

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI



**ABDOMİNAL AORT ANEVİZMALARINDA ENDOVASKÜLER
STENT GREFT UYGULAMALARI**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Özgür Özen

Ankara-2013

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI



**ABDOMİNAL AORT ANEVRİZMALARINDA ENDOVASKÜLER
STENT GREFT UYGULAMALARI**

UZMANLIK TEZİ

Araştırma Görevlisi: Dr. Özgür Özen

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Ali Harman

Ankara-2013

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimimi aldığım üniversitemiz rektörü Sayın **Prof. Dr. Kenan Araz'a**

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı Başkanı **Prof. Dr. A. Muhteşem Ağildere'ye,**

Tez Danışmanım Sayın **Yrd. Doç. Dr. Ali Harman'a**

Sayın Hocalarım,

Prof. Dr. E. Alp Niron'a,

Prof. Dr. Fatih Boyvat'a,

Prof. Dr. Mehmet Coşkun'a,

Prof. Dr. Cüneyt Aytekin'e,

Prof. Dr. N.Çağla Tarhan'a,

Doç. Dr. Nihal Uslu'ya,

Doç Dr. Fuldem Y. Dönmez'e

Doç Dr. Tülin Yıldırım'a

Doç. Dr. E. Umut Özyer'e,

Doç. Dr. Ö. Koray Hekimoğlu'na,

Uzm. Dr. Feride Kural'a,

Asistanlık sürem boyunca birlikte çalıştığım **araştırma görevlilerine,**

Başta girişimsel radyoloji bölümü sekreterimiz sayın **Betül Tarioğlu** olmak üzere tüm **radyoloji bölümü teknisyenleri ve çalışanlarına,**

Destekleri için **eşime ve aileme** teşekkür ederim.

ÖZET

Abdominal aort anevrizması (AAA), abdominal aortanın kalıcı lokalize dilatasyonudur. AAA hastalarının çoğu asemptomatiktir. AAA'larının en sık ve en korkutucu komplikasyonu rüptürdür. Rüptür riski anevrizma çapıyla yakından ilişkilidir ve anevrizma çapının 5.5 cm'nin üzerinde olması rüptür riskini belirgin derecede arttırmaktadır. Rüptüre AAA'larında mortalite oranı %90'lara ulaşabilmektedir. Ancak AAA'larının elektif şartlarda tedavi edilmeleri durumunda mortalite oranları %5'in altına inmektedir. Bu nedenle aort anevrizmalarının rüptüre olmadan önce saptanıp tedavi edilmeleri hasta prognozu açısından büyük önem taşımaktadır.

AAA'larının tedavisinde açık cerrahi veya endovasküler tedavi olmak üzere iki çeşit tedavi yöntemi vardır. Endovasküler stent-greft tedavisinde amaç, açık cerrahide olduğu gibi anevrizmanın genişlemesini ve rüptürünü önlemektir. Yerleştirilen endogreftler anevrizma kesesinin sistemik dolaşım ile ilişkisini kesen yapay bir lümen oluştururlar. Açık cerrahi yöntem ile karşılaştırıldığında perioperatif kan kaybının ve hastanede kalış süresinin az olması, perioperatif mortalite oranlarının düşük olması ve çoğu zaman sedasyon ve lokal anestezi altında uygulanabilmesi endovasküler stent greft tedavisinin avantajlarıdır. İşlem öncesi uygun görüntüleme yöntemleri ile hastaların değerlendirilmesi hasta seçimi, uygun stent greft seçimi ve girişimi planlama açısından önemlidir.

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Ankara Hastanesi Girişimsel Radyoloji Ünitesinde, 2004-2012 yılları arasında AAA nedeniyle endovasküler tedavi uygulanan, yaşları 51 ile 89 arasında değişen, 73'ü erkek, 8'i kadın toplam 81 hastanın kayıtları retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Bu hastaların demografik özellikleri, preoperatif anevrizma çapları, anevrizma boyun uzunlukları, boyun açıları, stent boyut ve modeli, stent yerleştirilmesindeki başarı oranı, perioperatif mortalite oranı (<30 gün), anevrizma ilişkili mortalite oranı (<30 gün), işlem sırasında uygulanan ek girişimler, işlem sonrası komplikasyonlar ve taburculuk süreleri değerlendirilmiştir.

Çalışmamız sonucunda hastaların yaş ortalaması 70.17 olup %90.1'i erkekti. Hiçbir hastamızda işlem sırasında açık cerrahiye dönüş gerekmemiş olup stent greft yerleştirilmesindeki başarı oranımız %100 bulunmuştur. İlk 30 gün içerisinde hiçbir hastada anevrizma ilişkili mortalite izlenmemiştir. Rüptür nedeniyle işlem uygulanan 6

hastada perioperatif mortalite oranı %16.6 olup bu hastalarda ortalama taburculuk süresi 10 gündür. Elektif şartlarda işleme alınan hastalarda perioperatif mortalite izlenmemiştir. Bu hastalarda ortalama taburculuk süresi 4.54 gün bulunmuştur. 81 hastada toplam 24 kaçak (%29.6) izlenmiş olup en sık tip 2 kaçaklar izlenmiştir.

Sonuç olarak, AAA'larının endovasküler yollar ile tedavisinin özellikle yaşlı ve yüksek cerrahi riskli hastalarda, perioperatif mortalite oranını, anevrizma ilişkili mortalite oranını ve taburculuk süresini azalttığı ve güvenle uygulanabilen, teknik başarı oranı yüksek bir yöntem olduğu gösterilmiştir.



ABSTRACT

Abdominal Aortic Aneurysm (AAA) is a permanent localized dilation of the abdominal aorta. Most patients with AAA are asymptomatic. The most common and feared complication of the AAA is rupture. Aneurysm size is one of the strongest predictors of the risk of rupture, with risk increasing markedly at aneurysm diameters greater than 5.5 cm. Mortality rates reach up to 90% in ruptured AAAs. However, mortality rate is about 5% in AAAs that are electively treated. Therefore, early detection and treatment of patients with AAAs before rupture is crucial for the prognosis.

The options to repair AAAs include surgical or endovascular repair, which involves deployment of an endograft into the lumen to exclude the aneurysm from high pressure blood flow, therefore minimizing the risk of rupture. Endovascular stent graft implantation is accepted as a less invasive intervention for diseases of the abdominal aorta. Compared to surgery, it yields less perioperative blood loss, shorter duration of hospital stay, less perioperative mortality rates. Also, performing under local anesthesia and sedation are the advantages of endovascular stent graft implantation. Pre-treatment imaging is crucial for evaluating patient eligibility, selecting the appropriate stent graft and planning the intervention.

Records of 73 male and 8 female patients aged between 51 to 89, who underwent endovascular repair due to abdominal aortic aneurysm or ruptured abdominal aortic aneurysm at Baskent University Faculty of Medicine Ankara Hospital Unit of Interventional Radiology from year 2004 to 2012 were retrospectively examined. Demographic data, preoperative aneurysm diameters, aneurysm neck diameter and angulation, size and type of the stent graft, successful device deployment rate, perioperative mortality rate (<30 days), aneurysm related mortality rate (<30 days), secondary endovascular interventions (during engraftment), complications and duration of hospitalization were recorded.

In our study mean patient age was 70.17 years (range, 51-89 years); 90.1% were male. Technical success rate was 100% and none of the patient need surgical conversion. There were no aneurysm related mortality in 30 days period. Perioperative mortality rate (<30 days) was 16.6% in the ruptured AAA group (n=6). In the electively treated AAA group

there were no perioperative mortality in 30 days period. Secondary intraprocedural endovascular interventions rate was 17.2%. Duration of hospitalization was 4.54 days in electively treated AAA group and 10 days in ruptured AAA group. In 81 patients, 24 endoleaks (29.6%) were detected. Most of the endoleaks were type 2.

To conclude, our study shows endovascular treatment of AAA is a safe procedure that has high technical success rate. Especially in elderly and high risk patients, it reduces the perioperative mortality, aneurysm related mortality and duration of hospitalization.



İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

TEŞEKKÜR	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
KISALTMALAR DİZİNİ	viii
RESİMLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. ANATOMİ	3
2.1.1. Abdominal Aorta.....	3
2.2. AORT ANEVİRİZMALARININ HİSTOPATOLOJİSİ.....	6
2.3. AORT ANEVİRİZMALARININ TANIMI	7
2.4. EPİDEMİYOLOJİ ve RİSK FAKTÖRLERİ	9
2.5. ETYOLOJİ	10
2.6. KLİNİK	12
2.7. TANI ve İZLEM	15
2.8. ABDOMİNAL AORT ANEVİRİZMALARININ TEDAVİ KRİTERLERİ	18
2.9. ABDOMİNAL AORT ANEVİRİZMALARININ CERRAHİ TEDAVİSİ	19
2.10. ABDOMİNAL AORT ANEVİRİZMALARININ ENDOVASKÜLER TEDAVİSİ.....	23
2.10.1. Stent greftler	24
2.10.2. Klinik ve Anatomik Hasta Seçim Kriterleri	31
2.10.3. Teknik	35
2.10.4. Endovasküler Tedavi Sonrası Görülen Komplikasyonlar	39
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	54

4. BULGULAR	58
5. TARTIŞMA.....	76
6. SONUÇ.....	88
7. KAYNAKLAR.....	89



KISALTMALAR DİZİNİ

AAA	: Abdominal aort anevrizması
KMD	: Kistik medial dejenerasyon
BT	: Bilgisayarlı tomografi
MR	: Manyetik rezonans
DSA	: Dijital subtraksiyon anjiyografisi
BTA	: Bilgisayarlı tomografik anjiyografi
MPR	: Multiplanar rekonstrüksiyon
SMA	: Superior mezenterik arter
PTA	: Perkütan translüminal anjiyoplasti
PTFE	: Politetrafluoroetilen
US	: Ultrasonografi
G	: Gauge
F	: French
TPA	: Doku plazminojen aktivatörü
HT	: Hipertansiyon
DM	: Diabetes mellitus
HL	: Hiperlipidemi
KAH	: Koroner arter hastalığı
KOAH	: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı
KBH	: Kronik böbrek hastalığı
KBY	: Kronik böbrek yetmezliği

RESİMLER DİZİNİ

Sayfa No:

Resim 1.	Aort anatomisi ve aorta ana dallanmaları	3
Resim 2.	Abdominal aorta ve dalları	4
Resim 3.	Aortanın histopatolojisi.	6
Resim 4.	Aort diseksiyonu.....	8
Resim 5.	Abdominal aortanın B-mod ultrasonografisi.....	15
Resim 6.	Anevrizmanın ortogonal ve aksiyel çapının ölçümü.....	17
Resim 7.	Endogreftlerin genel tasarımı	25
Resim 8.	Stent greftlerin üzerinde yer alan küçük radyoopak belirteçler.....	26
Resim 9.	Stent greft tipleri.....	27
Resim 10.	Modüler stent greftlerin görünümü.....	27
Resim 11.	a. Gore Excluder stent greft b. Cook Zenith stent greft sistemi	29
Resim 12.	Zenith Fenestreted stent greft sistemi	30
Resim 13.	Medtronic endurant stent greft sistemi ve suprarenal fiksasyonu	31
Resim 14.	Anevrizma boynu ile suprarenal aorta arasındaki açı ölçümü.....	33
Resim 15.	Ön değerlendirme için gerekli çap ve uzunlukların şematik görünümü.....	34
Resim 16.	Stent greftin ana gövdesi ve kontralateral bacağın yerleştirilmesinin şematik görünümü	35
Resim 17.	Perkütan vasküler kapama cihazı kullanımı sonrası insizyon görünümü.....	36
Resim 18.	Prostar XL perkutan kapama cihazının çalışmasının şematik görünümü.....	37
Resim 19.	Chimney tekniği ile renal arterlere stent yerleştirilmesini takiben anevrizma tamiri	38
Resim 20.	Fenestre stent greft vasıtasıyla renal arter ile ana gövde arasında bağlantı oluşturulması.	39
Resim 21.	Stent greft sol bacağında kink ve buna sekonder tromboz gelişimi	44
Resim 22.	Kaçak tipleri ve tanımları	46
Resim 23.	Tip 1 kaçak, BT anjiyografi ve doppler US görünümü.	47

Resim 24. Tip 2 kaçak, BT anjiyografi ve doppler US görünümü.	49
Resim 25. Tip 3 kaçak, BT anjiyografi ve doppler US görünümü.	50
Resim 26. Kasık bölgesinin cut-down insizyonu.....	56
Resim 27. Anevrizma boynu ile suprarenal aorta arasındaki açı ölçümü.	59
Resim 28. İnfrarenal yerleşimli rüptüre anevrizma, BTA görüntüleri	60
Resim 29. AAA'sının sol ana iliak arter ve sol internal iliak artere uzanımı	62
Resim 30. Her iki femoral arter arasında 'true and true loop' oluşturulması, DSA.	63
Resim 31. Femoral arter ile aksiller arter arasında 'true and true loop' oluşturulması.....	64
Resim 32. İşlem sırasında sağ ana iliak artere takılan ana gövde taşıyıcı sisteminin anevrizma boynunda balon şişirilerek dışarı çıkartılması.	65
Resim 33. 'Pull down' metoduyla stent greftin renal arterlerin distaline çekilmesi.....	66
Resim 34. Chimney greft tekniği uygulanarak sol renal artere greft kaplı stent yerleştirilmesi	67
Resim 35. Lomber arterden anevrizma kesesinin retrograd doluşu (tip 2 kaçak)	72
Resim 36. Anevrizma kesesinin inferior mezenterik arterden retrograd doluşu (tip 2 kaçak).	73
Resim 37. Sağ iliak uzatmanın dislokasyonu ve tip 3 kaçak	73
Resim 38. Epidural anestezi sonrası epidural kanamanın MR görüntüleri.....	75

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No:

Tablo 1.	Abdominal aortanın normal çapları	7
Tablo 2.	Abdominal aort anevrizmalarında risk faktörleri	10
Tablo 3.	Anevrizma gelişiminde etkili olan patolojiler	11
Tablo 4.	Anevrizma çapı ile yıllık rüptür riski arasındaki ilişki	13
Tablo 5.	Abdominal aort anevrizmalarının US ile izlemi	16
Tablo 6.	Abdominal aort anevrizmalarında izlenecek tedavi algoritması	19
Tablo 7.	Mevcut kullanımda olan FDA onaylı stent greftler	28
Tablo 8.	Endovasküler tedavinin komplikasyonları	40
Tablo 9.	Endovasküler stent greft uygulanan hastalarda eşlik eden hastalıklar	58
Tablo 10.	Cerrahi ve greft yerleştirilmesi ile ilişkili komplikasyonlar	69
Tablo 11.	Greft ile ilişkili komplikasyonlar	71
Tablo 12.	Endovasküler stent greft tedavisi yapılan hastalarda izlenen kaçak tipleri.	74
Tablo 13.	Kullanılan stent greft markaları ve işleme sekonder görülen kaçak sayıları.	74

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Abdominal aort anevrizması, subdiyafragmatik aortanın, normal yapısını kaybederek lokalize anormal genişlemesidir. Ateroskleroz abdominal aort anevrizmalarının ana nedenidir ama aort duvarının histokimyasal değişiklikleri, moleküler-genetik faktörler, enfeksiyonlar, çevresel faktörler, infrarenal segmentin spesifik anatomik ve hemodinamik özellikleri de anevrizma gelişimi ile ilişkili olup multifaktöriyel bir etkileşim söz konusudur. Abdominal aort anevrizmaları ağırlıklı olarak ileri yaş grubunda görülür. Abdominal aort anevrizması olan hastalar çoğunlukla asemptomatiktir ve genellikle başka nedenlerle yapılan ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi ya da manyetik rezonans görüntüleme sonucunda tanı alırlar.

Aort anevrizmalı hastalar genellikle rüptür veya diseksiyon gibi komplikasyonlar nedeniyle kaybedilmektedir. Çoğu abdominal aort anevrizması rüptüre olana kadar sessizdir. Risk altındaki yaşlı popülasyonun US ile taranmasının abdominal aort anevrizması ile ilişkili mortalite oranını düşürdüğü gösterilmiştir. Rüptüre AAA'larında mortalite oranları oldukça yüksektir. Ancak AAA'larının elektif şartlarda tedavi edilmeleri durumunda mortalite oranları %5'in altına inmektedir. Bu nedenle aort anevrizmalarının rüptüre olmadan önce saptanıp tedavi edilmeleri hasta prognozu açısından büyük önem taşımaktadır. Anevrizma boyutu rüptür riskinin en önemli belirleyicilerinden birisidir. Son 6 ayda 0.5 cm'den fazla çap artışı gösteren veya anevrizma çapı 5.5 cm ve üzerinde olan AAA'larında rüptür riski belirgin derece yüksektir ve bu hastaların tedavi edilmeleri önerilmektedir.

Aort anevrizmalarının tedavisinde iki seçenek vardır. Bunlar laparotomi ve anevrizmal segmente prostetik greft yerleştirilmesini içeren konvansiyonel açık cerrahi yöntem ve açık cerrahi ile karşılaştırıldığında minimal invaziv bir yöntem olan endoluminal stent-greft yerleştirilmesidir. Açık cerrahi, uzun yıllar boyunca aort anevrizmalarının tedavisinde birincil yöntem olarak kullanılmıştır. Bu yöntemde yüksek başarı oranlarına rağmen halen ciddi işlemsel komplikasyonlar izlenebilmektedir. Endovasküler tedavi başlangıçta cerrahi riski yüksek hastaların tedavisine yönelik olarak önerilen bir yöntem olup, stent-greft teknolojisindeki gelişmeler ve kullanıcı deneyiminin artmasıyla günümüzde yaygın olarak

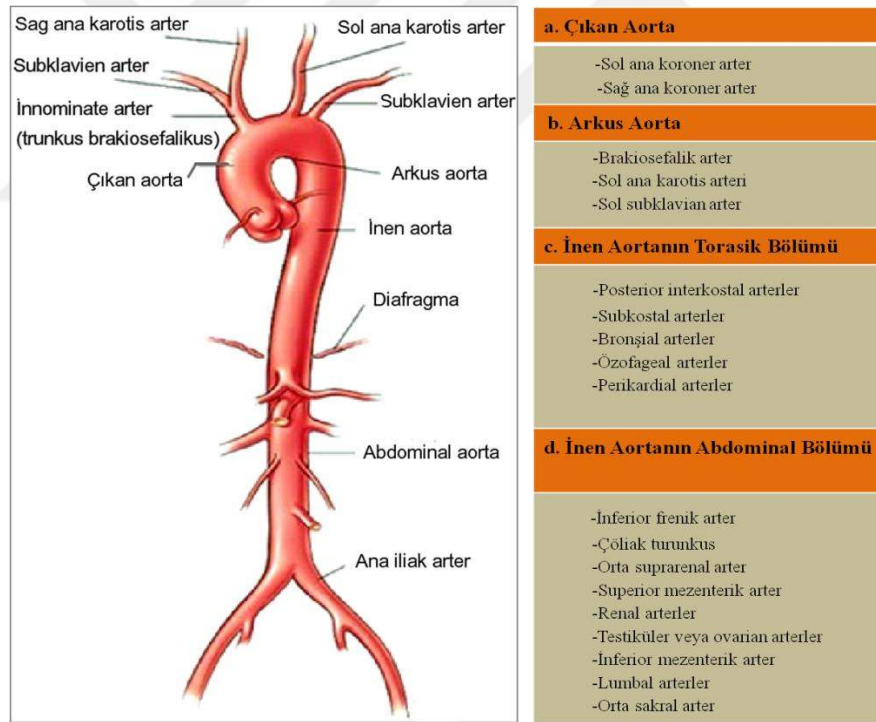
uygulanabilir hale gelmiştir. Endovasküler stent greft tedavisinde yerleştirilen stent-greftler, rüptürü önlemek amacıyla anevrizma kesesinin sistemik dolaşım ile ilişkisini kesen yapay bir lümen oluştururlar. AAA'larının endovasküler stent greftler ile tedavisi; açık cerrahiye kıyasla işlem süresini, yoğun bakımda ve hastanede kalış süresini, günlük aktiviteye dönüş süresini, kan kaybını ve transfüzyon ihtiyacını, erken dönem mortalite ve morbidite oranlarını azaltmaktadır. Ayrıca endovasküler tedavinin orta ve uzun dönem olumlu sonuçlarının ortaya çıkması bu tedavi yönteminin yaygınlaşmasına neden olmuştur.

Bu çalışmanın amacı; merkezimizde 2004-2012 yılları arasında abdominal aort anevrizması ve abdominal aorta anevrizma rüptürü nedeniyle endovasküler tedavi uygulanan 81 hastanın retrospektif olarak değerlendirilmesi ve elde edilen verilerin mevcut literatür bilgileri ile karşılaştırılmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. ANATOMİ

Kompleks vasküler yapısı ile aort ilerlediği yol boyunca farklı fonksiyonlar üstlenir. Anatomik olarak aort; çıkan aort, arkus aorta, inen aort (torasik ve abdominal aort) olarak incelenebilir (Resim 1). Aort kapağı valvüllerinden sinotübüler bileşkeye kadar olan segment valsalva sinüsleri olarak adlandırılır. Sinotübüler bileşke ile innominat arter orifisi arası *asendan aorta*'dır. İnnominat arter ile sol subklavian arter orifisi distaline kadar olan segment *arkus aorta* olarak adlandırılır. *Desendan aorta* sol subklavian arter distalinden sol diafragmatik aortik hiatus arasındaki segmenttir. *Abdominal aorta*, aortik hiatustan iliyak bifurkasyona kadar olan segment olup iki alt segmente ayrılır. Bunlar suprarenal aorta ve infrarenal abdominal aortadır.



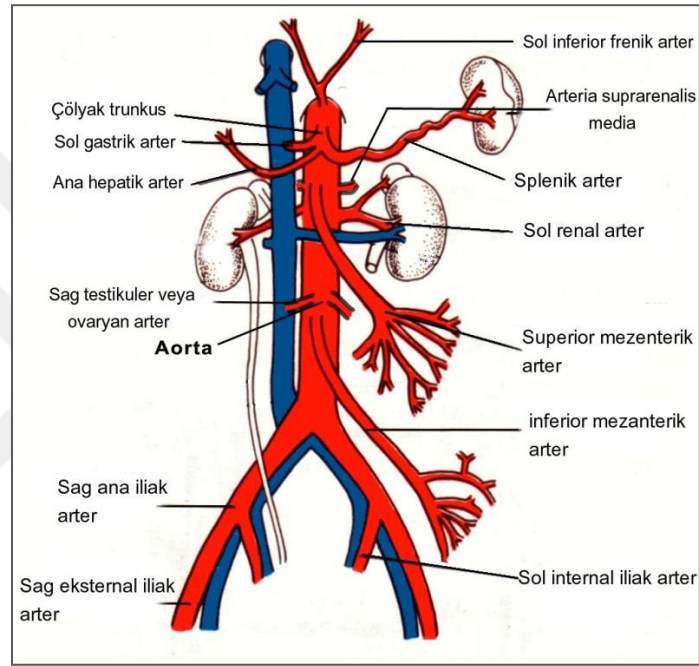
Resim 1. Aort anatomisi ve aorta ana dallanmaları

2.1.1. Abdominal Aorta

Aorta diyafragmadaki hiatus aortikustan geçer (torakal 12. vertebra seviyesinde) ve bu düzeyden itibaren abdominal aort adını alır. Retroperitonda ve lumbal vertebraların

korpuslarının ön yüzlerinde seyrederek aşağı doğru uzanır. Dördüncü lomber vertebra seviyesinde, rudimenter kalan median sakral arter dalını ve ana iliak arter adı verilen iki geniş dalını verdiği iliak bifurkasyo düzeyine kadar devam eder.

İnferior frenik arter: Diyafragmanın hemen altından bir çift olarak çıkan bu arterler diyafragmanın alt yüzünü beslerler. Çoğunlukla abdominal aortanın kendisinden çıkarlar (%62). Bazen çölyak trunkustan (%28), sol gastrik arterden (%3), veya adreno-renal sistemden (arteria suprarenalis media %3 ve renal arterden %4) çıkabilirler (1).



Resim 2. Abdominal aorta ve dalları

Çölyak trunkus: Birinci lomber vertebra seviyesinden çıkar. Kısa bir trunkustan sonra üç adet dala ayrılır. Bu dallar; sol gastrik arter, splenik arter ve ana hepatik arterdir (Resim 2). Sol gastrik arter sola doğru ilerleyerek, midenin küçük kurvaturuna dağılır ve aynı zamanda özofageal ve hepatik dallar verir. Splenik arter, solda pankreasın üst yüzünde ilerleyerek pankreas ve dalağı besler. Ana hepatik arter, duodenumun birinci kıtasının üst yüzeyinden sağa anterolateral olarak yönelir. Gastroduodenal dalı, duodenumun arkasında aşağıya doğru yönelir. Anterior ve posterior superior pankreatikoduodenal ve sağ gastroepiploik dalları verir. Ana hepatik arter, gastroduodenal arter dalını verdikten sonra arteria hepatica propria adı ile anılır. Bu arter sağa ve yukarı doğru yönelerek, küçük

omentumda porta hepatis'e ulaşır. Sağ gastrik arter, arteria hepatica propria'nın hemen başlangıcında bir dal olarak ayrılır.

Orta suprarenal arter genellikle tek damar olarak çıkar ve suprarenal bezi besler.

Superior mezenterik arter gastrointestinal sistemde duodenum ortasından transvers kolona kadar olan bölgeyi besler. Dallarından biri olan inferior pankreatikoduodenal arter anterior ve posterior dallara ayrılarak superior'dan gelen eşleri ile pankreatikoduodenal anastomozları yapar. Diğer dalları ise jejunal arterler, ileokolik arter, sağ kolik arter ve orta kolik arterdir.

Renal arterler: İkinci lomber vertebra seviyesinde aortadan çıkar. Sağ renal arter daha uzundur ve inferior vena kavanın arkasından geçer.

Testiküler veya ovarian arterler: Bu küçük arterler renal arterlerin hemen distalinden çıkarlar. Testiküler arterler retroperitoneal olarak aşağı doğru yönelirler, derin inguinal halkada spermatik kordun bir parçası olurlar. Üreteri çaprazlarken dallar verirler. Benzer şekilde ovarian arterler de pelvik girimde mediale doğru ilerleyerek suspensuar ligaman içinde overlere ulaşırlar.

Inferior mezenterik arter: Duodenumun 3. bölümünün hemen altından çıkan inferior mezenterik arter oblik olarak aşağı iner, sol kolik arter, sigmoid arter ve superior rektal arter dallarını verir.

Lomber arterler: Genellikle 4 adet olan bu arterler karın duvarını ve vertebral kanaldaki dokuları besler.

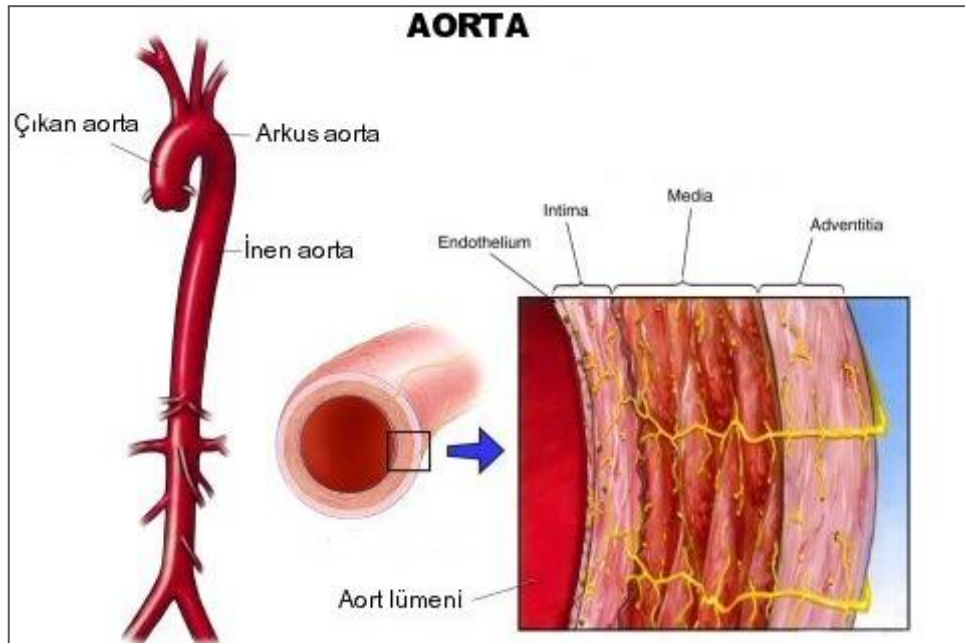
Ana iliyak arterler: Orta hattın hemen solunda, 4. lomber vertebranın önünde abdominal aortanın geniş terminal dalları olarak çıkarlar. Sakral promontoryumun hemen lateralinde internal ve eksternal iliyak dallarına ayrılırlar. İnternal iliyak arterler pelvise girerek pelvik ve perineal yapıları beslerler. Eksternal iliyak arterler ise inguinal ligamanın altından geçerek femoral arter adını alırlar.

Orta sakral arter: Aortanın gerçek kaudal devamı ve sonu olan bu arter, bifurkasyonun üzerinde aortun posterior duvarından çıkar. Lomber vertebraların önünde aşağı doğru ilerleyerek pelvise girer. Sakrum ve koksiksin ön yüzeyinde ilerler.

2.2. AORT ANEVİRİZMALARININ HİSTOPATOLOJİSİ

Anevrizma kan damarlarının lokalize anormal genişlemesidir. Bir anevrizma arter duvarı elemanları ile sınırlandırıldığı zaman buna *gerçek anevrizma* adı verilir. Aterosklerotik, sifilitik ve doğumsal anevrizmalar bu tip anevrizmalardır. Aksine *yalancı anevrizmalar (psödoanevrizma)*, intravasküler alanla ilişkili ekstrasvasküler hematoma oluşumuna (pulsatil hematoma), yol açan damar duvarında lokalize yarıklardır. Tanımsal amaçla anevrizmalar *sakküler* ve *fuziform* olarak sınıflandırılabilir (2).

Aorta 5 farklı konsantrik tabakadan oluşmaktadır (Resim 3). En içte endotel hücrelerinden ve altında minimal subendotelial bağ dokudan oluşan *tunika intima* tabakası vardır. Tunika intima ile tunika media arasında *internal elastik lamina* denilen yoğun elastik membran vardır. *Tunika media*, aorta duvarına şeklini vermekte olup konsantrik elastik doku, proteoglikan ve düz kas hücrelerinden oluşmaktadır. Tunika media ile tunika adventisya arasında eksternal elastik lamina yer almaktadır. En dışta ise adventisya tabakası yer alır. Adventisya sinir lifleri ve vasa vazorumu içeren kuşatıcı bağ dokusundan oluşur (2). Büyük arterlerin damarları vasa vazorum denilen küçük damarlarla beslenir. Tunika media tabakasının lümene yakın kısımları oksijen ve besinleri damar lümeninden doğrudan difüzyonla alırlar. Ancak lümeninden difüzyon aorta gibi büyük çaplı damarların media tabakasının dış kısmı için yetersizdir. Tunika medianın dış kısımları ve tunika adventisya vasa vazorum denilen küçük arterioller tarafından beslenir (2,3).



Resim 3. Aortanın histopatolojisi

2.3. AORT ANEVRIZMALARININ TANIMI

Arteriyel anevrizma: Kan damarının normal damara göre fokal dilatasyonu olarak tanımlanır (4). Abdominal aort anevrizması, renal arterler seviyesinde aort çapının normal çaptan en az 1.5 kat fazla olmasıdır ki renal arterler seviyesinde aort çapı yaklaşık 2 cm'dir. Aort anevrizmalarını tanımlamak için bu güne kadar pek çok girişim yapılmıştır (5,6). Ancak genel kabul gören tanım Mc Gregor ve arkadaşları tarafından oluşturulmuştur ve abdominal aorta çapının 3 cm'den fazla olması abdominal aort anevrizması olarak tanımlanmıştır (7). Aşağıdaki tabloda normal arter çapları verilmiştir (8).

Tablo 1. Abdominal aortanın normal çapları

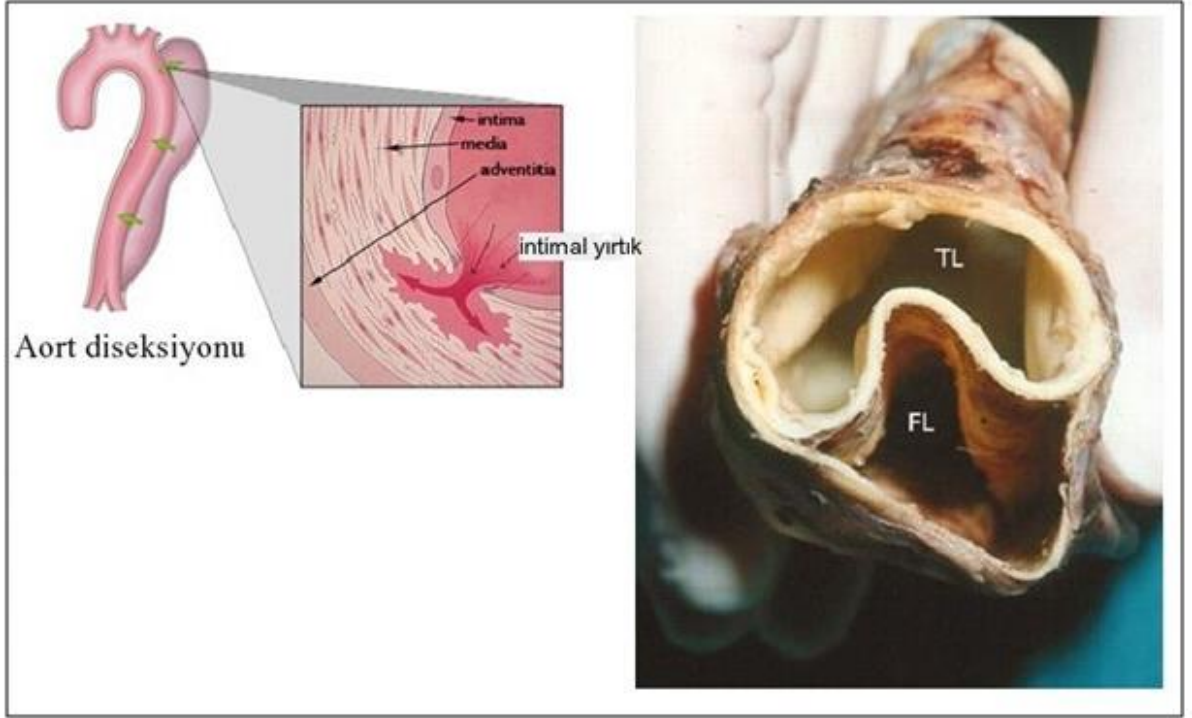
	Kadın, ortalama çap, (cm)	Erkek, ortalama çap, (cm)	Değerlendirme metodu
Abdominal aorta suproçölyak	2.10 – 2.31	2.50 – 2.72	BT
Abdominal aorta suprarenal	1.86 – 1.88	1.98 – 2.27	BT
Abdominal aorta infrarenal	1.66 – 2.16	1.99 – 2.39	BT, i.v. arteriografi
Adominal aorta infrarenal	1.19 – 1.87	1.41 – 2.05	B mod ultrasonografi BT, i.v. arteriografi

Aort anevrizmalı hastalar genellikle rüptür veya diseksiyon gibi komplikasyonlar nedeniyle kaybedilmektedir (9,10). AAA'larında klinik seyir esas olarak lokalizasyon ve boyutlarına bağlıdır ve şunları içerir:

- Masif, ölümcül kanamalarla peritoneal kaviteye veya retroperitoneal dokulara rüptür
- Diseksiyon
- Özellikle iliak, renal, mezenterik damarlar veya spinal kordu besleyen vertebral dallarda obstrüksiyon
- Aterom veya mural trombüsten emboli
- Üretere bası veya vertebraların erozyonu gibi komşu yapılara etki

Aort diseksiyonu: Kanın, intima medianın laminer düzlemleri arasında ve boyunca, damar duvarında kanla dolu kanallar oluşturarak ilerlemesi ile karakterize, sıklıkla dışarı doğru rüptüre olarak masif kanamaya neden olduğu katastrofik bir hastalıktır (Resim 4). Aterosklerotik ve sifilitik anevrizmaların aksine aort diseksiyonu belirgin dilatasyonla birliktelik gösterebilir ya da göstermeyebilir. Bu nedenle eski adı olan dissekan anevrizma

bugün kullanılmamaktadır. Aort diseksiyonu temelde iki grup hastada oluşur. İlk grup hipertansiyonu olan 40-60 yaşlarındaki erkekleri kapsar (vakaların %90'dan fazlası). İkinci grup daha genç, aortu etkileyen sistemik ya da lokalize bağ doku anormalliği olan hastalardır (örneğin Marfan sendromu). Diseksiyon arteriyel kanülasyon (örneğin tanısal kateterizasyon veya kardiopulmoner bypass sırasında) komplikasyonu olarak iyatrojenik de olabilir. Diseksiyon sıklıkla rüptüre olarak masif kanamaya neden olur. Bazı durumlarda ikinci ya da distal bir intimal yırtık ve mediada yeni bir vasküler kanal oluşturacak şekilde kan aort lümenine tekrar rüptüre olur. Çoğu vakada aort duvarında altta yatan, daha önce var olan spesifik bir patoloji yoktur. En sık histolojik olarak saptanabilen öncül lezyon *kistik medial dejenerasyondur (KMD)*. KMD bazen *kistik medial nekroz* olarak da isimlendirilir (11).



Resim 4. Aort diseksiyonu

Aort diseksiyonu %95 oranında aort intimasındaki bir yırtıktan başlar (12,13). %65 hastada yırtık koroner arterlerin 1–3 cm distalinde yer alır. %20 hastada yırtık proksimal desendan aorta'da, %10 hastada aortik arkus'ta ve %5'inden az sayıda hastada ise abdominal aortada bulunur (12,14). Otopsilerde asendan aort tutulması %65–85 oranında saptanmıştır. Hastaların %70'inde ölüm sebebi kardiyak tamponattır (12).

Aortada diseksiyon sıklıkla bir arteriyel yan dalın içinde veya iliyak arterler içinde sonlanır. Yalancı lümen genellikle asendan aortanın sağ dış kıvrımından başlayarak arkus aortanın sol lateral bölgesine ve desendan aortanın sol yanına ve aşağıya doğru devam eder. Genellikle aortanın sirkumferansiyel olarak yarısından fazlası tutulur.

Proksimal asendan aorta diseksiyonları sıklıkla koroner sinüslere kadar ilerler ve koroner arter oklüzyonu veya aort kapak yetmezliğine neden olurlar. Yerleşiminden dolayı sağ koroner arter ostiumu daha sıklıkla aort diseksiyonunda tutulur. Bu durumda akut miyokard iskemisi gelişebilir (15). Akut proksimal aort diseksiyonlarında ölüm sıklıkla aortik rüptür veya perikardiyal kaviteye transüstasyon sonucunda kardiyak tamponad ya da koroner arter oklüzyonu neticesinde gerçekleşir.

2.4. EPİDEMİYOLOJİ ve RİSK FAKTÖRLERİ

Abdominal aort anevrizmaları ağırlıklı olarak ileri yaş grubunda görülür ve 65 yaş üzeri erkeklerin %5'inde AAA gelişir (16). Çeşitli çalışmalarında 65 ile 85 yaş arasında erkeklerde AAA görülme sıklığı %4.5-%7 arasında bulunmuştur (17,18). Hastalığın gelişimi ile ilişkili en güçlü faktör yaş olarak görülmektedir. Öyle ki erkeklerde 60-64 yaş arasında hastalığın prevelansı %2.6 iken 65-74 yaş arasında prevelans %6'ya ve 75 yaş üzerinde ise %9'a çıkmaktadır (19). Kadınlarda abdominal aort anevrizması görülme sıklığı erkekler ile kıyaslandığında 3 ya da 4 kat daha azdır. Bu durumun nedeni tam olarak bilinmese de aterosklerotik hastalığın kadınlarda daha az görülmesi ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir (20). Çeşitli çalışmalarda kadınlarda hastalığın daha az görülmesine karşılık, kadınlarda aort anevrizmalarının rüptür, büyüme ve operatif mortalite oranlarının erkekler ile kıyaslandığında daha fazla olduğu görülmüştür (21,22). Kadınlarda hastalığın gelişme yaşı erkeklere göre 10 yıl daha geçtir (23). Abdominal aort anevrizmaları beyazlarda zencilere göre daha sık görülmektedir (24).

