

## ABDOMİNAL AORT ANEVİZMALARINDA ENDOVASKÜLER STENT GREFT (EVAR) DENEYİMLERİMİZ-TEK MERKEZ VERİSİ

OUR ENDOVASCULAR STENT GRAFT (EVAR) EXPERIENCES IN  
ABDOMINAL AORTIC ANEURYSMS-SINGLE CENTER EXPERIENCE

Hasan REYHANOĞLU<sup>1</sup>, Kaan ÖZCAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tınaztepe Üniversitesi, Tınaztepe Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, İzmir

**Cite this article as:** Reyhanoğlu H, Özcan K. Our Endovascular Stent Graft (Evar) Experiences In Abdominal Aortic Aneurysms-Single Center Experience. Med J SDU 2021; 28(1): 99-104.

### Öz

#### Amaç

Bu çalışmada abdominal aort anevrizması tanısı ile endovasküler aort anevrizması tamiri (EVAR) uyguladığınız 32 hastanın erken ve orta dönem sonuçları değerlendirildi.

#### Gereç ve Yöntem

Ocak 2011-Eylül 2019 tarihleri arasında endovasküler aort anevrizması onarım prosedürü uygulanan toplam 32 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların demografik özellikleri, perioperatif ve postoperatif sonuçları değerlendirildi.

#### Bulgular

Hastalarda ortalama yaş 71.4±8.4; 28 hasta erkek, 4 hasta kadın idi. 8 hastada (%25) postoperatif erken dönemde komplikasyon gelişti. İki hastada Tıp I endoleak, bir hastada greft trombozu meydana geldi. Bir hastada femoral arter trombozu nedeni ile femoral embolektomi yapıldı. İki hastada nedeni bilinmeyen ateş gelişti. Bir hasta erken dönemde solunum sıkıntısı nedeni ile entübe edildi ve iki gün yoğun bakımda izlendi. Bir hastada işlemden dört sonra gastrointestinal kanama görüldü. Bir hastada işlemden 49 ay sonra akut rüptür gelişti ve açık greft interpozisyonu yapıldı. Takip süresi boyunca mortalite gözlenmedi.

### Sonuç

Abdominal aort anevrizmalarında endovasküler aort anevrizması tamiri açık cerrahiye kıyasla düşük risk profiline sahip olması nedeni ile tercih edilmesi gereken bir tedavi yöntemidir. Bu hastalarda ameliyat sonrası komplikasyonları tespit etmek ve sekonder müdahale gereksinimini belirlemek için sıkı radyolojik takip önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Aort anevrizması; abdominal; endovasküler

### Abstract

#### Objective

In this study, we evaluated the early and mid-term results of 32 patients who underwent endovascular aortic aneurysm repair (EVAR) with diagnosis of abdominal aortic aneurysm.

#### Materials and Methods

A total of 32 patients who underwent endovascular aortic aneurysm repair procedure between January 2011 and September 2019 were included in this study. Demographic characteristics, perioperative and postoperative outcomes of patients have been evaluated.

İletişim kurulacak yazar/Corresponding author: hreyhanoglu@hotmail.com

Müracaat tarihi/Application Date: 02.05.2020 • Kabul tarihi/Accepted Date: 09.07.2020

ORCID IDs of the authors: H.R. 0000-0002-2872-3361; K.Ö. 0000-0002-4967-8045

## Results

The mean age of patients was  $71.4 \pm 8.4$ ; 28 of them were male and 4 were female. Eight patients (%25) developed complications in the early postoperative period. Type 1 endoleak occurred in two patients, and graft thrombosis occurred in one patient. Femoral embolectomy was performed in one patient due to femoral artery thrombosis. Two patients demonstrated a fever of unknown origin. One patient was intubated due to respiratory distress in the early postoperative period and was followed up in the intensive care unit for two days. Gastrointestinal bleeding occurred in one patient four days after the procedure. An acute rupture occurred 49 months after the procedure for one patient, and open graft interposition was perfor-

med. No mortality was observed during the follow-up period.

