

## Ameliyat sırasında intra-aortik balon pompası takılmasında transözofageal ekokardiyografinin önemi

The value of monitoring intraoperative placement of intra-aortic balloon pump  
by transesophageal echocardiography

İrfan Taşoğlu, Yıldırım İmren, Levent Gökğöz

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Ankara

**Amaç:** Ameliyat sırasında yerleştirilen intra-aortik balon pompasının (İABP) etkin çalışması ve komplikasyonlarının azaltılmasında transözofageal ekokardiyografinin (TEE) önemi araştırıldı.

**Çalışma planı:** Ameliyat sırasında İABP takılan 34 hastadan (15 kadın, 19 erkek; ort. yaş 62; dağılım 42-83) 22'si (%65) ameliyat sırasında TEE ile değerlendirildi. On iki hasta ise TEE ile değerlendirme ölçütlerimiz içerisinde değildi. Hastalar ameliyat sırasında ve sonrasında İABP'ye bağlı gelişen komplikasyonlar açısından değerlendirildi.

**Bulgular:** Ameliyat sırasında İABP takılan ve TEE ile değerlendirme yapılan 22 hastanın 17'sine (%77) tekrar müdahale edildi. Beş hastada ise müdahale ihtiyacı duyulmadı. Transözofageal ekokardiyografi ile izlenen dört hasta ameliyat sonrası erken dönemde düşük kardiyak debi nedeniyle kaybedildi. Transözofageal ekokardiyografi kullanılmayan gruptan üç hasta yoğun bakımda düşük kardiyak debi yanı sıra multiorgan yetmezliği ve/veya sepsis nedeniyle kaybedildi.

**Sonuç:** Kalp cerrahisinde son yıllarda İABP kullanımı giderek artmaktadır ve özellikle kalp-akciğer pompasından çıkma aşamasında çok önemli bir yardımcı cihazdır. Ameliyat sırasında takılan İABP en kısa zamanda uygun bir pozisyonda çalıştırılmalı ve olası komplikasyonları en aza indirmek için TEE'den yararlanılmalıdır.

**Anahtar sözcükler:** Ekokardiyografi, transözofageal; kalp cerrahisi; intra-aortik balon pompası.

İntra-aortik balon pompası (İABP) ilk defa 1968'de akut miyokard infarktüsü sonrası kardiyojenik şok gelişen bir hastada kullanılmıştır. Kullanımı son 10 yılda iyice artmıştır.<sup>[1]</sup>

Balon diyastolde şişer ve sistolde söner kardiyak outputta 1 l/dk'lık artış yaparak koroner ve renal kan

**Background:** We evaluated the value of transesophageal echocardiography (TEE) in monitoring the placement of intra-aortic balloon pump (IABP) and in reducing its complications.

**Methods:** The study included 34 patients (15 females, 19 males; mean age 62 years; range 42 to 83 years) who underwent intraoperative IABP placement. The position of the IABP was monitored by TEE in 22 patients (65%). Twelve patients did not meet the criteria for TEE use. The two groups were assessed with respect to perioperative and postoperative IABP-related complications.

**Results:** Of 22 patients who were monitored by TEE during IABP placement, 17 patients (77%) required further interventions concerning the replacement or repositioning of the IABP. In five patients, there was no need for any intervention. In this group, four patients (18%) died in the early postoperative period due to low cardiac output. Among those who were not monitored by TEE during IABP placement, three patients (25%) died in the intensive care unit due to low cardiac output and multiorgan failure and/or sepsis.

**Conclusion:** In recent years the use of the IABP in cardiac surgery has increased. It has an important role especially during weaning from cardiopulmonary bypass. To obtain the maximum benefit from the IABP and to avoid IABP-related complications, the correct placement and positioning of the IABP should be monitored by TEE.

**Key words:** Echocardiography, transesophageal; heart surgery; intra-aortic balloon pumping.

akımını da artırabilmektedir. Bunu sağlayabilmesi için genellikle femoral arter yoluyla girilerek inen aortta sol subklavyan arterin 2 cm altına yerleştirilir.<sup>[2]</sup>

Transözofageal ekokardiyografi (TEE) çıkan, arkus ve inen aort hastalıklarında önemli bilgi vermektedir. Böylece TEE'nin ameliyat sırasında yerleştirilen

İABP'nin etkin çalışması ve komplikasyonların azaltılmasında önemli bir rolü olduğu söylenebilmektedir.<sup>[3]</sup>

Bu çalışmada ameliyat sırasında yerleştirilen İABP'nin etkin çalışması ve komplikasyonlarının azaltılmasında TEE'nin önemi araştırıldı.