AAA'larında risk faktörleri tartışılırken anevrizmanın gelişim, büyüme ve sonunda rüptür ile sonlanan 3 fazı akılda tutulmalıdır (25-28). Keza farklı etkenlerin bu fazların bir veya birkaçı üzerinde etkili olabileceği gösterilmiştir (Tablo 2) (29,30):

Tablo 2. Abdominal aort anevrizmalarında risk faktörleri

1. Gelişim risk faktörleri	Aile hikayesi (ağırlıklı olarak erkeklerde)
	Sigara
	Hipertansiyon
	Hiperlipidemi
2. Anevrizma büyümesinde risk faktörler	Erkek cinsiyet
	İleri yaş (özellikle 70 yaş üzeri)
	Kardiyak veya renal transplantasyon
	Ciddi kardiyak hastalık
3. Rüptür risk faktörleri	Sigara
	Geçirilmiş inme
	Kardiyak veya renal transplantasyon
	Kadın cinsiyet (2-4 kat artmış risk)
	Yüksek ortalama kan basıncı
	Sigara

Sigara olasılıkla AAA gelişimi ve prognozu açısından en önemli çevresel risk faktörüdür (20). Sigara anevrizma gelişim sıklığını arttırdığı gibi aynı zamanda gelişen anevrizmanın büyümesini ve rüptür olasılığını da arttırmaktadır (31). Diabet(DM) hastalarında AAA normal popülasyona göre daha az görülmektedir (24). Yine DM hastalarında gelişmiş olan abdominal aort anevrizmasının büyüme hızı daha yavaş olmaktadır (32). Aortik anevrizmalar A.B.D’de en sık ölüm nedenleri arasında 14. sırada yer almaktadır (33). Anevrizmalı hastalarda en sık ölüm nedeni rüptürdür.

2.5. ETYOLOJİ

Abdominal aort anevrizmalı olguların %10-15’inde aile hikayesi mevcuttur (34). Aort anevrizmalarının en önemli iki nedeni ateroskleroz ve arter media tabakasının kistik medial dejenerasyonudur. Anevrizmaların en sık etyolojisi olan ateroskleroz, intimadan köken alan plak oluşumuna sekonder medial tabakadaki harabiyetle arter duvarında incelmeye neden olur. Aterosklerotik anevrizmalar en sık abdominal aortada yerleşirler. Fakat ana iliak arterler, torasik aorta kavsi ve inen kısımları da tutulabilir. Ateroskleroz abdominal aort anevrizmalarının ana nedenidir ama diğer faktörlerde katılır (11,15) (Tablo 3).

Aortun yapısal elemanlarındaki genetik defektler anevrizma ve diseksiyona neden olabilir. Örneğin Marfan Sendromu 1. kromozomdaki 15q1'e haritalanmış olan fibrilin 1 glikoproteinini kodlayan FBN1 genindeki mutasyonlar sonucu gelişir. Vakaların %75'i aileseldir. Aortanın tunika mediasındaki elastik liflerin parçalanması anevrizmal dilatasyon ve aort diseksiyonuna zemin hazırlar (11). Ehlers-Danlos sendromu kollajen sentezi veya yapısındaki bozukluklarla seyreden kalıtsal bir hastalıktır. Bu hastalarda da aort anevrizması gelişim sıklığı artmıştır (35).

Tablo 3. Anevrizma gelişiminde etkili olan patolojiler (15).

a. Dejeneratif	b. Enfeksiyonlar
Ateroskleroz	Sfiliz
Medial nekroz	Bakteriyel (mikotik)
Fibrodisplazi	
c. Konjenital	d. Aortit'in kollajen doku hastalıkları veya otoimmün hastalıklarla geliştiği durumlar
Marfan sendromu	Takayasu hastalığı
Medial agenezi	Dev hücreli arterit
Ehlers – Danlos sendromu	Behçet hastalığı
Psödoksantoma elastikum	Temporal arterit
Homosistinüri	Reiter's sendromu
Noonan sendromu	Kawasaki hastalığı
Frajlil-x sendromu	Ülseratif kolit
Turner sendromu	

Enfeksiyonlar da anevrizma gelişimi ile sonuçlanabilir. Mikotik abdominal aort anevrizmaları özellikle salmonella gastroenteritine bağlı bakteriyemilerde dolaşımdaki organizmaların damar duvarına takılmaları ve sıklıkla aterosklerotik lezyonları enfekte etmeleri ile oluşur. Böyle vakalarda süpürasyon daha sonra media tabakasını haraplayarak hızlı dilatasyon ve rüptürü potansiyelize eder. Yine enfeksiyöz patolojilerden tersiyer sifilizin karakteristiği olan obliteratif endarterit vücudun herhangi bir yerindeki küçük arterleri tutabilir. Ancak aortun vaza vazorumlarını etkilediği zaman sifilitik aortite neden olur ve vaza vazorumların lümenlerinin daralması, media tabakasının harabiyetine, aortanın elastik desteğini kaybetmesine ve aortada sifilitik anevrizma oluşturacak şekilde dilatasyonuna neden olur. Özellikle torasik aorta etkilenir (11).

2.6. KLİNİK

Abdominal aort anevrizması olan hastalar çoğunlukla asemptomatiktir ve genellikle başka nedenlerle yapılan ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi ya da manyetik rezonans görüntüleme sonucunda tanı alırlar. Çoğu AAA rüptüre olana kadar sessizdir (4). Bazı hastalarda karın ya da sırt ağrısı, karında hassasiyet, karında şişkinlik hissi gibi yakınmalar görülebilmektedir. Son çalışmalar risk altındaki populasyonun ultrasonografi ile görüntülenmesinin AAA ilişkili mortalite oranını düşürdüğünü göstermektedir (18,36).

Yapılan çalışmalarda semptomatik AAA'larının elektif tedavi sonuçlarının, asemptomatik hastalardan daha kötü olduğu saptanmıştır. Sullivan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada semptomatik hastalarda mortalite oranı %26, asemptomatik hastalarda %5 ve rüptüre AAA hastalarında %35 bulunmuştur (37).

Periferik damar lezyonları olan hastalarda yaklaşık %10 oranında, önceden popliteal arter anevrizması olan hastalarda %53 oranında AAA gelişir (38). Abdominal aort anevrizması olan hastalara koroner arter hastalığı %30-60 oranında, hipertansiyon %48 oranında ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı %28 oranında eşlik eder (39).

Akut AAA rüptürü tıptaki en dramatik acillerden birini oluşturur. A.B.D'deki ani ölümlerin %4-5'inden aort anevrizma rüptürü sorumludur (40). AAA rüptürü klasik olarak pulsatil abdominal kitle ve bıçak saplanır tarzda sırt ve abdominal bölge ağrısı ile kendini gösterir. Anevrizma rüptürü tipik olarak ciddi hipotansiyona neden olur. 116 rüptüre AAA'sının incelendiği bir araştırmada hastaların %45'inde hipotansiyon, %72'sinde ağrı ve %83'ünde pulsatil abdominal kitle saptanmıştır (41). Rüptür durumunda sadece %50 hasta hastaneye canlı ulaşabilir (42). Rüptüre AAA'larında mortalite oranı %90'lara ulaşabilmektedir. Ancak AAA'larının elektif şartlarda tedavi edilmeleri durumunda mortalite oranları %5'in altına inmektedir. Bu nedenle aort anevrizmalarının rüptüre olmadan önce saptanıp tedavi edilmeleri kritik önem taşımaktadır (43).

Anevrizma boyutu rüptür riskinin en önemli belirleyicilerinden birisidir (4). Anevrizma çapı 5.5 cm ve üzeri olan AAA'larında rüptür riski belirgin derece yüksektir. Anevrizma çapı ile yıllık rüptür riski arasındaki ilişki Tablo 4'te verilmiştir (44):

Rüptür riskinde anevrizmanın büyüme oranı da önemli bir faktördür (45,46). 6 ayda 0.5 cm ve üzerinde çap farkı gösteren küçük bir abdominal aort anevrizmasında bile rüptür riski

yüksektir. Geleneksel olarak yılda 0.6-0.8 cm'den fazla büyüme gösteren anevrizmaların elektif olarak tedavi edilmeleri önerilmekle beraber bu konuda daha fazla sayıda çalışmaya gereksinim vardır (44,47). Çap büyümesi sigara içenlerde hızlı olurken, diabetes mellitus ve periferik vasküler hastalığı olanlarda daha yavaştır (32).

Tablo 4. Anevrizma çapı ile yıllık rüptür riski arasındaki ilişki

Anevrizma çapı	Yıllık rüptür riski
<4cm	%0
4cm – 4.9cm	%0.5-5
5cm – 5.9cm	%3-15
6cm – 6.9cm	%10-20
7cm – 7.9cm	%20-40
>8cm	%30-50

Rüptüre AAA'larında mortalite oranı %90'lara ulaşabilmektedir. Bununla birlikte az bir grup hasta rüptürden sonra yaşamaya devam eder ve bu kronik sınırlı rüptür, zaman içinde genişleyen bir yalancı anevrizma olarak karşımıza çıkar (48). Hastalarda kronik karın ve sırt ağrısı vardır. Çok nadir olarak hematomun koledok kanalına bası yapması sonucu sarılık, üreterlere basısı sonucu üriner tıkanıklığına bağlı nefropati, sinir basısı sonucunda femoral nöropati gelişebilir (48,49). Akut rüptürlerden farklı olarak kronik sınırlı rüptürde hastalık hemodinamik olarak stabildir ve herhangi bir akut kan kaybı bulgusu bu hastalarda izlenmez. Kronik sınırlı rüptür tanısı konulan olguya mümkün olan en kısa sürede tedavi uygulanmalıdır. Çünkü tanı konulduğunda kanın ne süredir damar dışına sızdığını saptamak mümkün değildir. Kısa süre içinde serbest rüptür oluşabilir ve hasta kaybedilebilir.

İnflamatuvar anevrizma AAA'larının %5'ini oluşturmakta olup karın ve sırt ağrısı, palpasyonla hasasiyet, kilo kaybı ve yüksek eritrosit sedimentasyon hızı ile seyreden bir klinik tabloyu tanımlamaktadır. İlk kez 1972 yılında Walker ve ark. tarafından tanımlanmıştır. İnflamatuvar tip anevrizmalarda aort duvarında belirgin bir kalınlaşma ve peri-anevrizmal fibrozis dikkati çeken özelliklerdendir (50). Tanı kriterleri arasında anevrizma çevresinde fibrozis, anterolateral anevrizma duvarının asimetrik kalınlaşması ve duodenum, inferior vena kava, sol renal ven gibi çevre doku ve organlara yapışıklık oluşması sayılabilir. Olguların %10-25'inde üreterler inflamatuvar olaylardan etkilenir ve

üreter obstrüksiyonu meydana gelir. Olası rüptür tehlikesini ortadan kaldırmak için inflamatuvar anevrizmalar tesbit edildiklerinde tedavi edilmelidirler. Tedavi sonrası prognozda non-inflamatuvar anevrizmalar ile inflamatuvar anevrizmalar arasında fark bulunmamıştır.

AAA'dan alt ekstremiteye embolik materyal atması iyi bilinen bir klinik durumdur. Periferik embolilerin %10'unu oluşturmaktadır. Ateroemboli anevrizma lümeni içindeki trombüsten kopabilir (makroemboli) veya aort intimasında bulunan kolesterol plağından kaynaklanabilir (mikroemboli). Makroembolinin olduğu hastalarda genellikle büyük damarlarda tıkanıklık ve alt ekstremitede ani bir iskemi vardır. Mikroembolinin olduğu hastalarda ise tıkanma küçük damarlar düzeyindedir ve klinik tablo yavaş ilerler. Livedo retikularis, siyanotik ağrılı ayak başparmağı ve buna karşılık palpable pedal nabızlar oldukça dikkat çekicidir (51). Mikroembolizm klinikte "blue-toe sendromu" olarak adlandırılmaktadır.

AAA'ları nadir de olsa enfekte olabilirler. En sık etkenler stafilokoklar ve salmonelladır. Aort duvarının primer enfeksiyonu sonucunda enfekte anevrizma oluşabileceği gibi, önceden var olan bir aterosklerotik anevrizmanın bakteriyel endokardit, sepsis veya yakın bölgelerdeki apselerden oluşan yayılım gibi nedenlerle sekonder olarak enfekte olması ile de meydana gelebilir. Enfekte anevrizmalı hastaların büyük bir kısmı aterosklerotik anevrizmaların tersine kadındır (52). Enfekte AAA olan hastalarda ölüm yüksektir. Enfekte anevrizmalı hastalar rüptür veya sepsis ile başvurabilirler. Bu olguların tanısındaki önemli ipuçları arasında ateş veya yakın zamanda geçirilen ateşli bir hastalıkla birlikte karında pulsatil bir kitle gelişmesi veya varlığı bilinen AAA'nın ani büyümesi sayılabilir. Olguların %25'inde bakteriyel kültür negatiftir. Geçmişte salmonella en sık üretilen bakteri iken, son yıllarda stafilokoklar daha sıklıkla üremektedir.

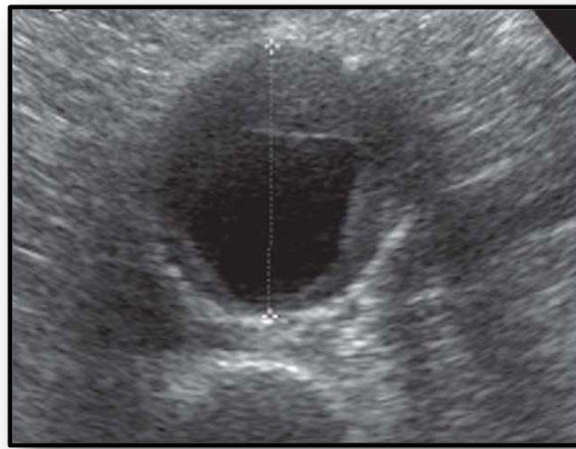
Bunların dışında AAA'larının belirgin komplikasyonları; anevrizmanın ani trombozu sonucu gelişen akut aortik oklüzyon, anevrizmanın vena kavaya açıldığı aortokaval fistül, anevrizmanın duodenuma açıldığı akut gastrointestinal kanama ve şok yapabilen aortoduodenal fistüldür.

2.7. TANI ve İZLEM

AAA'larının tanısı rüptürü önlemek amacıyla daha semptomlar başlamadan yapılmalıdır. AAA'sı olan hastaların yaklaşık %30'unda daha semptomlar başlamadan pulsatil abdominal kitle fizik muayene ile saptanabilmektedir (4). Fizik muayene ile umblikus seviyesinde pulsatil kitle saptanabilir ve muayeneye bu seviyedeki üfürümleri duyabilmek için mutlaka oskültasyon da dahil edilmelidir. Zayıf kişilerde geniş bir anevrizmanın saptanması kolay iken obez kişilerde ve anevrizma çapı küçük olgularda anevrizmanın saptanma olasılığı düşmektedir. AAA'larının saptanmasında fizik muayenenin sensitivitesi %22-96 arasında değişmekte olup deneyimli klinisyenler bile obezite ve karın distansiyonu nedeniyle AAA'sını palpe etmekte zorlanabilirler (53).

Abdominal aort anevrizması olan hastalar çoğunlukla asemptomatiktir ve genellikle başka nedenlerle yapılan ultrasonografi (US), bilgisayarlı tomografi (BT) ya da manyetik rezonans (MR) görüntüleme sonucunda tanı alırlar. Direkt grafilerde de AAA anevrizma duvarındaki kalsifikasyonlar nedeniyle saptanabilmekle beraber her anevrizmada yeterli kalsifikasyonun izlenmemesi nedeniyle bu görüntüleme yöntemi çoğu kez yetersiz kalmaktadır.

Ultrasonografi rüptüre olmamış AAA'larının görüntülenmesinde güvenli olması, maliyetinin düşük olması ve yapılışının kolay olması nedeniyle standart görüntüleme yöntemidir (Şekil 5). Üç boyutlu ultrasonografi hızlı ve güvenilir biçimde AAA'larının ölçümünde yeni olanaklar sunmaktadır (54).



Resim 5. Abdominal aortanın B-mod ultrasonografisi, perfüze lümen ve kenarında parsiyel trombüs görünümü.

İnfrarenal AAA'larının saptanmasında US'nin sensitivitesi ve spesifitesi %100 ve %96'lara ulaşmaktadır. 65-80 yaş arası erkek hastaların US ile değerlendirilmesinin AAA'ları ile ilişkili mortalite riskini 3-5 yıl sonunda %44 oranında azalttığı gösterilmiştir. Yine benzer şekilde bu hastalarda elektif AAA tedavisinin belirgin şekilde arttığı ve AAA için yapılan acil girişim oranının da %50 oranında azaldığı gösterilmiştir (55). US'nin dezavantajları kişi bağımlı olması, obezite ve gaz artefaktları nedeniyle incelemenin kısıtlı kalabilmesi olarak sayılabilir (56). Ayrıca kişiden kişiye ölçüm değerlerinde farklılıklar gözlenebilmekte ve %65 hastada ölçülümü yapan kişiler arasında fark olmaksızın güvenilir çap ölçümü yapılabilmektedir (57). Bu durum anevrizma büyümesinin takibinde ve girişim açısından hastanın değerlendirilmesinde zorluklar yaratmaktadır. AAA'larında hastaların US ile izlemi aşağıdaki tabloda verildiği şekilde yapılabilir (55,58).

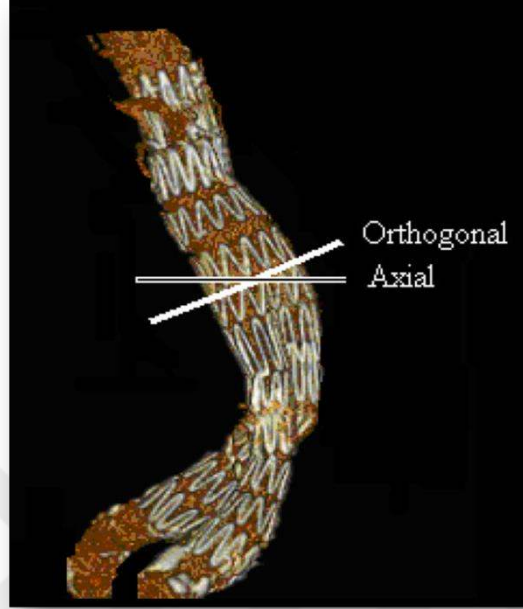
Tablo 5. Abdominal aort anevrizmalarının US ile izlemi

65 yaş üzerinde özellikle sigara öyküsü varlığında	Tek seferlik*
Aile hikayesi olan erkek ya da kadınlarda her yaşta	Tek seferlik*
65 yaş üzerinde kadınlarda aile hikayesi veya sigara öyküsü varlığında	Tek seferlik*
Anevrizma çapı 3 ile 4 cm arasında ise	Her 12 ayda bir kez
Anevrizma çapı 4 ile 4.5 cm arasında ise	Her 6 ayda bir kez
Anevrizma çapı >4.5 cm ise	Hasta vasküler cerraha refere edilmeli ve BT anjiyografi ile bulgular netleştirilmelidir

*= Eğer ölçülen çap 3 cm'nin altında ise tek seferlik USG incelemesi yeterlidir. Takip gerekmez.

Bilgisayarlı Tomografi cihazları ve üç boyutlu görüntüleme modalitelerindeki son yıllarda gerçekleşen hızlı teknolojik gelişim, vasküler yapıların gösterilmesinde BT'nin etkin ve güvenilir bir görüntüleme yöntemi olarak giderek artan sıklıkta kullanılmasına neden olmuştur. Helikal BT'nin başlıca avantajı çok kısa bir sürede aksiyel kesitler alabilmesi ve volümetrik görüntülemeye izin vermesidir. Elde olunan görüntülerden 2D ve 3D rekonstrüksiyonlarla, maksimum intensite projeksiyonu (MIP), volume rendering ve multiplanar rekonstrüksiyonlar (MPR) yapılarak abdominal aorta detaylı olarak incelenebilmektedir. AAA'larının çap ölçümlerinin yapılmasında, büyüme ve rüptürün saptanmasında BT önemli rol oynamaktadır. AAA'larının çap ölçümü yapılırken dikkat edilecek noktalardan biri tortiöz ve açılanmanın 25 derece ve üzerinde olduğu bölgelerde aksiyel ölçümlerin yanıltıcı olabileceği ve gerçek çap değerinden büyük ölçümler

yapılmasına neden olabileceğidir. Bu gibi durumlarda ortogonal çap ölçümü yapılmalıdır (Resim 6). Açılanmanın fazla olduğu vakalarda aksiyel çapın ortogonal çaptan fazla olduğu unutulmamalıdır (59).



Resim 6. Tedavi edilmiş tortioz AAA olgusunda BT lateral 3B rekonstrüksiyon görüntüsünde gerçek değer olan ortogonal çaptan büyük ölçülen aksiyel çapın görünümü

AAA'larının elektif tamirinin öncesinde görüntülenmesi cerrahi veya endovasküler girişimin planlanmasında çok önemli ipuçları vermektedir. BT anjiyografi anevrizmanın büyüklüğünün, proksimal ve distal seviyesinin, girişimi komplike edebilecek anatomik anomalilerin, perianevrizmal inflamasyon ve fibrozisin, rüptür olup olmadığının cerrahi veya endovasküler girişim öncesinde saptanmasında oldukça önemli bir yöntemdir. Yine onarım sonrasında da komplikasyonların özellikle de endovasküler stent greft implantasyonu sonrası görülen kaçakların saptanmasında da BT anjiyografi önemli rol oynamaktadır.

Manyetik rezonans görüntüleme ile kontrast ajan veya intravasküler kateter kullanmadan AAA'larında anatomi hakkında güvenilir veriler elde edilebilir (60). MR anjiyografinin en az BT anjiyografi kadar sensitif olduğu ve hatta bazı vakalarda BT anjiyografi de bile saptanamayan kaçakları saptayabildiği bildirilmiştir (61).

2.8. ABDOMİNAL AORT ANEVİZMALARININ TEDAVİ KRİTERLERİ

Aort anevrizmalarının tedavisinde iki seçenek vardır; ilki laparotomi ve anevrizmal segmente prostetik greft yerleştirilmesini içeren konvansiyonel açık cerrahi yöntemi; diğeri ise açık cerrahi ile karşılaştırıldığında minimal invazif bir yöntem olan endoluminal stent-greft yerleştirilmesidir (35).

Çoğu anevrizma büyüme eğilimi gösterir ve anevrizma çapı ile rüptür arasında direkt bağlantı vardır. “American College of Cardiology/American Heart Association (ACC/AHH) 2005 Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial Disease ” önerilerine göre (62):

- Çapı 5.5 cm ve üzerindeki infrarenal ve jukstarenal AAA’ları elektif olarak tedavi edilmelidir.
- Semptomatik AAA olan hastalar anevrizma çapına bakılmaksızın elektif olarak tedavi edilmelidir.
- Son 6 ayda 0.5 cm’den fazla çap artışı gösteren anevrizmalar anevrizma çapına bakılmaksızın elektif olarak tedavi edilmelidir.
- Rüptüre aort anevrizmaları acil tedavi edilmelidir.

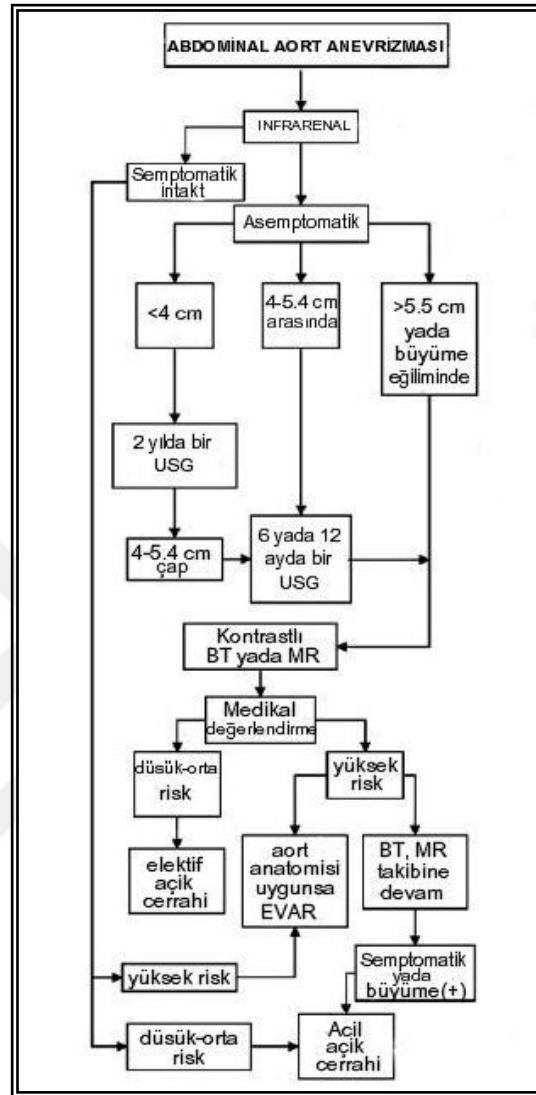
Erkeklerde 5 cm’nin, kadınlarda 4.5 cm’nin altındaki asemptomatik aort anevrizmalarına tedavi önerilmemektedir (62).

Klasik olarak açık cerrahi genç, düşük cerrahi riskli AAA’larında uygulanan tedavi yöntemidir. Yaşlı, yüksek cerrahi riski bulunan AAA’larında endovasküler tedavi tercih edilmelidir (43). “ACC/AHH 2005 Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial Disease” önerilerine göre (62):

- Cerrahi riski düşük ya da orta seviyede olan infrarenal AAA’larının açık cerrahi ile tedavi endikasyonu vardır.
- Cerrahi riski yüksek hastalarda, infrarenal AAA’larının endovasküler yolla tedavisi önerilmektedir.
- Cerrahi riski düşük ve orta seviyede olan infrarenal AAA’larına endovasküler yolla tedavi uygulanabilir.

Aşağıdaki tabloda AAA'larında izlenecek tedavi algoritması verilmiştir (Tablo 6) (62).

Tablo 6. Abdominal aort anevrizmalarında izlenecek tedavi algoritması



2.9. ABDOMİNAL AORT ANEVİZMALARININ CERRAHİ TEDAVİSİ

Anevrizmaların modern anlamda ilk tedavisi 1951 yılında Charles Dubost tarafından infrarenal anevrizmayı rezeke edip aortik homogreft interpoze edilerek yapılmıştır. İlk yıllarda sık kullanılan homogreftlerin dezavantajları ortaya çıkınca sentetik grefler geliştirilmiştir. 1952 yılında Blackmore plastik fiber vinyon nitinol karışımı grefti kullanıma sunmuştur. 1950 de Gibbon öncülüğünde Kalp-akciğer pompasının gelişmesinden sonra Cooley ve DeBakey 1955’de asendan ve 1957’de arkus aorta anevrizmasını tamir etmiştir. Damar cerrahisinin en zor lezyonlarından olan torako-abdominal aort anevrizmalarının tamiri de 1965 yılında Crawford tarafından yapılmıştır.

1975 yılında Griep ve Ergin derin hipotermi ve total sirkülatuar arrest kullanarak proximal aort cerrahisi tedavisi uygulamışlardır. Derin hipotermi ve total sirkülatuar arrestin kullanıma girmesi cerrahi sonrası komplikasyonları önemli derecede azaltmıştır.

AAA'larının cerrahi tedavisinde transabdominal yaklaşımla ksifoiden pubise kadar karın orta hat insizyonu gerekir. Diğer bir yaklaşım ise ekstrapéritoneal yaklaşım olup sol flank bölgesi insizyonunu içerir (63). Sicard ve ark. ekstrapéritoneal yaklaşımın daha az postoperatif komplikasyon ve daha kısa taburculuk süresi ile ilişkili olduğunu bulmuşlardır (63). Transabdominal yaklaşımda barsakların elevasyonu ardından aorta çevresindeki periton ve çevre dokular koter ile kesilerek sol renal arter proksimalinden iliak bifurkasyonun 2,5-5 cm distaline kadar aorta açığa çıkarılır. Anevrizma proksimalindeki aortaya DeBakey ters-açı aort klemp konulur. Anevrizma kesesi açılarak içerisindeki trombus ve aterosklerotik debris temizlenir. Anevrizma kesesi içerisine dakron greft konularak proksimal ve distal anastomozlar tamamlanır. Anastomoz düzeylerinde kaçak olup olmadığının klempelerin gevşetilerek kontrolü ardından kese ve tüm insizyon hatları kapatılır. İliak anevrizma mevcutsa buradaki anevrizmaya yönelik de benzer işlem uygulanır.

Daha öncesinde birden fazla abdominal cerrahi geçiren ve batin içi adezyon riski bulunan hastalarda, atnalı böbreği bulunan vakalarda, inflamatuvar anevrizması bulunan hastalar gibi cerrahiyi zorlaştıracak durumlarda retroperitoneal yaklaşım tercih edilebilir. Cerrahi tedavinin dezavantajları; birçok hastada ileri yaş ve eşlik eden komorbid faktörler nedeniyle cerrahi tedavinin kontraendike olmasıdır. Batında tedavi sonrası büyük insizyon hattı oluşur. 4 saate kadar süren ameliyat süresi ile 30-90 dakika süren cross-klemp uygulaması gerektirir. Cerrahi sonrası 1-2 gün yoğun bakımda, 7-14 gün hastanede olmak üzere 4-6 hafta iyileşme süresi bulunur. Açık cerrahi tedavi mortalitesi %4,2 olarak bildirilmiştir (63). Elektif cerrahinin komplikasyon oranları %32 olarak bildirilmiştir (64).

Günümüzde çoğu merkezde AAA cerrahi tedavisi %3'ün altında bir mortalite ile yapılmaktadır (65). Vital organ disfonksiyonu olan hastalarda bile mortalite %6'yı aşmamaktadır. Rüptüre AAA'larında ise cerrahi sonrası mortalite oranı %40-70 arasındadır. Komplikasyon gelişen olgularda neden genellikle kardiyak kökenlidir (66). AAA'larının cerrahi yolla tedavisi sonrası görülen komplikasyonlar şunlardır:

1. Kanama: Günümüzde kullanılan sıfır poroziteli kaplı dacron greftler anevrizma cerrahisi sırasında greftten meydana gelen sızıntıyı tamamen ortadan kaldırdığı için kanama ile ilgili sorunlar anastomoz ve çevre dokulara bağlıdır. Bunun yanında lomber arterlerden meydana gelen kanamalar ve koagülopatiler de diğer önemli kanama nedenleridir.

2. Emboli: Ateroembolizmin en sık rastlanan ve bilinen nedeni ise trash embolidir. Anevrizmanın ellenmesi ve proksimal klemp sırasında anevrizma içindeki trombüsten kopan debris materyali ya da aterosklerotik aort duvarından ayrılan parçalar embolizasyona neden olabilirler. Proksimal klempin konulmasından ve anevrizmanın ellenmesinden önce iliyak arterler düzeyinde distal klemplerin konması bu komplikasyonu azaltmaktadır. Hiatal ya da supraçölyak aortik klempaj sırasında çölyak, mezenterik ve renal arterler oklüde edilmese bile çok fazla miktarda bir geri kanama olmamaktadır. Heparinize edilmiş ve renal fonksiyonu iyi hastalarda supraçölyak aortanın 30 dakika süre ile klempe edilmesi hiçbir sorun oluşturmamaktadır. Hatta 40-50 dakikaya kadar uzayan sürelerde bile renal fonksiyonlarda erken ya da geç devrede önemli bir kayıp görülmemektedir. Böbreklerdeki makro embolizasyon hastanın postoperatif devrede normotansif seyretmesine ve yeterli kalp debisinin bulunmasına rağmen oligüri ya da anüri varlığı ile kendini belli eder. Mezenterik arterin embolizasyonu kendini karında hassasiyet, taşikardi, ateş, lökositoz ve düşük periferik damar direnciyle gösterir

3. Akut böbrek yetmezliği: Anevrizma cerrahisi sonrasında gelişen böbrek yetmezliğinin mortalitesi yüksektir. Anevrizma cerrahisi sonrası akut renal yetmezlik gelişen olgulardaki en önemli iki etyolojik faktör nefrotoksisite ve iskemik böbrek hasarıdır. Böbrekle ilgili olarak oluşabilecek en kötü olaylardan biri böbreğin iskemik hasarıdır. Bu tür bir olay hipovolemik veya kardiyojenik şok, uzamış renal arter klempajı ya da ateroembolizm sonucu meydana gelebilir. Nefrotoksisiteden genellikle radyo-kontrast ajanlar, perioperatif antibiyotikler, transfüzyon reaksiyonları sonucu gelişen hemoglobinüri ya da iskelet kası iskemisi ve nekrozundan sonra meydana gelen miyoglobininüri sorumludur.

4. Kolon iskemisi: Barsak iskemisi cerrahi tedavi sonrası %1-3 hastada görülür yine endovasküler cerrahi sonrası da benzer oranlarda görülmektedir (51). Postoperatif kolon mukozası iskemisi genellikle kanlı diyare, ateş, taşikardi ve lökositozla kendini gösterir. Sadece belirli alanlar halinde fokal mukozal iskemi varsa hasta yakından izlenmeli, üçlü

antibiyotik uygulanmalı ve yeterli sıvı ile tedavi edilmelidir. Yaygın mukozal nekroz, sistemik toksisite ve gittikçe artan abdominal distansiyonun varlığı reoperasyon gerektirir. Operasyon sırasında sol kolonda iskemi gelişme riski konusunda cerrahı uyuracak ipucuda aort açıldığında inferior mezenter arterden geriye doğru bir akımın izlenmemesidir.

5. Üreter yaralanması: AAA cerrahisi sırasında üreterlere olan doğrudan yaralanma oldukça nadirdir. Genellikle belirgin perigraft fibrozisi olan reoperatif aort cerrahisi sırasında görülür. Bunun yanında daha önceden pelvik cerrahi geçiren, pelvik radyasyona maruz kalan hastalarda ya da inflamatuvar anevrizmalarda üreterin yaralanma olasılığı vardır. Üreter yaralanmasında yan ağrısı, bozulmuş renal fonksiyon, ateş ve lökositoz izlenir. Böbrek ultrasonografisi ya da intravenöz ürografi erken uygulanırsa hidronefrozu ortaya çıkarabilir.

6. Empotans: Nedeni hormonal, psikojenik, nörojenik ve damarsal olabilir. Damarsal empotans genellikle proksimal hipogastrik tıkalı ya da hipogastrik sistemdeki distal küçük damar tıkanıklıklarına bağlıdır. Anevrizma cerrahisinden önce hastalar empotansın gelişebileceği yönünde uyarılmalıdır.

7. Paralizi: Abdominal bölgede spinal korda giden anterior spinal arteri besleyen kan temel olarak Adamkiewicz arteri (arteria radikularis anterior magna) tarafından sağlanmaktadır. Normalde bu arter torakal 8 ve lomber 1 vertebralar arasından çıkar ve genellikle torakal ya da torakoabdominal anevrizma cerrahisi sırasında zedelenir. Bununla birlikte seyrek olarak lomber 4 gibi alt bir düzeyden çıkıp, abdominal aort cerrahisi sırasında zarar görebilmektedir. Elektif infrarenal anevrizma cerrahisinden sonra alt ekstremitelerde paralizi görülme olasılığı çok düşüktür (%0.23). Ancak rüptüre lezyonların cerrahisi sonrası olasılık on kat artmaktadır.

8. Greft enfeksiyonu: Abdominal prostetik greftlerdeki enfeksiyon sıklığı %1-2 arasındadır. Greftlerin distal anastomozlarının kasık bölgesine yapıldığı olgularda bu sıklık üç kat artış göstermektedir. Bunun yanında rüptüre anevrizma nedeniyle opere edilen olgularda da üç kat fazla enfeksiyon izlenmektedir (67). Enfekte abdominal aortik sentetik greftlerin tedavisi zordur. Sıklıkla ekstremitenin hatta bazen hayatın kaybına neden olur. Abdominal aortik protezlerde bir enfeksiyon saptanması halinde tüm greft

enfekte kabul edilmeli ve çıkartılmalıdır. Bundan sonra iki seçenek vardır. Biri anatomik yeni bir greft yerleştirilmesi, ikincisi ekstraanatomik by-pass yapılmasıdır.

9. Aortaenterik fistül: Cerrahi sonrası gelişen aortaenterik fistüllerin çoğunluğu dudedonel düzeyde oluşmaktadır. Bununla birlikte prostetik greftle temasa geçen bağırsağın herhangi bir bölgesinde de oluşabilmektedir. Özellikle son yıllarda fistül sıklığı belirgin derecede azalmıştır. Önceleri %5-7 arasında olan aortaenterik fistül görülme oranı yeni sentetik sütürler ve dacron greftlerin kullanılması ile %1-2'ye kadar indirilmiştir (68). Aortaenterik fistül genelde kendini gastrointestinal kanama şeklinde belli eder. Komplikasyon aortik onarımdan birkaç gün veya birkaç yıl sonra ortaya çıkabilir ve kanama kronik ve aralıklı olabilir.

10. Greft trombozu: Anevrizma cerrahisinden sonra nadir gelişen bir diğer komplikasyonda greft trombozudur (69). Bu sorunu ortadan kaldırmak için önerilen sistemik heparinizasyon, anevrizma cerrahisine giren tüm hastalarda uygulanmalıdır. Anastomoz yapılan bölgedeki intimal plakların kalkması anevrizma cerrahisi sonrasındaki greft trombozlarının önemli bir kısmında sorumlu etkindir.

1957-1990 yılları arasında Mayo klinikte açık cerrahi yöntemle tedavi edilen toplam 307 hastada greft ile ilişkili komplikasyonlar içinde en sık görüleni anostomotik psödoanevrizmalardır (%3). Greft trombozu %2, enterik fistüller %1.6 ve greft enfeksiyonu ise %1.3 oranında görülmüştür (70).

2.10. ABDOMİNAL AORT ANEVRIZMALARININ ENDOVASKÜLER TEDAVİSİ

Aortik anevrizmaların tedavisinde endovasküler yöntemler son iki dekatta popüler bir tedavi yöntemi haline gelmiştir. Daha düşük mortalite ve morbiditeye sahip olması, yoğun bakım ve hastanede kalış süresini kısaltması, daha az kan kaybı ve kan ürünleri naklini gerektirmemesi, yaşlı ve diğer sistemik sorunları olan hastalarda uygulanabilmesi nedeniyle giderek daha yaygın kullanılmaktadır (71,72).

Geleneksel açık cerrahi, uzun yıllar boyunca aort anevrizmalarının tedavisinde birincil yöntem olarak kullanılmıştır. Bu yöntemde yüksek başarı oranlarına rağmen halen ciddi işlemsel komplikasyonlar izlenebilmektedir. Volodos ve arkadaşları 1991 yılında bu

sorunlar ve açık cerrahiye yönlendirilen çoğu hastada görülen kontraendikasyon varlığı nedeniyle, aort onarımı için kendiliğinden fiks olan sentetik endoprotezlerin kullanımı ile ilgili deneyimlerini yayınlamışlardır (73). Aynı yıl içerisinde Parodi ve arkadaşları endovasküler yolla, modifiye bir stent ve greft materyali kullanarak tedavi uyguladıkları beş olguyu yayınlamışlardır (74).