## Conclusion

Endovascular aortic aneurysm repair should be the preferred treatment modality for abdominal aortic aneurysms because it has lower surgical risk profile compared with open surgery. In these patients, strict radiological follow-up is crucial for detect postoperative complications and determining the requirement for a secondary intervention.

**Keywords:** Aortic aneurysm; abdominal; endovascular

## Giriş

Abdominal aort anevrizmaları (AAA) 65 yaş üstü popülasyonda %5-10 aralığında karşımıza çıkmaktadır (1-3). Sıklıkla asemptomatik seyreden bu hastalarda elektif çekilen batin ultrasonografi (USG) veya bilgisayarlı tomografi (BT) sonrası tesadüfen tanı konmakta; bazen de doğrudan rüptür ile karşımıza çıkmaktadır. Gerek açık cerrahinin getirdiği yüksek morbidite ve mortalite; gerek endovasküler girişimlerdeki hızlı ilerleme nedeni ile 1990'ların başından bu yana bu hasta grubunda endovasküler greft girişimleri hız kazanmıştır. Bu tarihe kadar standart açık cerrahinin uygulandığı bu hasta grubunda 1991 yılında Prodi ve ark.'nın yayınladığı çalışma ile birlikte endovasküler aort anevrizması tamiri (EVAR) açık cerrahi onarıma ciddi bir alternatif tedavi yöntemi olmuştur (4).

Bu çalışmada kliniğimizde abdominal aort anevrizmalarının tedavisinde EVAR uyguladığımız 32 olgunun erken ve orta dönem sonuçları incelendi.

## Gereç ve Yöntem

Ocak 2011-Eylül 2019 tarihleri arasında kliniğimize infrarenal abdominal aort anevrizması tanısı ile başvuran ve elektif EVAR uygulanan 32 hasta retrospektif olarak incelendi. Hastaların demografik verileri, anevrizma boyutları, işlem sonrası gelişen komplikasyonlar ve orta dönem verileri toplandı. Hastaların tanıları ve greft ölçüleri 64 kesitli bilgisayarlı tomografi anjiyografi sonuçlarına göre yapıldı. Bilgisayarlı tomografide anevrizmanın çapı, uzunluğu, lokalizasyonu, proksimal ve distal boyun çapları, açılanma özellikleri, iliyak ve femoral arterlerin yapısı değerlendirilerek kullanılacak greft boyutları tespit edildi (Tablo-2). Abdominal aort çapının 5.5 cm üzeri olması veya 5 cm üzeri olup

ek komorbid faktörlerin olması EVAR işlemi için girişim endikasyonu kabul edildi.

İşlemlerin tümü girişimsel anjiyografi laboratuvarında (GE Innova 2100) yapıldı. İşlem sırasında olası acil cerrahi girişim açısından ameliyathane salonu hazır tutuldu. İşlem 7 hastada genel anestezi, 25 hastada epidural anestezi altında yapıldı. Anestezi uygulaması sonrası bilateral femoral arter diseksiyonu yapılarak her iki ana femoral arter hazırlandı. Arteriyotomi yapılarak uygun ölçüdeki endovasküler greft transfemoral yolla yerleştirildi. İşlem sonrası kontrol anjiyografi çekilerek greft açıklığı ve anevrizmanın tamamen kapatıldığından emin olundu. Femoral arterdeki arteriyotomi primer kapatılarak hastalar işlem sonrası bir gün yoğun bakım izlemine alındı. Greft olarak 12 hastada Endurant (Medtronic, Mineapolis, MN, USA); 20 hastada Anaconda (Vascutech, Ltd., Inchinnan, Scotland, UK) EVAR grefti kullanıldı.