## HASTALAR VE YÖNTEMLER

Ocak 2003-Şubat 2006 tarihleri arasında 34 hastaya (15 kadın, 19 erkek; ort. yaş 62; dağılım 42-83) kalp-kciğer pompasından çıkamadıkları için İABP kateteri takıldı. Ekokardiyografide ejeksiyon fraksiyonları ortalama 34 idi. Hastalara uygulanan ameliyatlar Tablo 1'de gösterilmiştir.

Kliniğimizde kapak hastalığı olan hastalarda ameliyat sırasında rutin TEE değerlendirilmesi yapıldığı için, bu hasta grubundan İABP takılanlarda (n=6) balon değerlendirilerek ileriye dönük olarak kaydedildi. İleri yaş (>75) ve periferik arter hastalığı olan hastalarda (n=5) ve periferik arter hastalığı olup çıkan aorttan İABP takılan hastalarda da (n=4) TEE ile değerlendirme yapıldı (Tablo 2). Ayrıca, bu ölçütlere uymayan hastalardan İABP takılarak yeterli hemodinamik katkı alınmayanlar da İABP takıldıktan sonra TEE ile balon değerlendirildi (n=7). Bu ölçütleri içermeyen 12 hastada TEE kullanılmadı.

Transözofageal ekokardiyografi ile değerlendirilen hastalarda arkus aorta, inen aort, balonun yeri ve balonun etkin çalışıp çalışmadığı incelendi. Otuz hastaya İABP femoral arterden perkütanöz olarak takıldı. Dört hastada çıkan aorta 8 mm Dacron greft uç-yan anastomoz edilerek greftin içerisinden takıldı.

İntra-aortik balon pompası takılan hastalarda ameliyat sonrası dönemde yoğun bakım takiplerinde rutin biyokimya, hemogram, kan gazları, elektrolitler ve hemodinamik parametreler kullanıldı. Hastalara düşük molekül ağırlıklı heparin verildi. Pompanın pozisyonu hasta yoğun bakıma alındığında teleradyografi ile tekrar kontrol edildi. Hastalar İABP takılı kaldığı sürece embolik olay açısından fizik muayeneyle takip edildi.

## BULGULAR

İntra-aortik balon pompası takılan 17 hastaya (%77) TEE ile inceleme sonrası tekrar müdahale edildi. Beş

**Tablo 1. Hastaların uygulanan cerrahi işlemlere göre sınıflandırılması**

Cerrahi işlem	Sayı
Koroner bypass cerrahisi	26
Kapak cerrahisi	2
Koroner+kapak cerrahisi	4
Aort cerrahisi	1
Kalp nakli	1
<i>Toplam</i>	<i>34</i>

hastaya ise müdahale ihtiyacı duyulmadı. Toplam yedi hasta (%21) kaybedildi.

Yetmiş altı ve 78 yaşındaki iki kadın hastada balon, femoral arterden takıldıktan sonra arkus aortu ve inen aortu aşırı derecede plaklı olması ve balonun ucunda serbest mobil plak saptanması üzerine, balon 3-4 cm kadar geri çekildi ve plaksız alana yerleştirildi (Şekil 1a-d). Bu hastaların ilkinde çıkan aort ilginç olarak palpasyonla normal olarak saptanmıştı. Altmış altı yaşındaki erkek hastada çıkan aorttan İABP yerleştirildi, arkus aorta ve inen aortun proksimalinde mobil aterosklerotik plaklar saptanması üzerine balon plaksız alana kadar ilerletildi (Şekil 1a-d). Üç hastada da ameliyat sonrası dönemde iskemik bir olay saptanmadı.

Altmış altı, 74, 76, ve 83 yaşlarındaki dört hastanın da her iki femoral arteri aşırı aterosklerotik olduğundan İABP femoral arterden takılmadı ve transaortik olarak çıkan aorttan takıldı. Yetmiş dört yaşındaki hastada balonun proksimal ucunun sol subklaviyan arterin çıkış yerinde olduğu gözlemlendi ve subklaviyan arterin 2-3 cm distaline gelecek şekilde ilerletildi. Bu hastalardan ikisinde balonun fazla ilerletildiği tespit edildi ve subklaviyan arter ayrımının 2 cm distaline getirildi. Her iki hastada da balon etkin bir şekilde çalıştı ve herhangi bir komplikasyon gelişmedi. Yetmiş dört yaşındaki hastada ameliyat sonrası ikinci günde İABP ikinci bir ameliyatla çıkartıldı ve herhangi bir embolik olay saptanmadı. Diğer üç hasta ameliyat sonrası 3, 6, 7. günlerde balon çıkartılmadan düşük kardiyak debi nedeniyle kaybedildi. Bu süre içinde hastalarda embolik olay gözlenmedi.