Endovasküler tedavide amaç, metal bir stente tespit edilen greftin devamlılığını sağlayacak şekilde anevrizma kesesi içerisine yerleştirilmesidir. Bu yolla rüptürü önlemek için anevrizmal segmentin dolaşım dışı bırakılması sağlanır (75). Ana femoral arter düzeyinde ‘cut-down’ açılarak femoral arterden stent greft, kılavuz tel yardımıyla anevrizma içerisine ilerletilerek, önce proksimalde sonra distalde sağlam bölgeye yerleştirilir.

2.10.1. Stent greftler

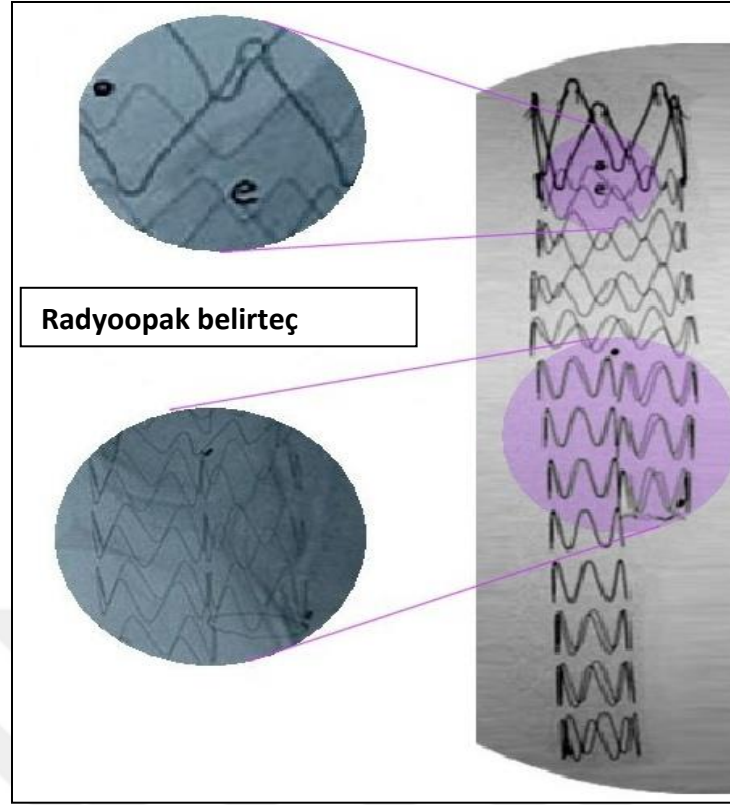
Günümüzde aort anevrizmalarının endovasküler yolla tedavisi, girişimsel radyolojide endovasküler işlemler içerisinde belki de en zorlu olanlarından birisidir. Kuşkusuz kateter ve kılavuz tel yönetiminde geniş bir tecrübe gerektirir. Ayrıca uygulayıcının balon anjioplasti, stentler (kaplı ya da kapsız) gibi anjiyografik gereçlerle ilgili geniş bilgi birikimine sahip olması zorunludur (75).

Volodos ve arkadaşları 1991 yılında aort onarımı için kendiliğinden fiks olan sentetik endoprotezlerin kullanımı ile ilgili deneyimlerini yayınlamışlardır (73). Aynı yıl içerisinde Parodi ve arkadaşları endovasküler yolla, modifiye bir stent ve greft materyali kullanarak tedavi uyguladıkları beş olguyu yayınlamışlardır (74). 1993 yılına gelindiğinde, ‘Endovascular Technologies’ tarafından geliştirilen ilk endoluminal stent-greft kullanılmıştır. Bu greft, daha sonradan yan etkileri ve işlev bozukluğu nedeniyle piyasadan kaldırılan Ancure stent grefte geliştirilmiştir. 1993 yılından bu yana, her birinin diğerlerinden farklı üstünlükleri olduğu iddia edilen, yaklaşık olarak 20 farklı tipte stent-greft geliştirilmiş ve klinik kullanıma sunulmuştur. Fakat Vanguard (Boston Scientific, Natick, MA, USA) gibi tasarım hataları içeren ve açık cerrahi yöntemle karşılaştırıldığında hastada daha fazla risk oluşturan stent greftlerden bazıları, Ancure stent grefti takiben klinik kullanımdan çekilmiştir.

Tüm endogreftlerin temel tasarımı benzerdir, endogreft iki ana parça içerir; anevrizma kesesini kaplayan tübüler greft ve ona yeterli destek sağlayan metal stent materyalidir. Greft polyester ya da politetrafluoroetilen (PTFE)'den imal edilmiştir. Polyester ile PTFE arasındaki fark gözenekli (porosity) yapılarıdır. PTFE dokuma polyestere göre daha gözenekli bir yapıya sahiptir ve bazı araştırmacılar bu durumun tip 4 kaçak gelişim oranını arttırdığına inanmaktadırlar (43). Endovasküler stent greftlerin çoğunda proksimalde tutunmayı sağlamak amacıyla çeşitli tutucu sistemler geliştirilmiştir (Resim 7). Stentin metal kısmı genellikle paslanmaz çelik ya da nitinolden imal edilir. Nitinol çeliğe kıyasla daha az radyopak olmakla beraber MR görüntülemeye daha az artefakta neden olması nedeniyle hastaların takibinde MR kullanılacaksa daha avantajlıdır. Böylelikle takiplerde tekrarlayan BT incelemeleri ile hastalara fazla doz radyasyon verilmesinin önüne geçilebilir (Van der Laan ve ark) (76). Yerleştirme sırasında görünürlüğü arttırmak ve oryantasyona yardımcı olmak için stent greftlerin üzerine küçük radyopak altın ya da platin belirteçler yerleştirilmiştir (Resim 8).



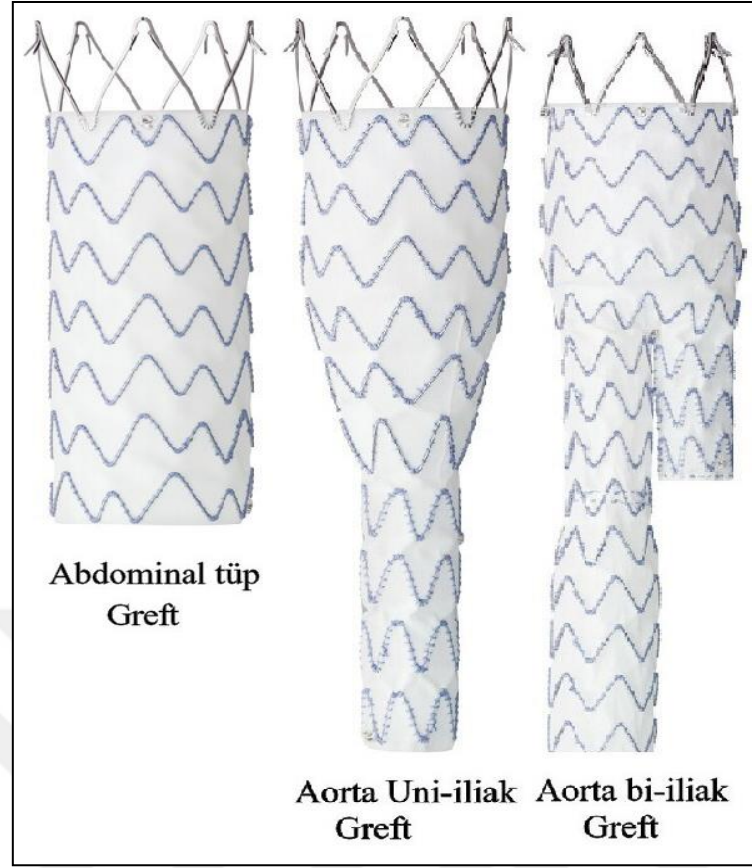
Resim 7. Endogreftlerin genel tasarımı



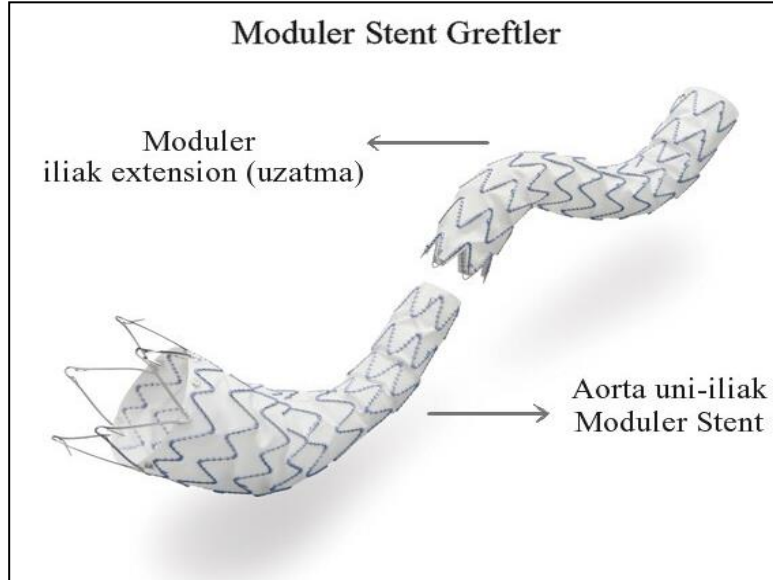
Resim 8. Stent greftlerin üzerinde yer alan küçük radyoopak belirteçler

AAA'ların tedavisinde kullanılan stent greftler tüp, aorta bi-iliyak ve aorta uni-iliyak olmak üzere üç tiptir (Resim 9). Düz aortik tüp greftler yüksek distal kaçak insidansı ile ilişkili olmaları nedeniyle günümüzde nadir olarak kullanılmaktadır. Aorta bi-iliyak greftler vakaların yaklaşık %90'ında kullanılmakta olup (EVAR trial 2005) iliyak bifurkasyo seviyesinde iki adet daha küçük dala ayrılarak her iki ekstremiteye de vasküler akımı sağlarlar (76). Aorta uni-iliyak greftler ise bir taraflı iliyak artere oturur ve kontralateral iliyak arter, anevrizma kesesine retrograd akımı önlemek üzere endovasküler oklüzyon cihazları ile oklüde edilir. Daha sonra kontralateral ekstremiteye kan akımı sağlamak amacıyla femoro-femoral bypass gerçekleştirilir. Bi-iliyak greftler bir taraf iliyak arterde yetersiz bir tutunma alanı varlığında veya önceden mevcut olan tek taraflı iliyak tıkanıklıklarda avantaj sağlar. Aorta bi-iliyak greftler vakaların yaklaşık %10'unda kullanılırlar (76).

AAA'larında kullanılan stent greftler tek parça (unibody) ve modüler olmak üzere 2 tip gövde yapısına sahiptirler. Modüler greftler in vivo olarak yerleştirilen iki yada üç parçadan oluşurlar ve hastanın anatomisine uyacak şekilde kullanılabilirler (Resim 10). Günümüzde modüler cihazlar çok daha fazla kullanılmaktadırlar.



Resim 9. Stent greft tipleri



Resim 10 Modüler stent greftlerin görünümü

Tablo 7. Mevcut kullanımda olan FDA onaylı stent greftler

Stent	BT ile ölçüm (1)	Ana gövde girişi için gerekli minimum çap	Kontralateral bacak girişi için gerekli minimum çap	Tedavi edilebilir aort boyun çapı	Maksimum aortik boyun uzunluğu	Maksimum aortik açılanma (2)	Suprarenal fiksasyon	Tedavi edilebilir iliak çap	Minimum iliak tutunma bölgesi
Cook Zenith Flex	Dış çap	22–26mm greft = 7.1mm 28–32mm greft = 7.7mm 36mm greft = 8.5mm	8–10mm greft = 5.3mm 12–24mm greft = 6.0mm	18–32mm	15mm	<60 derece, <45 Derece (3)	Zorunlu	7.5–20mm	10mm
Endologix Powerlink	Dış çap	7mm	3mm	18–32mm	15mm	<60 derece	Mevcut	10–23mm	15mm
Gore Excluder	İç çap	23–8.5mm greft = 6.8mm 31mm greft = 7.6mm	12–14.5mm greft = 4.7mm 16–20mm greft = 6.8mm	19–29mm	15mm	<60 derece	Mevcut değil	10–18.5mm	10mm
Gore C3	İç çap	23–8.5mm greft = 6.8mm 31mm greft = 7.6mm	12–14.5mm greft = 4.7mm 16–20mm greft = 6.8mm	19–29mm	15mm	<60 derece	Mevcut değil	10–18.5mm	10mm
Medtronic AneuRx	Dış çap	7mm	5mm	16–26mm	15mm	<45 derece	Mevcut değil	10–22mm	25mm
Medtronic Endurant	İç çap	23–25mm greft = 5.7mm 28–36mm greft = 6.4mm	10–16mm greft = 4.5mm 20–28mm greft = 5.1mm	19–32mm	10mm	≤60 derece	Zorunlu	8–25mm	15mm
Medtronic Talent	Dış çap	22–28mm greft = 7mm 30–36mm greft = 8mm	6mm	18–32mm	10mm	<60 derece	Mevcut	8–22mm	25mm

(1) Kullanım talimatından alınmıştır.

(2) Aortanın uzun aksına göre boyun açılanması

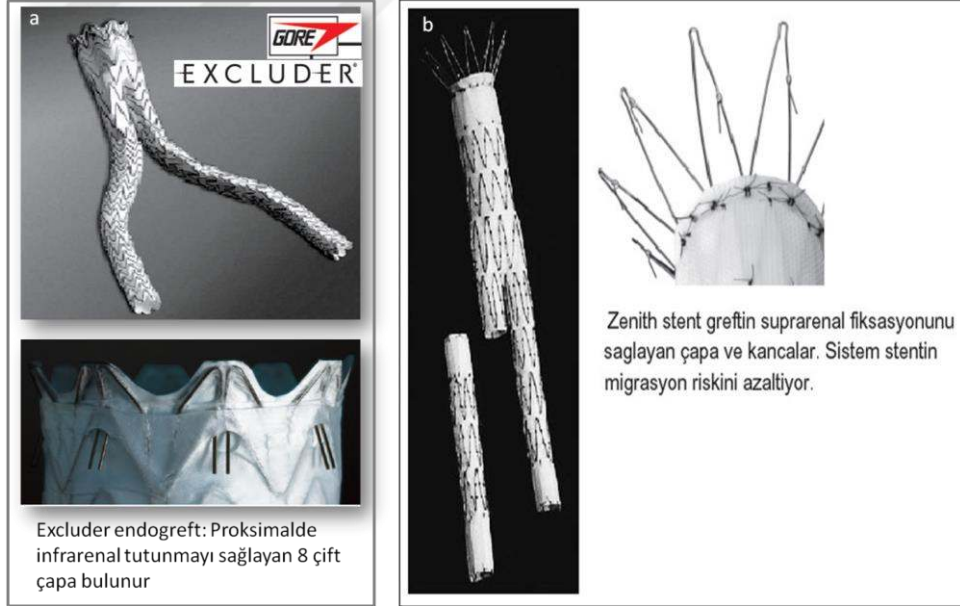
(3) Aortanın uzun aksına göre suprarenal stentin açılanması

AAA'larında mevcut kullanımda günümüzde pek çok FDA onayı almış stent greft bulunmaktadır. Ayrıca pek çok marka ve model de geliştirme aşamasındadır. Mevcut kullanımda olan FDA onaylı stent greftler Tablo 7'de verilmiştir (77).

AneuRx endograft (Medtronic AVE, Santa Rosa, Calif.): Self ekspandible nitinol stent ve polyester greftten oluşmaktadır.

The **Excluder** device (W. L. Gore and Associates, Flagstaff, Ariz.): Nitinol stent ve dışında ultra ince PTFE greftten oluşur (Resim 11a). Proksimal kesiminde infrarenal tutunmayı sağlayan 8 çift çapa bulunur. Ana gövde ve kontralateral bacak uygun boyutlarda vasküler kılıf kullanılarak yerleştirileceği lokalizasyona gönderilmektedir. Ana gövde proksimal çapı 23-31 mm, ana gövdenin uzunluğu 120- 170 mm arasındadır.

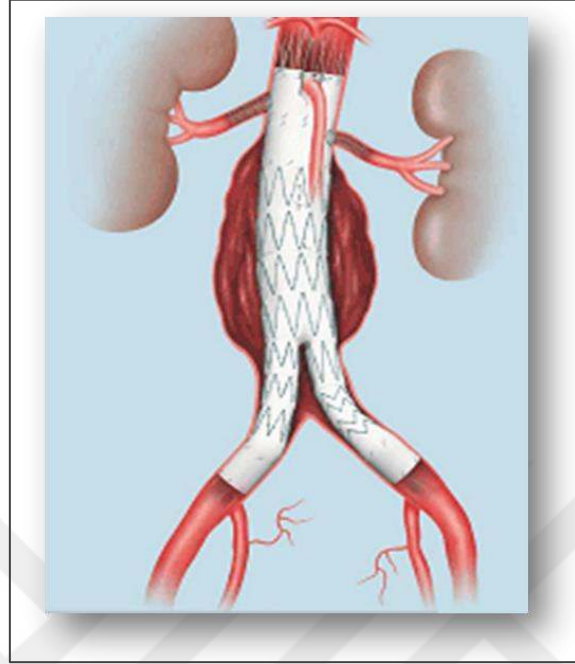
The **Zenith** endograft (Cook, Inc., Bloomington, Ind.): İki parça modüler bir stent grefttir. Cihaz çelik Z stent ve polyester greftten oluşur. Proksimalinde greftsiz çapa ve kancalardan oluşan suprarenal fiksasyonu sağlayan kısmı bulunur (Resim 11b). Suprarenal fiksator kısmı greftin 26 mm üzerindedir.



Resim 11. a.Gore Excluder stent greft b. Cook Zenith stent greft sistemi

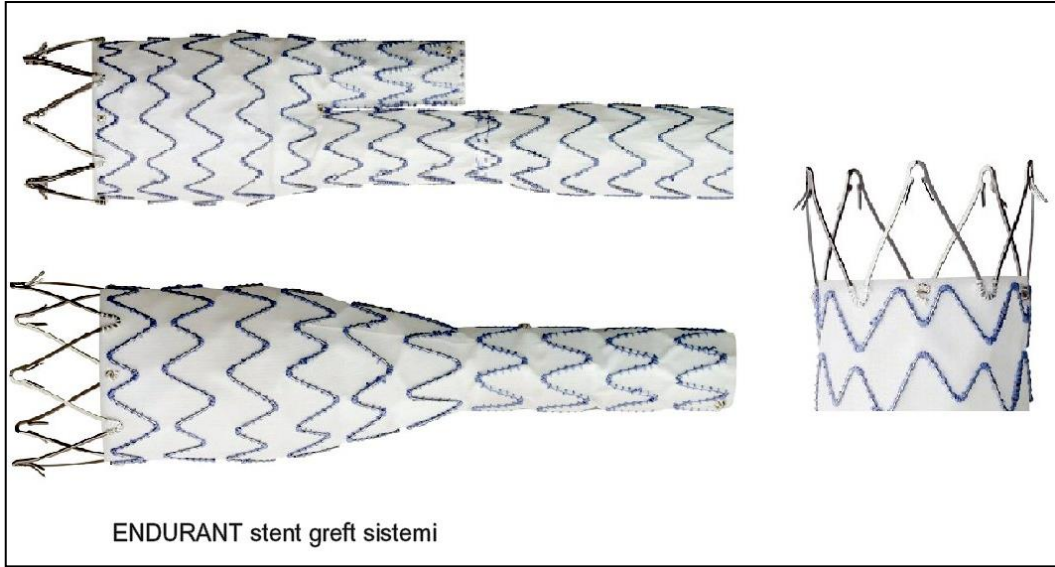
Zenith® Fenestrated AAA Endovascular Graft (with the adjunctive Zenith Alignment Stent), (Cook Incorporated, FDA onay tarihi 04/2012): Stent kısmı çelikten yapılmış olup polyester yapıda greft içerir. Greft üzerindeki fenestrasyonlar ile renal arterler gibi visseral

organlara kan akımı sağlanabilir. Beraberindeki yardımcı ek stentler ile fenestrasyonlardan geçilerek visseral dal ile ana gövde arasında bağlantı oluşturulur (Resim 12).



Resim 12. Zenith Fenestreteed stent greft sistemi

Endurant™ Abdominal Stent Graft System (Medtronic Vascular, Santa Rosa): FDA onayını 16/12/2010'da almıştır. Proksimal kesiminde suprarenal fiksasyonu sağlayan çapa pimler bulunur. Endurant stent greft dış bölümünde bulunan nitinol stent yapısına sütürler ile tutturulmuş yüksek dansiteli multiflament polyester greften oluşmuştur. Stent greft yapısında proksimal fiksasyonu sağlamak için 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 (Resim 13). Ana gövde 20 ve 18 F, kontralateral bacak 16 ve 14 F genişliğindedir. İnfrarenal düzeyde uygun pozisyon almayı sağlamak için iğneleri taşıyan açık greft bölümü en son aşamada serbest bırakılarak aort cidarına yerleştirilir. Ana gövde proksimal çapı 23-36 mm, ana gövdenin greft kaplı uzunluğu 120-170 mm'dir. Kontralateral bacak proksimal çapı 16 mm ve greft kaplı uzunluğu da 80-120 mm arasında değişmektedir.



Resim 13. Medtronic endurant stent greft sistemi ve suprarenal fiksasyonu sağlayan çapa pimleri

Talent™ Abdominal Stent Graft System (Medtronic Vascular, Santa Rosa): FDA onayını 15/04/2008 yılında almıştır. Stent kısmı nitinolden yapılmıştır. Ana gövde proksimal çapı 22-36 mm, ana gövde uzunluğu 140-170 mm arasında değişmektedir. Katater çapı ise 22-24 F arasındadır. İliyak uzatma proksimal çapı 10-22 mm arasındadır.

Endologix PowerLink® System (Endologix, Inc. Irvine): FDA onayını 29/10/2004'te almıştır.

OVATION Abdominal Stent Graft System (Trivascular Inc., Santa Rosa): FDA onayını 11/01/2011'de almıştır.

2.10.2. Klinik ve Anatomik Hasta Seçim Kriterleri

Endovasküler aort anevrizma tedavisinde başarı oranını etkileyen en önemli faktör hasta seçimidir. Abdominal aort anevrizması bulunan bütün hastalar endovasküler tedavi için uygun değildir. İşlem öncesi değerlendirme, uygun olmayan hastaları tespit etme, zorlukları belirleme ve uygun stent greft seçimi için gereklidir.

Hastaların eşlik eden hastalıkları değerlendirilmeli, kardiyak, pulmoner ve renal fonksiyonları dikkate alınmalıdır (43). Klasik olarak açık cerrahi genç, düşük cerrahi riskli AAA'larında uygulanan tedavi yöntemidir. Yaşlı, yüksek cerrahi riski bulunan hastalarda

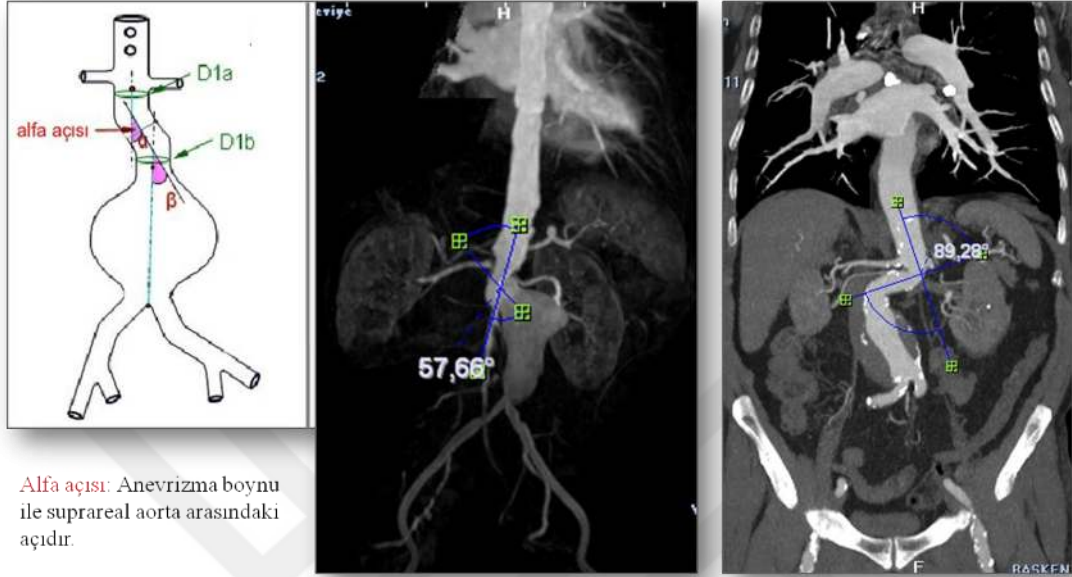
endovasküler tedavi tercih edilmelidir. Ancak “ACC/AHH 2005 Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial disease” önerilerine göre; cerrahi riski düşük ya da orta seviyede olan infrarenal AAA’larına da endovasküler tedavi uygulanabilmektedir (4,62).

Hasta ve stent greft seçimi ve işlem öncesi planlama, kontrastsız yüksek kaliteli BT ve BT anjiyografi (Multiplanar remormat görüntüler ile) ve takibinde yapılan kateter anjiyografi (biplan aortagrafi ve multiple projeksiyonlarda alınan pelvik arteriografi) ile yapılmalıdır (75). Ancak günümüzde kesit görüntüleme yöntemleri ile yüksek detay ve kalitede görüntüler elde edilebilmesi nedeniyle konvansiyonel anjiyografi işlem öncesi nadiren kullanılmaktadır (76). İliyak arterlerde ciddi tortiozite ve kalsifikasyonlar varlığında kateter ve kılavuz telin bu segmentleri geçip geçemeyeceğinin değerlendirmesini yapmak amacıyla anjiyografi bazen kullanılabilmektedir (76). Bazı merkezlerde MR anjiyografi de anevrizma kesesi ve trombüsleri değerlendirmek için kullanılmaktadır (76). İşlem öncesinde BT ve BTA ile aşağıdaki kriterler değerlendirilmelidir:

Aorta düzeyinde:

1. **Anevrizma boynu:** Anevrizma boynu, renal arterler ile anevrizma kesesi arasındaki dilate olmayan aorta kesimini tanımlamak için kullanılır. Anevrizma boynu ile suprarenal aorta arasındaki açı 60 dereceden küçük olmalıdır (Şekil 14). Açılanmanın 60 derecenin üzerinde olması stentin anevrizmaya tutunmasını ve migrasyon riskini etkileyebilir (75). Anevrizma boynunun uzunluğu 15 mm’den fazla olmalıdır. Anevrizma boynu düzeyinde ve proksimalde greftin tutunma sahasında trombüs olmamalıdır (75)
2. **Renal arterler düzeyinde aorta çapı (75):**
3. **En distaldeki renal arter ile iliyak bifurkasyo arasındaki mesafe:** Stent greft seçiminde kullanılmaktadır.
4. **Mezenterik arterlerin, ana ve aksesuar renal arterlerin, lumbal arterlerin, median sakral arterin durumu (75):** İnferior mezenterik arter işlem sonucu kapatılacağından barsak iskemisini öngörmek açısından işlem öncesi mutlaka inferior ve superior mezenterik arterlerin durumu incelenmelidir. Yine her iki ana renal arterler ve olası aksesuar renal arterler de stent greftin proksimaldeki tutunma bölgesini etkiyeleyeceğinden mutlaka değerlendirilmelidir.

5. **Anevrizma çapı ve uzunluğu, trombüsün lokalizasyonu:** Endovasküler tedavi sonrası takip için gereklidir.
6. **İliyak bifurkasyo düzeyinde çap:** Küçük çaplarda aortanın greft üzerine indentasyonu görülebileceğinden bu düzeyden de ölçüm yapılmalıdır (75).



Resim 14. Anevrizma boynu ile suprarenal aorta arasındaki açı (alfa açısı) ve iki ayrı hastada alfa anevrizma boyun açısının ölçümü (MR anjiyografi ve BT anjiyografi)

Ana iliyak arterler düzeyinde:

1. **Ana iliyak arter çapı:** 7.5 mm'den fazla olmalıdır (75).
2. **Distalde greft tutunma yeri düzeyinde ana iliyak arter çapı, uzunluğu ve açılanması:** Tutunma yeri düzeyinde çap 20 mm'den küçük olmalıdır. Yine tutunma yeri düzeyinde en az 20 mm'lik bir uzunluk olmalıdır (75). İliyak arterler düzeyinde 90 dereceden fazla açılanma olmamalıdır (78). Ana iliyak arterler düzeyinde ciddi aterom plağı, stenoz bulunmamalıdır (79).

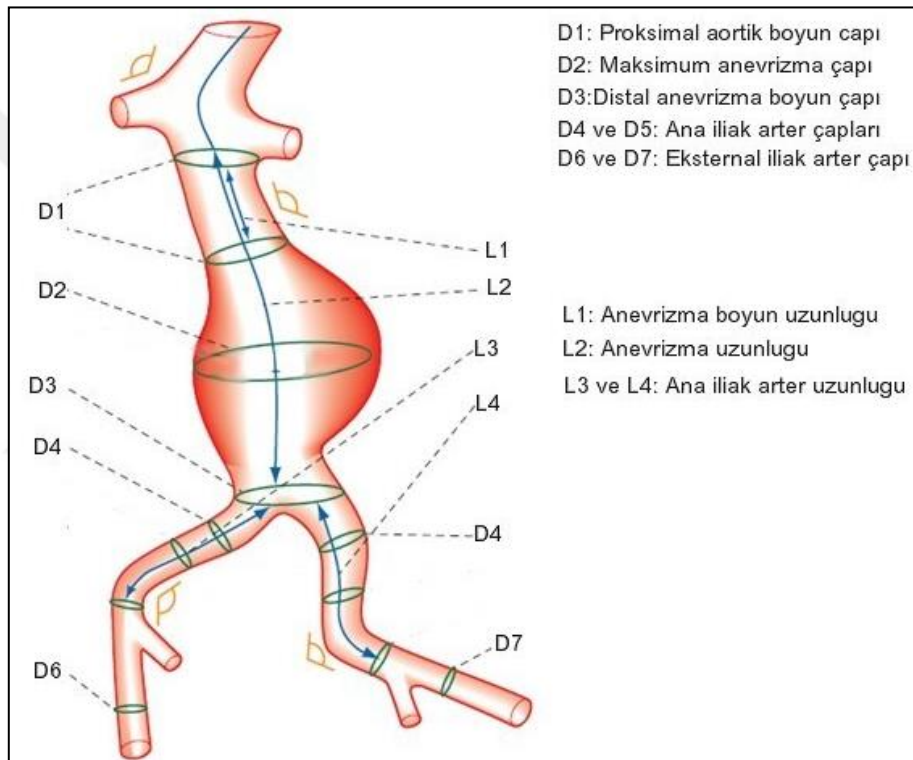
Distal arterler düzeyinde:

1. **Eksternal iliyak arter çapı, uzunluğu ve açılanması:** Eksternal iliyak arter çapı genellikle 7 mm'den fazla olmalıdır (75). İliyak arterler düzeyinde 90 dereceden fazla

açılanma olmamalıdır. İliyak arterler düzeyinde ciddi aterom plağı, stenoz bulunmamalıdır (Resim 15) (11).

2. **İnternal iliak arterlerin durumu:** Endovasküler tedavi öncesi bazı vakalarda internal iliak arter embolizasyonu gerekebileceğinden her iki internal iliak arterin durumu değerlendirilmelidir.
3. **Proksimal ve distal anastomoz arasındaki ortalama mesafe** (75).

Yukarıda sayılan anatomik kriterler uygulamanın yapılacağı merkezin deneyimi ve kullanılacak stent greftin özelliklerine göre değişiklik gösterebilmektedir.



Resim 15. Ön değerlendirme için gerekli çap ve uzunlukların şematik görünümü

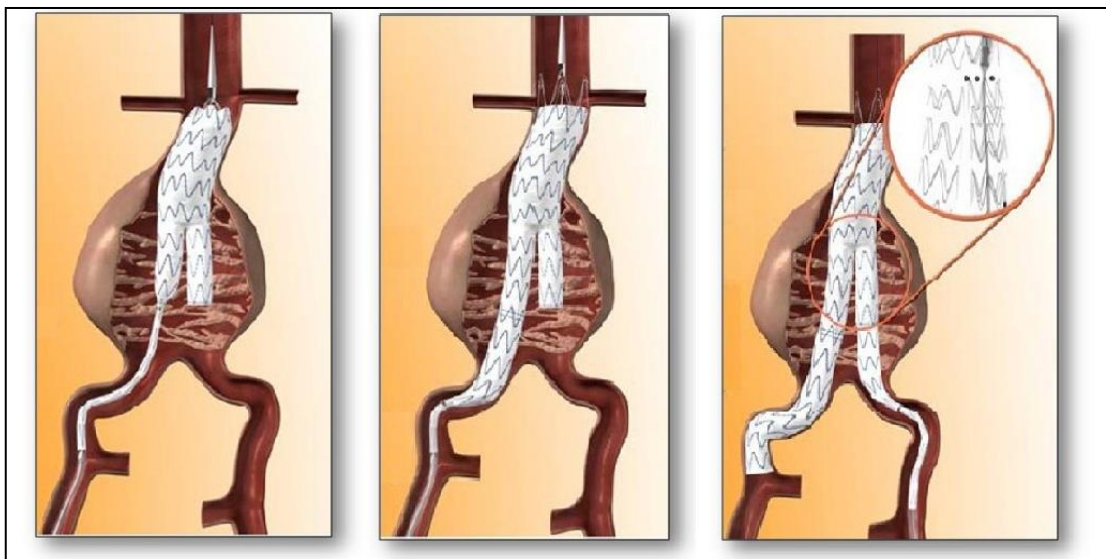
AAA'larında endovasküler tedavinin kontraendikasyonları (43):

1. Kısa anevrizma boyun uzunluğu
2. Stentin proksimal tutunma düzeyinde trombüs varlığı
3. Anevrizma proksimal boynunda 120 dereceden fazla açılanma
4. Kritik inferior mezenterik arter
5. Belirgin iliak tıkalıcı hastalık
6. İliak damarlarda tortiozite

2.10.3. Teknik

Endovasküler tedavinin uygulanacağı odada standart steril şartlar sağlanabilmeli ve odada dijital görüntüleme olanakları mevcut olmalıdır. Uygulama öncesinde hastaya profilaktik antibiyotik yapılır ayrıca işlem sırasında hastanın heparin ile antikoagulasyonu sağlanır. Anjiyografi laboratuvarında gerekli sterilizasyon ve ameliyat ortamı sağlanmasını takiben her iki femoral bölgeye lokal anestezi yapılır, hastaya tecrübeli bir anesteziolog direktörlüğünde genel, epidural ya da derin anestezi uygulanır.

Klasik olarak kalp damar cerrahisi doktoru tarafından her iki kasık bölgesi ‘cut-down’ insizyon ile açılır ve ana femoral arterler cerrahi olarak eksplore edilir. Eksplore edilen femoral artere direkt olarak vasküler iğne ile girilir, hidrofilik kılavuz tel üzerinden vasküler kılıfın yerleştirilmesini takiben işaretli pigtail kateter proksimal abdominal aortaya ilerletilir ve aortagrafi tetkiki elde olunur. Sert kılavuz telin torasik aortaya ilerletilmesini takiben kontralateral femoral artere de vasküler iğne ile girilir ve uygun vasküler kılıf yerleştirilir. Sert kılavuz tel üzerinden abdominal aortanın infrarenal kesimine stent greftin ana gövdesi yerleştirilir (Resim 16). Ardından kontralateraldeki vasküler kılıf kullanılarak kılavuz tel yardımıyla ana gövdenin kontralateral bacağına girilir ve yine sert kılavuz tel üzerinden bacak uzatması ana gövdeye eklenir. Kontrol anjiyografiler yapıldıktan sonra her iki inguinal bölgedeki insizyonlar kalp damar cerrahisi doktoru tarafından sütüre edilerek kapatılır ve işlem sonlandırılır. Eğer kanama, enfeksiyon ya da barsak iskemisini düşündürür bulgular yok ise çoğunlukla hastalar birkaç gün içerisinde hastaneden taburcu edilebilir (75).

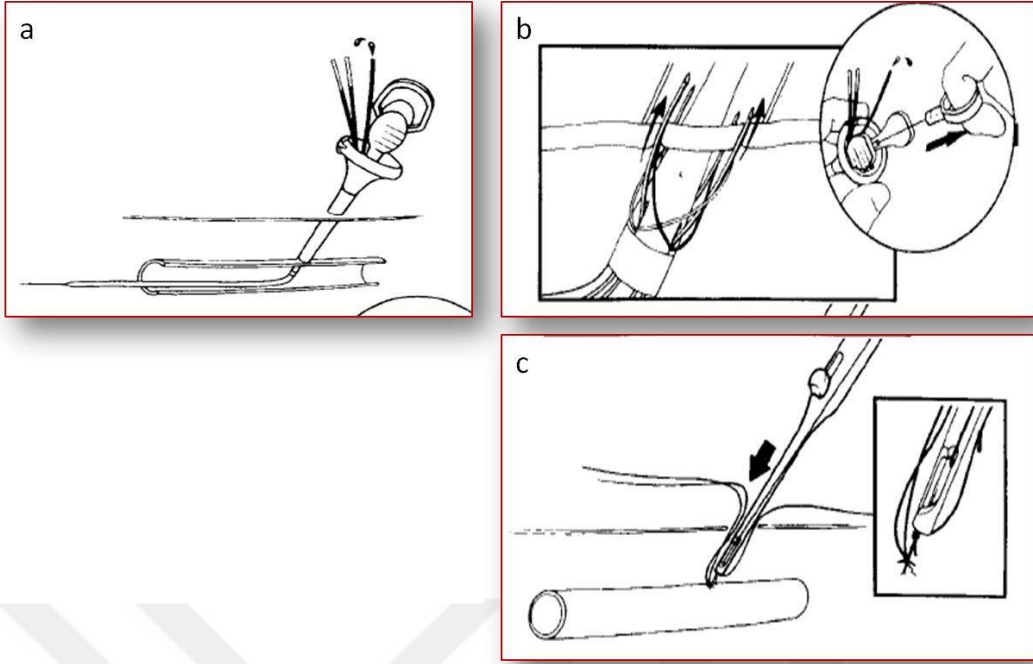


Resim 16. Stent greftin ana gövdesi ve kontralateral bacağın yerleştirilmesinin şematik görünümü

Stent greftlerin ana gövdelerinin giderek daha düşük profilli olması ve perkütan kapama cihazlarındaki teknolojik gelişmeler sayesinde günümüzde abdominal ve torasik aort anevrizmaları, inguinal bölgelerden cerrahi insizyonla açılmasına gerek kalmadan perkütan yolla da güvenli bir şekilde tedavi edilebilmektedir (80). Günümüzde kullanılan perkütan kapama cihazları Abbott ProStar XL ve Abbott Perclose ProGlide (Abbott vascular, Redwood, California, USA) olup giderek daha fazla merkezde kullanılır olmaya başlamıştır. Femoral arterlerin perkütan yolla kapanmasının olası avantajları; yara yeri komplikasyonlarında azalma, genel anestezi yerine lokal ya da rejyonel anestezinin daha sık kullanılmasına olanak sağlaması, daha kısa operasyon ve hastanede kalış süresi ve hastanın daha erken mobilizasyonu olarak sayılabilir (81) (Resim 17). Tercihen US eşliğinde femoral artere 18 G vasküler iğne ile girildikten sonra vasküler kılıf yerleştirilir ve tanısal anjiyogramlar elde olunur. Ardından vasküler kılıf, kılavuz tel üzerinden alınır ve perkütan Prostar XL perkütan kapama cihazı ana femoral arter içerisine yerleştirilir. Kılavuz telin çıkarılmasını takiben cihaz proksimalinde yer alan belirteçte pulsatil kan akımı görülene kadar damar içerisinde ilerletilir (Resim 18). Bu belirteç sütür ve iğnelerin femoral arter lümeni içerisinde olduğunu bize göstermektedir. Bu sütürler bağlanmadan perkütan kapama cihazı kılavuz tel yardımıyla damardan çıkarılarak endovasküler stent greftin taşıyıcı sistemi yerleştirilir. Stent greft yerleştirilmesi sonrası, mevcut vasküler kılıfın da damardan çıkarılmasını takiben hızlı bir şekilde daha önce Prostar XL kaptama cihazı yardımıyla bir ucu damar içerisinde diğer ucu cilt dışında kalan sütürler ve cihazla birlikte gelen itici (pusher) yardımıyla ana femoral arterin perkütan olarak onarımı yapılır (80).