Erken dönem hastane izleminde hastaların renal fonksiyonları ve alt ekstremitte arteriyel dolaşımı takip edildi. Hastaların takibi birinci ay, 6. ay, 12. aylarda ve daha sonra yılda bir abdominal BT veya batin ultrasonografi ile yapıldı. Kontrollerde stent migrasyonu, endoleak ve stent lokalizasyonu kontrol edildi. Hastaların ortalama  $54.3 \pm 19.1$  ay takibi sonunda erken dönem sonuçları, yoğun bakım ve hastane kalım süreleri, işlem sonrası gelişen komplikasyonlar değerlendirildi.

## İstatistik

İstatistiksel analiz SPSS 19 for mac (SPSS, Inc, Chicago, IL, USA) istatistik programı kullanıldı. Sürekli değişkenler için ortalama  $\pm$  standart sapma verilirken, kategorik değişkenler için n ve yüzde değerleri kullanıldı.

## Bulgular

Hastalarda ortalama yaş  $71.4 \pm 8.4$  yıl; erkek/kadın oranı 28/4 olarak idi. Hipertansiyon %81.2 ile en yüksek oranda; koroner arter hastalığı ve sigara kullanımı ise %65.6 ile 2. sıklıkta saptanan komorbid faktörler idi. Hastaların %75'i asemptomatik iken; %25'i karın ağrısı, kabızlık, karında şişkinlik hissi gibi şikayetlerle başvurdu. Hastaların ortalama anevrizma çapı  $62.4 \pm 11.1$  mm olup, anevrizmaların tamamı infrarenal ve juxtarenal seviyede idi. Hastaların preoperatif demografik özellikleri Tablo 1'de görülmektedir.

Hastaların ortalama yoğun bakım kalış süresi  $16.9 \pm 5.1$  saat; hastane kalış süresi  $3.07 \pm 1.3$  gün idi. Hastane takip süresi içinde 8 hastada (%25) komplikasyon saptandı. İki hastada Tip I endoleak gelişti. Bu hastalarda işlem sırasında proximal balon dilatasyon yapıldı. Kaçağın geç fazda olması nedeni ile iki hastada yakın takibe alındı. Bir hastada işlem sonra-

sı 6. gün; diğer hastada ise taburcu edildikten sonra 1. ayda kontrolünde kaçağın kaybolduğu görüldü. Bir hastada greft bacak tıkanması gelişti, fakat tolere edilebilecek düzeyde cladiatio intermitant olduğundan cerrahi girişime gerek duyulmadı. Bir hastada işlem sırasında bacaklarda dolaşım bozukluğu saptanması üzerine femoral embolektomi yapıldı. İki hastada işlem sonrası nedeni bilinmeyen ateş gelişti. Bu hastalar greft enfeksiyonu açısından yakın takibe alındı. Bir hasta erken dönemde solunum sıkıntısı nedeni ile entübe edildi ve 2 gün yoğun bakımda izlendi. Bir hastada 4. gün gastrointestinal kanama gelişti. Bir hasta işlem sonrası 49. ayda akut rüptür ile başvurdu. Erken dönem takiplerinde endoleak olmayan fakat 6. ay takipleri sonrası takiplere gelmeyen bu hasta acil cerrahiye alınarak greft interpozisyonu yapıldı. Takiplerde hastaların hiçbirinde greft migrasyonuna rastlanmadı. Hastane izleminde ve  $54.3 \pm 19.1$  aylık takip sonunda mortalite gözlenmedi (Tablo-3)

**Tablo 1** Hastaların preoperatif demografik özellikleri

	Sayı	%
<b>Yaş (ortalama)</b>	$71.4 \pm 8.4$	-
<b>Semptomatik</b>	8	25
<b>Erkek/kadın</b>	28/4	87.5/12.5
<b>Diyabetes mellitus</b>	8	25
<b>Sigara</b>	21	65.6
<b>Hipertansiyon</b>	26	81.2
<b>Hiperlipidemi</b>	14	43.7
<b>Kronik obstrüktif akciğer hastalığı</b>	12	37.5
<b>Koroner arter hastalığı</b>	21	65.6
<b>Kronik böbrek yetmezliği</b>	2	6.2
<b>Periferik arter hastalığı</b>	9	28.1