Beş hastada balon ucunun arkus aortada olduğunun saptanması üzerine balon 3-4 cm geri çekildi ve İABP uygun pozisyonuna yerleştirildi.

Dört hastada balon ucunun subklaviyan arterin ortalama 6-7 cm distalinde saptanması üzerine balon 3-4 cm ilerletildi ve uygun pozisyonuna yerleştirildi. Bu hastalardan biri kardiyopulmonar bypass'tan (KPB)'tan çıkartılmadı ve düşük kardiyak debi nedeniyle ameliyat sırasında, biri de ameliyat sonrası birinci günde kaybedildi.

İki hastada ise balon takıldığında uygun pozisyonunda olmasına rağmen tam kapasite ile şişmediği gözlemlendi. Bu hastaların birinde takılan balon hemen çıkartıldı ve balonun patlamış olduğu görüldü. Hastanın yaygın ateroskleroza olduğu için balonun takılma esnasında patladığı düşünülerek yeni bir balon takıldı. Diğer hastada ise balonun bağlantı noktalarında sorun olduğu gözlenerek düzeltildi ve etkin bir şekilde çalışması sağlandı.

Transözofageal ekokardiyografi kullanmadığımız gruptan (n=12) üç hasta yoğun bakımda ameliyat sonrası bir ve ikinci günde düşük kardiyak debi ve multiorgan yetmezliği nedeniyle, bir hasta da sepsis ve multiorgan yetmezliği nedeniyle kaybedildi.

**Tablo 2. Transözofageal ekokardiyografi kullanma kriterlerimizi içeren hasta sayıları**

	Sayı
Kapak hastalığı	6
İleri yaş, periferik arter hastalığı	5
Yeterli hemodinamik katkı alınamayan hastalar	7
Çıkan aorttan intra-aortik balon pompası takılan	4
<i>Toplam</i>	<i>22</i>

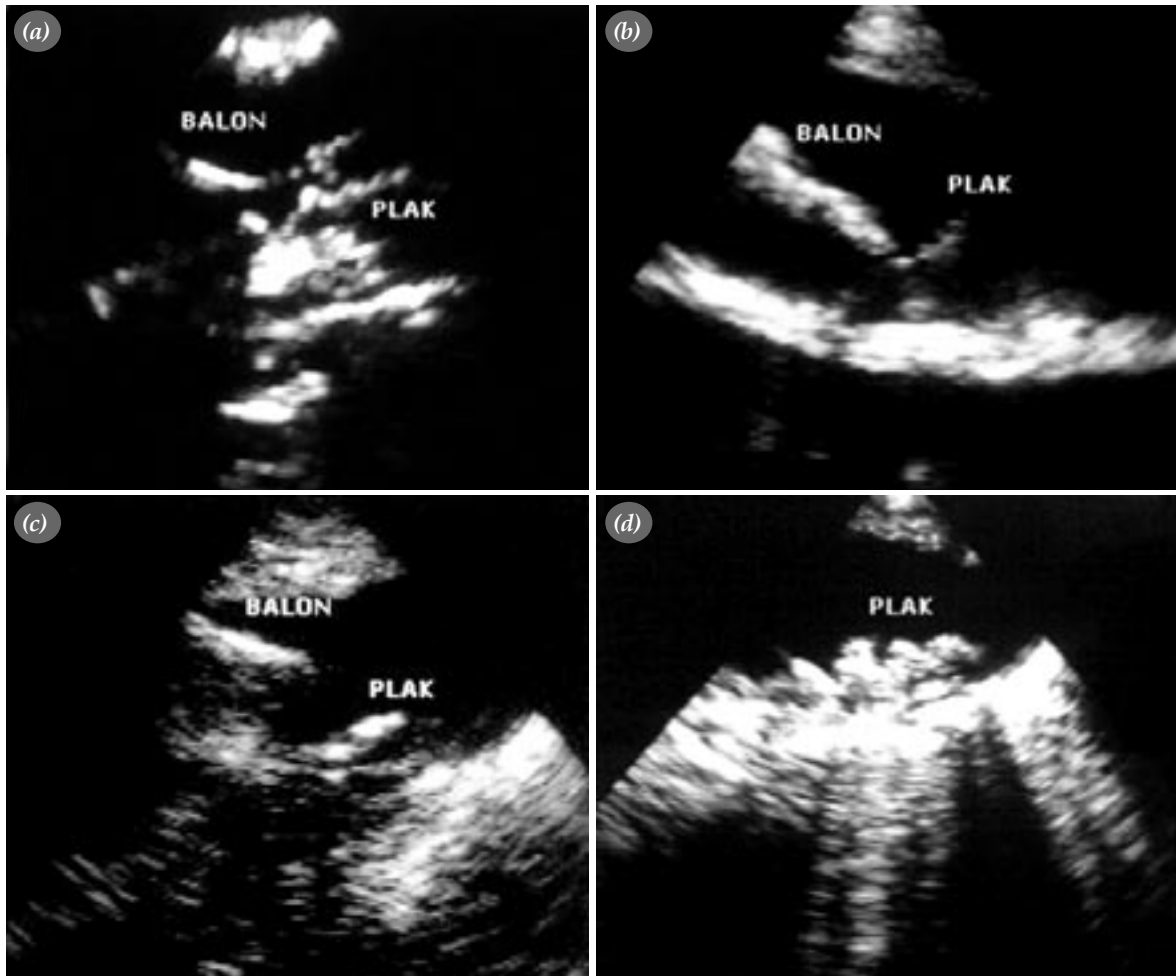
Bütün hastalar yoğun bakıma alındığında teleradyografi ile balonun yeri tekrar değerlendirildi. Teleradyografinin sonuçlarına göre; TEE kullanılan grupta bir hastanın, TEE kullanılmayan grupta iki hastanın balonuna müdahale edildi.