Resim 17. Perkütan vasküler kapama cihazı kullanımı sonrası insizyon görünümü

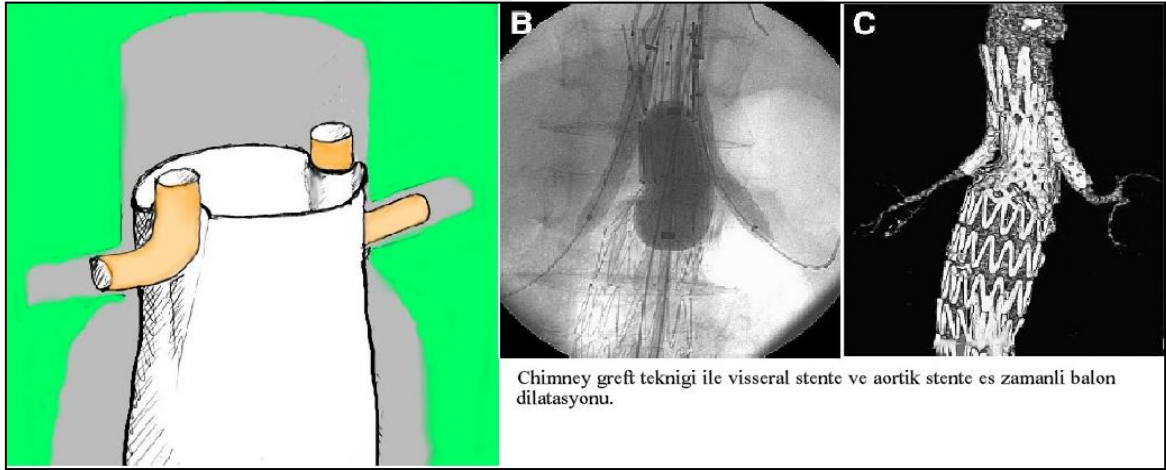


Resim 18. Prostar XL perkutan kapama cihazının çalışmasının şematik görünümü

Bazen endogreftin, ana iliyak arterlerdeki eşlik eden anevrizma, belirgin tortiozite, kısa tutunma bölgesi nedeniyle ya da internal iliyak arterde anevrizma varlığında eksternal iliyak arterlere kadar uzatılması gerekebilir. Bu durumda (hastaların yaklaşık %20'si) stent greft yerleştirilmesi sonrasında ipsilateral internal iliyak arter vasıtasıyla (kontralateral damarlardan, lomber ya da İMA kollaterallerinden) gelen kollateral akım, anevrizma kesesinde basıncın devam etmesine neden olur ki bu durum da tip 2 kaçak ile sonuçlanır. Bunun önlenmesi için bu gibi durumlarda işlem öncesi internal iliyak arter embolizasyonu yapılır (75). İpsilateral ya da kontralateral yaklaşımla uygun açılı bir kateter internal iliyak artere yönlendirilir. Kateterin ucunun internal iliyak artere oturtulması sonrasında coil'ler ile embolizan bir sarmal oluşturulur. Gerekli görülürse geniş gelfoam parçaları ile sarmal desteklenebilir. Amaç obstrüksiyon ve akımın azaltılmasıdır. Antegrad akımın tamamen durdurulması gerekli değildir. İşlem uygun şekilde uygulandığı takdirde internal iliyak arter ilişkili kaçak olasılığı oldukça azaltılmış olur. Girişimin dezavantajı kalça kladikasyonu, impotans gibi pelvik iskemi bulgularına (%25 hastada) neden olmasıdır (75).

Fenestre stent greftlerin kullanıma girmesi ile proksimal ya da distalde yeterli tutunma alanı olmayan abdominal aort anevrizmalarının endovasküler yolla tedavisi mümkün olmaya başlamıştır. Ancak fenestre greftlerin pahalı oluşu, üretimi için belli bir zaman gerekli olması özellikle acil hastalarda kullanımını kısıtlamaktadır. Ayrıca bu greftlerin

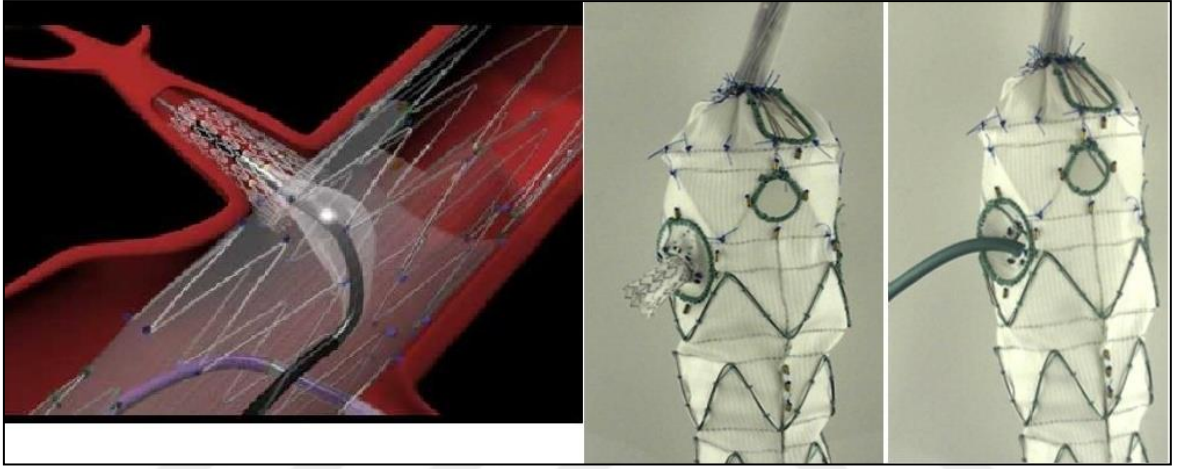
çok tortiöz damarlarda implantasyonu neredeyse imkansız olabilmektedir (82). Chimney greft tekniği ilk defa Greenberg ve arkadaşları (83) tarafından uygulanmış olup günümüzde standart ticari olarak kullanıma sunulmuş olan stent greftler ile yeterli tutnma bölgesi olmayan anevrizmaların tedavisine imkan sağlamıştır. Chimney greft tekniği ayrıca vasküler tortiozite nedeniyle fenestre stent greftlerin kullanılamadığı seçilmiş olgularda endovasküler tedaviyi mümkün kılmaktadır (35). Chimney greft tekniğinde kaplı veya çıplak bir stent, tercihen aksiller ya da brakial yaklaşım kullanılarak, stent visseral arterden dışarıya ve kranial yöne uzanacak şekilde yerleştirilir. Daha sonra aortik stent greft visseral arter çıkımını kapayacak şekilde yerleştirilir. Böylece visseral artere paralel seyreden bir baca (chimney) oluşturulur ve visseral arterlere akım sağlanır. Visseral stentler ve aortik stente eş zamanlı olarak balon dilatasyonu uygulanır ve böylece stentlerin aorta uygun şekilde yerleşmesi sağlanır. Tip 1 kaçak riskini azaltmak için visseral arterlerde kaplı stent kullanılması tercih edilir (35). Bu yöntemle her iki renal artere, SMA'ya chimney grefti yerleştirilebilir (Resim 19).



Resim 19. Chimney tekniği ile renal arterlere stent yerleştirilmesini takiben anevrizma tamiri

Fenestre stent greftlerin kullanıma girmesi ile proksimalde yeterli tutunma alanı olmayan abdominal aort anevrizmalarının endovasküler yolla tedavisi mümkün olmaya başlamıştır. Fenestre stent greftlerin amacı, stent greft üzerindeki fenestrasyon ile visseral dallara akım sağlamaktır. Bu tedavinin amacına göre, stent üzerindeki fenestrasyonların boyutları ve konfigürasyonları planlanabilir. Sistemin beraberindeki yardımcı ek stentler ile fenestrasyonlardan geçilerek visseral dal ile ana gövde arasında bağlantı oluşturulur (Resim 20). Fenestre stent greftler ile ilişkili ana sorun stentin doğru planlanması ve dizaynıdır. Üç boyutlu (3D) rekonstrüksiyonlar aortik visseral dalların, aort ile olan

ilişkisinin ortaya konulmasını oldukça kolaylaştırmaktadır. Bu nedenle bu tip stent greftlerin planlanmasında üç boyutlu rekonstrüksiyonlar bir gereklilik olarak ortaya çıkmakta ve uygulamayı yapan ekibin bu incelemeler konusunda deneyimli olması gerekmektedir. Bu uygulama, özellikle abdominal aort anevrizmasının açılı boynu veya arkus aortada kıvrımların olduğu durumlarda önemlidir. Açılı olmayan ve kıvrım içermeyen aortada fenestre stent greft planlanmasının nispeten kolay olmasına karşın kıvrımlı bir aortik segmentte, stent greftin nasıl davranacağını tahmin etmek ve aort ile stent-greft arasındaki ilişkiyi öngörmek oldukça zordur (35).



Resim 20. Fenestre stent greft vasıtasıyla renal arter ile ana gövde arasında bağlantı oluşturulması

2.10.4. Endovasküler Tedavi Sonrası Görülen Komplikasyonlar

AAA'larının endovasküler tedavisi sırasında ve sonraki takiplerde işlemin teknik olarak karmaşık olması ve çoğu kez yaşlı ve cerrahi olarak yüksek riskli hastalara uygulanması nedeniyle pek çok komplikasyon gelişebilir. Bu komplikasyonlar ciddi sonuçlar doğurabileceğinden radyolojik tanının hızlı ve doğru konulabilmesi ve takiben de girişimsel yada cerrahi tedavisinin ivedilikle uygulanması önemlidir (67). Endoleak(kaçak) endovasküler tedavinin en sık karşılaşılan komplikasyonudur (84,85). “*The Ad Hoc committee for Standardized Reporting Practices in Vascular Surgery of The Society for Vascular Surgery/American Association of Vascular Surgery*” klasifikasyonuna göre komplikasyonlar üç ana başlık altında toplanmıştır (86). Bunlar cerrahi ve yerleştirme işlemine bağlı komplikasyonlar, stent grefte bağlı komplikasyonlar ve sistemik komplikasyonlardır (Tablo 8).

Tablo 8. Endovasküler tedavinin komplikasyonları

CERRAHİ VE GREFT YERLEŞTİRİLMESİ İLE İLİŞKİLİ KOMPLİKASYONLAR	GREFT İLİŞKİLİ KOMPLİKASYONLAR	SİSTEMİK KOMPLİKASYONLAR
1. Giriş bölgesinde hematoma, psödoanevrizma, enfeksiyon, lenfösel	1. Kaçak	1. Kardiyak
2. Aort diseksiyonu	2. Anevrizma büyümesi veya rüptürü	2. Pulmoner
3. Arteriyel perforasyon	3. Stent greft migrasyonu	3. Böbrek yetmezliği
4. Distal embolizasyon	4. Graft enfeksiyonu	4. Serebrovasküler
5. Postimplantasyon sendromu	5. Stent greftte kink ve greft bacak obstrüksiyonu	5. Derin ven trombozu
		6. Pulmoner emboli
		7. Koagulopati
		8. Barsak iskemisi
		9. Spinal kord iskemisi
		10. Eretil disfonksiyon

a. Cerrahi ve Graft Yerleştirilmesi ile İlişkili Komplikasyonlar:**1. Kasık bölgesinde lokal cerrahiye bağlı komplikasyonlar:**

Aort anevrizmalarının endovasküler tedavisi sırasında tek taraflı ya da bilateral olarak kasık bölgesi femoral arter düzeyinden cerrahi insizyonla açılarak femoral arter açığa çıkarılır. Stent greftin yerleştirilmesi sonrası da cerrahi olarak her iki femoral arter tamir edilerek cerrahi loj cilt, cilt altı doku sütüre edilerek işlem sonlandırılır. Bu düzeyde geçirilen cerrahi işleme bağlı hematoma, enfeksiyon, lenfösel gelişebilir ve bunların hepsi yara yeri komplikasyonları adı altında toplanmaktadır. Literatürde yara yeri komplikasyonlarının %1-10 arasında gelişebildiği tariflenmektedir (85). Yine “Dutch Randomized Endovascular Aneurysm Management (DREAM) Trial Group” 171 hastalık serilerinde de lokal yara yeri komplikasyon oranını %3.5 olarak açıklamışlardır (71).

2. Arter yaralanmaları

Aort anevrizmalarının endovasküler tedavisi sırasında arteriyel tromboz, diseksiyon, psödoanevrizma gelişimi %3 oranında görülebilmektedir (67). Doğru cerrahi beceri yanında endovasküler tedavi öncesi ana femoral arterlerin ve iliak arterlerin çap, tortiozite ve kalsifiye aterom plakları yönünden US ve BT ile değerlendirilmesi zorunludur. Çünkü

küçük ve kalsifiye ilio-femoral giriş damarlarının varlığında, stent greftlerin sert ve geniş taşıyıcı sistemlerinin (20-24 French) anevrizma düzeyine kadar ilerletilmesi oldukça zor olmaktadır ve bu gibi durumlarda yapılan manüplasyonlar sonucunda damarlarda diseksiyon ve hatta perforasyonlar gelişebilmektedir (67). İliofemoral giriş damarlarında izlenen darlık ve tortiozite gibi endovasküler stentlerin taşıyıcı sistemlerinin ilerletilemediği durumlarda anjiyoplasti ve stent ile bu sorun aşılmaya çalışılmaktadır. İlio-femoral arteriyel segmentte anjiyoplasti ve stent ile aşılamayan darlık/tıkanıklıkları olan ve eksternal iliyak arterin çapının 8 mm'nin altında olduğu durumlarda, retroperitoneal yaklaşım ile ana iliyak arterin giriş yeri olarak kullanılması önerilmektedir (87). Her ne kadar ilio-femoral bölgenin belirli anatomik uygunlukları sonucu femoral arterin giriş yeri olarak kullanılması işlem öncesi planlansa da, işlem sırasında büyük çaplı ana taşıyıcı gövdenin ilerletilmesi esnasında sorunlarla karşılaşılabilir. Lee ve arkadaşlarının (87) endovasküler tedavi yöntemi kullanılan ve femoral arterin giriş yeri olarak kullanıldığı 132 hastalık serilerinde 16 hastada (%12) femoral arter yaralanması ile karşılaşmışlar ve bu hastaların 14'üne femoral endarterektomi ile beraber yama ile tamir, iki hastaya ana femoral artere kısa segment greft interpozisyonu yapmaları gerekmiştir. Ayrıca bu çalışmada femoral arter yaralanması olan 16 hastanın 13'ünün işlem öncesi incelemelerinde femoral arterin girişime olanak verecek anatomik uygunlukta olduğuna vurgu yapılarak, işlem öncesi incelemelerin femoral arter yaralanmalarının önüne geçmede çok faydalı olmadığı belirtilmektedir. İşlem öncesi o bölgenin anatomik uygunluk açısından anjiyografi ve bilgisayarlı tomografi ile incelenmesi işlem sırasında karşılaşılan sorunları tamamen aşmamızda her zaman yardımcı olmayabilir.

İşlem sonrası kasık bölgesinde görülen psödoanevrizmaların tedavisinde psödoanevrizmaların çoğu kez geniş boyunlu olması nedeniyle US eşliğinde yapılan trombin enjeksiyonu her zaman başarılı olamamakta ve hastalar cerrahi yolla tedaviye yönlendirilebilmektedirler (67).

3. Postimplantasyon sendromu:

Postimplantasyon sendromu (PIS) ilk defa Velazquez ve arkadaşları tarafından abdominal aortanın stentlenmesi sonrasında tanımlanmış sistemik inflamasyon ile karakterize bir klinik antitedir (87). Postimplantasyon sendromunun temel özellikleri; antibiyotik tedavisine rağmen düşmeyen devamlı ateş yüksekliği, negatif kültür sonuçları, lökositoz ve/veya pıhtılaşma bozuklarıdır. Abdominal aort anevrizmalarında insidansı çeşitli çalışmalarda farklılık göstermekle beraber %3-60 arasında bulunmuştur (88). Sendromun hastalar üzerine etkisi tam olarak bilinmemektedir. Özellikle yaşlı, eşlik eden hastalıkları

bulunan yüksek risk grubundaki hastalarda işlem sonrası gelişen bu inflamatuvar yanıt kaygı uyandırmaktadır. Sendromun hastalarda hastanede kalış süresini uzattığı kanıtlanmıştır (89). Sistemik inflamatuvar cevap sendromunu düşündüren bir çok laboratuvar ve klinik verileri olmasına rağmen patofizyolojik ya da klinik bakış açısıyla halen sendromun açık bir tanımı veya klinik önemi net olarak açıklığa kavuşturulamamıştır (90).

b. Greft İlişkili Komplikasyonlar:

1. Anevrizma büyümesi ve rüptürü

Rüptür AAA'larının bilinen komplikasyonlarından biri olup endovasküler tedavi uygulanmış hastalarda yıllık insidansı %1-1.5 arasındadır. Bu insidans tedavi edilmemiş 5.5 cm'nin altındaki AAA'larının yıllık rüptür riskine neredeyse eşittir. "EUROSTAR Registry" endovasküler tedavi yapılan 4291 hastada 34 rüptür vakası bildirmişlerdir. Bu rüptür vakalarının çoğunluğu eski nesil greftlerin kullanıldığı hastalardır. Tip1 ve tip3 kaçaklar ve greft migrasyonu artmış rüptür riski ile ilişkilidir. Ancak rüptür nadiren kaçak ya da anevrizma büyümesi olmayan hastalarda da görülebilmektedir (91,92). "United Kingdom EVAR trial 1 and 2" verilerine göre endovasküler tedavi uygulanan toplam 624 hastanın 27 tanesinde rüptür gelişmiştir. Bunların 25'i "EVAR trial 1" ve 2 tanesi "EVAR trial 2" grubunda yer almaktaydı. Çalışma sonucunda rüptür ile bu hastalarda daha önce saptanan ciddi komplikasyonlar (tip1 kaçak, anevrizma genişlemesi ile birlikte tip 2 kaçak, tip 3 kaçak, greft migrasyonu veya kink) arasında güçlü anlamlı ilişki bulunmuştur (93). Yine aynı çalışmada greft rüptürü ile kullanılan stent greft markaları arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır (rüptür/hasta sayısı, 100 hastada yıllık rüptür oranı), (Cook/Zenith: 11/469, 0.5; Medtronic/Talent: 13/250, 1.1; Gore/Excluder 2/51, 0.7; diğer 1/70, 0.3). Bazı yayınlarda anevrizma boyun çapı artışı ile rüptür riski arasında ilişki olduğu düşünülse de yine bu çalışmada anevrizma boyun çapı artışı ile rüptür arasında ilişki bulunamamıştır (93).

2. Greft Migrasyonu

Greft migrasyonu, stent greftin tutunduğu normal vasküler alandan proksimale (kranial migrasyon) ya da kaudale (distal migrasyon) doğru yer değiştirmesidir. Eski aortik tüp greftlerde distal ya da proksimale migrasyon eğilimi yeni nesil greftlere nazaran daha fazladır ve bazı durumlarda tüp greft tamamen anevrizmal kese içine disloke olabilmektedir. Bu nedenle tüp greftler yeni nesil greftlere göre daha nadir kullanılır olmuşlardır. Distal migrasyon geç tip 1 kaçak, greft oklüzyonu, anevrizma büyümesi ve rüptürüne neden olabilmektedir (91). Yeni aorta bi-iliyak ve aorta mono-iliyak greftlerin

kullanıma girmesiyle migrasyon insidansı azalmıştır. Ayrıca suprarenal fiksasyonu veya uzatması olan greftlerin migrasyon riskini azalttığı kanıtlanmıştır (94). Yazarlar arasında migrasyonun tanımı konusunda bazı farklılıklar olsa da genel olarak greftin eski konumuna göre en az 5-10 mm yer değiştirmesi migrasyon olarak kabul edilir. Yine migrasyonun kümülatif oranları da farklılık göstermektedir ve yayınlarda %3-16 arasında bulunmuştur. Yetersiz fiksasyon, yanlış boyutlarda stent greft seçimi, abdominal travma ve sağlam damar kesimlerinde devam eden anevrizmal dejenerasyon migrasyona yatkınlık yaratan faktörlerdir (95,96). Migrasyonun, “EUROSTAR” araştırmasında geç anevrizma rüptürü için istatistiksel olarak anlamlı risk faktörü olduğu tanımlanmıştır (91).

Proksimal boyun migrasyonlarının tedavisinin temelini aortik uzatma ile stent greftin uzatılması oluşturur. Bazı yazarlar tedavide aortik uzatmanın yerleştirilmesinin zor olacağı ya da bu tedavinin başarısız olması durumunda mevcut stentin içerisine aorta bi-iliyak stent yerleştirilmesini savunmaktadırlar.

3. Greft enfeksiyonu

Aortik stent greft enfeksiyonunun insidansı %0.5-1’dir. Enfeksiyon tedavi edilmediği takdirde sepsis ve ölümle sonuçlanır. İşlem sırasında endogreft kontaminasyonu erken dönemde izlenen greft enfeksiyonlarının kaynağı olarak düşünülmektedir. Yine aorta enterik fistüller ya da hastada izlenen başka sistemik bir enfeksiyonun da hematogen ya da komşuluk yoluyla stent enfeksiyonuna yol açması mümkün görünmektedir. Greft enfeksiyonunda kontrastlı BT’de anevrizma kesesinin etrafında sıvı kolleksiyonu ve anevrizma kesesi içerisinde hava görünümüleri izlenebilir. Tedavide hemen her zaman intravenöz antibiyotik tedavisi sonrası cerrahi olarak greft ve anevrizma kesesi rezeke edilir ve ekstraanatomik by-pass ya da in situ venöz by-pass yapılır (67).

4. Greft bacak komplikasyonları

Greft bacak komplikasyonları stenoza, tromboza ve kink oluşumunu kapsamaktadır (Resim 21). Bacak trombozu özellikle eski nesil desteklenmemiş endogreftlerde görülmekte olup hastaların yaklaşık %40’ında görülmektedir (97,98). Desteksiz stentlerde gelişen kink trombozun altta yatan mekanizması olarak görülmektedir. İkinci nesil destekli greftlerde desteksiz greftlere kıyasla bacak obstrüksiyonu ve kink daha az görülmekte olup bacak oklüzyon oranları %0-5 arasında bildirilmektedir (99). Çoğu bacak trombozu işlem sonrası ilk 2 ay içerisinde gelişmekte olup altta yatan mekanizma stent greftte oluşan kink ya da eksternal iliyak artere yerleştirilen bacak uzatmasının küçük çaplı seçilmesindendir

(100,101). Ayrıca bacak oklüzyonları, iliyak arterlerdeki tortiozite veya eşlik eden periferik arter hastalığı olan olgularda eşlik eden zayıf distal akıma bağlı da gelişebilmektedir. Geç gelişen bacak oklüzyonları ve kinkleri, anevrizma kesesinin büzüşmesine bağlı anevrizmada gelişen geometrik değişiklikler sonucu oluşmakta olup özellikle destekli stent greftlerde görülmektedir. Bunun nedeni destekli stent greftlerin desteksizlere göre kompliansının daha düşük olmasıdır (97).



Resim 21. Stent greft sol bacağına kink ve buna sekonder tromboz gelişimi

Bacak oklüzyonlarında tanı çoğunlukla klinik olarak konulur. Hastada şiddetli ekstremité ağrısı, parestezi gelişir, o ekstremitéde nabızlar alınamaz. Klinik vermeyen stenozlar ise BT takiplerinde saptanabilir. Tedavide perkütan anjioplasti, kapsız stentler yada trombolitik tedavi kullanılabilir. Başarılı trombolitik tedavi sonrası altta yatan nedene yönelik balon anjioplasti ve stentleme uygulanabilir. Çok ciddi oklüzyonlarda aorta uni-iliak grefte dönölüp, oklüde segment okluder yardımıyla oklüde edilerek cerrahi yolla femoro-femoral by-pass yapılabilir. Yine bazı vakkalarda cerrahi trombektomi yapılabilir ancak bu yöntemde oldukça dikkati olunmalıdır keza balon trombektomi sonucu stentte bozulma oluşabilir (102).

5. Aortaenterik fistül

Aorta enterik fistül oluşumuna yönelik pek çok mekanizma tariflenmiştir. Stent greft migrasyonu, embolizasyon coil'leri tarafından aorta ve duodenumun erozyonu, stent

greftin kumaş yapısında rüptür, inflamatuvar anevrizma, kronik duodenal erozyon ile birlikte bakteriyel aortitis bu mekanizmalardan bazılarıdır (103,104).

6. Bacak ya da kalça kladikasyonu

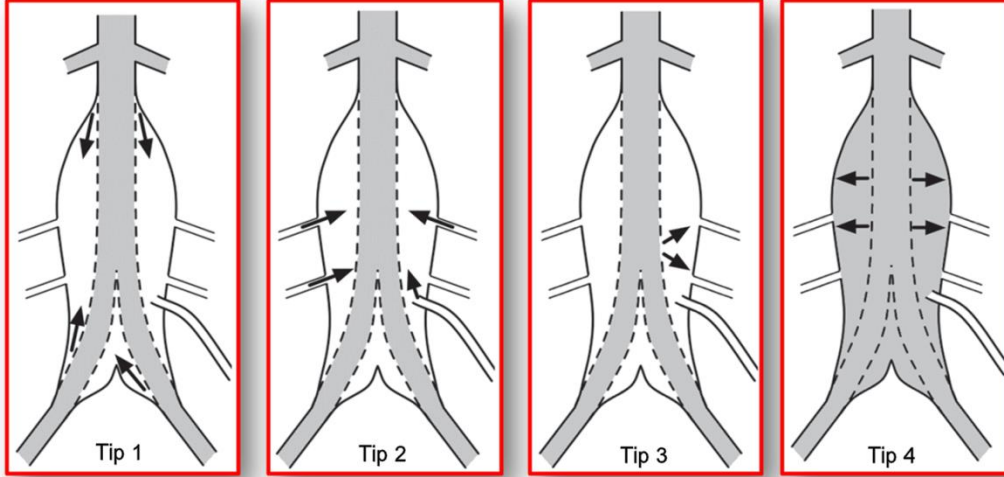
Bazen endogreftin, ana iliyak arterlerdeki eşlik eden anevrizma, belirgin tortiozite, kısa tutunma bölgesi nedeniyle ya da internal iliyak arterde anevrizma varlığında eksternal iliyak arterlere kadar uzatılması gerekebilir. Bu durumda (hastaların yaklaşık %20'si) stent greft yerleştirilmesi sonrasında ipsilateral internal iliyak arter vasıtasıyla (kontralateral damarlardan, lomber ya da İMA kollaterallerinden) gelen kollateral akım, anevrizma kesesinde basıncın devam etmesine neden olur ki bu durum da tip 2 kaçak ile sonuçlanır. Bunun önlenmesi için bu gibi durumlarda işlem öncesi internal iliyak arter embolizasyonu yapılır. Prosedür uygun şekilde uygulandığı takdirde internal iliyak arter ilişkili kaçak olasılığı oldukça azaltılmış olur. Ancak girişimin dezavantajı kalça kladikasyonu, impotans gibi pelvik iskemi bulgularına (%25 hastada) neden olmasıdır.

7. Endoleak (kaçak):

Endoleak terimi stent greft implantasyonu sonrasında anevrizma kesesinin perfüzyonunun devam etmesi ya da tekrarlaması olarak tanımlanmaktadır. Endoleak, Türkçeye 'kaçak' olarak çevrilebilir. Kaçaklar endovasküler anevrizma tamirinin en sık karşılaşılan komplikasyonlarından biridir ve endovasküler tedavi sonrası sekonder girişimlerin en önemli nedenidir (105). Tüm kaçak tipleri potansiyel olarak anevrizma büyümesi, geç rüptür ve ölüm riskini artırmakta ve tedavinin cerrahiye dönüşmesine neden olabilmektedir. Sekonder girişimin en yaygın sebebi yeni nesil stentlerde kaçak, eski nesil stentlerde ise migrasyondur. Geç dönem komplikasyonların cerrahi tedaviye oranla daha sık görülmesi endovasküler tedavi sonrası uzun dönem takip görüntüleme yapılmasını zorunlu kılmaktadır. Çalışmalarda postoperatif endoleak görülme oranı %15-23 arasında bulunmuş olup en sık tip 2 kaçak görülmektedir (106, 107, 108). Ortalama kaçak gelişme zamanı 14.5±5.7 ay olarak bulunmuştur (108). Kaçakların ilk tanımlaması ve sınıflaması White ve ark. (109) tarafından 1997 yılında yapılmıştır (Resim 22). Ancak bu makalede tanımlanmayan tip V kaçak 1999'da Gillimg-Smith ve ark. (110) tarafından tanımlanmış ve kaçak sınıflamasına dahil edilmiştir (Resim 22).

Kaçaklar genelde takip sırasında yapılan BTA incelemesi ile saptanır. Ancak doppler US, MR anjiyografi ya da konvansiyonel anjiyografi tetkikleri ile de saptanabilmektedir. BT

anjiyografi ile kaçak nedeni ve tipi belirlenebilmesine rağmen çoğu kez kesin sınıflama için konvansiyonel anjiyografi gerekmektedir. Anjiyografi yapılırken rutin aortagrafiye, selektif süperior mezenterik arter ve internal iliyak arter anjiyografilerinin de mutlaka eklenmesi gerekir. Tip 2 ve distal tip 1 kaçakların hepsi aortagrafi ile tespit edilememektedirler (107).



Tip 1: Stent greftin, proksimal (tip 1A) veya distalde (tip 1B) sağlıklı damar duvarına yeterli oranda tutunamaması sonucu greft ile aort duvarı arasından anevrizma kesesi içerisinde kan sızmasıdır.

Tip 2: Anevrizma kesesinden çıkan aort dallarındaki akımın tersine dönmesi ile anevrizmanın dolmaya devam etmesi sonucu oluşur. En sık İMA ve lomber arterlerden doluş izlenir.

Tip 3: Greft materyalinin delinmesi, metalik stent kırığı yada modüler greftlerde greft parçalarının birbirinden arılması gibi durumlar nedeniyle greft bütünlüğünün bozulması sonucu gelişir.

Tip 4: Greft porozitesi sonucu görülür. Greft materyalinin dokuması arasından kan sızmasıdır. Mikrokaçak olarak da adlandırılabilir.

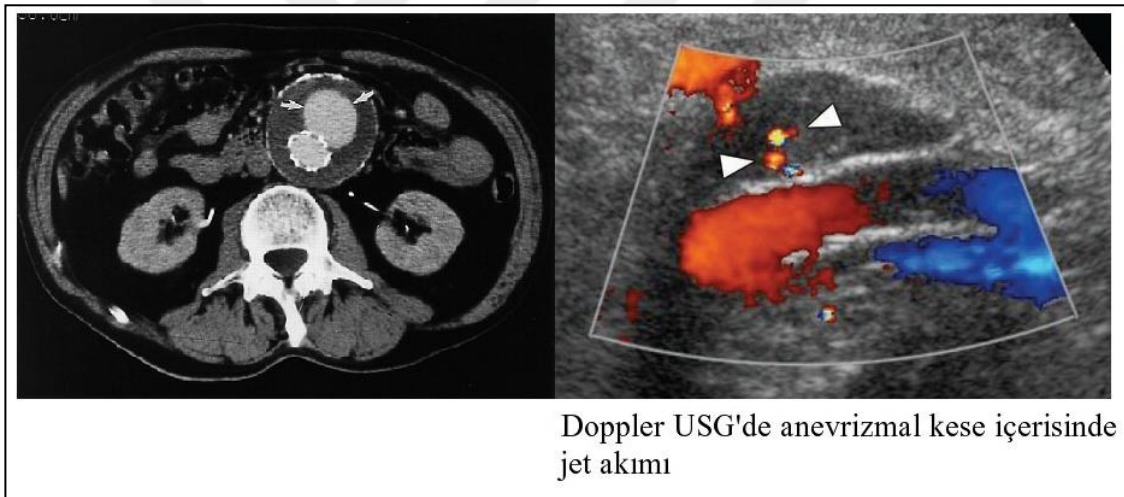
Tip 5 (endotension): Kaçak kaynağı gösterilememesine rağmen seri görüntülemelerde anevrizma kesesinin büyümesidir. Gerçek bir kaçak sayılmaz ve psödokaçak olarak adlandırılır.

Resim 22. Kaçak tipleri ve tanımları

Tip 1 ve tip 3 kaçaklar anevrizma kesesini doğrudan sistemik kan basıncına maruz bıraktıklarından “EUROSTAR” yazarları tarafından geç anevrizma rüptürü açısından istatistiksel olarak anlamlı risk faktörü olarak tanımlanmışlardır (91). Bu nedenle tip 1 ve Tip 3 kaçakların tanısının konulmasını takiben mümkün olan en kısa sürede tedavi edilmeleri gerekmektedir (86). Tip 2 kaçakların önlenmesi ve tedavisi konusunda ortak bir görüş birliği bulunmamaktadır. Ancak yayınlarda tip 2 kaçak ile ilişkili anevrizma rüptürleri rapor edilmiştir (86,111). Bazı klinisyenler persistan tip 2 kaçakları tedavi etme taraftarı iken, bazıları da ancak semptomatik oldukları ya da anevrizma kesesinde devamlı bir büyümeye sebep oldukları zaman tedavi uygulamayı tercih etmektedirler (112). Tip 4 ve tip 5 kaçaklarda ise radyolojik takipte anevrizma çapının arttığı görülüyorsa girişim planlanmalıdır (105).

Tip 1 kaçaklar:

Tip 1 kaçaklar, stent greftin proksimal (tip 1A) veya distalde (tip 1B) sağlıklı damar duvarına yeterli oranda tutunamaması sonucu greft ile aort duvarı arasından anevrizma kesesi içerisine kan sızmasıdır. Tip 1 kaçaklar anjiyografi masasında stent greft implantasyonundan hemen sonra kolaylıkla tanınabilir (113). Daha geç ortaya çıkan tip 1 kaçakların nedeni tedavi sonrası anevrizma kesesinde görülen küçülme ve büzüşme ile ilişkilili olabilir. Tip 1 kaçaklar Kontrastsız BT’de anevrizma kesesi içerisinde hiperdens akut hemoraji şeklinde görülür. Kontrast verildikten sonra ise anevrizma kesesi içerisinde stentin tutunma bölgeleri ile devamlılık gösteren kontrast kolleksiyonu izlenir. MR görüntülemede ise anevrizma kesesi içerisinde trombüsten farklı sinyal özellikleri ile akut hemoraji saptanabilir. Doppler US’de ise bazen stentin tutunma bölgelerinden orijin alan jet akımı izlenebilir (113) (Resim 23).



Resim 23. Tip 1 kaçak, BT anjiyografi ve doppler US görünümü

Tip 1 kaçaklar anevrizma içi basıncı sistemik basınç ile eşıt hale getirir ve rüptür riskini, endovasküler tedavi öncesine göre belirgin oranda artırır. Bu nedenle tip 1 kaçak saptandığı anda tedavi edilmelidir. Anevrizma boyun segmentinin anatomik yapısı ve morfolojisi tip 1 kaçak için yatkınlık oluşturabilir. Anevrizma boyun segmentinin kısa olması, boyun açısının 60 dereceden fazla olması, boyun duvarında trombüs ya da plak varlığı, mural kalsifikasyonlar, boyun çapının distale gittikçe artması (reverse tapered), boyunda ülsere plak varlığı stent greft implantasyonu sonrasında tip 1 kaçak görülme riskini arttıran faktörlerdir (105).

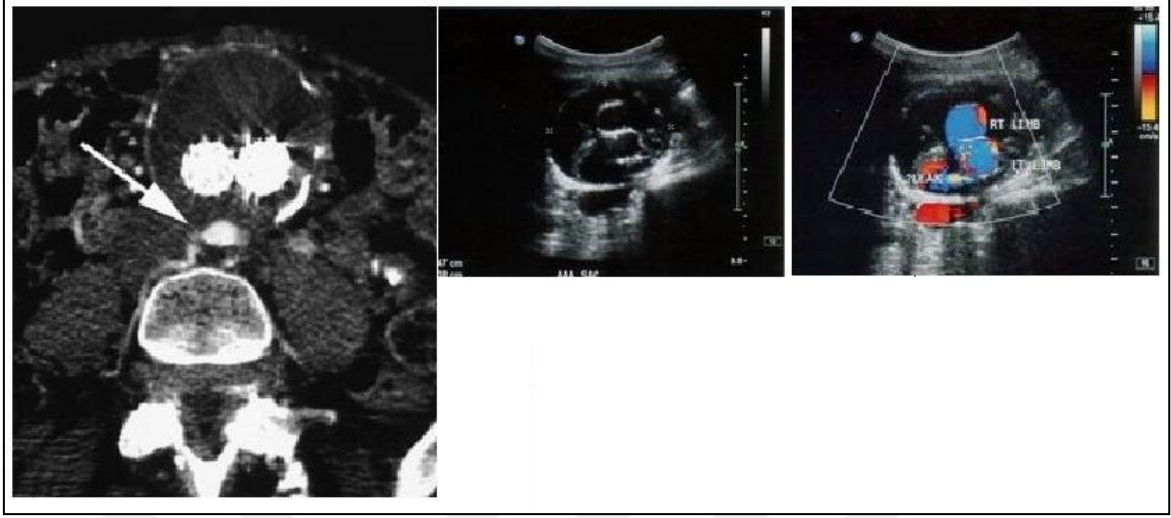
Tip 1 kaçaklar oluşma şekillerine göre, (i) stent greftin radial kuvvetinin yetersizliği sonucu oluşmuşsa basit balon dilatasyon ya da greft içerisine büyük balon ile açılan çıplak stent implantasyonu ile (ii) greftin kısa kalması ya da distal migrasyonu sonucu oluşmuşsa stent greftlerin proksimal ya da distale uzatılması (yeterli güvenli implantasyon bölgesi varsa aortik ya da iliak stent greft uzatmaları) ile (86,105,44) (iii) eğer tüm bunlar yeterli gelmiyorsa cerrahi olarak tedavi edilebilmektedir. Boyun segmentinin kısa olması nedeniyle stent greft ile uzatma yapılamayan seçilmiş hasta grubunda stent ile aort duvarı arasından geçerek anevrizma kesesinin tip 1 kaçağa bağlı patent olan bölümü kateterize edilir ve Ethylene Vinyl Alcohol Copolymer (Onyx) / N-butyl cyanoacrylate (glue) veya mikrosarmallarla embolize edilebilir (86,105). Cerrahi tedavide anevrizma kesesi açılmadan anevrizmanın boyun kısmı dışarıdan bantlama (banding) yöntemi ile daraltılabileceği gibi anevrizma kesesi açılarak stent greftin kısmi ya da tamamen çıkarılması da tercih edilebilir (105). Distal tip 1 kaçaklar da benzer yaklaşımla tedavi edilirler. Temel yaklaşım kaçak saptanan kesime greft uzatma yapılmasıdır. Eğer uzatma eksternal iliak artere uzanacaksa hipogastrik arterin (internal iliak arterin) embolizasyonu gerekebilir. İliak uzatmanın mümkün olmadığı olgularda tıpkı proksimal tip 1 kaçaklarda olduğu gibi anevrizma kesesinin coil embolizasyonu yapılabilir (86).

Tip 1 kaçaklara girişim iki nedenle ertelenebilir. Bunlardan birincisi, balon ile dilatasyon sonrasında tip 1 kaçağın belirgin oranda azalması ve ikincisi stent greft uzatması gereken durumlarda uygun özellikte stent greft uzatmaların elde bulunmamasıdır. Her iki durumda da BT anjiyografi kontrolünün erken bir tarihte yapılması (hasta taburcu edilmeden 1. haftada) ve kaçak devam ediyorsa gerekli ikincil girişimin gerçekleştirilmesi uygun olacaktır.