LVEF (%): Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu

**Tablo 2** Anevrizmaların morfolojik özellikleri

	Ortalama
<b>Anevrizma çapı (mm)</b>	$62.4 \pm 11.1$
<b>Anevrizma uzunluğu (mm)</b>	$71 \pm 19.4$
<b>Proksimal boyun uzunluğu (mm)</b>	$24 \pm 5.6$
<b>Proksimal boyun çapı (mm)</b>	$26.9 \pm 3.1$

Tablo 3 Hastaların postoperatif verileri

	Sayı	%
<b>Endoleak</b>		
<b>Tip I endoleak</b>	2	6.2
<b>Tip II,III,IV,V endoleak</b>	0	0
<b>Periferik vasküler iskemi</b>	1	3.1
<b>Stent migrasyonu</b>	0	0
<b>Solunum yetmezliği</b>	1	3.1
<b>Rüptür (geç)</b>	1	3.1
<b>İkincil girişim gerekliliği</b>	2	6.2
<b>Greft bacağına tıkanıklık</b>	1	3.1
<b>Gastrointestinal komplikasyon</b>	1	3.1
<b>Takip süresi-ortalama/ay</b>	54.3±19.1	-
<b>Yoğun bakım süresi-ortalama/saat</b>	16.9±5.1	-
<b>Hastane takip süresi-ortalama/gün</b>	3.07±1.3	-
<b>Morbidite (hastane)</b>	8	25
<b>Mortalite</b>	0	0

### Tartışma

Abdominal aort anevrizması abdominal aortun çapının %50'nin üstünde artması veya 3 cm üzerinde saptanması üzerine yapılan tanıdır (3,5). Bu çapın 5.5 cm'in üzerine çıkması ise girişim endikasyonu gerektirir (6). Hastalar sıklıkla asemptomatik olup sigara ve hipertansiyon etyolojide en sık rastlanılan faktörlerdir (1,3). Abdominal aort anevrizmalarında elektif açık cerrahi yöntemlerinde mortalite %3-26 arası değişmektedir (1,7). Rüptüre anevrizmalarda ise %75'e varan açık cerrahi mortalite oranları bildirilmiştir (7,8). Abdominal aort cerrahisinin zorlukları nedeni ile EVAR uygulaması özellikle son 20 yılda hız kazanmış ve düşük mortalite ve morbidite oranları nedeni ile açık cerrahiye ciddi bir alternatif olmuştur (2,6-8).

EVAR işlemi için 15 mm ve üzerinde proximal boyun uzunluğunun olması, proximal boyun çapının 28 mm ve altında olması, abdominal aort ve iliak arter arasındaki açının 90° den küçük olması, ana iliak arter çapının 12 mm ve altında olması işlemin başarısı için önemli anatomik kriterlerdir (1).

EVAR işlemi uygulama kolaylığı ve düşük mortalite, morbidite oranlarına rağmen endoleak, parapleji, migrasyon, gluteal claudication gibi komplikasyonları beraberinde getirmiştir (1-3,6,7,9). Bunlar içinde en sık görülen komplikasyon endoleak'lerdir (1,2,6,7,10). Endoleak'ler kendi içinde 5 gruba ayrılır (10). Tip 1 endoleak greftin aorta'ya tam oturmaması sonrası