### TARTIŞMA

İntra-aortik balon pompası kardiyovasküler cerrahi kliniklerinde medikal tedavinin yetersiz kaldığı düşük

kalp debisi olan hastalarda en sık kullanılan mekanik dolaşım destek cihazıdır.<sup>[4]</sup>

Günümüzde İABP yüksek riskli anjiyoplasti uygulanan hastalarda, kardiyojenik şoktaki hastalarda ve ameliyat sırasında destek ihtiyacı olan hastalarda sık kullanılmaktadır. Kalp cerrahisi hastalarında ameliyat sırasında İABP ihtiyacı %2-12'dir.<sup>[5]</sup> Ejeksiyon fraksiyonu düşük, çokdamar lezyonu olan hastaların ameliyata alınma sıklığının artması nedeniyle İABP'nin ameliyat sırasında kullanımı artmaktadır. Bu grup hastalarda özellikle kalp-akciğer makinasından ayrılma esnasında çok iyi bir mekanik destek sağlamaktadır. Bu yararlı etkilerinin yanında %15-20 oranında İABP kullanımına bağlı komplikasyonlar bildirilmektedir. En sık gözlenen komplikasyonlar ise embolik olaylara bağlı vasküler komplikasyonlar, damar yaralanmaları ve balon yırtılmasıdır.<sup>[6,7]</sup> Bizim 34 hastamızda ameliyat sırasında İABP kullanıldı. Bu hastaların %65'i TEE ile değerlendirme ölçütlerimize uymaktaydı. Hastaların %50'sinin



**Şekil 1. (a)** Altmış altı yaşında, çıkan aorttan İABP takılan hastada inen aortta saptanan plağın TEE görüntüsü. **(b)** Yetmiş altı yaşında, femoral arterden İABP takılan hastada balonun distalinde inen aortta saptanan plağın TEE görüntüsü. **(c)** Yetmiş sekiz yaşında İABP takılan hastada balonun distalinde saptanan plağın TEE görüntüsü. **(d)** Yetmiş sekiz yaşında ki hastanın arkus aortasının distalinin TEE görüntüsü. İABB: İntra-aortik balon pompası; TEE: Transözofageal ekokardiyografi.

İABP'sine takılma aşamasında ya da takıldıktan sonra müdahale edildi. Hastaların hiçbirinde İABP'ye bağlı komplikasyon görülmedi. Bu şekilde balonun en kısa sürede etkili bir şekilde çalışması sağlandı ve balona bağlı gelişebilecek komplikasyon riski azaltılmış oldu.