Tip 2 kaçaklar:

Tip 2 kaçaklar en sık görülen kaçak tipi olup tüm kaçakların yaklaşık %40'ını oluşturur (113). Endovasküler tedavi sonrası 1. ayda %14 olan görülme oranı 1. yılın sonunda %10.4'e düşer. Tip 2 kaçaklar, anevrizma kesesinden çıkan aort dallarındaki akımın tersine dönmesi ile anevrizmanın dolmaya devam etmesi sonucu oluşur. İnfrarenal abdominal aort anevrizmalarının endovasküler tedavisi sonrası inferior mezenterik arter, lomber arterler ya da ağızları kaplandı ise hipogastrik arterdeki akım tersine dönerek anevrizma kesesini doldurmaya devam edebilir. Tip 2 kaçakların tanısı BT'de anevrizma kesesi içerisinde periferik lokalizasyonda akut hemoraji ya da kontrast madde görülmesi ile konulabilir

(Resim 24). Doppler USG’de yavaş akımdan dolayı anevrizma kesesi içerisinde akımı göstermek zordur (113).



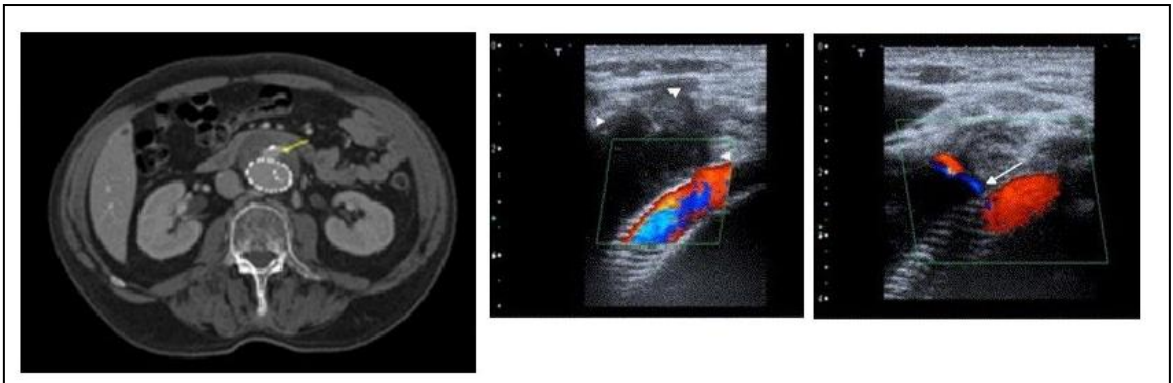
Resim 24. Tip 2 kaçak, BT anjiyografi ve doppler US görünümü

Tip 2 kaçakların önlenmesi ve tedavisi konusunda ortak bir görüş birliği bulunmamaktadır. Tip 2 kaçaklar anevrizma içi basıncı hiçbir zaman sistemik basınçla eşitleyemedikleri için benign kabul edilirler. Ancak yayınlarda tip 2 kaçak ile ilişkili anevrizma rüptürleri rapor edilmiştir (86). Bazı klinisyenler persistan tip 2 kaçakları tedavi etme taraftarı iken, bazıları da ancak semptomatik oldukları ya da anevrizma kesesinde devamlı bir büyümeye sebep oldukları zaman tedavi uygulamayı tercih etmektedirler (112). Önlem olarak stent greft implantasyonu öncesinde anevrizma kesesine doğrudan açılan büyük çaplı arterlerin ostiumu coil ya da Amplatzer vasküler tıkaç ile embolize edilebilir (hipogastrik, inferior mezenterik arterler). Ancak tip 2 kaçakların benign seyri nedeniyle profilaktik embolizasyonun agresif uygulanması önerilmemektedir. Tedavide anevrizmayı retrograd olarak dolduran aort dalı kateterize edilerek anevrizmaya açılan proksimal segmenti embolize edilir. Örneğin inferior mezenterik arter ostiumu superior mezenterik arter selektif olarak kateterize edildikten sonra mikrokater vasıtasıyla Drummond marginal arteri ya da Riolan arkı takip edilerek embolize edilebilir. Lomber kaçaklar da benzer şekilde mikrokater ile hipogastrik arterden, iliolumbal arterlere ilerlenerek lomber artere ve anevrizma kesesine ulaşarak coil embolizasyonu ile tedavi edilebilir. Gerekli hallerde kontralateral lomber arterde anevrizma kesesine ulaşmak için kullanılabilir (86). Anevrizmayı retrograd olarak dolduran aort dalları teknik olarak kateterize edilemiyorsa anevrizma kesesinin translomber doğrudan ponksiyonu ve embolizasyonu daha etkin sonuç

sağlamaktadır. Anevrizma kesesi, BT rehberliğinde translomber yaklaşımla kateterize edildikten sonra anevrizma kesesi coil, Ethylene Vinyl Alcohol Copolymer (Onyx), N-butyl cyanoacrylate (glue) ya da trombin enjeksiyonuyla tromboze edilebilmektedir. Bazı vakalarda translomber yaklaşımla besleyici arter de bulunup embolize edilebilir (86). Translomber yaklaşımda genellikle sol taraf kullanılmaktadır. Ancak sağdan yaklaşım (trans inferior-vena kava) da gerekli görülen hallerde güvenle kullanılabilmektedir (114). Yapılan bir çalışmada IMA kaçaklarında transarteriyel yolla %80 (16/20 hastada), translomber yolla %8 (1/13) başarısızlık ile karşılaşılmıştır. Yazarlar bunu tip 2 kaçağın bir arteriyel malformasyon gibi davranmasına ve transarteriyel yolla besleyici arterin tıkanmasına rağmen gelişen kollateral besleyicilerin kaçağın devamına neden olmasına bağlamışlardır (86,115). Transarteriyel yolla da translomber yaklaşıma benzer şekilde anevrizma kesesine ulaşılır, kese embolize edilebilir ve kateter geri çekilirken besleyici arter de aynı seansta embolize edilebilir (86). Perkütan yöntemlerle embolizasyonun sağlanamadığı ve rüptür riski yüksek olgularda laparoskopik ligasyon ya da klasik cerrahiye dönüşüm gerçekleştirilebilir.

Tip 3 kaçaklar:

Tip 3 kaçak greft bütünlüğünün bozulması sonucu gerçekleşir. Graft bütünlüğü greft materyalinin delinmesi, metalik stent kırığı ya da modüler greftlerde greft parçalarının birbirinden ayrılması sonucunda gerçekleşmektedir. Kontrastsız BT’de anevrizma kesesi içerisinde hiperdens akut hemoraji şeklinde görülür. Kontrast verildikten sonra ise anevrizma kesesi içerisinde genellikle stentin tutunma bölgelerinden uzakta kontrast kolleksiyonu izlenir. Doppler US’de ise stentin defektif kesiminden orijin alan jet akımı izlenebilir (113) (Resim 25).



Resim 25. Tip 3 kaçak, BT anjiyografi ve doppler US görünümü

Anevrizma içi basıncı sistemik basınçla eşitlemesi nedeniyle hemen girişimde bulunulması gereken tehlikeli bir kaçak tipidir. Kaçağın bulunduğu segmentin tekrar stent greft ile kaplanması ile tedavi edilebilir. Endovasküler yöntemler ile tedavi edilemeyen tip 3 kaçaklar açık cerrahi yöntem ile tedavi edilmelidir.

Tip 4 kaçaklar:

Tip 4 kaçaklar greft porozitesi sonucu görülür. Greft materyalinin dokuması arasından kan sızmasıdır. Mikro kaçak olarak da adlandırılabilir. Geç faz anjiyografilerde stent greft çevresinde diffüz kontrast kaçağı şeklinde görülür. Eski nesil stent greftlerde daha sık bildirilirken yeni nesil stentlerde oldukça nadir rastlanan bir kaçak tipidir.

Tip 5 kaçaklar:

Tip 5 kaçak ya da diğer adı ile endotension, kaçak kaynağı gösterilememesine rağmen seri görüntülemelerde anevrizma kesesinin büyümesi olarak tanımlanabilir. Bu nedenle gerçek bir kaçak sayılmaz ve psödokaçak olarak adlandırılabilir. Yine de geç dönem rüptüre yol açabilen basınç artışına neden olabilir. Spontan olarak tromboze olan tip 1 kaçaklarda trombüsün sistemik kan basıncını anevrizma kesesine iletmesi sonucu meydana geldiği düşünülmektedir. En önemli komplikasyonu anevrizma kesesinin genişlemesi sonucunda anevrizma boyununun kısılma ve genişlemesi (efasman) ve kaçağın tip 1 kaçağa dönüşmesidir.

c. Sistemik Komplikasyonlar:

İskemik komplikasyonlar

İskemik komplikasyonlar endovasküler tedavi sonrası kısa sürede gelişir ve çoğunlukla tromboz, embolizasyon ya da endogreftin malpozisyonu sonucu aortik ya da iliyak dalları tam ya da kısmi olarak kapatması sonucu gelişir (67).

Kolonik iske mi: Barsak iskemisi endovasküler tedavi sonrası %1-3 hastada görülür yine açık cerrahi sonrası da benzer oranlarda görülmektedir. Tedavi sonrası görülen en ciddi komplikasyonlarda biri olup ilk bir ayda mortalite oranı %50'lere ulaşabilmektedir (67). Endovasküler tedavi sonrası gelişen barsak iskemisinin patofizyolojik mekanizması açık cerrahi sonrası gelişen iskemiden farklıdır. Açık cerrahide superior mezenterik arter yada

iliyak arterlerin akımının cerrahi prosedür sırasında kesintiye uğramasının kolonik iskemiyeye sebep olduğu düşünülmektedir. Endovasküler tedavide ise mekanizma farklıdır. Zhang ve arkadaşları (116) suprarenal aorta düzeyinde var olan trombotik ve ateromatöz depozitlerin barsak iskemisinden sorumlu olabileceğini öne sürmüşlerdir. Bu trombotik ve ateromatöz depozitlerin endogreftin proksimal kesimine pozisyon verilirken ya da proksimal kesime balon dilatasyonu yapılırken yerlerinden koptuğu düşünülmektedir. Yerinden ayrılan bu aterosklerotik debrisler mikroemboli gibi davranıp superior mezenterik arter, renal arterler, internal iliyak arterler ya da alt ekstremité dolaşımına katılırlar. Tariflenen bu mikroemboli mekanizması endovasküler tedavi sonrası görülen multifokal yama tarzı iskemi bulgularını da açıklamaktadır. Bu tipte iskemi bulguları açık cerrahi sonrasında görülmemektedir. Bunun nedeni de işlem sırasında yapılan suprarenal aortik ve ostial inferior mezenterik arteriyel klemplemenin mikroembolilerin geçişine izin vermemesidir.

Spinal kord iskemisi: AAA'larının endovasküler tedavisi sonrası spinal kord iskemisi görülmesi oldukça nadirdir ve "EUROSTAR" verilerine göre insidansı 2862 hasta içerisinde %0.21'dir. Spinal iskeminin mekanizması tam net olarak açıklanamasa da kolonik iskemide olduğu gibi mikroembolilerle, lomber arterler ve internal iliyak arter yoluyla olan kollateral sirkülasyonun kesintiye uğraması ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (117). Tedavisi serebrospinal sıvının drenajı ve endike ise kollateral dolaşımın, internal iliyak arter gibi oklüde edilen damarların rekanilizasyonu ile yeniden tesis edilmesidir.

Renal iskemi/infarkt: AAA'larının endovasküler yolla tedavisi sırasında gelişen renal iskemi farklı mekanizmalarla gelişebilmektedir. Kolonik iskemide olduğu gibi mikroemboliler sonucu gelişebileceği gibi stent greft yerleştirme işlemi sırasında renal arterlerin biri ya da her ikisinin de stent greft tarafından kısmi ya da tam olarak kapatılması sonucu gelişmektedir. İkinci mekanizma işlemi yapan ekipin öğrenme eğrisi, tecrübesi ve işleme kılavuzluk yapan görüntüleme teknolojisinin yetersizliği ile ilişkilidir (67). Stent greft yerleştirme işlemi ile ilişkili renal arter oklüzyonlarının oranı %2-4 olarak bildirilmektedir (118). Anevrizma boynu kısa hastalar bu komplikasyon için yüksek risk grubunda bulunmaktadır (86). İşlem sırasında renal arterleri kapatacak şekilde yanlış yerleştirme tespit edildiği takdirde "pull down" metodu ile greftin daha distale çekilmesine çalışılmalıdır. "Pull down" metodunda sert kılavuz tel uygun açılı bir katater

yardımla greftin ipsilateral bacağına ilerletildikten sonra kontralateral bacağına dönölür. Ardından kılavuz telin ucu snare yardımla kontralateral femoral kılıftan dışarı alınır. Telin üzerinden bir katater gönderilir. Ardından kataterin her iki ucuna kaudal yönde kuvvet uygulanarak greft renal arter orifislerinden distale kaydırılmaya çalışılır. Bu yöntem proksimal fiksasyon kancaları bulunduran greftlerde de uygulabilmektedir (86). Bu yöntemi kullanarak Görich ve arkadaşları stent grefti 5-27 mm arasında distale çekebildiklerini bildirmişlerdir (119). Yine anjiyoplasti balonlarının greft içerisinde şişirilmesi ve kaudale traksiyonu ile de stent greftler bir miktar distale çekilebilmektedirler (119).

Diğer sistemik komplikasyonlar:

AAA'larının endovasküler yolla tedavisi sonrası, açık cerrahi ile kıyaslandığı zaman daha az oranda görülmekle birlikte çeşitli sistemik komplikasyonlar gelişebilmektedir. "DREAM Trial Group" verilerine göre AAA nedeniyle endovasküler tedavi uygulanan 171 hastada sistemik komplikasyon oranı %11.7 bulunmuştur. Bunların içerisinde en sık görülen kardiyak komplikasyonlardır (%5.3). Pulmoner komplikasyonlar %2.9, renal komplikasyonlar %2, serebrovasküler ve spinal komplikasyonlar %0.6 oranında görülmüştür (71).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Kurulu etik kurul onayı alınarak, KA12/146 no'lu araştırma projesi kapsamında yürütüldü. Bu çalışmada Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Ankara Hastanesi Girişimsel Radyoloji Ünitesinde 11/10/2004-17/02/2012 tarihleri arasında abdominal aort anevrizması ve abdominal aorta anevrizma rüptürü nedeniyle endovasküler stent greft implantasyonu yapılan 81 hasta incelenmiştir. Hastaların 73'ü erkek, 8'i kadın olup yaşları 51-89 (ortalama 70.17) arasındaydı. İnceleme retrospektif olup hastaların:

1. Demografik bilgileri (yaş, cinsiyet, eşlik eden diğer sistemik hastalıkları)
2. Preoperatif anevrizma çapları, anevrizma boyun uzunlukları, boyun açıları
3. Stent boyut ve modeli
4. Stent yerleştirilmesindeki başarı oranı
5. Perioperatif mortalite oranı (<30gün)
6. Anevrizma ilişkili mortalite oranı (<30 gün)
7. İşlem sırasında uygulanan ek girişimler (ek girişimsel radyoloji uygulamaları ya da açık cerrahiye dönme)
8. Stent grefte bağlı komplikasyonlar ve uygulanan tedaviler
9. Cerrahi ve stent greft yerleştirilmesi ile ilişkili komplikasyonlar
10. Taburculuk süreleri değerlendirilmiştir.

Çalışma hastaların dosyaları, Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi Girişimsel Radyoloji Arşivi, Bilgisayarlı Tomografi ve Manyetik Rezonans Görüntüleme Arşivi, Avicenna ve Nucleus Hastane İnfomasyon Sistemi, hastaların dış merkezde daha önce yapılmış incelemeleri ve işlemleri değerlendirilerek oluşturulmuştur.

Hastalarımızdan 75 tanesi abdominal aort anevrizması, 6 tanesi rüptüre abdominal aort anevrizması nedeniyle işleme alınmıştır.

İşlemler girişimsel radyoloji, kalp-damar cerrahisi ve anestezi doktorları tarafından oluşan bir ekip eşliğinde anjiyografi laboratuvarında gerekli sterilizasyon ve ameliyat ortamı sağlanmasını takiben uygulanmıştır. İşlem öncesi 0.2 cm kesitli kontrastlı bilgisayarlı tomografi ve dijital subtraksiyon anjiyografisi ile hastaların endovasküler yolla anevrizma

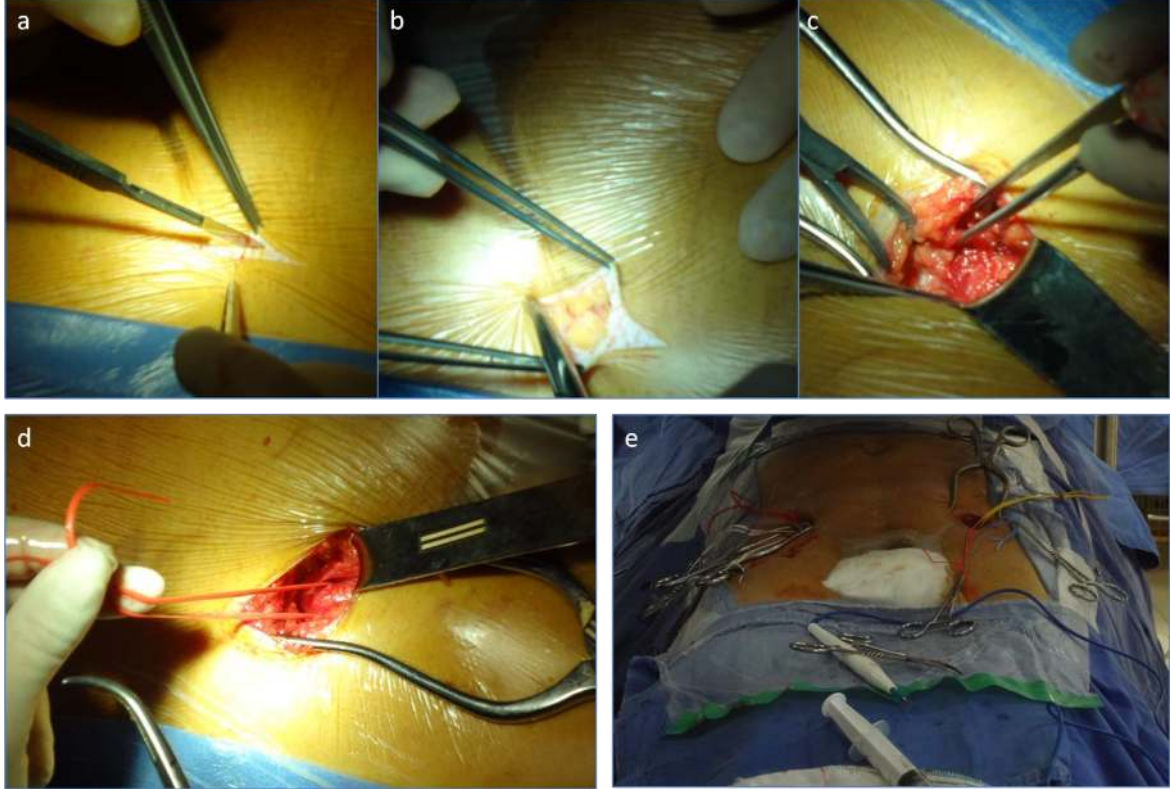
tamir işlemine uygunluğu araştırılmıştır. Ayrıca gerekli ölçümler yapılarak seçilecek greftin tipi, boyutları ile girişime uygunluk yönünden iliyak ve femoral arterlerin incelemesi yapılmış ve ana gövdenin taşıyıcı sisteminin gönderileceği femoral arter tarafı belirlenmiştir.

İşlem öncesi bütün hastalar bilgilendirilmiş, komplikasyonlar anlatılmış ve gerekli onam formları alınmıştır.

Hastanın anjiyografi masasına alınmasını ve standart steril şartların sağlanmasını takiben hastalara önce US eşliğinde santral venöz katater takılmıştır. İdrar çıkışının işlem sırasında ve postoperatif dönemde takibi için mesaneye foley sonda yerleştirilmiş ve hasta uygun standart steril şartlar altında örtülmüştür. Bu işlem sonrasında kalp damar cerrahisi doktoru tarafından kasık bölgesi cut-down insizyon ile açılmış ve ana femoral arterler cerrahi olarak açığa çıkarılmıştır (Resim 26c). Açığa çıkarılan femoral arterlerin proksimal ve distal kesimleri'vessel loop'ile askıya alınarak işlem sırasında güvenlik sağlanmıştır (Resim 26d). Damar segmentlerinin posteriorundan dönülemeyerek askıya alınamadığı durumlarda (periarteriyel yapışıklık, arterin derin yerleşimli olması gibi) giriş noktasına işlem öncesi torba dikiş (purse string) atılarak işlem sonrası kanama kontrol altına alınmıştır. Santral venöz kateter takılması ve femoral bölgenin cut down insizyon ile açılması öncesi toplamda 1 flakon citanest (400 mg prilokain/20mL), 20 mL serum fizyolojik ile karıştırılmış, 10 mL santral kataterin takılması öncesi, 30 mL de femoral bölgelere (femoral arter çevresine) olmak üzere lokal anestezi olarak uygulanmıştır. Hastalarda işlem sırasında başlangıçta 0.1 mg fentanil ve 2 mg midazolam ile sedasyon sağlanmış ve ardından propofol (150-400 mg arasında) ile idame anestezi uygulanmıştır (femoral arter çevresine uygulanan etkin lokal anestezinin hastalarda işlem sırasında idame anestezi için gerekli propofol dozlarını düşürdüğü izlenmiştir). Vakalarımızın bir kısmında (özellikle ilk vakalarda) epidural ve spinal anestezi de anestezi yöntemi olarak tercih edilmiştir. Uygun anestezi ve femoral bölgelerin cut-down insizyon ile açılmasını takiben daha önceki diagnostik görüntülerde belirlenen ana gövdenin taşıyıcı sisteminin gönderileceği tarafın kontralateralindeki femoral artere direkt olarak vasküler iğne ile girilmiş, hidrofilik kılavuz tel üzerinden vasküler kılıfın(sheath) yerleştirilmesini takiben işaretli pigtail kateter proksimal abdominal aortaya ilerletilmiş ve aortagrafi tetkiki elde olunmuştur. Yapılan aortagrafide tamir edilecek segmentin uzunluğu, anevrizma boyun uzunluğu ve açısı, iliyak arter stenozları, iliyak arterlerdeki açılanlanmaların bilinen kriterlere uygunlukları açısından değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu yöntemlerle anevrizma

tamirinde greftin proksimalde ve distalde sağlam damara oturma yerleri ölçülerek çapın %20 fazlası greft çapı olarak belirlenmiştir. Sert kılavuz telin torasik aortaya ilerletilmesini takiben ana gövdenin gönderileceği taraftaki femoral artere de vasküler iğne ile girilmiş ve uygun vasküler kılıf yerleştirilmiştir. Sert kılavuz tel üzerinden abdominal aortanın infrarenal kesimine stent greftin ana gövdesi yerleştirilmiştir. Ardından kontralateraldeki kılıf kullanılarak uygun açılı bir katater ve kılavuz tel yardımıyla ana gövdenin kontralateral bacağına girilmiş ve yine sert kılavuz tel üzerinden kontralateral bacak ana gövdeye eklenmiştir. Gerek görülürse stentin proksimal ve distal kesimlerine balon dilatasyonu uygulanmıştır. İşlem sonrası yapılan kontrol anjiyografide anevrizma kesesinin doluş göstermediği, renal arterlerin ve her iki ana iliyak ve eksternal iliyak arterlerin patent olduğu saptanmış ve her iki inguinal bölgedeki cut-down bölgeleri kalp damar cerrahisi doktoru tarafından usulüne uygun şekilde suture edilerek kapatılmış, ameliyat sahalarına vakum drenaj sistemleri yerleştirilerek işlem sonlandırılmış, hastalar kalp ve damar cerrahisi yoğun bakım ünitesine gönderilmiştir.

Hastalara işlem öncesinde profilaktik antibiyotik yapılmış ve işlem sırasında 5000 Ünite heparin ile antikoagülasyon sağlanmıştır.



Resim 26. Kasık bölgesinin cut-down insizyonu ve açığa çıkarılan femoral arterlerin proksimal ve distal kesimlerinin “vessel loop” ile askıya alınması.

Taburculuklarından sonra hastaların aynı cerrahi ekip tarafından poliklinik kontrolleri yapılmış, stent konulan hastalar kalp damar cerrahisi ve girişimsel radyolojinin ortak takibi ile izlenmiştir. Takipte hastalar BT anjiyografi ile greft migrasyonu, kaçak ve olası komplikasyonlar açısından değerlendirilmiştir.

İşlem uygulanan hastaların tamamında stent greft ana gövdesinin ilerletilebilmesi için gövdenin gönderileceği tarafa cerrahi 'cut down' açılmıştır. 60 hastada sağ femoral arter bölgesi ana gövdenin gönderileceği taraf olarak kullanılırken, 21 hastada sol femoral arter bölgesi bu amaçla kullanılmıştır. Hastalarımızın büyük çoğunluğunda stent greft sisteminin kontralateral bacağına ilerletilebilmesi için kontralateral tarafa 'cut down' açılmıştır. 2 hastamızda kontralateral bacağın gönderileceği taraf ProStar XL (Abbott vascular, Redwood, California, USA) cihazı ile kapatılmıştır. Bu hastalardan birinde cihazın iplerinin femoral arteri tam olarak kapatmaması nedeniyle ikinci bir ProStar XL kullanılmış, ancak bu cihazın da sistemi iyi kapatamaması üzerine kalp ve damar cerrahisi doktoru tarafından giriş düzeyi açılmış ve uygun şekilde sütüre edilerek kapatılmıştır.

İşlem uygulanan 81 hastanın 78'inde aorta bi-iliak, 2'sinde torasik greft ve 1 hastaya da aorta uni-iliak greft kullanılmıştır. Kullanılan stent greftler **Endurant** Stent Greft Sistemi (Medtronic Vascular, Santa Rosa), Gore **Excluder** Stent Greft Sistemi (W. L. Gore and Associates, Flagstaff, Arizona.), **Talent** Abdominal Stent Greft Sistemi (Medtronic Vascular, Santa Rosa), Gore **TAG** torasik stent greft sistemi (W. L. Gore and Associates, Flagstaff, Arizona) şeklindedir.

4. BULGULAR

Bu çalışmada birimimizde abdominal aort anevrizmalarına stent greft uygulanan hastaların dosya ve Nucleus programı sistem bilgileri, ilk olarak yaş ve AAA zemininde olan ve bu hastalığa neden olabilecek hastalıklar açısından taranmıştır (Tablo 9). Hastaların 73'ü erkek, 8'i kadın olup yaşları 51-89 (ortalama 70.17) arasındaydı. Kadınların yaşları 58-83 (ortalama 72.8), erkeklerin yaşları 51-89 (ortalama 69.8) olarak bulundu.

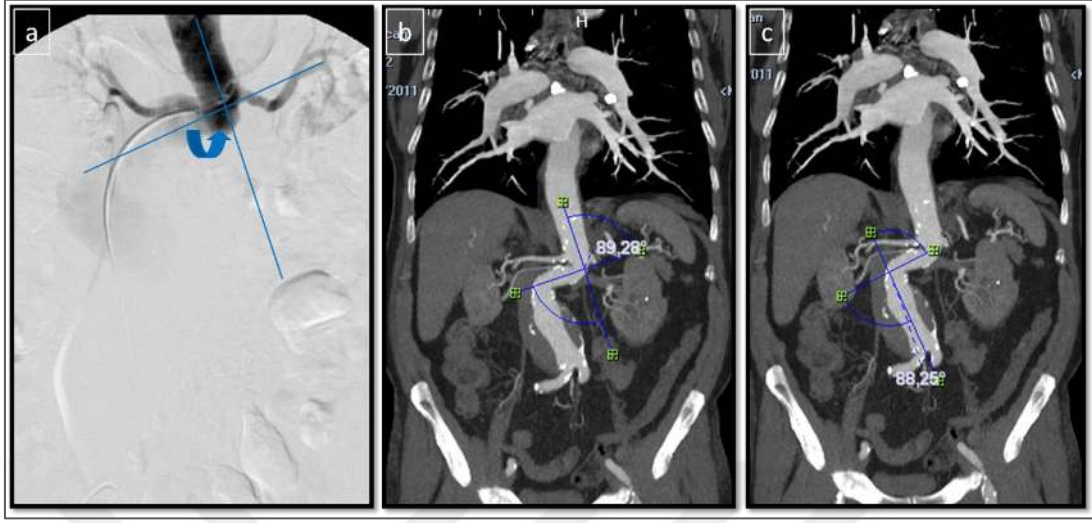
Tablo 9. Endovasküler stent greft uygulanan hastalarda eşlik eden hastalıklar

	HT	DM	HL	KAH	KOAH	KBH (kompanze)	KBY
Stent greft uygulanan hastalar (n=81)	39 (%48.1)	8 (%9.8)	16 (%19.7)	47 (%58)	8 (%9.8)	8 (%9.8)	4 (%4.9)

Hastalarımızdan 75 tanesi abdominal aort anevrizması, 6 tanesi rüptüre abdominal aort anevrizması nedeniyle işleme alınmıştır. 1 hasta ise hem abdominal hem de torasik anevrizması olması ve torasik anevrizmasının rüptüre olması nedeniyle acil şartlarda işleme alınmış ve aynı seansta torakal aort anevrizması ile birlikte çapı 5.5 cm'nin üzerinde ölçülen infrarenal abdominal aort anevrizmasına da stent greft yerleştirilmiştir. Elektif olarak işlem uygulanan 74 hastanın 2 tanesinde anevrizma çapı 5.5 cm'nin altında olmasına rağmen anevrizma çapının 6 ayda 0.5 cm'den fazla artış göstermesi nedeniyle işlem uygulanmıştır. 4 hastaya ise hem anevrizma çaplarının 5.5 cm ve üzerinde olması hem de anevrizmalarının 6 ayda 0.5 cm'den fazla çap artışı göstermesi üzerine endovasküler stent greft tedavisi uygulanmıştır. 69 hasta ise anevrizma çaplarının 5.5 cm ve üzerinde olması nedeniyle tedavi edilmişlerdir. Rüptür nedeniyle acil işlem uygulanan 6 hastanın hepsinde ise anevrizma çapı 5.5 cm ve üzerinde ölçülmüştür.

81 hastanın anevrizma çapları en geniş yerinde 53-110 mm (ortalama 63.8 mm) arasında ölçülmüştür. Torakoabdominal aort anevrizmasına işlem yaptığımız 1 hasta dışında 80 hastamıza infrarenal abdominal aort anevrizması nedeniyle endovasküler stent greft implantasyonu yapılmış olup bu 80 hastanın anevrizma boyun uzunlukları 0-60 mm (ortalama 24.1 mm) arasında değişmekteydi. Bu 80 hastada, anevrizma boynu ile

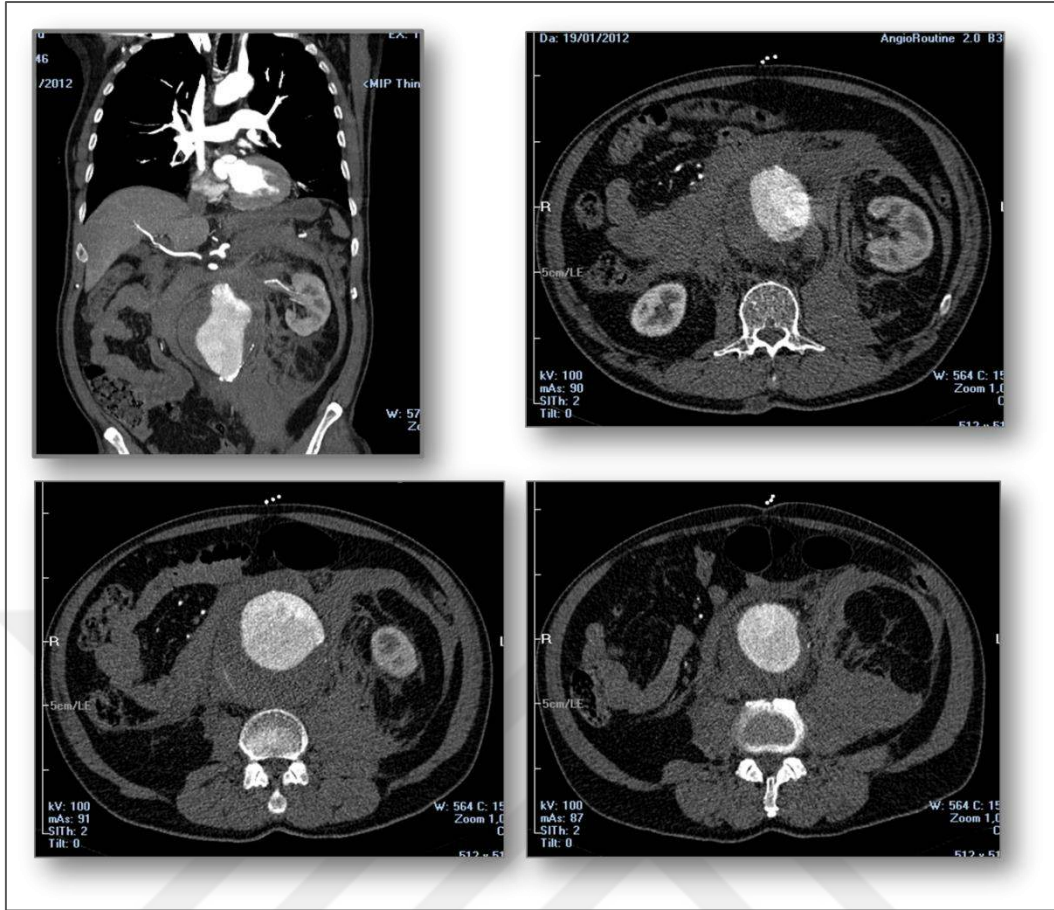
suprarenal aorta arasındaki açı ise 17-90 derece (ortalama 34.9 derece) arasında ölçülmüştür (Resim 27).



Resim 27. Anevrizma boynu ile suprarenal aorta arasındaki açı ölçümü, DSA ve BTA görüntüleri

Elektif olarak işleme alınan 74 hastanın ortalama taburculuk süreleri 2-24 (ortalama 4.54) gün bulunmuştur. Abdominal aort anevrizma rüptürü nedeniyle işleme alınan 6 hastadan 1 tanesi işleminden 5 gün sonra yoğun bakımda gelişen kardiyak arrest nedeniyle kaybedilmiş geri kalan 5 hastada ise taburculuk süresi 3-25 (ortalama 10) gün olarak bulunmuştur. Daha önce tariflendiği şekilde hem abdominal hem de torasik anevrizması bulunan 1 hasta ise torasik anevrizmasında rüptür nedeniyle işleme alınmış ve 60 gün sonra eksitus olmuştur.

Elektif işlem uygulanan 74 hastanın hiçbirinde perioperatif mortalite (<30 gün) izlenmedi. AAA rüptürü nedeniyle stent greft implantasyonu yapılan 6 hastadan 1'i işleminden 5 gün sonra kaybedilmiş olup perioperatif mortalite (<30 gün) rüptüre AAA grubunda %16.6 olarak bulunmuştur. Endovasküler tedavi uyguladığımız 81 hastanın hiçbirinde anevrizma ilişkili mortalite (<30 gün) izlenmemiştir. AAA rüptürü nedeniyle endovasküler tedavi uyguladığımız 1 hasta işleminden sonra ilk 30 gün içerisinde (5. günde) yoğun bakımda gelişen kardiyak arrest nedeniyle eksitus olmuştur.



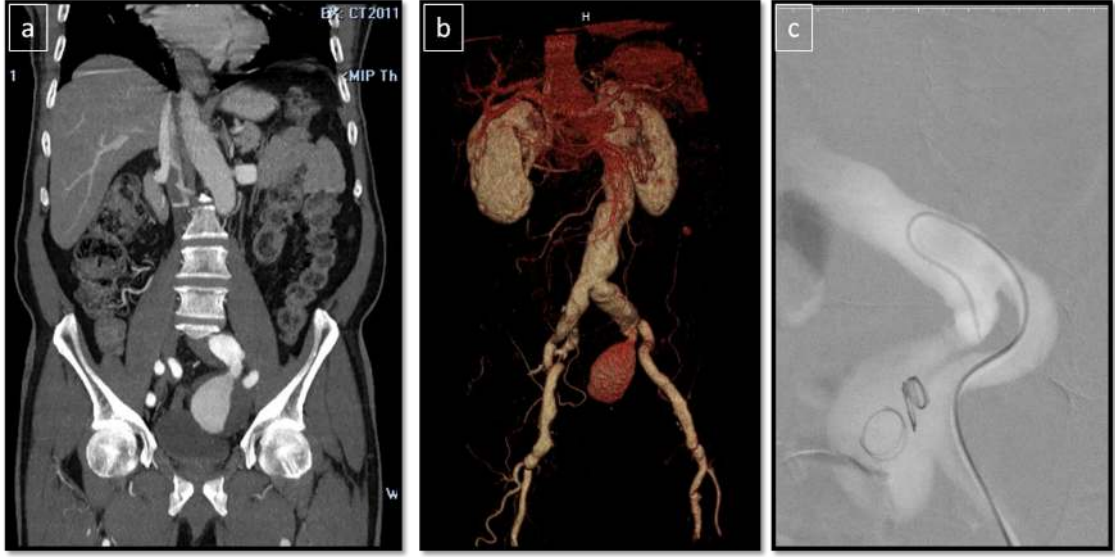
Resim 28. İnfrarenal yerleşimli anevrizmanın rüptürüne bağlı paraaortik mesafede, mezenter kökünde ve perirenal mesafede akut dönemde hematoma ile uyumlu görünüm

İşlem uygulanan 81 hastanın 78'inde aorta bi-iliyak, 2'sinde torasik greft ve 1 hastaya da aorta uni-iliyak greft kullanılmıştır. Aorta uni-iliyak greft kullanılan hastada ayrıca 2 adet torasik greft de kullanılmıştır. Kullanılan stentler açısından yapılan değerlendirmede, aorta bi-iliyak greft kullanılan 78 hastadan 50 tanesinde Gore Excluder, 22 tanesinde Medtronic Endurant ve 6 tanesinde Medtronic Talent ana gövdeler kullanılmıştır. Toplamda 2 hastada torasik greft kullanılmış olup bu hastalardan bir tanesinde infrarenal abdominal aortada iliyak arterlere uzanmayan izole abdominal aort anevrizması mevcut idi. Diğer torasik greft kullanılan hastada ise süperior mezenterik arteri de içine alan torakoabdominal aort anevrizması izlenmesi nedeniyle SMA'yı koruyacak şekilde chimney greft tekniği uygulanmış ve bu nedenle torasik stent uygulaması yapılmıştı. Her iki hastada da Gore TAG marka torasik greft kullanıldı. 1 hastada ise rüptüre infrarenal anevrizmanın oldukça geniş çaplı olması (9 cm) ve standart aortik stent çapının bu hastaya yetmeyeceğinden

dolayı Medtronic Talent marka aorta uniliak greft konulmuş, femoro-femoral by-pass yapılmış ve bu greft proksimaline 2 adet Medtronic Valiant torakal greft ile eklem yapılarak rüptüre anevrizma acil şartlarda tedavi edilebilmiştir.

81 hastanın hepsinde stent greft yerleştirme işlemi bazı hastalarda ek işlemlere gerek duyulsa da başarıyla gerçekleştirilmiştir (stent greft yerleştirme başarı oranı %100 olarak bulunmuştur). Hiçbir hastada açık cerrahi işleme dönüş gerçekleşmemiştir. 1 hastada rüptüre infrarenal anevrizmanın oldukça geniş çaplı olması (9cm) ve standart aortik stent çapının bu hastaya yetmeyeceğinden dolayı aorta uni-iliyak greft konulmuş, bu greft proksimaline 2 adet torakal greft ile eklem yapılarak rüptüre anevrizma acil şartlarda tedavi edilebilmiştir. Bu hastada daha önce planlandığı şekilde işlemiden hemen sonra kalp ve damar cerrahisi tarafından femorofemoral by-pass yapılmıştır.