gelişen proksimal ve distalden olan kaçaklardır. Bu durumda işlem sırasında stentin balon dilatasyonu ile aort duvarına iyice oturulması yada aortik uzatma yapılması önerilmektedir (3,7). Özellikle erken fazda olan ve keseyi dolduran kaçaklarda açık cerrahiye geçilmesi dahi önerilmektedir. Geç fazda ve keseyi parsiyel dolduran kaçaklarda ise sıkı izlem önerilmektedir (3). EVAR sonrası rüptür ile ilişkili olan ve en korkulan tip 1 endoleak olup tüm rüptür olgularının %55'inden sorumlu olduğu bildirilmiştir (5). Bu nedenle bu olgularda işlem sonrası sıkı takip önemlidir (6). Tip 2 endoleak lomber ve mezenterik arterlerden retrograd oluş sonrası gelişen kaçak olup en sık görülen kaçak tipidir (10). Tip 3 endoleak greft modülleri arasında olan kaçak; Tip 4 endoleak ise greft porozitesinin bozulması sonucu gelişen sızma şeklinde olan kaçaklardır (3). Tip 5 endoleak ise kaçağın kaynağının tespit edilmediği ve anevrizma kesesinde büyüme tespit edildiği durumdur (10). Tip 1 endoleak sıklıkla işlem sırasında; tip 2,3,4 endoleak ise takiplerde fark edilir (7). Tip 1 dışındaki endoleak'lerin çoğunun ilk 2 yıl içindeki takiplerde tromboze olduğu görülür (6,7). Tip 2 endoleak'in anevrizmada çap artışına neden olup olmadığı tartışmalı olup rüptür oranı çok düşük olarak bildirilmiştir (6). Eurostar çalışmasında 2463 hasta içinde 191 tip 2 endoleak saptanmış fakat sadece 1 olguda rüptür bildirilmiştir (11).

Bir diğer komplikasyonda stent migrasyonudur. Yayınlarda stent migrasyonu %3-28 arası bildirilmiştir (6,7).

Laheij ve ark. 90 merkezden 2862 hastayı değerlendirdikleri çalışmalarında 238 olguda (%8.3) device bağımlı komplikasyon saptamış ve bunun 39'nun (%1.4) stent migrasyonu olduğunu bildirmişlerdir (1,7). Bu hastalarda proksimal boyun çapı, açısı ve uzunluğunun uygunsuz olması ve stent ölçü seçiminde hata yapılmasının sent migrasyonu açısından risk faktörü olduğu bildirilmiştir (6). Kısa boyun uzunluğu, 28-30 mm üstündeki boyun çapı, anevrizma boynunda kalifikasyon ve trombüs varlığı, anevrizma boynunda %45 üzeri açılanma, anevrizmatik iliak arterler hem stent migrasyonu hem endoleak riskini artırmaktadır (3,5). Bu hastalarda anevrizma boynu ve iliak arterlerde greftin duvara daha iyi yapışması için %20 oversize edilmesi önerilmektedir (3). Bu nedenle bu hastalarda topografik ölçümlerin titiz yapılması önemlidir.

Bu hastalarda postoperatif dönemde karşımıza çıkan en katastrofik komplikasyon paraplejidir. Parapleji sıklıkla TEVAR ve açık abdominal aort cerrahisi sonrası karşımıza çıkar. Açık abdominal cerrahisi sonrası parapleji %3-15 arası bildirilmiştir (7). EVAR sonrası parapleji yayınlarda nadir bildirilmiştir. Açık cerrahide parapleji iskele süresine, peroperatif hipotansiyona ve reperfüzyon hasarına bağlı olarak gelişmektedir. TEVAR sonrası ise uzun greft implantasyonu sonrası tıkanan interkostal sayısı ile postoperatif parastezi yada parapleji arasında ilişki olduğu bildirilmiştir (7,12,13). Piffraetti ve arkadaşları yerleştirilen greftin torasik aort segmentinin 195 mm'den uzun olması ve etkilenen interkostal sayısının 4-5 çiftten fazla olması durumunda bu riskin daha sıklıkla görüleceğini bildirmişlerdir (12). Bizim parapleji gelişen olgumuz EVAR sonrası rüptür ile gelen olgu olup; gelişen paraplejinin uzun süren hiatus klempajı sonrası spinal kord iskemisine bağlı olduğu düşünülmüştür.

