ve ömür boyu görüntüleme (CT ve/veya MR) takibi gerekliliği endovasküler tedavinin dezavantajlarındanır.²⁶⁻²⁹ AAA'da endovasküler stent greft uygulaması yeni bir teknik olması, hibrit girişime imkan sağlayan operasyon odasının ve yetişmiş personele ihtiyacının olmasına, uzun dönem verilerinin az olmasına rağmen, teknolojisindeki artan gelişmeler ve uygun endikasyonlarda yapıldığı takdirde hastada açık cerrahiye göre daha az mortalite ve morbilite avantajlı bir uygulama olduğunu düşünüyoruz. Fakat tam anlamıyla açık cerrahi tedavinin yerini alabilmesi için uzun dönem sonuçların beklenmesi gerekli olduğu kanısındayız.

KAYNAKLAR

- Geraghty PJ, Sicard GA. Abdominal aortic aneurysm repair in high risk and elderly patients. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2003;44(4):543-7.
- Bush RL, Lin PH, Lumsden AB. Endovascular management of abdominal aortic aneurysms. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2003; 44(4):527-34.
- Faries PL, Bernheim J, Kilaru S, Hollenbeck S, Clair D, Kent KC. Selecting stent grafts for the endovascular treatment of abdominal aortic aneurysms. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2003;44(4):511-8.
- Sönmez B, Arbatlı H, Yağan N, Arpaz M, Demirsoy E, Tükenmez F ve ark. Aort hastalıklarında endovasküler gelişmeler. In: Duran E, ed. *Kalp ve Damar Cerrahisi*. İstanbul: Çapa Tıp Kitabevi; 2004. s.1651-72.
- Ouriel K, Clair DG, Greenberg RK, Lyden SP, O'Hara PJ, Sarac TP, et al. Endovascular repair of abdominal aortic aneurysms: device-specific outcome. *J Vasc Surg* 2003; 37(5):991-8.
- Teufelsbauer H, Prusa AM, Wolff K, Polterauer P, Nanobashvili J, Prager M, et al. Endovascular stent grafting versus open surgical operation in patients with infrarenal aortic aneurysms: a propensity score-adjusted analysis. *Circulation* 2002;106(7):782-7.
- Carpenter JP, Baum RA, Barker CF, Golden MA, Velazquez OC, Mitchell ME, et al. Durability of benefits of endovascular versus conventional abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2002;35(2):222-8.
- Buth J, Laheij RJ. Early complications and endoleaks after endovascular abdominal aortic aneurysm repair: report of a multicenter study. *J Vasc Surg* 2000;31(1 Pt 1):134-46.
- Chuter TA, Faruqi RM, Sawhney R, Reilly LM, Kerlan RB, Canto CJ, et al. Endoleak after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2001;34(1):98-105.
- Stone DH, Brewster DC, Kwolek CJ, Lamuraglia GM, Conrad MF, Chung TK, et al. Stent-graft versus open-surgical repair of the thoracic aorta: mid-term results. *J Vasc Surg* 2006;44(6):1188-97.
- Numan F, Gülşen F, Arbatlı M, et al. Aort anevrizmalarının endovasküler tedavisinde yeni ufuklar. *Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi* 2011;19 Suppl 2:27-32.
- Keen WW. *Surgery: Its Principles and Practice*. Philadelphia, PA: WB Saunders 1921. p.216-49.
- Parodi JC, Palmaz JC, Barone HD. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysm. *Ann Vasc Surg* 1991;5(6):491-9.
- Reigel MM, Hollier LH, Kazmier FJ, O'Brien PC, Pairolero PC, Cherry KJ Jr, et al. Late survival in abdominal aortic aneurysm patients: the role of selective myocardial revascularization on the basis of clinical symptoms. *J Vasc Surg* 1987;5(2):222-7.
- Cambria RP, Brewster DC, Abbott WM, L'Italien GJ, Megerman JJ, LaMuraglia GM, et al. The impact of selective use of dipyridamole-thallium scans and surgical factors on the current morbidity of aortic surgery. *J Vasc Surg* 1992;15(1):43-50.
- Johnston KW. Multicenter prospective study of nonruptured abdominal aortic aneurysm. Part II. Variables predicting morbidity and mortality. *J Vasc Surg* 1989;9(3):437-47.

17. 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.
18. Arko FR, Lee WA, Hill BB, Olcott C 4th. Dalman RL, Harris EJ Jr, et al. Aneurysm-related death: primary endpoint analysis for comparison of open and endovascular repair. *J Vasc Surg* 2002;36(2):297-304.
19. Harris PL, Vallabhaneni SR, Desgranges P, Becquemin JP, van Marrewijk C, Laheij RJ. Incidence and risk factors of late rupture, conversion, and death after endovascular repair of infrarenal aortic aneurysms: the EUROSTAR experience. European Collaborators on Stent/graft techniques for aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2000;32(4):739-49.
20. van Marrewijk CJ, Fransen G, Laheij RJ, Harris PL, Buth J; EUROSTAR Collaborators. Is a type II endoleak after EVAR a harbinger of risk? Causes and outcome of open conversion and aneurysm follow up. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;27(2):128-37.
21. 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(23):2398-405.
22. Becquemin JP, Allaire E, Desgranges P, Kobeiter H. Delayed complications following EVAR. *Tech Vasc Interv Radiol* 2005;8(1):30-40.
23. White GH, Yu W, May J, Chaufour X, Stephen MS. Endoleak as a complication of endoluminal grafting of abdominal aortic aneurysms: classification, incidence, diagnosis, and management. *J Endovasc Surg* 1997;4(2):152-68.
24. Parıldar M, Posacıoğlu H. Endovasküler aortik anevrizma tamiri sonrası görülen kaçaklar (endoleak): Tanım ve tedavi. *Turkish J Thorac Cardiovasc Surg* 2011;19 Suppl 2:46-50.
25. Arbatlı H, Yağan N, Onat L. İki Abdominal Aort Anevrizması Olgusunun Endovascular Stent Greft ile Tedavisi. *T Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 2001;9:260-4.
26. Schoder M, Zaunbauer L, Hölzenbein T, Fleischmann D, Cejna M, Kretschmer G, et al. Internal iliac artery embolization before endovascular repair of abdominal aortic aneurysms: frequency, efficacy, and clinical results. *AJR Am J Roentgenol* 2001;177(3):599-605.
27. García-Madrid C, Josa M, Rimbau V, Mestres CA, Muntaña J, Mulet J. Endovascular versus open surgical repair of abdominal aortic aneurysm: a comparison of early and intermediate results in patients suitable for both techniques. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;28(4):365-72.
28. Upchurch GR Jr, Eliason JL, Rectenwald JE, Escobar G, Kabbani L, Criado E. Endovascular abdominal aortic aneurysm repair versus open repair: why and why not? *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther* 2009;21(1):48-53.
29. Çil BE, Canyığıt M, Çiftçi TT, Peynircioğlu B, Hızırolan T, Pamuk AG ve ark. Aortik lezyonların Medtronic ©Talent stent-greft ile endovasküler tedavisi: Tek merkez deneyimi ve orta dönem takip sonuçları. *Anadolu Kardiyol Derg* 2008;8:134-8.