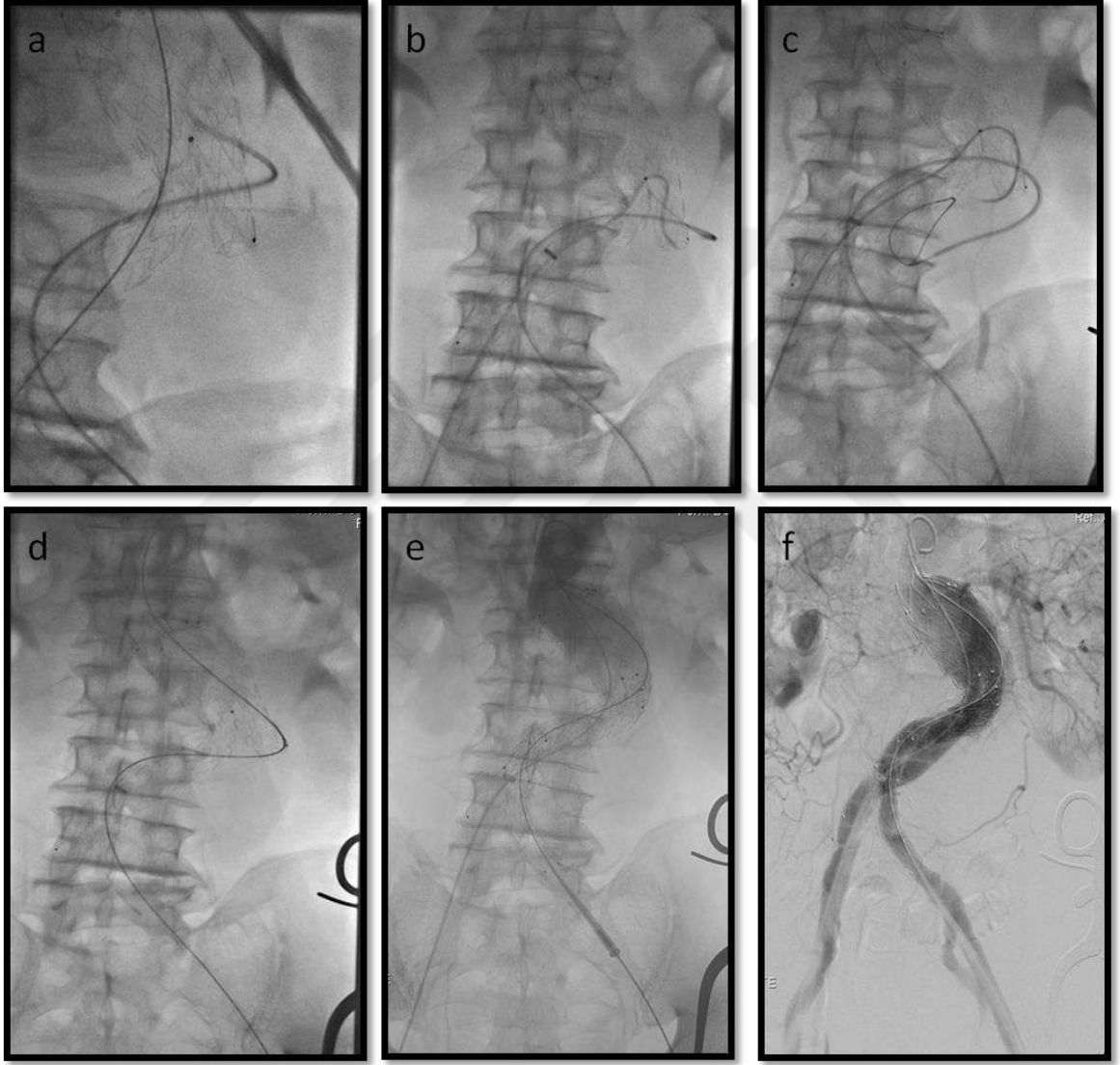
21 hastada (hastaların %25.9'unda) ana iliyak arterlerdeki eşlik eden anevrizmanın eksternal iliyak arterlere uzanması, kısa tutunma bölgesi nedeniyle ya da internal iliyak arterde anevrizma varlığında greftin eksternal iliyak arterlere kadar uzatılmasına gerek görülmüştür. Bu hastalarda stent greft yerleştirilmesi sonrasında ipsilateral internal iliyak arter vasıtasıyla (kontralateral damarlardan, lomber ya da İMA kollaterallerinden) gelen kollateral akım, anevrizma kesesinde basıncın devam etmesine neden olacağından olası tip 2 kaçağın önlenmesi için işlem öncesi (ayrı bir seansta) ya da işlem sırasında internal iliyak arter embolizasyonu yapılmıştır (Resim 29). Bu amaçla 11 hastada sağ internal iliyak artere, 5 hastada sol internal iliyak artere ve 5 hastada da her iki internal iliyak arterlere coil embolizasyonu uygulanmıştır. Her iki internal iliyak arterin embolize edildiği 3 hastada ve sol internal iliyak arterin embolize edildiği 1 hastada embolizasyon işlem öncesi ayrı bir seansta gerçekleştirilmiştir. Geri kalan 17 hastada ise embolizasyon işlemi ana gövde yerleştirilmeden hemen önce gerçekleştirilmiştir.



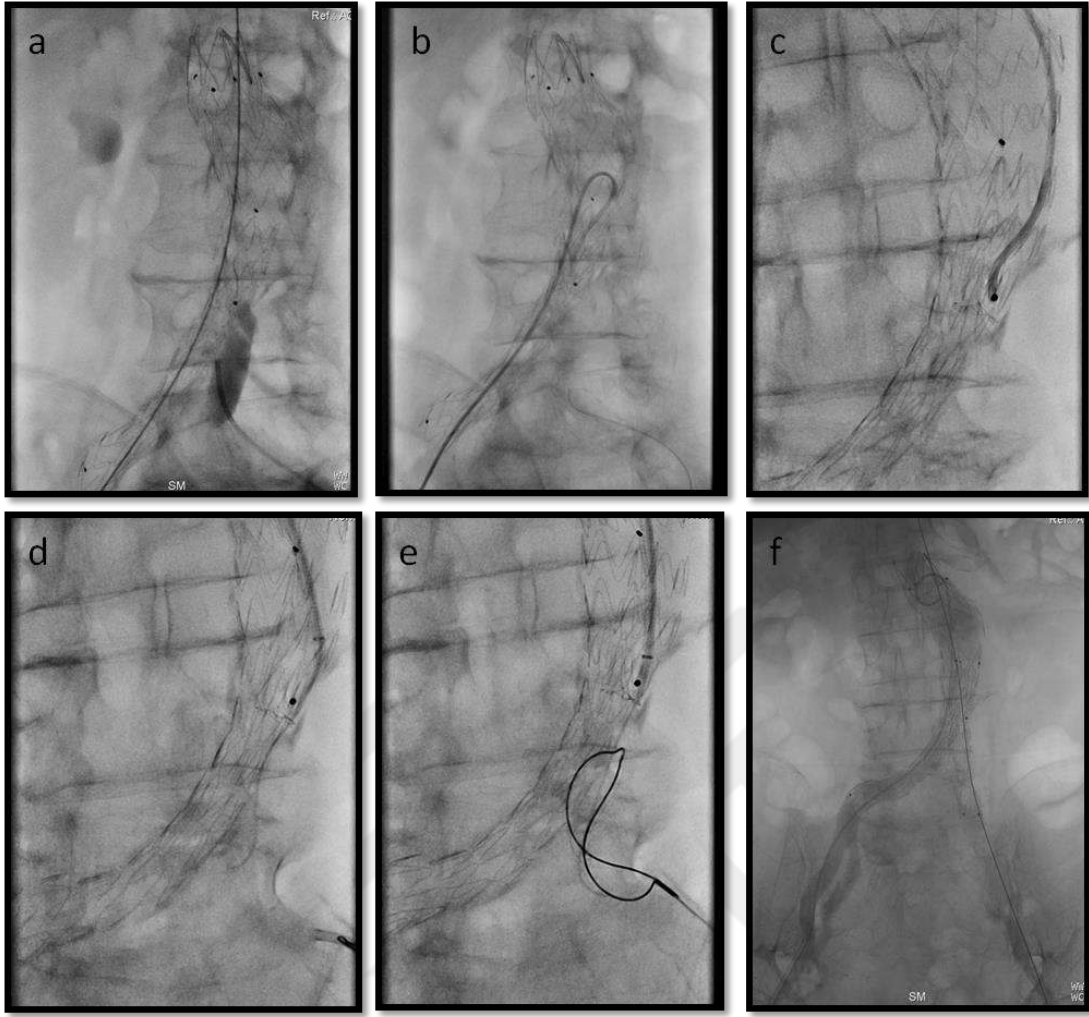
Resim 29. AAA'nın sol ana iliak arter ve sol internal iliak artere uzanımı ve sol internal iliak arterin coil ile embolizasyonu

Endovasküler yolla stent greft implantasyonu yapılan 81 hastanın 14'ünde (hastaların %17.2'sinde) işlem sırasında ek işlem ve manüplasyonlara gerek duyulmuştur. Bunların içinde 5 hastada ana gövde yerleştirildikten sonra kontralateral bacak yerleştirilmesi için ana gövdenin kontralateral bacağından çeşitli tipte kateterler ve kılavuz teller ile geçilememiş, bu nedenle ana gövdenin yerleştirildiği ipsilateral taraftan kateter ve kılavuz tel ile kontralateral bacağın yerleştirileceği tarafa greft içerisinden dönülmüş ve kontralateral taraftan gönderilen 'guiding katater' ve 'snare' vasıtasıyla ipsilateral taraftan gönderilen kılavuz tel tutularak dışarı çekilmiş ve böylelikle her iki femoral giriş bölgeleri arasında 'true and true loop' oluşturulmuştur. Oluşturulan bu 'loop' üzerinden kateter ilerletilerek kontralateral bacağına girilebilmiştir (Resim 30). Yine 1 hastada da ana gövde kontralateral bacağının trombus içerisine gömülmesi nedeniyle ipsilateral giriş yerinden de kontralateral bacağına geçilememesi sebebiyle aksilladan perkütan yolla girilmiş, bu yolla greft içerisinden geçilerek kontralateral tarafa kılavuz tel gönderilebilmiş ve benzer şekilde snare vasıtasıyla bu tel dışarı çekilerek 'true and true loop' oluşturularak kontralateral bacağına girilebilmiştir (Resim 31). 1 hastada ise rüptüre infrarenal anevrizmanın oldukça geniş çaplı olması (9 cm) ve standart aortik stent çapının bu hastaya yetmeyeceğinden dolayı aorta uni-iliyak greft konulmuş ve bu greft proksimaline 2 adet torakal greft ile eklem yapılarak anevrizmanın dolaşım ile bağlantısının kesilmesi planlanmıştır. Ancak aorta uni-iliyak greftin yerleştirilmesi sonrası femoral giriş yerinden gönderilen torasik

greft aorta uni-iliyak greft içerisinde ilerletilememiş, bunun üzerine greft bacağı içerisine balon dilatasyonlar uygulanmış fakat yine başarılı olunamayınca sağ aksiller arterden perkütan yolla girilerek femoral giriş bölgesi ile aksilla arasında ‘true and true’ bir loop oluşturulmuş ve kılavuz telin femoral ve aksiller lokalizasyonlarından karşılıklı olarak çekilmesi ile belirli bir güç kazanılarak torakal stentler güçlükle de olsa aortaya ilerletilebilmiş ve uygun pozisyonlarda açılabilmiştir.



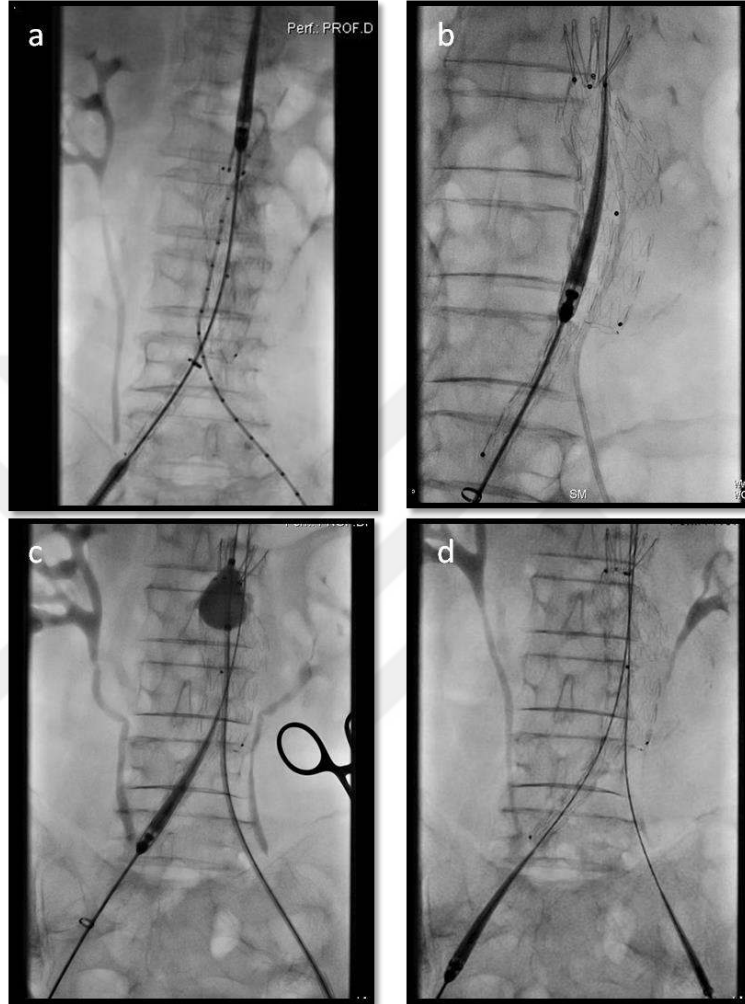
Resim 30. Kontralateral taraftan gönderilen snare ile ipsilateral taraftan gönderilen kılavuz telin yakalanarak ‘true and true loop’ oluşturulması ve bu yolla kontralateral bacağın başarılı kateterizasyonu, DSA görüntüleri.



Resim 31. Kontralateral taraftan gönderilen snare ile aksiller arterden gönderilen kılavuz telin yakalanarak ‘true and true loop’ oluşturulması ve bu yolla kontralateral bacağın başarılı kateterizasyonu, DSA görüntüleri

Rüptür nedeniyle acil şartlarda işleme alınan başka bir hastada ise iliyak arterlerde izlenen tortiozite ve stenotik segmentler nedeniyle stent greft ana gövdesi aortaya ilerletilememiş, bunun üzerine stenotik segmentlere balon dilatasyonu uygulanmış fakat yine başarılı olunamayınca yine benzer şekilde sağ aksiller arterden perkütan yolla girilerek femoral giriş bölgesi ile aksilla arasında ‘true and true’ bir loop oluşturulmuş ve kılavuz telin femoral ve aksiller bölgelerden karşılıklı olarak çekilmesi ile belirli bir güç kazanılarak ana gövde stenotik ve tortioz iliyak arterden aortaya ilerletilmiş ve uygun lokalizasyonda açılabilmiştir. Başka bir hastada ise sağ femoral arter lokalizasyonundan ana gövdenin gönderilip açılması sonrasında taşıyıcı sistem uygun manipülasyonlar ile geri çıkartılmaya çalışılmış ancak iliyak arterlerdeki darlık nedeniyle taşıyıcı sistemin shaft kısmı çıkartılamamış ve stenti çekmeye başlamıştır. Bu aşamada sol taraftan tekrar iliyak bacak

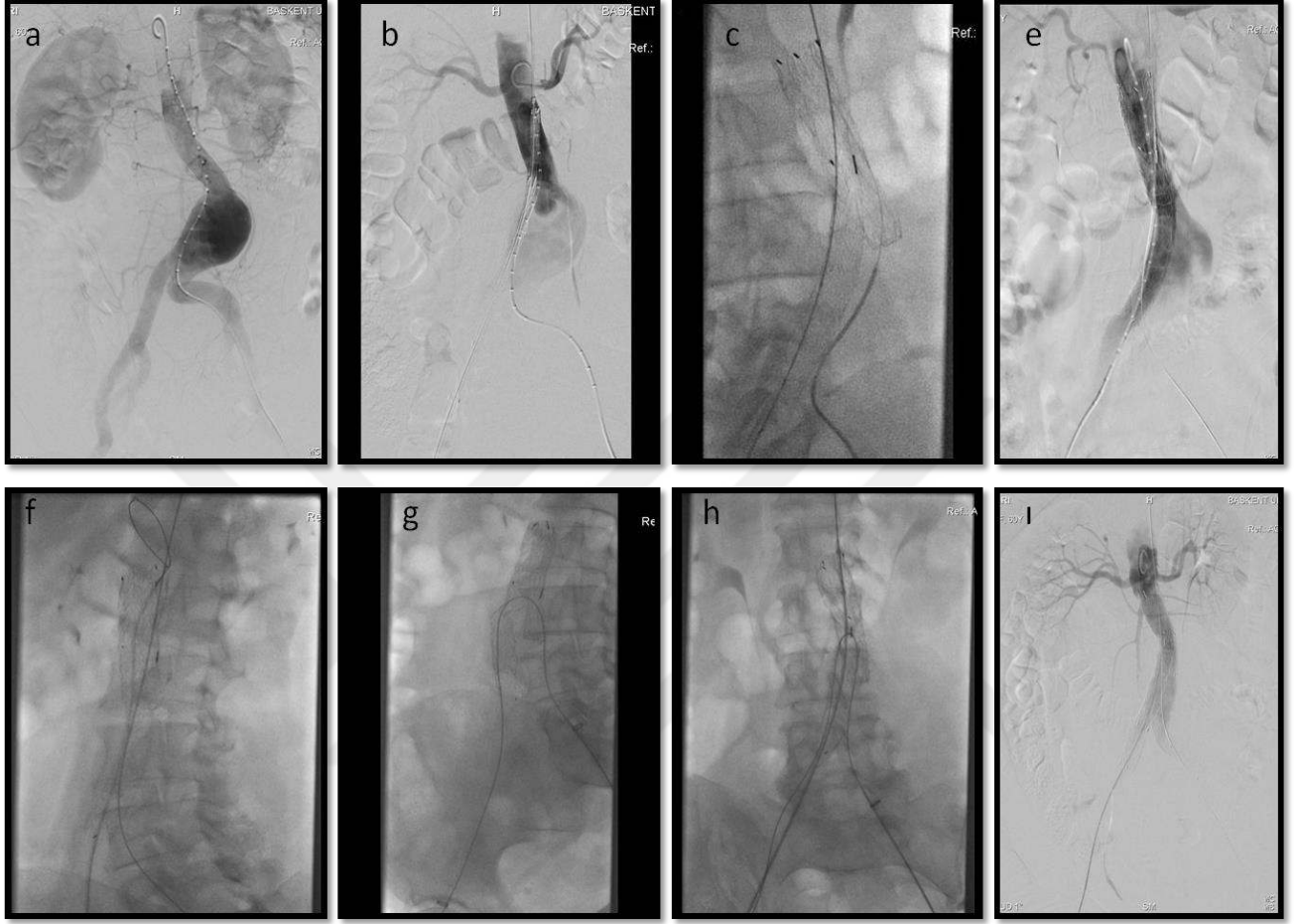
selektif kateterizasyonu yapılmış, buradan gönderilen balon anevrizma boynunda şişirilmiş, balon şişirilirken sağdaki stent greftin takılan şaft kısmı çekilmiş, bu sayede şişen balon stent greft için bir direnç oluşturarak stent greftin aşağıya kayması engellenmiştir (Resim 32).



Resim 32. Sağ iliak arterde darlık nedeniyle stent greft ana gövdesinin taşıyıcı kısmının dışarı alınamaması, anevrizma boynunda balonun şişirilmesi, bu sayede şişen balonun stent greft için direnç oluşturarak stent greftin aşağıya kaymasının engellenmesi ve taşıyıcı sistemin başarıyla dışarıya alınması, DSA görüntüleri

1 hastada ise ana gövde yerleştirilmesini takiben kontralateral bacağın gönderileceği 18F vasküler kılıf gönderilmesi sırasında iliak arterlerde ve aortada belli bir aç olması nedeniyle kılıfın kontralateral bacadan geçişi sırasında ana gövde yaklaşık 2 cm proksimale migrasyon göstermiş ve renal arterleri örtmüştür. Bunun üzerine acil olarak ana gövdenin gönderildiği kılıftan guiding katater ve snare gönderilmiş, kontralateral taraftan

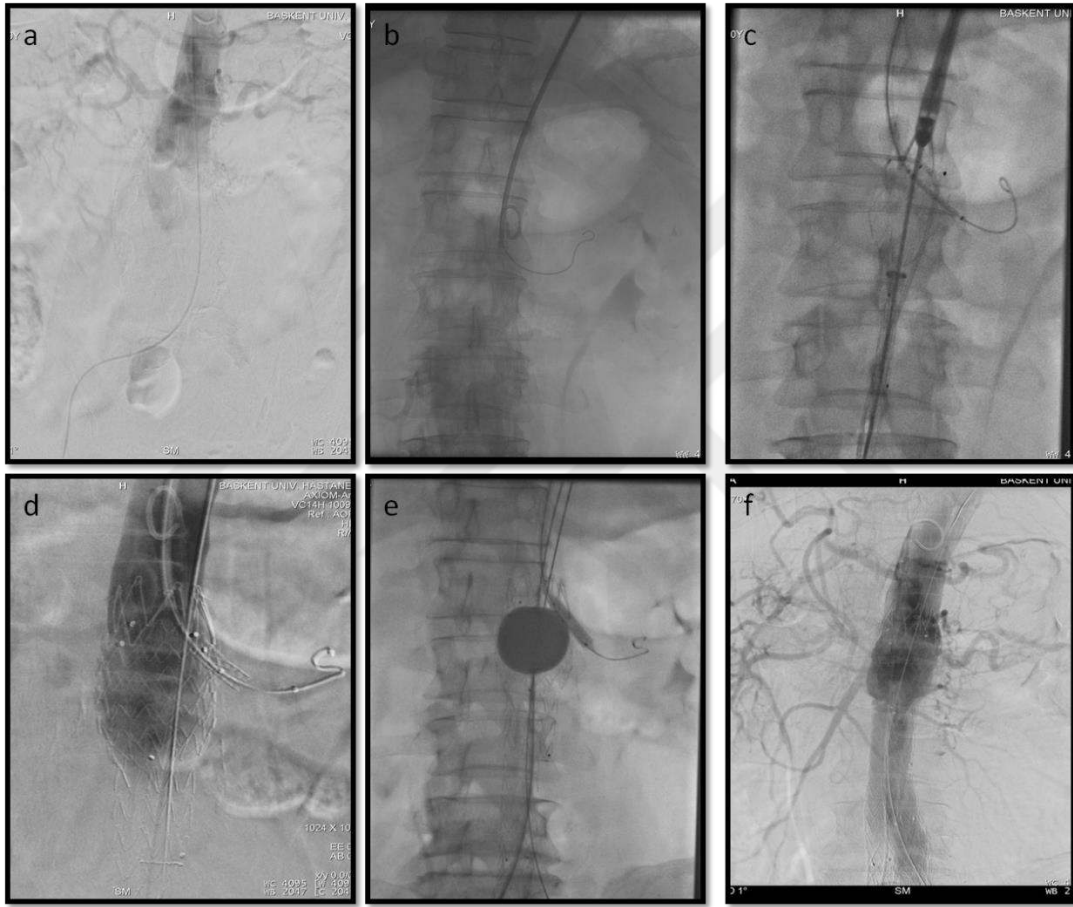
gönderilen kılavuz tel snare ile yakalanarak ‘true and true’ bir loop oluşturulmuş ve kılavuz telin her iki ucu tutulup çekilerek bir kuvvet oluşturulmuş ve stent greft renal arterlerin distaline çekilebilmiştir (Resim 33).



Resim 33. İşlem sırasında ana gövdenin proksimale migrasyonu ve renal arterlerin greft tarafından örtülmesi. Her iki femoral arter arasında ‘true and true loop’ oluşturularak ‘pull down’ metoduyla stent greftin renal arterlerin distaline çekilmesi, DSA görüntüleri

Bir başka hastada ise sol ana femoral arter lokalizasyonundan kontralateral bacağın gönderilmesi sırasında kontralateral bacağın yaklaşık 1 cm uzun kaldığı ve internal iliak arteri tıkama olasılığı olduğu için kontralateral bacak normal belirteçten 0.5 cm kadar proksimale yerleştirilerek açılmıştır. İşlem sırasında alınan görüntülerde kontralateral bacağın kapsız kısmının proksimalde ana gövde lümenine doğru uzandığı izlenmiştir. Bu nedenle ipsilateral taraftan da kontralateral bacağın kapsız kısmının düzeltilmesi ve bu düzeyde gelişebilecek bir trombozu önlemek amacıyla iliyak uzatma yerleştirilmiştir. İşlem

sonrasında alınan görüntülerde sağ bacağa doğru uzanan sol kontralateral bacağın kapsız kısmının normale döndüğü izlenmiştir. 2 hastada ise ana gövde, iliyak arterlerdeki ciddi darlıklar nedeniyle ilerletilememiş, stenotik segmentlere balon dilatasyonu uygulandıktan ve darlıklar açıldıktan sonra ana gövde, iliyak arterlerden aortaya ilerletilebilmiş ve uygun lokalizasyonlarda açılmıştır. 2 hastada ise iliyak tortiozite nedeniyle, yerleştirilen iliyak uzatmaların stentleri açılmamış ve bu nedenle 10 mm çaplı PTA balonunun tam açılmayan segmentlerde şişirilmesi ile stentlerin açılması sağlanabilmiştir.



Resim 34. Chimney greft tekniği uygulanarak sol renal artere greft kaplı stent yerleştirilmesi ve kazanılan boyun mesafesi sayesinde AAA'sının endovasküler yolla başarılı tedavisi, DSA görüntüleri

Abdominal aort anevrizması bulunan 2 hastaya chimney greft tekniği ile endovasküler stent greft implantasyonu yapılmıştır. Bu hastalardan birinde torakal aorta orta kesiminden başlayıp çölyak trunkus ve superior mezenterik arteri de içine alan torakoabdominal aort anevrizması ve çölyak trunkusta abdominal aortaya uzanan anevrizma nedeniyle %95

oranında stenoz izlenmiştir. Bu nedenle sol ana femoral arterden girilerek selektif olarak SMA kateterize edilmiş, sonrasında bir ucu süperior mezenterik arterde, diğer ucu renal arterler seviyesinde olacak şekilde greft kaplı stent balon ile dilate edilmiş, dilatasyon sırasında sağ femoral cut down bölgesinden ilerletilen torasik stent ana gövdesi SMA'yı da içine alacak şekilde açılmış ve sonrasında SMA'ya yerleştirilen stent içerisindeki balon da indirilmiş ve geri alınmıştır. Böylelikle SMA orijini daha inferiora, renal arterler düzeyine çekilerek boyun kazanılmış ve renal arterlerin superioruna stent greftin alt kısmı yerleştirilebilmiştir. Chimney greft tekniği uygulanan diğer hastada ise infrarenal yerleşimli sol renal arteri de içine alan abdominal aort anevrizması izlenmiş, sol renal artere, sağ aksilladan perkütan olarak girilerek renal arter orijininden superiora uzanacak şekilde greft kaplı stent yerleştirilmiş, böylelikle boyun mesafesi elde edilerek abdominal aortaya stent greft implantasyonu başarıyla gerçekleştirilmiştir (Resim 34).

Cerrahi ve greft yerleştirilmesi ile ilişkili komplikasyonlar:

İşlem uygulanan 81 hastanın 4'ünde (%4.9) femoral giriş bölgesinde hematoma görülmüştür. Bu hastalardan 3'ünde hematoma unilateral iken 1 hastada her iki femoral bölgede de hematoma gelişmiştir. Her iki femoral bölgede hematoma görülen hastamız aynı gün ameliyata alınmış, ameliyatta arteriyel kanama görülmemiş ve venöz kanamalar ise koterize edilerek başarıyla tedavi edilmiştir. Femoral bölgede hematoma saptanan 2 hasta ise tedavi yapılmadan takip edilmiş ve takiplerinde hematoma boyutunun azaldığı izlenmiştir. 1 hastada ise hematoma girişimsel radyoloji bölümümüzde US klavuzluğunda 18G iğne ile girilerek aspire edilmiştir. Bilateral hematoma saptanan hastamızda hematoma işlem günü oluşmuştu. Diğer 3 hastada ise postoperatif 8., 3. ve 1. günlerde hematoma saptanmıştı. Endovasküler stent greft uygulanan 2 hastada (%2.4) femoral arter giriş yerinde psödoanevrizma gelişmiştir. Psödoanevrizma, bir hastamızda postoperatif 6. günde, diğerinde ise 7. günde saptanmıştı. Psödoanevrizmalar bir hastada cerrahi yolla tedavi edilmiştir. Diğer hastada ise girişimsel radyoloji birimimizde perkütan yolla trombin enjeksiyonu yapılarak başarıyla tedavi edilmiştir. 1 hastamızda işlem sonrası 4. günde yara yeri enfeksiyonu gelişmiştir. Hafif pansuman gerektiren yara yeri akıntısı ve ateş, 1 hastamızda gelişmiş ve bu hastamız da yara yeri enfeksiyonu olarak değerlendirilmiştir. Bu hastada uygun antibiyotik tedavisi sonrası akıntı kesilmiş ve ateş gerilemiştir (Tablo 10). Yine 1 hastada ise işlem günü skrotal hematoma görülmüştür. Skrotal hematoma tedavi edilmemiş ve takipte rezorbe olduğu görülmüştür.

Tablo 10. Cerrahi ve greft yerleştirilmesi ile ilişkili komplikasyonlar

Cerrahi ve greft yerleştirilmesi ile ilgili komplikasyonlar	n (%)
Giriş bölgesinde hematoma	4 (%4.9)
Giriş bölgesinde psödoanevrizma	2 (%2.4)
Giriş bölgesinde enfeksiyon	2 (%2.4)
Giriş bölgesinde lenfosit	-
Damar yaralanması	2 (%2.4)
Arteriyel perforasyon	-
Distal embolizasyon	-

İşlem sırasında 2 hastada (%2.4) damar yaralanması görülmüştür. Bir hastada ana gövdenin ve kontralateral bacağın başarıyla yerleştirilmesi sonrasında iliyak arterde greft kontralateral bacağın distalinde stenotik segment izlemiş, PTA ile tedavi edilirken iliyak arterde rüptür gelişmiş ve bu düzeye greft kaplı iliyak uzatma yerleştirililerek başarıyla tedavi edilmiştir. Diğer hastada ise işlem öncesi kalp damar cerrahisi doktoru tarafından femoral bölge ‘cut down’ ile açılırken kanama oluşmuş fakat femoral arter proksimalinin ‘vessel loop’ ile dönülmesini takiben damar askıya alınarak kanama kontrol altına alınmış ve işleme devam edilmiştir.

Greft ilişkili komplikasyonlar:

AAA’larına stent greft yerleştirilen hiçbir hastada işlem sonrasında takiplerde migrasyon gözlenmemiştir. İşlem sırasında ise 4 hastada ana gövde sisteminin açılmasını takiben inferiora migrasyon görülmüştür. 3 hastada migrasyonun nedeni anevrizma boynunun kısa ve açılı olması idi. Migrasyon görülen 4 hastanın 2’sinde Gore Excluder, 2 tanesinde ise Medtronic Endurant marka stent greftler kullanılmıştı. 4 hastanın tamamında migrasyon sonucu tip 1a kaçak gelişmiştir. Bu 4 hastaya da uygun boyutlarda aortik uzatmalar kullanılarak migrasyon ve kaçaklarının tamiri başarıyla gerçekleştirilmiştir.

Stent greft implantasyonu yapılan ve takiplerinde sebat eden tip 1a kaçağı nedeniyle aortik uzatma yerleştirilen 1 hastamızda (%1.2) 59 ay sonra anevrizma çapı tip 1a ve tip 1b kaçaklar nedeniyle 8 cm’den 9 cm’ye çıkmıştır. Bunun üzerine tip 1a kaçağa perkütan olarak girilerek coil ve Ethylene Vinyl Alcohol Copolymer (Onyx) ile anevrizma embolize edilmiş ve tip 1a kaçak tedavi edilmiştir. Ancak takipte anevrizma çapının 12 cm’ye çıkması ve tip 1b kaçağın sebat etmesi üzerine anevrizma büyümesinin nedeni tip 1b

kaçağa bağlanmış, anevrizma çapındaki progresif artış ve artmış rüptür riski nedeniyle, hasta ilk stent greft implantasyonundan 89 ay sonra tekrar işleme alınmış, iliyak uzatma eklenerek tip 1b kaçak da başarı bir şekilde tedavi edilmiştir.

AAA'larına stent greft yerleştirilen 3 hastada (%3.7) greft bacağına tromboz ve oklüzyon görülmüştür (Tablo 11). 2 hastada ise greft bacağına tromboz görülmeksizin femoral arterde oklüzyon izlenmiştir. Greft bacak trombozu izlenen bir hastada tromboz postoperatif 21. günde gerçekleşmişti. Hasta anjiyografi ünitesine alınarak mekanik trombektomi uygulanmış, distalde de izlenen trombüsler için infüzyon katateri yerleştirilmiş, bu kataterden doku plazminojen aktivatörü (TPA) verilmiş ve ertesi gün alınan görüntülerde akımın sağlandığı ancak sol ana gövdeden ayrılan iliyak bacağın sağ sağ komprese ettiği ve akımı yavaşlattığının izlenmesi üzerine bu kesime yeni bir kontralateral bacak, her iki bacak eşit mesafede olacak şekilde yerleştirilmiş ve bası etkisi giderilmiştir. Greft bacak trombozu postoperatif 20. günde gelişen diğer bir hastamızda ise cerrahi olarak femorofemoral by-pass yapılarak tedavi gerçekleştirilmiştir. Bir diğer hastada ise greft sol bacağına tromboz postoperatif 10. günde görülmüştü. Bu hastada yine aynı bacakta kink izlenmekteydi. Anjiyografi ünitesinde bu hastaya kardiyovasküler cerrahi ekibi tarafından önce mekanik trombektomi yapıldı sonrasında girişimsel radyoloji tarafından greftte kinkleşme izlenen lokalizasyona PTA yapılmıştır. Kontrol görüntülerde kinkleşmenin açıldığı görülmüş fakat halen stent içerisinde yapışık trombüslerin görülmesi üzerine acil şartlarda iki adet iliyak uzatma getirilerek stent greftin tarif edilen bölgelerine yerleştirilerek hasta başarılı bir şekilde tedavi edilmiştir. Greft bacak trombozu görülmeksizin femoral arterinde oklüzyon gelişen iki hastaya ise kalp damar cerrahisi tarafından fogarty katater vasıtasıyla mekanik trombektomi yapılmış ve distale akım sağlanmıştır.

İşlem uygulanan 2 hastamızda (%2.46) iliyak bacakta kink gelişmiştir. Bu hastalardan birinde kink 10. günde gelişmiş idi ve greft bacak trombozu da tabloya eşlik etmekteydi. Bu hastaya uygulanan tedavi greft bacak trombozları kısmında ayrıntılı olarak anlatılmıştır. Diğer bir hastada ise kink işlem sırasında gelişmiş ve bu kısma ikinci bir kontralateral bacak yerleştirilerek başarıyla tedavi edilmiştir.

Endovasküler tedavi uygulanan 1 hastada ise işlem sırasında aortanın akut tromboze olduğu görülmüş, balon kateteri ile her iki femoral 'cut down' bölgelerinden trombektomi uygulanmış ve akım başarıyla sağlanmıştır.

Tablo 11. Greft ile ilişkili komplikasyonlar

Komplikasyon	n (%)
Migrasyon	-
Anevrizma büyümesi	1 (%1.2)
Kaçak	24 (%29.6)
Greft bacak trombozu veya bacak iskemisi	5 (%6.2)
Greftte kink	2 (%2.5)
Aorta trombozu	1 (%1.2)
Greft enfeksiyonu	-
Aorta enterik fistül	-

Kaçaklar:

Endovasküler tedavi uygulanan 81 hastamızda toplam 24 kaçak görülmüştür. En sık gördüğümüz kaçak tipi, tip 2 kaçaklardı (Tablo 12).

Tip 1 Kaçaklar:

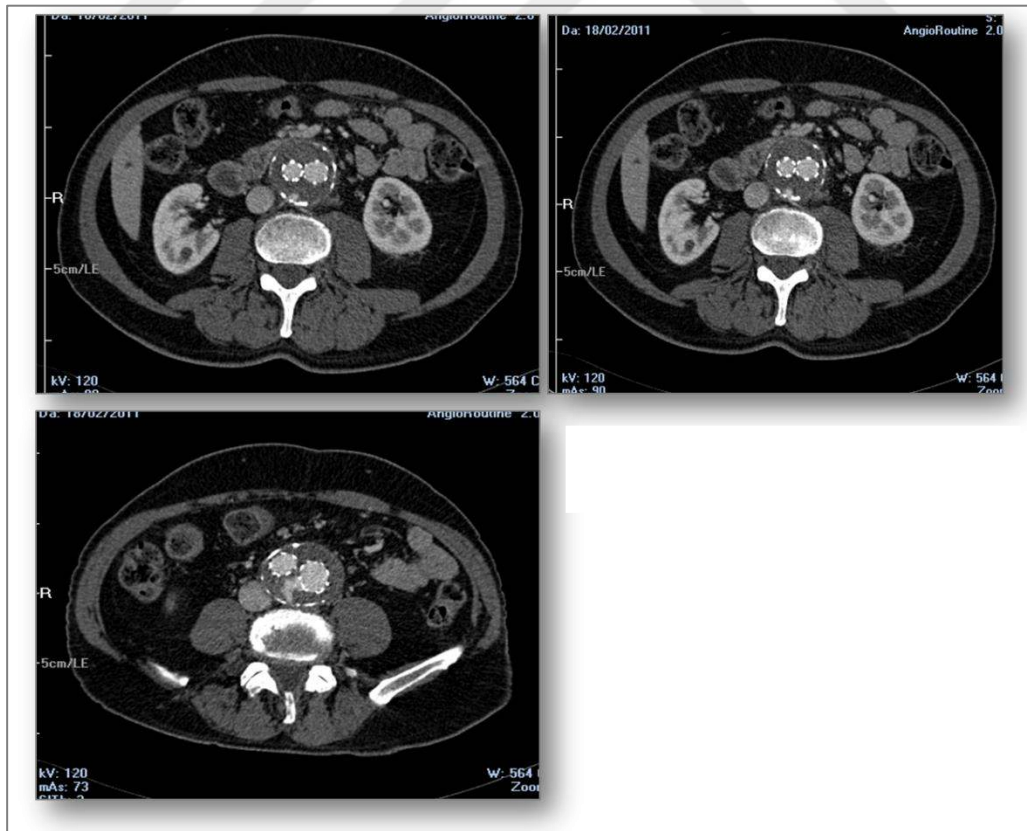
Abdominal aort anevrizmalarına stent greft yerleştirilen 81 hastada 4 adet tip 1 kaçak izlenmiş olup bunların 3'ü tip 1a, 1 tanesi ise tip 1b kaçaktır. 20 hastada aortik stent greftin yerleştirilmesinden hemen sonra elde olunan kontrol anjiyografi görüntülerinde tip 1a kaçak farkedilmiş olup bu kaçakların 6 tanesi sadece balon dilatasyonu, 14 tanesi ise aortik uzatma konularak tedavi edilmiştir. Aortik uzatma konulan 1 hastada, aortik uzatmaya rağmen tip 1a kaçağın azalmakla birlikte devam ettiği izlenmiştir. Bu hastada yeni bir aortik uzatma konulacak boyun mesafesinin kalmayışı nedeniyle hastanın takibine karar verilmiş ve 1 ay sonra yapılan BT anjiyografi tetkikinde tip 1a kaçağın kaybolduğu izlenmiştir. İşlem sırasında tip 1a kaçağına yönelik balon dilatasyonu uygulanan ve kontrol görüntülerinde kaçak izlenmeyen bir hastamızda ise işlemden 3 gün sonra yapılan BT incelemede tekrar tip 1a kaçak saptanmış ve takip BT'lerinde sebat etmesi ve anevrizma çapında artış olması nedeniyle aortik uzatma ile tedavi edilmiştir. Fakat bu hastamızda takiplerde tip 1a kaçak sebat etmiş ve anevrizma çapının da artması nedeniyle tip 1a kaçağın izlendiği anevrizmal segmente perkütan olarak girilerek coil ve Ethylene Vinyl Alcohol Copolymer (Onyx) ile anevrizma embolize edilmiş ve tip 1a kaçak tedavi edilmiştir.