EVAR ile açık cerrahinin karşılaştırıldığı birçok çalışmada işlem sonrası gelişen komplikasyonlar ve mortalite oranları açısından sonuçlar EVAR lehine çıkmıştır (2,8). Uzun dönem takiplerinde radyolojik tanı araçlarına ihtiyaç duyulması gibi nadir dezavantajları yanında açık cerrahiye kıyasla daha az invaziv oluşu, daha düşük mortalite ve morbidite oranları, daha az kan kullanımı, daha kısa yoğun bakım ve hastane kalış süresi en önemli avantajlarıdır (1,2,5,6). Fakat erken dönemdeki bu avantajların uzun dönem takipte ortadan kaybolduğu ve anevrizma ile ilişkili komplikasyonlar ve ek girişim gereksiniminin EVAR aleyhine olduğu bildirilmiştir (1,5-8,14,15). 1999-2004 yılları arasında yapılan girişimleri kapsayan EVAR-1 çalışmasında EVAR yapılan hastalar ile açık cerrahi yapılan hastalar karşılaştırılmış ve 30 günlük erken mortalite EVAR lehine (%1.8'e karşılık %4.3) çıkarken; bu iki grupta ikincil girişim oranı EVAR aleyhine (%5.8'e

karşı %9.8) daha yüksek bulunmuştur (15). İki grubun kıyaslandığı 3075 hastalık EUROSTAR çalışmasında ise erken dönem mortalite ve morbidite açısından sonuçlar EVAR lehine çıkmış fakat 2 yıllık sağkalım açısından iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır (16). Akbulut ve ark. açık cerrahi ile EVAR yapılan iki grubu karşılaştırdıkları çalışmalarında açık cerrahi yapılan grupta erken dönem morbidite ve mortalite oranlarını daha yüksek bulurken; orta dönem takipte sağkalım ve ikincil girişim açısından iki grup arasında anlamlı fark saptamamışlardır (8). Benzer sonuçlar Yavuz ve ark.'nın çalışmalarında da bildirilmiştir. EVAR yapılan 72 hastanın 6 yıllık sonuçlarına bakıldığında erken dönem mortalite %4.1 olarak saptanırken; uzun dönem takiplerde %34.7 hastada endoleak, %12.5 hastada sekonder girişim ihtiyacı bildirilmiştir (5). Bu nedenle çalışmanın sonucunda "EVAR'ın geleneksel cerrahi tedavinin yerini alması için henüz erken olduğu" yorumunu yapmışlardır.

Bizim çalışmamızda 2 olguda tip 1 endoleak saptadık. Kaçağın geç fazda oluşu ve keseyi kısmen doldurması nedeni ile açık cerrahiye dönülmedi ve hastalar daha sıkı izleme alındı. Bu 2 hastanın takiplerinde birinde 6.gün; diğesinde 1.ayda kaçağın kaybolduğu görüldü.

Çalışmamızın retrospektif ve non-randomize çalışma oluşu, hasta sayısının azlığı ve uzun dönem sonuçlarının olmaması kısıtlayıcı durumlarıdır.

Sonuç olarak abdominal aort anevrizmalarında endovasküler aort anevrizması tamiri gerek erken ve orta dönem sonuçları açısından; gerek açık cerrahinin taşıdığı yüksek riskler açısından tercih edilmesi gereken bir tedavi yöntemidir. Bu hastalarda işlemin beraberinde getireceği komplikasyonlar ve ikincil girişim açısından hastaların radyolojik takiplerinin sıkı yapılması önemlidir.

Çalışma 26-29 Ekim (Antalya-Belek) 2018 yılı Türk Kalp Damar Cerrahisi Kongresi'nde poster bildiri olarak sunulmuştur.