İnen aortta şiddetli ateroskleroz varlığı, periferik damar hastalığı, ileri yaş, kadın cinsiyet ateroembolik olayların gelişme olasılığını artırmaktadır. Kalp cerrahisi olgularında arkus ve inen aortta TEE ile plak tespit edilen hastalarda emboli gelişme riskinin yüksek olduğu ve bu hastaların TEE ile tespit edilebildiği birçok çalışmada gösterilmiştir.<sup>[8,9]</sup> İnvaziv aortik girişimler (kateterizasyon, İABP yerleştirilmesi) aorttaki aterosklerotik plakları kopartarak iç organ ve alt ekstremitelerde emboli riskini artırmaktadır. Bu plakların tespit edilmesinde de TEE'nin oldukça duyarlı olduğu gösterilmiştir.<sup>[10]</sup>

Çalışmamızda bu risk faktörlerini içeren 22 hastanın (%65) İABP'si TEE eşliğinde takıldı. Bu hastaların 17'sine (%50) TEE ile inceleme sonrasında müdahale edildi ve hiçbirinde embolik bir olay saptanmadı. Üç hastada (%9) arkus ve inen aortta TEE ile ileri derecede ateroskleroz tespit edildi. Bunların ikisi (%66) kadın ve ileri yaş (76 ve 78 yaş) hastalardı. Bu gruptan iki hastada femoral arterden balon takıldı sonra ileri derecede ateroskleroz ve inen aortta balonun ucunda serbest plaklar saptanması üzerine balon plaksız bölgeye kadar geri çekildi. Altmış altı yaşındaki erkek hastaya balon çıkan aorttan takıldı. Bu hastanın da inen aortunun proksimalinde multipl mobil plak saptanması üzerine balon plaksız bölgeye ilerletildi. Bu şekilde yüksek bir vasküler emboli riski azaltılmış oldu.

Intra-aortik balon pompası kalp cerrahisinde özellikle kalp-akciğer makinesinden ayrılma esnasında çok faydalı olmaktadır. Bu dönemde gerekli müdahale vakit kaybedilmeden yapılmalıdır. Balonun etkili bir şekilde çalışabilmesi için uygun pozisyonda (ucunun subklaviyan arter proksimalinin 2-3 cm distalinde) olması gerekmektedir. Takıldıktan sonra pozisyonunun belirlenmesinde en sık teleradyografi kullanılmaktadır. Teleradyografi, kolay, çabuk ve ucuz bir şekilde yapılabildiğinden dolayı öncelikli olarak tercih edilmektedir.<sup>[1,2,11,12]</sup> Fakat ameliyat sırasında İABP takıldığında balonun teleradyografi ile değerlendirilmesi zahmetli ve zaman kaybına neden olacağından, hemodinamik olarak stabil olmayan hastalarda balonun uygun pozisyonuna erken yerleştirilmesinde TEE çok etkili olacaktır.<sup>[11]</sup> Bizim dokuz hastamızda (%26) balonun ucu uygun pozisyonda değildi ve gerekli müdahale yapılarak etkin çalışması sağlandı. Özellikle çıkan aorttan taktığımız İABP'lerin %75'inin pozisyonuna müdahale etmek zorunda kaldığımız için TEE'nin çıkan aorttan takılan İABP'lerde öneminin daha fazla olduğunu düşünmekteyiz.

Balonun yırtılması, tam kapasitede çalışmaması İABP takılan hastalarda gözlenen ciddi komplikasyonlar arasında sayılabilmektedir.<sup>[6,7,13]</sup> Fakat erken tespit edilmesi kalp-akciğer makinesinden çıkış gibi bir durumda çok önemlidir. Bizim de iki hastamızda (%6) balonun etkin çalışmadığı ve bunların birinde balonun yırtıldığı gözlenerek hemen yenisi ile değiştirildi. Diğer hastada ise İABP'nin bağlantılarındaki bir hatadan dolayı tam kapasitede çalışmadığı gözlemlendi ve sorun giderilerek balon etkin bir şekilde çalıştırıldı.