6 hastada aortik stent greftin yerleştirilmesinden hemen sonra elde olunan kontrol anjiyografi görüntülerinde tip 1b kaçak farkedilmiş olup bu kaçakların 5 tanesi iliyak uzatma konularak başarıyla tedavi edilmiştir. İşlem sırasında tip 1b kaçağına yönelik iliyak

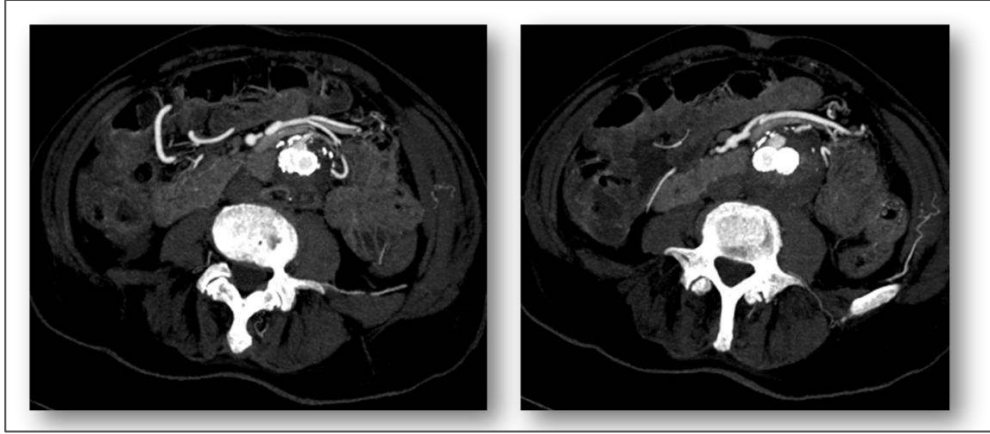
uzatma uygulanan ve kontrol görüntülerinde kaçak izlenmeyen bir hastamızda işlemden 15 ay sonra yapılan BT incelemede tekrar tip 1b kaçak saptanmış olup bu hastamıza aynı zamanda tip 1a kaçağı nedeniyle aortik uzatma ve sonrasında perkütan yolla embolizasyon uygulanmıştı. Fakat aynı hastanın anevrizma çapının büyümeye devam etmesi ve takipte anevrizma çapının 12 cm'ye çıkması üzerine, anevrizma büyümesi tip 1b kaçağa bağlanmış, hasta ilk stent greft implantasyonundan 89 ay sonra tekrar işleme alınmış, iliak uzatma eklenerek tip 1b kaçak da başarılı bir şekilde tedavi edilmiştir.

Tip 2 kaçaklar:

İşlem uygulanan 19 (%23.5) hastamızda ise tip 2 kaçak izlenmiştir (Resim 35). Bunlardan 6 tanesi aortik stent greftin yerleştirilmesinden hemen sonra elde olunan kontrol anjiyografi görüntülerinde farkedilmiş, 13 tanesi ise takip BT'lerinde ortaya çıkmıştır (Resim 36). Takip BT'lerinde tip 2 kaçak saptanan hastalarda tip 2 kaçağın ortaya çıkış süresi 1 gün-1110 gün (ortalama 71.2 ay) olarak hesaplanmıştır. Tip 2 kaçak saptanan hastalara takip BT'lerinde anevrizma çaplarında artış olmaması ve asemptomatik olmaları nedeniyle ek girişim yapılmamıştır.



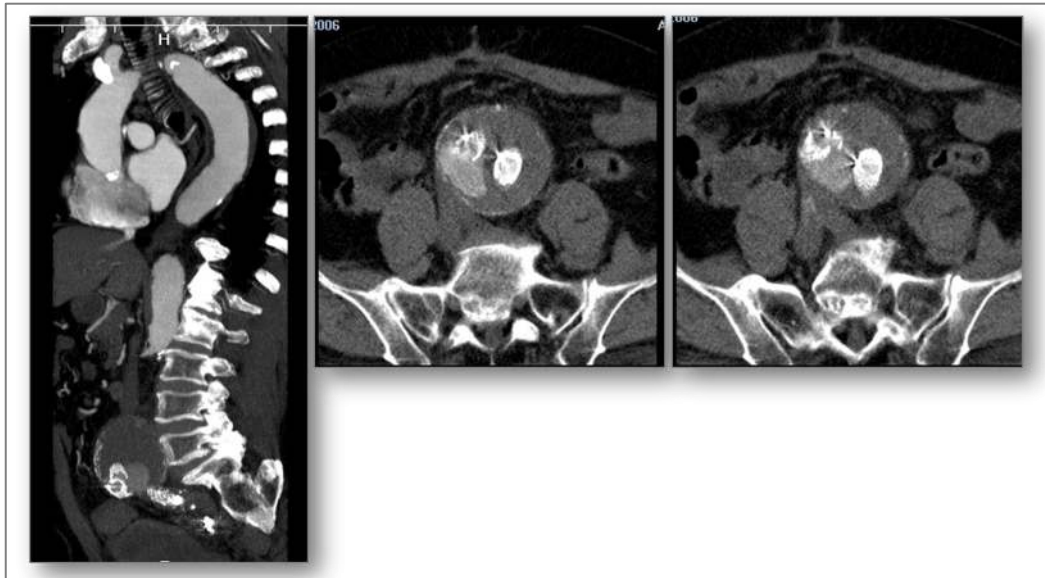
Resim 35. Lomber arterden anevrizma kesesinin retrograd doluşu (tip 2 kaçak)



Resim 36. Anevrizma kesesinin inferior mezenterik arterden retrograd doluşu (tip 2 kaçak)

Tip 3 kaçak:

İşlem uygulanan 81 hastamızdan sadece 1'inde (%1.2) tip 3 kaçak izlenmiştir. Bu hastada tip 3 kaçak işleminden 16 ay yapılan BT incelemesi sırasında ortaya çıkmıştır (Resim 37). Bunun üzerine hasta işleme alınmış, alınan görüntülerde sağ iliak uzatmanın disloke olarak stent ana gövdesinden ayrıldığı ve verilen opak maddenin anevrizma kesesi içerisine ekstravaze olarak tip 3 kaçağa neden olduğu anlaşılmıştır. Bu hastada sağ iliak bacağı yeni bir kontralateral bacak yerleştirilerek tip 3 kaçağın tedavisi başarıyla yapılmıştır.



Resim 37. Sağ iliak uzatmanın disloke olarak stent ana gövdesinden ayrılması ve verilen kontrast maddenin anevrizma kesesine ekstravazasyonu (tip 3 kaçak)

Abdominal aort anevrizmalarına stent greft yerleştirilen 81 hastanın hiçbirinde takipleri sırasında tip 4 ya da tip 5 kaçak izlenmemiştir.

Tablo 12. Endovasküler stent greft tedavisi yapılan hastalarda izlenen kaçak tipleri

Kaçak tipi	Kaçak sayısı (%)
Tip 1	4 (%4.9)
-Tip 1a	3
-Tip 1b	1
Tip 2	19 (%23.5)
Tip 3	1 (%1.2)
Tip 4	-
Tip 5	-

Stent markalarına yönelik yapılan değerlendirmede, Gore Excluder ve Gore TAG kullanılan 52 hastada 3 (%5.8) tip 1 kaçak saptanmıştır. Medtronic Endurant marka stent greft kullanılan 22 hastanın 1 tanesinde (%4.5) tip 1 kaçak izlendi. Medtronic Talent marka stent greft kullanılan 7 hastada ise tip 1 kaçak saptanmamıştır. Tip 2 kaçaklara baktığımız zaman ise Gore Excluder ve Gore TAG kullanılan grupta 15 (%28.8), Medtronic Endurant kullanılan grupta 3 (%13.6) ve Medtronic Talent grubunda ise 1 (%14.2) hastada tip 2 kaçak izlendiğini görmekteyiz (Tablo 13).

Tablo 13. Kullanılan stent greft markaları ve işleme sekonder görülen kaçak sayıları

Marka (Hasta sayısı)	Medtronic Endurant (22)				Gore Excluder ve TAG (52)				Medtronic Talent (7)			
Kaçak tipi	Tip1a	Tip1b	Tip2	Tip3	Tip1a	Tip1b	Tip2	Tip3	Tip1a	Tip1b	Tip2	Tip3
Kaçak sayısı	1	-	3	-	2	1	15	1	-	-	1	-

Sistemik komplikasyonlar:

Çalışmamızda endovasküler stent greft implantasyonu sonrası en sık görülen sistemik komplikasyon kontrast nefropatisidir. 11 hastada (%13.6) işlem sonrasındaki günlerde böbrek fonksiyon testlerinde yükselme izlenmiştir. Bunlardan 6 hastada diyaliz ihtiyacı oluşmuş ve hastalar diyalize alınmışlardır. Bu 6 hastanın dördünde işlem öncesi bilinen kompanze kronik böbrek hastalığı öyküsü mevcuttu. Böbrek fonksiyon testlerinde yükselme saptanan diğer 5 hasta ise hidrasyon ve medikal tedaviye yanıt vermiş ve diyaliz ihtiyacı duyulmamıştır. Bu 5 hastanın bir tanesinde bilinen kompanze kronik böbrek hastalığı mevcuttu.

Chimney greft tekniği ile süperior mezenterik arterine stent konularak greft implantasyonu yapılan 1 hastada işlemden 4 gün sonra SMA'da stent içi oklüzyon gelişmiş, tekrar işleme alınan hastada SMA'ya yeni bir stent yerleştirilmiş ve akım sağlanmasına karşın takipte stentin parsiyel tromboze olması, intestinal iskemi gelişmesi nedeniyle hastaya 7. günde sağ hemikolektomi ve ince barsak rezeksiyonu yapılmıştır.

1 hastamızda ise işlemden sonra başlayan kuşak tarzında karın ağrısı, amilaz ve lipaz değerlerinde yükselme nedeniyle çekilen abdomen BT tetkikinde akut pankreatit saptanmıştır. Bu hastamıza medikal tedavi uygulanmış ve bulguları gerilemiştir.

Endovasküler tedavi sırasında epidural anestezi uygulanan 1 hastada ise işlemden sonra başlayan her iki alt ekstremitede progresif olarak ilerleyen motor ve duyu kaybı saptanmıştır. Yapılan MR incelemede lomber bölgede epidural hematoma izlenmesi üzerine beyin cerrahisi ekibi tarafından hasta ameliyata alınmış ve epidural hematoma boşaltılmıştır (Resim 37). Bu hastamızda 11. günde sepsis gelişmiştir.



Resim 38. a. Sagittal T2 ağırlıklı görüntüde spinal kanal posteriorunda epidural hematoma
b. Aksiyel T2 ağırlıklı görüntüde spinal kordun hematoma basısı nedeniyle anterior-sağ laterale itildiği izleniyor.

1 hastamızda 2. günde yoğun bakım pnömonisi gelişmiş ve solunum yetmezliği ve pnömoni nedeniyle ancak 15 gün sonra hastaneden taburcu edilebilmiştir.

5. TARTIŞMA

AAA'larının endovasküler tedavisi cerrahiye göre daha az invaziv bir yöntemdir. Endovasküler yöntemler son iki dekatta popüler bir tedavi yöntemi haline gelmiştir. Daha düşük mortalite ve morbiditeye sahip olması, yoğun bakım ve hastanede kalış süresini kısaltması, kan kaybını ve transfüzyon ihtiyacını azaltması, yaşlı ve diğer sistemik sorunları olan hastalarda uygulanabilmesi nedeniyle giderek daha yaygın kullanılmaktadır (35,72).

AAA ileri yaşta görülen, sessiz ilerleyen ve tedavi edilmediğinde ölümle sonuçlanan rüptür komplikasyonunun geliştiği aorta hastalığıdır. 50 yılı aşkın süredir aorta anevrizmaları, geleneksel yöntem olan, tutulan segmentin greft ile değiştirildiği açık cerrahi ile tedavi edilmekte olup açık cerrahi, uzun yıllar boyunca aort anevrizmalarının tedavisinde birincil yöntem olarak kullanılmıştır. Bu yöntemde yüksek başarı oranlarına rağmen halen ciddi işlemsel komplikasyonlar izlenebilmektedir. Volodos ve arkadaşları 1991 yılında bu sorunlar ve açık cerrahiye yönlendirilen çoğu hastada görülen kontrendikasyon varlığı nedeniyle, aort rekonstrüksiyonu için kendiliğinden fiks olan sentetik endoprotezlerin kullanımı ile ilgili deneyimlerini yayınlamışlardır (73). Aynı yıl içerisinde Parodi ve arkadaşları endovasküler yolla, modifiye bir stent ve greft materyali kullanarak tedavi uyguladıkları beş olguyu yayınlamışlardır (74). Başlangıçta cerrahi riski yüksek hastaların tedavisine yönelik olarak önerilen bu yöntem, stent-greft teknolojisindeki gelişmeler ve kullanıcı deneyiminin artmasıyla günümüzde yaygın olarak uygulanabilir hale gelmiştir. Endovasküler stent greft tedavisinde amaç, açık cerrahide olduğu gibi anevrizmanın genişlemesini ve rüptürünü önlemektir. Yerleştirilen stent-greftler anevrizma kesesinin sistemik dolaşımla ilişkisini kesen yapay bir lümen oluştururlar.

Abdominal aort anevrizmaları ağırlıklı olarak ileri yaş grubunda görülür ve 65 yaş üzeri erkeklerin %5'inde AAA gelişir (16). Geniş görüntüleme çalışmalarında 65 ile 85 yaş arasında erkeklerde AAA görülme sıklığı %4.5-%7 arasında bulunmuştur (17,18). Çalışmamızda hastaların ortalama yaşı 70.1 bulunmuştur. AAA gelişme sıklığı kadınlarda erkeklere kıyasla daha azdır (20). Hasta grububumuza baktığımızda bizim hastalarımızın da büyük çoğunluğunu erkekler oluşturmaktaydı (73 erkek, 8 kadın). Kadınlarda hastalığın daha az görülmesine karşılık, kadınlarda aort anevrizmalarının rüptür, büyüme ve operatif

mortalite oranlarının erkekler ile kıyaslandığında daha fazla olduğu görülmüştür (21,22). Çalışmamızda rüptür nedeniyle stent greft implantasyonu yaptığımız 6 hastamızın sadece 1 tanesi kadın idi. Kadınlarda hastalığın gelişme yaşı erkeklere göre 10 yıl daha geçtir (23). Çalışmamızda kadınların yaşları 58-83 (ortalama 72.8), erkeklerin yaşları 51-89 (ortalama 69.8) olarak bulunmuştur.

AAA nedeniyle endovasüler stent greft implantasyonu yapılan hastaların eşlik eden hastalıklar yönünden değerlendirdiğimizde hastalarımızın %59'unda kardiyak hastalık hikayesi olduğu izlenmektedir. AAA'sı nedeniyle endovasküler tedavi uygulanan 626 hastalık "United Kingdom EVAR Trial Group" (EVAR 1) verilerinde kardiyak hastalık öyküsü %43 bulunmuştur (120). Yine 171 hastalık "Dutch Randomized Endovascular Aneurysm Management (DREAM) Trial Group" verilerine göre ise kardiyak hastalık öyküsü %41 bulunmuştur (71). Çalışmamızda kardiyak hastalık öyküsünden sonra AAA'sına en sık eşlik eden hastalık olarak hipertansiyon (%48.1) bulunmuştur. "DREAM Trial group" verileri incelendiğinde benzer şekilde hipertansiyonun endovasküler tedavi uygulanan hastaların %58'inde mevcut olduğunu görmekteyiz (71). Brewster ve arkadaşlarının endovasküler tedavi uyguladıkları 873 hastalık serilerinde hastaların %43'ünde hiperlipidemi saptanmıştır (121). Yine "DREAM" çalışma grubu verilerinde hastaların %47'sinde hiperlipidemi izlenmiştir (71). Bizim çalışmamızda ise hiperlipidemi bu iki çalışma kadar sık izlenmemiş olup hastalarımızın %19.7'sinde hiperlipidemi saptanmıştır. Diabetes mellitus ve kronik böbrek hastalığı yönünden hastaları değerlendirdiğimizde ise kronik böbrek hastalığı ve yetmezliğinin hastalarımızın %14.7'sinde ve diabetes mellitusun ise %9.8'sinde izlendiğini görmekteyiz.

İşlem öncesi BT anjiyografi görüntüleme hasta seçiminde ve değerlendirilmesinde oldukça kritik öneme sahiptir. BT anjiyografi ile tamir edilecek segmentin uzunluğu, anevrizma boyun uzunluğu ve açısı, anevrizma çapı, iliyak arter stenozları, iliyak arterlerdeki açılanlanmaların bilinen kriterlere uygunlukları, anevrizmanın internal-eksternal iliyak arterlere uzanımı açısından hastaların değerlendirilmesi yapılmalıdır. Bizim çalışmamızda da hastalar, işlem öncesi BT anjiyografi tetkiki ile işlem için uygun anatomik kriterlere sahip olup olmadıkları değerlendirilmiştir. Klasik olarak anevrizma boynu ile suprarenal aorta arasındaki açı 60 dereceden küçük olmalıdır. Ayrıca anevrizma boynunun uzunluğu en az 10 mm (piyasada kullanılan bazı greftler için >15mm) olmalıdır (75, 123). Açılanmanın 60 derecenin üzerinde olması, anevrizma boynunun kısa olması stentin

anevrizmaya tutunmasını ve migrasyon riskini etkileyebilir (75). Yine 60 derecenin üstündeki açılanmalar stent fraktürlerine neden olabilmektedir. Çalışmamızda torakoabdominal aort anevrizmasına işlem yaptığımız 1 hasta dışında, 80 hastamıza infrarenal abdominal aort anevrizması nedeniyle endovasküler stent greft implantasyonu yapılmış olup bu 80 hastanın anevrizma boyun uzunlukları 0-60 mm (ortalama 24.1 mm) arasında değişmekteydi. Çalışmamızda anevrizma boyun uzunluğu 10 mm altında ölçülen hastalara da başarıyla stent greft implantasyonu işlemini uygulanabilmiştir. İşlem sırasında greft migrasyonu izlenen ve sonucunda gelişen tip 1a kaçakları aortik uzatma ile tedavi edilen 4 hastamızın üçünün anevrizma boyun uzunlukları 15 mm ve altında ölçülmüştür (15 mm, 8 mm ve 8 mm). Yine bu hastalardan birinin anevrizma boynu ile suprarenal aorta arasındaki açı 60 derece olarak ölçülmüştür. Bunun yanısıra 15 hastamızda ise anevrizma boyun uzunluğu 15 mm ve altında ölçülmesine rağmen işlem sırasında ve sonrasında migrasyon görülmemiştir. İnfrarenal yerleşimli anevrizması sol renal arteri de içine alan ve dolayısıyla yeterli boyun uzunluğu bulunmayan bir hastamıza chimney greft tekniği uygulanarak yeterli boyun uzunluğu kazanılmış ve anevrizması başarıyla tedavi edilmiştir. Rüptür nedeniyle işleme aldığımız bir hastamızda ise anevrizmanın renal arterlerden hemen sonra başlamasına rağmen, hastanın operasyon mortalitesi yüksek olması nedeniyle işlem kararı alınmış ve başarılı bir şekilde stent greft implantasyonu yapılmıştır. 80 hastamızda anevrizma boynu ile suprarenal aorta arasındaki açı ise 17-90 derece (ortalama 34.9 derece) arasında ölçülmüştür. 10 hastamızda anevrizma boynu ile suprarenal aorta arasındaki açı 60 derece ve üzerinde ölçülmesine rağmen, hastaların eşlik eden hastalıklarının bulunması, anevrizma çaplarının 5.5 cm ve üzerinde olması yada anevrizma çapında son 6 ayda 0.5 cm'den fazla büyüme görülmesi sonucunda artmış rüptür riski ve cerrahi mortalitelerinin yüksek olmaları nedeniyle endovasküler yolla tedavilerine karar verilmiş ve bu hastalara da endovasküler stent greft implantasyonu başarıyla gerçekleştirilmiştir.

Açık cerrahi ile karşılaştırıldığında AAA'larının endovasküler yollar ile tedavisi yoğun bakım ve hastanede kalış süresini, postoperatif mekanik ventilasyon ve kan transfüzyonu gereksinimini azaltmaktadır (71,124). "DREAM" çalışma grubu verileri incelendiğinde elektif şartlarda endovasküler tedavi uygulanan grupta ortalama hastanede kalış süresi 6 gün iken, açık cerrahi uygulanan grupta 13 gün bulunmuştur (71). Bizim çalışmamızda da elektif olarak işleme alınan 74 hastanın ortalama taburculuk süreleri oldukça kısa olarak izlenmekte olup 2-24 (ortalama 4.54) gün olarak bulunmuştur. AAA'sı nedeniyle

endovasküler tedavi uygulanan 626 hastalık “United Kingdom EVAR Trial Group” verilerinde perioperatif mortalite (<30 gün) %1.8 bulunmuştur (120). Yine 171 hastalık “DREAM Trial Group” verilerinde ise perioperatif mortalite (<30 gün) %1.2 olarak izlenmiştir (71). Her iki çalışmada da açık cerrahi uygulanan hastalarda perioperatif mortalitenin, endovasküler tedaviye oranla daha fazla olduğunu görmekteyiz (sırasıyla açık cerrahi perioperatif mortalite oranları %4.3 ve %4.6). Çalışmamızda elektif işlem uygulanan 74 hastanın hiçbirinde perioperatif mortalite (<30 gün) izlenmemiş olup sonuçlarımız bu iki büyük çalışma ile uyumlu bulunmuştur.

Çeşitli çalışmalarda rüptüre aort anevrizması nedeniyle endovasküler tedavi uygulanan hastalarda aynı nedenle açık cerrahi uygulanan hastalara göre, yoğun bakım ve hastanede kalış süresinin daha kısa olduğu, postoperatif kan kaybını ve kan transfüzyonu gereksinimini daha az olduğu belirtilmektedir (125,126). Visser ve arkadaşlarının rüptüre abdominal aort anevrizması nedeniyle açık cerrahi (n=330) ve endovasküler tedavi (n=148) uygulanan toplam 478 hastanın incelendiği çalışmalarında ortalama hastanede kalış süresi, açık cerrahi uygulanan grupta 15 gün iken, endovasküler tedavi uygulanan grupta 8.5 gün olarak bulmuşlardır. Yine aynı çalışmada yoğun bakımda kalış süresi, kan kaybı ve kan transfüzyonu ihtiyacı da endovasküler tedavi uygulanan grupta daha az bulunmuştur (125). Bizim çalışmamızda da rüptüre aort anevrizması olan olgularda ortalama taburculuk süresi 10 gün olarak bulunmuştur. AAA rüptürü nedeniyle stent greft implantasyonu yaptığımız 6 hastadan 1’i işlemden 5 gün sonra kaybedilmiş olup perioperatif mortalite (<30 gün), rüptüre AAA grubunda %16.6 olarak bulunmuştur. Veith ve arkadaşlarının 48 merkezde toplam 442 rüptüre AAA hastasını inceledikleri çalışmada endovasküler tedavi ile 30 günlük mortalite oranını %18 bulmuşlardır (127). Yine’United Kingdom National Vascular Database’verilerinde 30 günlük mortalite oranı %29 bulunmuştur (128). Harkin ve arkadaşları ise 34 çalışmanın değerlendirildiği metaanalizlerinde 30 günlük mortalite oranını %18 olarak açıklamışlardır (129). Bizim çalışmamızda da 30 günlük mortalite oranının hasta sayımız az olmasına karşılık bu veriler ile uyuştuğunu görmekteyiz. Endovasküler tedavi uygulanan hastalarda yukarıda saydığımız avantajlara rağmen tedavi modalitesi seçiminde halen bir fikir birliği oluşmamıştır. Bizim kliniğimizde protokolümüz hastayı stabil hale getirmek (yoğun bakım ünitesinde yakın takip, invaziv monitörizasyon, gerek duyulursa kan transfüzyonu, kan basıncı takibi) ve optimal tedaviyi (açık cerrahi ya da endovasküler tedavi) mümkün olan en kısa sürede sağlamaktır. Hipovolemik şoktaki unstabil hastalarda açık cerrahi öncelikli olarak seçilmektedir. Endovasküler stent greft

sisteminin temini ve anjiyografi ünitesinin hazırlanması için gerekli zamanın olduğu stabil hasta grubunda ise daha az invaziv bir yöntem olan endovasküler tedavi seçeneğini kullanmaktayız. Endovasküler tedavi seçeneğini tercih ettiğimiz hasta grubunda yine ameliyathanemiz açık cerrahiye dönüş olasılığına karşı hazır olarak bekletilmektedir. Dimick ve arkadaşları yüksek yoğunluklu hastanelerde (yılda 30'dan fazla endovasküler tedavi yapılan), düşük yoğunluklu hastanelere kıyasla mortalite ve postoperatif komplikasyon oranlarının daha düşük olduğunu gözlemlemişlerdir (130). Bu nedenle yeterli zamanın olduğu semptomatik veya rüptüre vakalarda imkanlar el veriyor ise hastanın yüksek tecrübeye sahip merkezlere transferi daha faydalı olabilir (47).

Günümüzde aort anevrizmalarının endovasküler yolla tedavisi, girişimsel radyolojide endovasküler işlemler içerisinde belki de en zorlu olanlarından birisidir. Kuşkusuz kateter ve kılavuz tel manipülasyonunda geniş bir tecrübe gerektirir. Ayrıca uygulayıcının balon anjioplasti, stentler (kaplı ya da kapsız) gibi anjiyografik gereçlerle ilgili geniş bilgi birikimine sahip olması zorunludur (75). Bunların yanında işlem öncesi BT anjiyografi, hasta seçiminde ve hastanın işleme uygunluğunun değerlendirilmesinde kritik öneme sahiptir. Deneyim, uygun hasta ve malzeme seçimi stent greft implantasyonunda başarıyı belirleyen en önemli faktörlerdir. Çalışmamızda 81 hastanın hepsinde stent greft yerleştirme işlemi bazı hastalarda ek işlemlere gerek duyulsa da başarıyla gerçekleştirilmiştir (stent greft yerleştirme başarı oranı %100 olarak bulunmuştur). Hiçbir hastada açık cerrahi işleme dönüş gerçekleşmemiştir. Brewster ve arkadaşlarının 1994-2005 yılları arasında endovasküler tedavi uyguladıkları 873 hastalık serilerinde açık cerrahiye dönüş oranları %2.32 olup, açık cerrahiye dönüş yaptıkları hastaların çoğunluğunun ilk yıllardaki vakalarında gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Aynı çalışmada yazarlar bu durumu o dönemdeki uygun olmayan hasta seçimine, yetersiz deneyimlerine ve kullandıkları ilk nesil daha az esnek ve kalın profile sahip stent greft sistemlerine bağlamışlardır (122). Onat ve arkadaşlarının düşük profilli ve esnek stent greftler (Medtronic Talent ve Endurant) ile endovasküler tedavi uyguladıkları 35 hastalık çalışmalarında hiçbir hastada başarısız stent yerleştirme veya açık cerrahiye dönüş gerçekleşmemiştir (131). Endovasküler yolla stent greft implantasyonu yapılan 81 hastanın 14'ünde(hastaların %17.2'sinde) işlem sırasında bulgular kısmında detaylı olarak anlatılan ek işlem ve manüplasyonlara gerek duyulmuştur. Benzer şekilde Toit ve arkadaşlarının AAA nedeniyle endovasküler tedavi uyguladıkları 163 hastalık serilerinde hastaların %24.5'inde işlem sırasında ek girişimlere gerek duyulmuştur. Bizim çalışmamızda işlem sırasında en sık ek girişim nedenimiz (6 hastada),

ana gövde yerleştirildikten sonra, kontralateral bacak yerleştirilmesi amacıyla ana gövdenin kontralateral bacağından kılavuz tel ile geçilememesidir.

“DREAM Trial Group” ve “United Kingdom EVAR Trial Group” verileri perioperatif dönem sonuçlarının endovasküler tedavide, açık cerrahiye kıyasla daha iyi olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Geniş kapsamlı bu randomize çalışmalar başarılı endovasküler tamirin perioperatif dönemde açık cerrahiye kıyasla avantajlarını ortaya koymaktadır. “DREAM” çalışmasında randomizasyondan 2 yıl sonra kümülatif sağ kalım oranları endovasküler tedavi grubunda %89.7, açık cerrahi grubunda %89.6 bulunmuştur. Aynı çalışmanın orta dönem verilerinde de benzer sonuçlar ortaya çıkmış olup randomizasyondan 6 yıl sonra kümülatif sağkalım oranları endovasküler tedavi grubunda %68.9, açık cerrahi grubunda %69.9 bulunmuştur. Aynı şekilde “EVAR 1” verileri incelendiği zaman da benzer sonuçlar ile karşılaşmıştır. Geniş kapsamlı bu randomize çalışmada da perioperatif dönemde endovasküler tedavide, açık cerrahiye kıyasla daha düşük operatif mortalite oranları izlenmesine karşılık uzun dönem sonuçları incelendiğinde total mortalitede veya anevrizma ilişkili mortalite oranlarında endovasküler tedavi ile açık cerrahi arasında belirgin farklılık bulunmamıştır. Her iki çalışmada da greft ilişkili komplikasyonlar ve sekonder girişim oranları endovasküler tedavide açık cerrahiye oranla daha yüksek bulunmuştur (120,121). Son dönemde çeşitli çalışmalarda endovasküler tedavinin uzun dönem sonuçları açıklansa da halen endovasküler tedavinin uzun dönem avantajlarının ne olduğu konusunda fikirbirliği yoktur. Çeşitli çalışmalarda da endovasküler tedavi sonrası sekonder girişim oranı %12-28 arasında değişmektedir (132). Persistan kaçaklar, greft migrasyonu ve greft bacak trombozu sekonder girişimin en sık nedenleri olarak karşımıza çıkmaktadır (133). Endovasküler tedavide orta ve uzun vadeli sonuçlarda gün geçtikçe daha anlamlı ve çelişkisiz veriler elde edilmektedir. Çelişkili sonuçlarda temel fark teknoloji, stent seçimi ve doğru endikasyonu koymaktaki farklılıklardan kaynaklanıyor olabilir.

Aort anevrizmalarının endovasküler tedavisi sonrasında her iki femoral bölgede geçirilen cerrahiye bağlı komplikasyonlar gelişebilmekte olup bunların hepsi lokal yara yeri komplikasyonları başlığı altında toplanmaktadır. Literatürde lokal yara yeri komplikasyonlarının %1-10 arasında gelişebildiği tariflenmektedir (85). Bizim çalışmamızda lokal yara yeri komplikasyonları (hematom, enfeksiyon, lenfösel, psödoanevrizma) %9.8 oranında bulunmuştur. Giriş bölgesindeki arter yaralanmaları,

diseksiyon, perforasyon, transeksiyon, arteriovenöz fistül, arteriyel avülsiyon gibi komplikasyonları tanımlamakta olup endovasküler tedavi sırasında %3 oranında görülebilmektedir. Bu komplikasyonların insidansı dikkatli preoperatif planlama (giriş damarlarının çapı, tortiozite ve kalsifikasyon varlığı) ile en aza indirilebilmektedir (134). Bizim çalışmamızda hiçbir hastada ana gövde yada kontralateral bacak implantasyonu sırasında arter yaralanması görülmemiştir. Bir hastamızda stent greftin ve kontralateral bacağının başarılı implantasyonu sonrasında, iliyak arterde greft kontralateral bacağının distaline yakın lokalizasyonda yer alan stenotik segment PTA ile tedavi edilirken iliyak arterde rüptür gelişmiş ve bu düzeye greft kaplı iliyak uzatma yerleştirilerek başarıyla tedavi edilmiştir.

Greft migrasyonu, stent greftin proksimal ya da distale doğru yer değiştirmesidir. Migrasyon geç anevrizma rüptürü için anlamlı risk faktörü olarak tanımlanmıştır (91). Suprarenal fiksasyonu bulunan stent greftlerde migrasyon oranları daha düşüktür (86). Brewster ve arkadaşlarının endovasküler tedavi uyguladıkları 873 hastalık serilerinde hastaların %2.9'unda greft migrasyonu görülmüştür (122). Çeşitli yayınlarda da migrasyonun kümülatif oranları %3-16 arasında değişmektedir (86). Çalışmamızda hiçbir hastada işlem sonrası takip döneminde migrasyon görülmemiştir. 4 hastada ise işlem sırasında ana gövde sisteminin açılmasını takiben inferiora migrasyon görülmüştür. 3 hastada migrasyonun nedeni anevrizma boynunun kısa ve açılı olması idi. Migrasyon görülen 4 hastanın 2'sinde Gore Excluder, 2 tanesinde ise Medtronic Endurant marka stent greftler kullanılmıştı. Bu 4 hastaya da uygun boyutlarda aortik uzatmalar kullanılarak migrasyon ve kaçaklarının tamiri başarıyla gerçekleştirilmiştir.

Anevrizma çapının endovasküler tedaviye rağmen artması ve sonucunda rüptür endovasküler tedavinin en korkulan ve mortalitesi yüksek komplikasyonlarından. Rüptür ile tip 1 kaçak, anevrizma genişlemesi ile birlikte tip 2 kaçak, tip 3 kaçak, greft migrasyonu veya kink arasında güçlü anlamlı ilişki bulunmuştur (93). Ancak rüptür nadiren kaçak ya da anevrizma büyümesi olmayan hastalarda da görülebilmektedir (91,92). Çalışmamızda endovasküler tedavi uygulanan hiçbir hastamızda rüptür gelişmemiştir. 1 hastamızda takiplerinde gelişen tip 1a ve tip 1b kaçak nedeniyle anevrizma çapında progresif artış izlenmiş ve önce tip 1a kaçak, aortik uzatma ve sonrasında sebat etmesi nedeniyle anevrizmaya perkütan yolla girilerek embolizasyon işlemi uygulanarak tedavi

edilmiştir. Aynı hastada Tip 1b kaçak ise iliyak uzatma yerleştirilerek başarıyla tedavi edilmiş ve anevrizma büyümesinin önüne geçilmiştir.

Greft bacak komplikasyonları stenoz, tromboz ve kink oluşumunu kapsamaktadır. Çoğu bacak trombozu işlem sonrası ilk 2 ay içerisinde gelişmekte olup altta yatan mekanizma stent greftte oluşan kink ya da eksternal iliak artere yerleştirilen bacak uzatmasının küçük çaplı seçilmesindendir (100,101). İkinci nesil destekli greftlerde desteksiz greftlere kıyasla bacak obstrüksiyonu ve kink daha az görülmekte olup bacak oklüzyon oranları %0-5 arasında bildirilmektedir (99). Gelecekte stent greftlerin metalik iskelet stabilitesinde yapılacak olan iyileştirmeler neticesinde stent bacak kinkleri ve tromboz oranlarının daha da düşeceği düşünülmektedir (123). Çalışmamızda kullanılan stent greftler yeni nesil destekli yapıda olup literatür verileri ile benzer şekilde hastalarımızın %3.7'sinde greft bacağına tromboz ve oklüzyon görülmüştür. Bu hastalardan birinde stent greftte kink de tabloya eşlik etmekteydi. 2 hastamızda ise greft bacağına tromboz görülmeksizin femoral arterde oklüzyon izlenmiştir. Bu iki hastaya ise kalp damar cerrahisi tarafından mekanik trombektomi yapılmış ve distale akım sağlanmıştır. İşlem uygulanan 2 hastamızda (%2.46) iliyak bacakta kink gelişmiştir. Bu hastalardan birinde greft bacak trombozu da tabloya eşlik etmekteydi. Diğer bir hastada ise kink işlem sırasında gelişmiş ve bu kısma ikinci bir kontralateral bacak yerleştirilerek başarıyla tedavi edilmiştir.

Kaçaklar endovasküler anevrizma tamirinin en sık karşılaşılan komplikasyonlarından biridir ve endovasküler tedavi sonrası sekonder girişimlerin en önemli nedenidir. Sekonder girişimin en yaygın sebebi yeni nesil stentlerde kaçak, eski nesil stentlerde ise migrasyondur. Endovasküler tedavi sonrası takip görüntülerde erken dönemde (ilk 30 gün) kaçak görülme oranı %30-40 iken geç dönemde bu oran %20-40'a düşmektedir (105). Endovasküler tedavi sonrası sekonder girişimin en sık nedeni tip 2 kaçaklar olup literatürde insidansı %30'lara kadar çıkabilmektedir (134). Tüm kaçak tipleri potansiyel olarak anevrizma büyümesi, geç rüptür ve ölüm riskini arttırmaktadır ancak tip 1 ve tip 3 kaçaklar anevrizma kesesini doğrudan sistemik kan basıncına maruz bıraktıklarından geç anevrizma rüptürü açısından istatistiksel olarak anlamlı risk faktörü olarak tanımlanmışlardır (91). Bu nedenle tip 1 ve Tip 3 kaçakların tanısının konulmasını takiben mümkün olan en kısa sürede tedavi edilmeleri gerekmektedir (86). Yayınlarda tip 2 kaçak ile ilişkili anevrizma rüptürleri rapor edilmiştir (86,111). Bazı klinisyenler persistan tip 2 kaçakları tedavi etme taftarı iken, bazıları da ancak semptomatik oldukları ya da anevrizma kesesinde devamlı

bir büyümeye sebep oldukları zaman tedavi uygulamayı tercih etmektedirler (112). Çalışmamızda hastalarımızda takiplerde kaçak görülme oranımız %29.6 olarak bulunmuştur. Literatürdeki çalışmalar ile benzer şekilde bizim çalışmamızda da en sık (%23.5) tip 2 kaçak izlenmiştir. Tip 2 kaçak saptanan hastalara takip BT'lerinde anevrizma çaplarında artış olmaması ve asemptomatik olmaları nedeniyle ek girişim yapılmamıştır. Çalışmamızda 81 hastada 4 adet tip 1 kaçak izlenmiş olup bunların 3'ü tip 1a, 1 tanesi ise tip 1b kaçaktır. Tip 1a kaçakların 2'si aortik uzatma ile tedavi edilmiştir. Bu hastalardan birinde tip 1a kaçığın takiplerde tekrar ortaya çıkması ve anevrizma çapında artış olması nedeniyle tip 1a kaçığın olduğu anevrizmatik segmente perkütan olarak girilerek coil ve Ethylene Vinyl Alcohol Copolymer (Onyx) ile anevrizma embolize edilmiş ve tip 1a kaçak tedavi edilmiştir. Aynı hastada görülen tip 1b kaçak ise iliyak uzatma yerleştirilerek başarıyla tedavi edilmiştir. Tip 3 kaçak greft bütünlüğünün bozulması sonucu gerçekleşir. Greft bütünlüğü greft materyalinin delinmesi, metalik stent kırığı ya da modüler greftlerde greft parçalarının birbirinden ayrılması sonucunda gerçekleşmektedir. Çalışmamızda 1 hastamızda (%1.2) tip 3 kaçak izlenmiştir. Bu hastada sağ iliyak uzatmanın disloke olarak stent gövdesinden ayrıldığı ve tip 3 kaçığa neden olduğu anlaşılmıştır. Bu hastada sağ iliyak bacağına yeni bir kontralateral bacak yerleştirilerek tip 3 kaçığın tedavisi başarıyla yapılmıştır. Çalışmamızda hastaların takipleri sırasında tip 4 ya da tip 5 kaçak izlenmemiştir. Endovasküler tedavide kaçaklar büyük sorun olmaya devam etmekle birlikte yeni stent teknolojileri, erken tanı, doğru endikasyon ve zamanında müdahale ile bu sorun aşılmaya çalışılmaktadır.