## Kaynaklar

1. Gür Ö, Gürkan S, Gür DÖ, Arar C, Ege T. Endovasküler abdominal aortik anevrizma tamirlerinde erken dönme sonuçları (6 aylık takip). Damar Cer Derg 2013;22(1):26-30
2. Güneş T, Yılık L, Yetkin U, Yürekli İ, Barçın Ö, Yazman S ve ark. Abdominal aort anevrizması tamirinde açık konvansiyonel ve endovasküler cerrahi tedavinin karşılaştırması. Türk Göğüs Kalp Dama 2012;20(3):515-523
3. İspir S. Abdominal aort anevrizmalarında endovasküler tedavi. Damar Cerr Derg 2013;22(1):52-60
4. Parodi JC, Palmaz JC, Barone HD. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysm. Ann Vasc Surg. 1991;5(1):491-9

5. Yavuz Ş, Özbudak E, Gümüştaş S, Kanko M, Çiftçi E, Berki T. Abdominal aort anevrizmalarında endovasküler greft uygulamaları: orta ve uzun dönem sonuçlar. *Türk Göğüs Kalp Dama* 2013;21(2):333-340
6. Sormaz İC, Aksoy ŞM. Endovasküler aort anevrizma tamiri: erken ve geç dönem vasküler komplikasyonları. *İst Tıp Fak Derg* 2018;81(1):1-10
7. Şırlak M, Çakıcı M, İnan MB, Eryılmaz S, Yazıcıoğlu I, Akar R ve ark. Torakal ve Abdominal Aort Anevrizmalı Hastalarda Endovasküler Stent ile Onarım Uygulamalarımız. *Damar Cer Derg* 2009;18(1):1-9
8. Akbulut M, Aksoy E, Kara İ, Çelik EC, Rabuş MB, Çekmece-lioğlu D ve ark. Abdominal aort anevrizma tamirinde açık cerrahi ve endovasküler stent greft onarım yöntemlerinin erken ve orta dönem sonuçlarının karşılaştırılması. *Damar Cer Derg* 2017;26(1):5-11
9. Laheij RJ, Marwijk V, Eurostar group. The evolving technique of endovascular stenting of abdominal aortic aneurysm; time for reappraisal. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2001;22(5):436-442
10. Parıldar M, Posacıoğlu H. Endovasküler aortik anevrizma tamiri sonrası görülen kaçaklar (endoleak): Tanım ve tedavi. *Türk Göğüs Kalp Dama* 2011;19(2):46-50
11. Van Marrewijk C, Buth J, Harris PL, Norgren L, Nevelsteen A, Wyatt MG. Significance of endoleaks after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms: The EUROSTAR experience. *J Vasc Surg*. 2002;35(3):461-73.
12. Piffaretti G, Tozzi M, Lomazzi C, Rivolta N, Caronno R, Castelli P. Complications after endovascular stent-grafting of thoracic aortic diseases. *J Cardiothorac Surg*. 2006;12(1):26.
13. Ertugay S, Bozkaya H, Çınar C, Parıldar M, Posacıoğlu H. Akut komplike tip B aort diseksiyonunun endovasküler tamiri aortun yeniden biçimlenmesini etkiler mi? *Türk Gogus Kalp Dama* 2015;23(4):665-671
14. Chaikof EL, Dalman RL; Eskandari MK, Jackson BM, Lee WA, Mansour MA et al. The society for vascular surgery practise guidelines on the care of patients with an abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg*. 2018;67(1) ;2-77
15. Brown LC, Powell JT, Thompson SG, Epstein DM, Scupher MJ, Greenhalgh RM. The UK endovascular aneurysm repair (EVAR) trials: randomised trials of EVAR versus standart therapy. *Health Technol Assess* 2012;16(9):1-218
16. Buth J, Van Marrewijk CJ, Harris PL, Hop WC, Riambau V, Laheij RJ, Eurostar Collaborators. Outcome of endovascular abdominal aortic aneurysm repair patients with conditions considered unfit for an open procedure:a report on the EUROSTAR experience. *J Vasc Surg*. 2002;35(2):211-21