İntra-aortik balon pompasına bağlı vasküler yaralanmalar ve aortik disseksiyon gelişen olgular literatürde nadir de olsa bildirilmiştir.<sup>[6,7,12]</sup> Balonun arkus aortaya dayanmış olması sürekli iritasyona bağlı bu komplikasyonların gelişme ihtimalini artırabileceği için, balonun uygun pozisyondayken çalıştırılması önemlidir. Bizim dört hastamızda (%11) İABP'nin arkus aortada olduğu saptanarak balon geri çekildi. Bu müdahale sonrası vasküler bir komplikasyon gelişme ihtimali azaltılmış oldu.

Ameliyat sırasında İABP takılan hastaların kardiyak rezervleri genellikle sınırda olduğundan mortalite oranları yüksek olmaktadır. Çalışmamızda yedi hastada (%20) mortalite izlenmiştir.

Sonuç olarak İABP'yi en ucuz ve pratik şekilde değerlendirme yöntemi teleradyografidir. Diğer bir değerlendirme yöntemi olan TEE teleradyografiye göre daha iyi bilgiler vermesine rağmen yoğun bakım ve ameliyathane şartlarında her zaman uygulanmadığı gibi pahalı bir tanı aracıdır. Bu nedenle rutin İABP kullanımında yapılamasa da risk faktörleri içeren hastalarda özellikle ameliyat sırasında yerleştirilen İABP'nin en erken uygun pozisyonda çalıştırılması ve meydana gelebilecek komplikasyonların en aza indirilmesinde TEE'nin çok büyük fayda sağlayacağı unutulmamalıdır.

## KAYNAKLAR

1. Baskett RJ, Ghali WA, Maitland A, Hirsch GM. The intraaortic balloon pump in cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2002;74:1276-87.
2. Shih CT, Yang MW, Lai ST, Lin CY. Early detection of the tip position and complication of the intra-aortic balloon pump catheter by perioperative transesophageal echocardiography. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi* 1994;53:131-4.
3. Willens HJ, Kessler KM. Transesophageal echocardiography in the diagnosis of diseases of the thoracic aorta: part 1. Aortic dissection, aortic intramural hematoma, and penetrating atherosclerotic ulcer of the aorta. *Chest* 1999;116:1772-9.
4. Christenson JT, Simonet F, Badel P, Schmuziger M. Optimal timing of preoperative intra aortic balloon pump support in high-risk coronary patients. *Ann Thorac Surg* 1999;68:934-9.
5. Karalis DG, Chandrasekaran K, Victor MF, Ross JJ Jr, Mintz GS. Recognition and embolic potential of intraaortic atherosclerotic debris. *J Am Coll Cardiol* 1991;17:73-8.
6. Karagöz H, Taşdemir O, Babacan K, Zorlutuna Y, Yakut C, Beyazıt K. Açık kalp cerrahisi sonrasında intraaortik balon

- uygulaması. Türk Kardiyoloji Der Arş 1988;16;21-3.
7. Dietl CA, Berkheimer MD, Woods EL, Gilbert CL, Pharr WF, Benoit CH. Efficacy and cost-effectiveness of preoperative IABP in patients with ejection fraction of 0.25 or less. *Ann Thorac Surg* 1996;62:401-8.
  8. Katz ES, Tunick PA, Rusinek H, Ribakove G, Spencer FC, Kronzon I. Protruding aortic atheromas predict stroke in elderly patients undergoing cardiopulmonary bypass: experience with intraoperative transesophageal echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 1992;20:70-7.
  9. Ribakove GH, Katz ES, Galloway AC, Grossi EA, Esposito RA, Baumann FG, et al. Surgical implications of transesophageal echocardiography to grade the atheromatous aortic arch. *Ann Thorac Surg* 1992;53:758-61.
  10. Wareing TH, Davila-Roman VG, Barzilai B, Murphy SF, Kouchoukos NT. Management of the severely atherosclerotic ascending aorta during cardiac operations. A strategy for detection and treatment. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992; 103:453-62.
  11. Azeem T, Stephens-Lloyd A, Spyt T, Hartshorne R, Gershlick AH. Intra-aortic balloon counterpulsation: variations in use and complications. *Int J Cardiol* 2004;94: 255-9.
  12. Thompson MJ, Kubicka RA, Smith C. Evaluation of cardiopulmonary devices on chest radiographs: digital vs analog radiographs. *AJR Am J Roentgenol* 1989;153:1165-8.
  13. Kırallı K, Güler M, Erentuđ V, Dađlar B, Balkanay M, Akıncı E ve ark. İntıraaortik balon pompası: 765 hastada 15 yıllık klinik deneyim. *Türk Göđüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi* 1999;7:353-7.