Stent markalarına yönelik yapılan değerlendirmede, Gore Excluder ve Gore TAG kullanılan 52 hastada 3 (%5.8) tip 1 kaçak saptanmıştır. Medtronic Endurant marka stent greft kullanılan 22 hastanın 1 tanesinde (%4.5) tip 1 kaçak izlendi. Medtronic Talent marka stent greft kullanılan 7 hastada ise tip 1 kaçak saptanmamıştır. Tip 2 kaçaklara baktığımız zaman ise Gore Excluder ve Gore TAG kullanılan grupta 15 (%28.8), Medtronic Endurant kullanılan grupta 3 (%13.6) ve Medtronic Talent grubunda ise 1 (%14.2) hastada tip 2 kaçak izlendiğini görmekteyiz. Ancak kullanılan stent greft markalarının sayıları arasındaki orantısızlık ve hasta sayısının yeterli olmaması nedeniyle anlamlı veriler elde edilememiştir.

AAA'larının endovasküler yolla tedavisi açık cerrahiye kıyasla daha az invaziv bir yöntem olmasına rağmen postoperatif dönemde çeşitli sistemik komplikasyonlar ile

karşılaşılabilmektedir. “DREAM Trial group” verileri incelendiğinde açık cerrahi ile kıyaslandığında endovasküler tedavide sistemik komplikasyon oranının daha düşük olduğunu görmekteyiz (açık cerrahi grubunda %26, endovasküler tedavi grubunda %11), (71). Endovasküler tedavi işlemi sırasında iyotlu kontrast maddeler kullanılarak oluşturulan yüksek kalitede floroskopi ve DSA görüntülerine ihtiyaç duyulmaktadır. İşlem sırasında ortalama 50-100 mL kontrast madde kullanılmaktadır (67). Ek girişimler uygulandığı hallerde kullanılan kontrast madde miktarı da artmaktadır. Kontrast nefropatisi sonucu gelişen akut böbrek yetmezliği endovasküler tedavi sonrası hastaların %6.9’unda görülebilmektedir (67). Yine “DREAM Trial group” verileri incelendiğinde hastaların %7.6’sında kreatin değerlerinin %20 ve üzerinde artış gösterdiğini görmekteyiz (71). Kontrast nefropatisini önlemek amacıyla karbon dioksit (CO₂) alternatif kontrast madde olarak kullanılabilir (67). Çalışmamızda endovasküler stent greft implantasyonu sonrası en sık görülen sistemik komplikasyon kontrast nefropatisidir. Hastalarımızın 11’inde (%13.6) işlem sonrasındaki günlerde böbrek fonksiyon testlerinde yükselme izlenmiştir. 6 hastamızda (%7.4) diyaliz ihtiyacı oluşmuş ve hastalar diyalize alınmışlardır. 5 hastada (%6.2) ise böbrek fonksiyon testlerinde yükselme hidrasyon ve medikal tedaviye yanıt vermiş ve diyaliz ihtiyacı duyulmamıştır. Bizim çalışmamızda literatür verileri ile karşılaştırıldığında daha yüksek oranda kontrast nefropatisi görülmüş olup bunun nedeni kontrast nefropatisi gelişen 11 hastamızın 5’inde zeminde önceden bilinen kompanse kronik böbrek hastalığının mevcut olması olabilir.

İskemik komplikasyonlar endovasküler tedavi sonrasında nadir görülen komplikasyonlar olup endovasküler tedavi sonrası gelişen barsak iskemisinin patofizyolojik mekanizması açık cerrahi sonrası gelişen iskemiden farklıdır. Açık cerrahide iskemiden visseral dalların işlem sırasında klemplenmesi sorumludur. Endovasküler tedavide görülen iskemi ise suprarenal aorta düzeyinde var olan trombotik ve ateromatöz depozitlerin endogreftin proksimal kesimine pozisyon verilirken ya da proksimal kesime balon dilatasyonu yapılırken yerlerinden koparak mikroemboli gibi davranması ve SMA ya da renal arterler gibi visseral arterlere ulaşarak multifokal, yama tarzı iskemi bulgularına neden olması ile açıklanır. Barsak iskemisi endovasküler tedavi sonrası %1-3 hastada görülmekte olup açık cerrahi sonrası da benzer oranlarda görülmektedir. Tedavi sonrası görülen en ciddi komplikasyonlardan biri olup yüksek mortalite oranları ile seyretmektedir (67). Çalışmamızda chimney greft tekniği ile superior mezenterik arterine stent konularak greft implantasyonu yapılan 1 hastada (%1.2) işlemden 4 gün sonra SMA’da stent içi oklüzyon

gelişmiş, tekrar işleme alınan hastada SMA'ya yeni bir stent yerleştirilmiş ve akım sağlanmasına karşın takipte stentin parsiyel tromboze olması, intestinal iskemi gelişmesi nedeniyle hastaya sağ hemikolektomi ve ince barsak rezeksiyonu yapılmıştır. Endovasküler tedavi sonrası gelişen böbrek iskemisi mikroemboliler sonucu gelişebileceği gibi stent greft yerleştirme işlemi sırasında renal arterlerin biri ya da her ikisinin de stent greft tarafından kısmi ya da tam olarak kapatılması sonucu da gelişebilmektedir. Çalışmamızda 1 hastamızda ana gövde yerleştirmesini takiben vasküler kılıfın kontralateral bacadan geçişi sırasında ana gövde proksimale migrasyon göstermiş ve renal arterleri örtmüştür. Bunun üzerine acil olarak ayrıntıları daha önce anlatılan “pull down” metodu uygulanarak stent greft renal arterlerin distaline çekilebilmiştir. Bu hastamızda işlemin ivedilikle yapılması nedeniyle renal iskemi ve enfarkt gelişmemiştir.

Endovasküler tedavi sonrasında kaçak, migrasyon, aortaduodenal fistül, spinal kord iskemisi gibi pek çok komplikasyon bildirilmiştir. Literatüre baktığımız zaman sadece bir hastada endovasküler tedavi sonrası akut pankreatit geliştiğini görmekteyiz (135). Bizim çalışmamızda da bir hastamızda işlemden sonra erken dönemde akut pankreatit gelişmiştir.

Stent greft implantasyonu sırasında epidural anestezi uygulanan bir hastada işlemden sonra başlayan, her iki alt ekstremitede progresif olarak ilerleyen motor ve duyu kaybı saptanmış ve yapılan tetkikleri neticesinde lomber bölgede epidural hematoma geliştiği anlaşılmıştır. Epidural anesteziye sekonder epidural hematoma gelişimi nadir fakat morbiditesi yüksek bir komplikasyondur. İşlem sırasında hastaların antikoagüle edilmesi ve endovasküler tedavi uygulanan hastaların çoğunun yüksek cerrahi risk grubunda yer almaları nedeniyle epidural anestezi yerine hastanın monitörize edilerek sedasyonu ve lokal anestezi endovasküler tedavi sırasında tercih edilecek anestezi yöntemi olmalıdır.

Endovasküler tedavi, cerrahiye oranla hastanede ve yoğun bakımda kalış süresinin oldukça kısa izlenmesi nedeniyle hastane enfeksiyonları gibi komplikasyonlarda da belirgin azalmaya neden olmaktadır. Bizim çalışmamızda da sadece 1 hastamızda yoğun bakım pnömonisi ve 2 hastamızda ise yara yeri enfeksiyonu gelişmiştir.

Endovasküler tedavi sürekli gelişim gösteren ve deneyimler kazanılmaya devam edilen bir yöntemdir. Kazanılan deneyimler ve yayınlanan çalışmalarla tedavinin komplikasyonları, limitasyonları aydınlatılmaya çalışılmaktadır. Endovasküler tedavi sonrası oluşabilecek özellikle greft ile ilişkili komplikasyonlar nedeniyle hastaların uzun dönem takiplerinin

yapılması gerekmektedir. Takipte MR görüntüleme ve ultrasonografi kullanılabilmekle birlikte BT anjiyografi çoğu merkezde altın standart olarak kabul edilmektedir. BT anjiyografi ile stent greftin yapısal bütünlüğü, anatomik lokalizasyonu, kaçak, migrasyon, tromboz gibi komplikasyonlar değerlendirilebilir. Birçok merkez, tedavi sonrası anevrizma kesesi ve stent greft pozisyonunun değerlendirilmesi için erken postoperatif dönemde BT anjiyografiyi tercih etmektedir. Bu incelemede elde edilen bulgulara göre 3 aylık, 6 aylık, yıllık ve 2 yıllık incelemeler gerekebilmektedir (136). Biz de bölümümüzde literatüre uygun şekilde 1. ay, 6. ay, ve yıllık kontroller ile hastalarımızı takip etmekteyiz. Çalışmalarda orta ve uzun dönem takiplerde greft ilişkili komplikasyonların ve sekonder girişim oranlarının, endovasküler tedavide açık cerrahiye oranla daha yüksek bulunması nedeniyle postoperatif radyolojik takipler komplikasyonların erken tanısında ve önlenmesinde büyük önem taşımaktadır.

6. SONUÇ

Abdominal aort anevrizmalarının endovasküler stent greftler ile tedavisi; açık cerrahiye kıyasla işlem süresini, yoğun bakımda ve hastanede kalış süresini, günlük aktiviteye dönüş süresini, kan kaybını ve transfüzyon ihtiyacını, erken dönem mortalite ve morbidite oranlarını azaltmaktadır. Bu nedenlerden dolayı endovasküler stent greft ile anevrizma tamiri, özellikle açık cerrahi için yüksek risk grubundaki yaşlı hastalarda tercih edilen bir tedavi seçeneği haline gelmiştir. Cerrahi riski düşük ve orta seviyede olan infrarenal aort anevrizmaları da endovasküler yollar ile tedavi edilebilmektedir. İşlem öncesi görüntüleme yöntemleri ile hastaların değerlendirilmesi, hasta seçiminde ve hastanın işleme uygunluğunun değerlendirilmesinde kritik öneme sahiptir. İşlem sırasında ve sonrasında ise radyoloji, kardiyovasküler cerrahi, anestezi ve yoğun bakım ekiplerinin tam ve uyum içinde çalışması hastanın bu yöntemle tedavi şansını arttıran önemli faktörlerdir. AAA'larının endovasküler tedavisi ile ilgili klinik çalışmalara bakıldığında bu yöntemin başarılı bir tedavi yöntemi olduğu görülmektedir. Önümüzdeki yıllarda AAA'larının endovasküler tedavisinde yeni gelişmeler beklenmektedir. Yeni nesil stent greftlerin, tedavi sonrası greft ilişkili komplikasyonları azaltması, stent greftlerin kullanım alanını ve dayanıklılığını arttırması beklenmektedir. Bu anlamda abdominal endovasküler tedavide daha geniş serilerde, yeni stent teknolojileri kullanılarak orta ve uzun dönem sonuçların belirlenmesi gerekmektedir.

Bu çalışma sonucunda, abdominal aort anevrizmalarının endovasküler yollar ile tedavisinin özellikle yaşlı ve yüksek cerrahi riskli hastalarda, perioperatif mortalite oranını, anevrizma ilişkili mortalite oranını ve taburculuk süresini azalttığı ve güvenle uygulanabilen, teknik başarı oranı yüksek bir yöntem olduğu gösterilmiştir. İşlem sırasında bazı hastalarda gerek duyulan ek işlemler abdominal aort anevrizmalarında endovasküler tedavinin, girişimsel radyoloji konusunda geniş bilgi birikimine sahip, tecrübeli ekipler tarafından yapılması gerekliliğini göstermektedir. Endovasküler tedavi sonrası erken ve geç dönemde izlenebilecek komplikasyonların iyi bilinmesi, doğru hasta takibi, komplikasyonların erken tanısında ve tedavisinde büyük önem taşımaktadır.

7. KAYNAKLAR

1. Piao DX, Ohtsuka A, Murakami T: Typology of abdominal arteries, with special reference to inferior phrenic arteries and their esophageal branches. *Acta Med Okayama* 1998; 52: 189-96
2. Robbins Temel Patoloji 7. Edisyon. Nobel Tıp Kitabevleri Eylül 2003. Sayfa 326, 342.
3. Kırallı K, Göksedef D, Kayalar N. İntratorasik Aort Anevrizmalarında Cerrahi Tedavi. Duran E. Kalp ve Damar Cerrahisi. Çapa Tıp Kitapevi. İstanbul 200, 1587-1601
4. S Aggarwal, A Qamar, V Sharma, A Sharma. Abdominal aortic aneurysm: A comprehensive review. *exp Clin Cardiol* 2011;16(1): 11-15
5. Johnston KW, Rutherford RB, Tilson MD, Shah DM, Hollier L, Stanley JC. Suggested standards for reporting on arterial aneurysms. Subcommittee on Reporting Standards for Arterial Aneurysms, Ad Hoc Committee on Reporting Standards, Society for Vascular Surgery and North American Chapter, International Society for Cardiovascular Surgery. *J Vasc Surg* 1991;13:452-8.
6. Collin J. A proposal for a precise definition of abdominal aortic aneurysm. A personal view. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 1990;31:168-9.
7. McGregor JC, Pollock JG, Anton HC. The value of ultrasonography in the diagnosis of abdominal aortic aneurysm. *Scott Med J* 1975;20:133-7.
8. Adapted from *J Vasc Surg*, 13, Johnston KW, Rutherford RB, Tilson MD, et al. Suggested standards for reporting on arterial aneurysms. Subcommittee on Reporting Standards for Arterial Aneurysms, Ad Hoc Committee on Reporting Standards, Society for Vascular Surgery and North American Chapter, International Society for Cardiovascular Surgery, 452-58, Copyright © 1991
9. Marsalase DL, Moodie DS, Vocante M, et al. Marfan syndrome: Natural history and long-term follow-up of cardiovascular involvement. *J Am Cardiol* 1989;14:422-8.
10. Murdoch JL, Walker BA, Halpern BL, et al. Life expectancy and cause of death in the Marfan syndrome *N Eng J Med* 1972;286:804-8.
11. Robbins Temel Patoloji 7. Edisyon. Nobel Tıp Kitabevleri Eylül 2003. Sayfa 217,218,342, 343, 344.

12. Presler V, Mc Namara JJ Thoracic aortic aneurysm: Natural history and treatment: *J Thorac Cardiovasc Surg* 1980;79:489-98.
13. De Paepe A, Devereux RB, Dietz HC. et al. Revised diagnostic criteria for the Marfan syndrome. *Am J Med Genet* 1996;62:417-26.
14. Joyce JW, II JFF, Kincaid QW. Aneurysms of the thoracic aorta: A clinical study with special reference to prognosis. *Circulation* 1964;24:176-81.
15. Svensson LG, Crawford ES. Aortic dissection and aortic aneurysm surgery: clinical observations, experimental investigations, and statistical analyses. Part 2. *Curr. Probl. Surg* 1992;29:915-1057
16. Collin J, Araujo L, Walton J, Lindsell D. Oxford screening programme for abdominal aortic aneurysm in men aged 65 to 74 years. *Lancet* 1988;2:613-15.
17. Ashton HA, Buxton MJ, Day NE, Kim LG, Marteau TM, Scott RA, *et al.* The Multicentre Aneurysm Screening Study (MASS) into the effect of abdominal aortic aneurysm screening on mortality in men: a randomised controlled trial. *Lancet* 2002;360:1531-9.
18. Lindholt JS, Juul S, Fasting H, Henneberg EW. Screening for abdominal aortic aneurysms: single centre randomised controlled trial. *BMJ* 2005;330:750.
19. Scott RA, Vardulaki KA, Walker NM, Day NE, Duffy SW, Ashton HA. The long-term benefits of a single scan for abdominal aortic aneurysm (AAA) at age 65. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2001;21:535-40.
20. The UK EndoVascular Aneurysm Repair (EVAR) trials: randomised trials of EVAR versus standard therapy LC Brown, JT Powell, SG Thompson, DM Epstein, MJ Sculpher and RM Greenhalgh Health Technology Assessment 2012; Vol. 16: No. 9 ISSN 1366-5278
21. Norman PE, Powell JT. Abdominal aortic aneurysm: the prognosis in women is worse than in men. *Circulation* 2007;115:2865-9.
22. Lederle FA, Johnson GR, Wilson SE. Abdominal aortic aneurysm in women. *J Vasc Surg* 2001;34:122-6.
23. McFarlane MJ. The epidemiologic necropsy for abdominal aortic aneurysm. *JAMA* 1991;265:2085-8.

24. Lederle FA, Johnson GR, Wilson SE, et al. The aneurysm detection and management study screening program: Validation cohort and final results. Aneurysm Detection and Management Veterans Affairs Cooperative Study Investigators. *Arch Intern Med* 2000;160:1425-30.
25. Van Vlijmen-van Keulen CJ, Pals G, Rauwerda JA. Familial abdominal aortic aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2002;24:105-16.
26. Rodin MB, Daviglus ML, Wong GC, Liu K, Garside DB, Greenland P, et al. Middle age cardiovascular risk factors and abdominal aortic aneurysm in older age. *Hypertension* 2003;42:61-8.
27. Chang JB, Stein TA, Liu JP, Dunn ME. Risk factors associated with rapid growth of small abdominal aortic aneurysms. *Surgery* 1997;121:117-22.
28. Dimick JB, Stanley JC, Axelrod DA, Kazmers A, Henke PK, Jacobs LA, et al. Variation in death rate after abdominal aortic aneurysmectomy in the United States. *Ann Surg* 2002;235:579-85.
29. Brown LC, Powell JT. Risk factors for aneurysm rupture in patients kept under ultrasound surveillance. *Ann Surg* 1999;230:289-97.
30. Wilmink TB, Quick CR, Day NE. The association between cigarette smoking and abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 1999;30:1099-105.
31. Roake JA. Vs04 risk/benefit assessment for elective abdominal aortic aneurysm surgery. *ANZ J Surg* 2007;77:A98.
32. Brady AR, Thompson SG, Fowkes FG, Greenhalgh RM, Powell JT. Abdominal aortic aneurysm expansion: risk factors and time intervals for surveillance. *Circulation* 2004;110:16-21.
33. Silverberg E, Boring CC, Squires TS. Cancer statistics, 1990. *CA Cancer J Clin* 1990;40:9-26.
34. Bengtson H, Norrgård O, Angquist KA. Ultrasonographic screening of the abdominal aorta among siblings of patients with abdominal aortic aneurysms. *Br J Surg* 1989;76:589-91
35. Numan F, Gülşen F, Arbatlı H, Candaşdemir M, Solak S. Aort anevrizmalarının endovasküler tedavisinde yeni ufuklar. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 2011;19 Suppl 2:27-32

36. Group MASS. Multicentre aneurysm screening study (MASS): cost effectiveness analysis of screening for abdominal aortic aneurysms based on four year results from randomised controlled trial. *Br Med J* 2002;325:1135. [PubMed: 12433761]
37. Sullivan, CA, Rohrer MJ, Cutler BS. Clinical management of the symptomatic but unruptured abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 1990;11:799-803
38. Calligaro KD et al. Diagnosis and treatment of Aortic and Peripheral Arterial Aneurysms. Calligaro KD, Daugherty MJ, Hollier LH (ed.). Philadelphia W.B. Saunders Company, 1999.
39. Wolf YG et al. A current perspective on the natural history of abdominal aortic aneurysms. *Cardiovasc Surg* 1994;2:16
40. Schermerhorn M. A 66-year-old man with an abdominal aortic aneurysm: Review of screening and treatment. *JAMA* 2009;302:2015-22.
41. Wakefield TW, Whitehouse WM Jr, Wu SC, Zelenock GB, Cronenwett JL, Erlandson EE, et al. Abdominal aortic aneurysm rupture. *Surgery* 1982;91:586-96.
42. Harris LM, Faggioli GL, Fiedler R, Curl GR, Ricotta JJ. Ruptured abdominal aortic aneurysms: Factors affecting mortality rates. *J Vasc Surg* 1991;14:812-8.
43. Barry T, Katzen, Michael D, Dake, Alexandra A, MacLean and David S. Wang. Endovascular Repair of Abdominal and Thoracic Aortic Aneurysms. *Circulation* 2005, 112:1663-1675
44. Brewster DC, Cronenwett JL, Hallet JW Jr, et al. Guidelines for the treatment of abdominal aortic aneurysms. Report of a subcommittee of the Joint Council of the American Association for Vascular Surgery and Society for Vascular Surgery. *J Vasc Surg* 2003;37:1106-17
45. Gadowski GR, Pilcher DB, Ricci MA. Abdominal aortic aneurysm expansion rate: Effect of size and beta-adrenergic blockade. *J Vasc Surg* 1994;19:727-31.
46. Bengtsson H, Bergqvist D, Ekberg O, Ranstam J. Expansion pattern and risk of rupture of abdominal aortic aneurysms that were not operated on. *Eur J Surg* 1993;159:461-7.
47. UPCHURCH G, SCHAUB T. Abdominal Aortic Aneurysm. *Am Fam Physician* 2006;73:1198-204,1205-6
48. Crawford JL, Stowe CL, Safi HJ, et al: Inflammatory aneurysms of the aorta. *J Vasc Surg* 2:113, 1985

49. Baskerville PA, Blakeney CG, Young AE, et al: The diagnosis and treatment of peri-aortic fibrosis(inflammatory aneurysm). *Br J Surg* 70:381, 1983
50. DeBakey ME, Cooley DA, Morris GC, et al: Arteriovenous fistula involving the abdominal aorta: Report of four cases with successful repair. *Ann Surg* 147:646, 1958
51. Diehl JT, Cali RF, Hertzner NR, et al: Complications of abdominal aortic reconstruction: An analysis of perioperative risk factors in 557 patients. *Ann Surg* 197:49-56, 1983
52. Daugherty M, Shearer GR, Ernst CB: Primary aortodoudenal fistula: Extra-anatomic vascular reconstruction not required for successful management. *Surgery* 86:399,1979
53. US Preventive Services Task Force. Guide to Clinical Preventive Services, 2nd edn. Baltimore: Williams & Wilkins,1996:67.
54. Nyhsen CM, Elliott ST. Rapid assessment of abdominal aortic aneurysms by 3-dimensional ultrasonography. *J Ultrasound Med* 2007;26:223–226. [PubMed: 17255184]
55. Eckstein H, Böckler D, Flessenkämper I, Ultrasonographic Screening for the Detection of Abdominal Aortic Aneurysms. *Dtsch Arztebl Int* 2009; 106(41): 657–63
56. Scott RA, Ashton HA, Kay DN. Abdominal aortic aneurysm in 4237 patients: Prevalence, development and management over 6 years. *Br J Surg* 1991;78:1122-5
57. Jaakkola P, Hippelainen M, Farin P, Rytönen H, Kainulainen S, Partanen K. Interobserver variability in measuring the dimensions of the abdominal aorta: comparison of ultrasound and computed tomography. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1996;12:230–7. [PubMed: 8760988]
58. Kent KC, Zwolak RM, Jaff MR, Hollenbeck ST, Thompson RW, Schermerhorn ML, et al. Screening for abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2004;39:267-9.
59. Sprouse, LRn; Meier, GHr; Parent, FN.; DeMasi, RJ.; Glickman, MH.; Barber, GA. Is ultrasound more accurate than axial computed tomography for determination of maximal abdominal aortic aneurysm diameter? *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;28:28–35. [PubMed: 15177228]

60. Sardelic F, Fletcher JP, Ho D, Simmons K. Assessment of abdominal aortic aneurysm with magnetic resonance imaging. *Australas Radiol* 1995;39:107–111. [PubMed: 7605312]
61. Wicky S, Fan CM, Geller SC, et al. MR angiography of endoleak with inconclusive concomitant CT angiography. *AJR Am J Roentgenol* 2003;181:736–738. [PubMed: 12933471]
62. Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, et al. ACC/AHA 2005 Practice Guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): A collaborative report from the American Association for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial Disease): Endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; National Heart, Lung, and Blood Institute; Society for Vascular Nursing; Trans-Atlantic Inter-Society Consensus; and Vascular Disease Foundation. *Circulation* 2006;113:e463-e654.
63. Sicard GA, Reilly JM, Rubin BG, et al. Transabdominal versus retroperitoneal incision for abdominal aortic surgery: report of a prospective randomized trial. *J Vasc Surg* 1995;21:174-81; discussion 181-3.
64. Huber TS, Wang JG, Derrow AE, Dame DA, Ozaki CK, Zelenock GB, et al. Experience in the United States with intact abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg*. 2001;33:304-10.
65. Fleming C, Whitlock EP, Beil T, Lederle F. Primary Care Screening for Abdominal Aortic Aneurysm. Evidence Synthesis No. 35. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality; January 2004. Prepared by the Oregon Evidence-based Practice Center under contract no. 290-02-0024.
66. Hermreck AS, Abrams JH, Jones RG: Improved survival and renal function following treatment of ischemic renal failure with mannitol and propranolol. *Surg Forum* 24:25-28, 1973
67. Maleux G, Loolen M, Heye S. Complications after Endovascular Aneurysm Repair. *Semin Intervent Radiol* 2009;26:3-9
68. Szilagyi DE, Smith RF, Elliott JP, et al: Infection in arterial reconstruction with synthetic grafts. *Ann Surg* 176:321-333, 1972

69. Moore WS: Thrombosis of aortofemoral, axillofemoral or femorofemoral grafts. In Weith FJ (ed): Critical problems in vascular surgery. New York, Appleton-Century-Crofts, 1982, pp 445-461
70. Hallett JW Jr, Marshall DM, Petterson TM, et al. Graft-related complications after abdominal aortic aneurysm repair: reassurance from a 36-year population-based experience. *J Vasc Surg* 1997;25:277-84; discussion 285-6.
71. Monique Prinssen, Eric L.G. Verhoeven, Jaap Buth, Philippe W.M. Cuypers, Marc R.H.M. van Sambeek, Ron Balm, Erik Buskens, Diederick E. Grobbee, and Jan D. Blankensteijn, for the 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;351:1607-18.
72. Sönmez B, Arbatlı H, Yağan N, Arpaz M, Demirsoy E, Tükenmez F ve ark. Aort hastalıklarında endovasküler gelişmeler. In: Duran E, editör. Kalp ve Damar Cerrahisi. İstanbul: Çapa Tıp Kitabevi; 2004. s. 1651-72.
73. Volodos NL, Karpovich IP, Troyan VI, Kalashnikova YuV, Shekhanin VE, Ternyuk NE, et al. Clinical experience of the use of self-fixing synthetic prostheses for remote endoprosthetics of the thoracic and the abdominal aorta and iliac arteries through the femoral artery and as intraoperative endoprosthesis for aorta reconstruction. *Vasa Suppl* 1991;33:93-5.
74. Parodi JC, Palmaz JC, Barone HD. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg* 1991;5:491-9.
75. Karim Valji. Vascular and Interventional Radiology, Second Edition. Copyright 2006, by Elsevier Inc. Syf 126
76. Vascular Interventional Radiology Current Evidence in Endovascular Surgery. M.G. Cowling. Springer 2006. Syf 93
77. Phade S, Garcia-Toca M, Kibbe MR. Techniques in Endovascular Aneurysm Repair International Journal of Vascular Medicine Volume 2011, Article ID 964250
78. Carpenter JP, Baum RA, Barker JF, Impact of exclusion criteria on patient selection for endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2001; 34:1050-4
79. Vallabhaneni SR. Endovascular Repair of Abdominal Aortic Aneurysms. Royal Liverpool University Hospital. Surgical and Endovascular Procedure Planning.

80. L Oğuzkurt, Gürel K, Eker E, Gür S, Özkan U, Gülcan Ö. Ultrasound guided puncture o femoral artery for total perkütan aortic aneurysm repair. *Diagn Interv Radiol* 2012; 18:92-95
81. Traul DK, Clair DG, Gray B, O'Hara PJ, Ouriel K. Percutaneous endovascular repair of infrarenal abdominal aortic aneurysms: a feasibility study. *J Vasc Surg* 2000; 32:770–776.
82. Ohrlander T, Sonesson B, Ivancev K, MD, Resch T, Dias N. The Chimney Graft: A Technique for Preserving or Rescuing Aortic Branch Vessels in Stent-Graft Sealing Zones. *J Endovasc Ther* 2008;15:427–432
83. Greenberg RK, Clair D, Srivastava S, et al. Should patients with challenging anatomy be offered endovascular aneurysm repair? *J Vasc Surg*. 2003;38:990–996
84. Katzen BT, MacLean AA. Complications of endovascular repair of abdominal aortic aneurysms: a review. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2006;29:935–946
85. Liaw JV, ClarkM, Gibbs R, Jenkins M, Cheshire N, Hamady M. Update: complications and management of infrarenal EVAR. *Eur J Radiol* 2008; July 8
86. Grande W, Stavropoulos SW. Treatment of Complications Following Endovascular Repair of Abdominal Aortic Aneurysms. *Semin Intervent Radiol* 2006;23:156–164.
87. Woodburn KR, Chant H, Davies JN, et al. Suitability for endovascular aneurysm repair in an unselected population. *Br J Surg* 2001;88:77-81.
88. Velazquez OC, Carpenter JP, Baum RA, Barker CF, Golden M, Criado F, Pyeron A, Fairman RM. Perigraft air, fever and leukocytosis after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *Am J Surg* 1999;178:185–189.
89. Tzilalis B, Papoutsis K, Douliotis I, Pyrgakis K, Lekkas A, Tsiliggiris B. Latest data on post-implantation syndrome. *Hellenic Vascular Surgery* 2008;14:132–145.
90. Arnaoutogloua E, Kouvelosb G, Milionisc H, Mavridisd A, Kolaitise N, Papab N, Papadopoulousa G, Matsagkasb M. Post-implantation syndrome following endovascular abdominal aortic aneurysm repair: preliminary data. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery* 12 (2011) 609–614
91. Harris PL, Vallabhaneni SR, Desgranges P, et al. 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;32:739–49.

92. Alimi YS, Chakfe N, Rivoal E, et al. Rupture of an abdominal aortic aneurysm after endovascular graft placement and aneurysm size reduction. *J Vasc Surg* 1998;28:178–83.
93. The UK EndoVascular Aneurysm Repair (EVAR) trials: randomised trials of EVAR versus standard therapy LC Brown, JT Powell, SG Thompson, DM Epstein, MJ Sculpher and RM Greenhalgh *Health Technology Assessment* 2012; Vol. 16: No. 9 ISSN 1366-5278
94. M G A Norwood, G M Lloyd, M J Bown, G Fishwick, N J London, R D Sayers. Endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *Postgrad Med J* 2007;83:21–27.
95. Bown MJ, Fishwick G, Sayers RD. The post-operative complications of endovascular aortic aneurysm repair. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2004;45:335–347
96. Connors MS, Sternberg WC, Carter G, Tonnessen BH, Yoselevitz M, Money SR. Endograft migration one to four years after endovascular abdominal aortic aneurysm repair with the AneuRx device: a cautionary note. *J Vasc Surg* 2002; 36:476–484
97. Fairman RM, Baum RA, Carpenter JP, et al. The Phase II EVT Investigators.. Limb interventions in patients undergoing treatment with an unsupported bifurcated aortic endograft system: a review of the Phase II EVT Trial. *J Vasc Surg* 2002;36:118–126
98. Amesur NB, Zajko AB, Orons PD, Makaroun MS. Endovascular treatment of iliac limb stenoses or occlusions in 31 patients treated with the Ancure graft. *J Vasc Interv Radiol* 2000;11:421–428
99. Maleux G, Koolen M, Heye S, Nevelsteen A. Limb occlusion after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms with supported endografts. *J Vasc Interv Radiol* 2008;19:1409–1412
100. Maldonado TS, Rockman CB, Riles E, et al. Ischemic complications after endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2004;40:703–710
101. Carroccio A, Faries PL, Morrissey NJ, et al. Predicting iliac limb occlusions after bifurcated aortic stent grafting: anatomic and device-related causes. *J Vasc Surg* 2002;36:679–684
102. Carpenter JP, Neshis DG, Fairman RM, et al. Failure of endovascular abdominal aortic aneurysm graft limbs. *J Vasc Surg* 2001;33:296–303

103. Saratzis N, Saratzis A, Melas N, Ktenidis K, Kiskinis D. Aortoduodenal fistulas after endovascular stent-graft repair of abdominal aortic aneurysm: single-center experience and review of the literature. *J Endovasc Ther* 2008;15:441–448
104. Bergqvist D, Björck M, Nyman R. Secondary aortoenteric fistula after endovascular aortic interventions: a systematic literature review. *J Vasc Interv Radiol* 2008;19:163–165
105. Parıldar M, Posacıoğlu H. Endovasküler aortik anevrizma tamiri sonrası görülen kaçaklar(endoleak): Tanım ve tedavisi. *Turkish J Thorac Cardiovasc Surg* 2011;19 Suppl 2:46-50
106. Sampram ESK, Karafa MT, Mascha EJ, et al. Nature, frequency, and predictors of secondary procedures after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2003;37:930–937
107. Stavropoulos SW, Baum RA. Imaging modalities for the detection and management of endoleaks. *Semin Vasc Surg* 2004;17:154–160
108. Faries PL, Cadot H, Agarwal G, Kent KC, Hollier LH, Marin ML. Management of endoleak after endovascular aneurysm repair: cuffs, coils, and conversion. *J Vasc Surg* 2003;37:1155–1161
109. 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;4:152-68.
110. Gilling-Smith G, Brennan J, Harris P, Bakran A, Gould D, McWilliams R. Endotension after endovascular aneurysm repair: definition, classification, and strategies for surveillance and intervention. *J Endovasc Surg* 1999;6:305-7.
111. Hinchliffe RJ, Singh-Ranger R, Davidson IR, Hopkinson BR. Rupture of an abdominal aortic aneurysm secondary to type II endoleak. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2001;22:563–565
112. Fisher RK, Brennan JA, Gilling-Smith GL, Harris PA. Continued sac expansion in the absence of a demonstrable endoleak is an indication for secondary intervention. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2000;20:96–98
113. Bashir M, Ferral H, Jacobs Chad, Goldin M. Endoleaks After Endovascular Aortic Aneurysm Repair: Management Strategies According to CT Findings. *AJR*:192, April 2009

114. Stavropoulos SW, Carpenter JP, Fairman RM, Golden MA, Baum RA. IVC transversal for translumbar endoleak treatment after endovascular AAA repair. *J Vasc Interv Radiol* 2003;14:1191–1194
115. Baum RA, Carpenter JP, Golden MA, et al. Treatment of type 2 endoleaks after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms: comparison of transarterial and translumbar techniques. *J Vasc Surg* 2002;35:23–29
116. Zhang WW, Kulaylat MN, Anain PM, et al. Embolization as cause of bowel ischemia after endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2004;40:867–872
117. Berg P, Kaufmann D, van Marrewijk CJ, Buth J. Spinal cord ischaemia after stent-graft treatment for infra-renal abdominal aortic aneurysms. Analysis of the Eurostar database. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2001;22:342–347
118. Liewald F, Sharrer-Pamler R, Gorich J, et al. Intraoperative, perioperative, and late complications with endovascular therapy of aortic aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2001;22:251–256
119. Görich J, Kramer S, Rilinger N, et al. Malpositioned or dislocated aortic endoprostheses: repositioning using percutaneous pull-down maneuvers. *J Endovasc Ther* 2000;7:123–131
120. The United Kingdom EVAR Trial Investigators. Endovascular versus Open Repair of Abdominal Aortic Aneurysm. *N Engl J Med* 2010;362:1863-71
121. Bruin J, Baas A, Buth J, Prinssen M, Grobbee D. Long Term Outcome of Open or Endovascular Repair of Abdominal Aortic Aneurysm. *N Engl J Med* 2010;362:1881-9
122. Brewster D, Jones J, Chung T, Lamuraglia G, Kwolek C, Watkins M, Cambria R. Long-term Outcomes After Endovascular Abdominal Aortic Aneurysm Repair. *Ann Surg* 2006;244: 426-438
123. ACC/AHA 2005 Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial Disease (Lower Extremity, Renal, Mesenteric, and Abdominal Aortic): A Collaborative Report from the American Association for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial Disease). Alan T. Hirsch, Ziv J. Haskal, Norman R. Hertzler, Curtis W. Bakal, Mark A. Creager,

Jonathan L. Halperin, Loren F. Hiratzka, William R.C. Murphy, Jeffrey W. Olin, Jules B. Puschett, Kenneth A. Rosenfield, David Sacks, James C. Stanley, Lloyd M. Taylor, Jr, Christopher J. White, John White, Rodney A. White, Elliott M. Antman, Sidney C. Smith, Jr, Cynthia D. Adams, Jeffrey L. Anderson, David P. Faxon, Valentin Fuster, Raymond J. Gibbons, Jonathan L. Halperin, Loren F. Hiratzka, Sharon A. Hunt, Alice K. Jacobs, Rick Nishimura, Joseph P. Ornato, Richard L. Page, and Barbara Riegel. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2006;47:e1-e192

124. Torsello G, Troisi N, Tessarek J, Torsello GF, Dorigo W, Pulli R. 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
125. Jacop J Visser, Sambeek M, Hamza T, Hunink M, Bosch J. Ruptured Abdominal Aortic Aneurysms: Endovascular Repair versus Open Surgery- Systematic Review. *Radiology* 2007;245:122-129
126. Norgren L, Larzon T. Endovascular Repair of the Ruptured Abdominal Aortic Aneurysms. *Scandinavian Journal of Surgery* 97: 178-182, 2008
127. Veith F. Update on endovascular repair of ruptured abdominal aortic and thoracic aneurysms: the collected world experience. Abstract presented at: The 32nd Annual Veith Symposium; November 17-20, 2005; New York.
128. Richards T, Goode S, Kuhan G, et al. EVAR for emergency AAA: not an easier option. Abstract presented at: Annual Meeting of the Vascular Society of Great Britain & Ireland; November 28-30, 2007; Manchester, England.
129. Harkin DW, Dillon M, Blair PH, Ellis PK, Kee F. Endovascular ruptured abdominal aortic aneurysm repair (EVAR): a systematic review. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2007;34(6):673-681.
130. Dimick JB, Stanley JC, Kazmers A, Jacobs LA. Variation in death rate after abdominal aortic aneurysmectomy in the United States. *Ann Surg* 2002;235:579-85
131. Onat L, Sanisoğlu I, Mutlu A, Sağbaş L, Bayramoğlu Z. Endurant stent greft erken dönem sonuçları ve Talent stent greft ile karşılaştırılması. *Turkish J Thorac Cardiovasc Surg* 2011;19(2):186-191
132. Becquemin JP, Kelley L, Zubilewicz T, Desgranges P, Lapeyre M, Kobeiter H. Outcomes of secondary interventions after abdominal aortic aneurysm endovascular repair. *J Vasc Surg* 2004;39:298-305

133. Carpenter JP, Baum RA, Barker CF, et al. Durability of benefits of endovascular versus conventional abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2002; 35:222–228.
134. Clinical Practice Guidelines for Endovascular Abdominal Aortic Aneurysm Repair: Written by the Standards of Practice Committee for the Society of Interventional Radiology and Endorsed by the Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe and the Canadian Interventional Radiology Association. T. Gregory Walker, Sanjeeva P. Kalva, Kalpana Yeddula, Stephan Wicky, Sanjoy Kundu, Peter Drescher, B. Janne d'Othee, Steven C. Rose. *J Vasc Interv Radiol* 2010; 21: 1632–1655
135. A.D. James, H.J. Anderson, R. Edwards and A.J. Sandison. Pancreatitis as a Complication of Endovascular Aneurysm Repair. *European Society for Vascular Surgery* 2007;310-311
136. Back MR. Surveillance after endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther* 2007;19(4):395-400