

# Hipertrofik Obstrüktif Kardiyomiyopatili Hastalarda İstirahat Gradiyenti İle Elektrokardiyografik Bulgular Arasındaki İlişki

## RELATION BETWEEN THE RESTING GRADIENT AND ELECTROCARDIOGRAPHIC FINDINGS IN PATIENTS WITH HYPERTROPHIC CARDIOMYOPATHY

Ersin SARIÇAM\*, Seher BOZBOĞA\*, Mehmet Birhan YILMAZ\*, Selçuk BAŞCIL\*, Arslan ÖCAL\*, Mehmet DOĞAN\*, Ertan GÖKAY\*\*, Sakine ERBAŞI\*\*\*, Omaç TÜFEKÇİOĞLU\*\*\*, İrfan SABAH\*\*\*\*

\* Dr., Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi Kardiyoloji Kliniği

\*\* Dr., Ankara Eğitim Hastanesi Aile Hekimliği Kliniği,

\*\*\* Uz.Dr., Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi Kardiyoloji Kliniği

\*\*\*\* Prof.Dr., Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi Kardiyoloji Kliniği, ANKARA

### Özet

**Amaç:** Hipertrofik kardiyomiyopati vakalarının hemodinamik olarak %25'i obstrüktif tiptir. Elektrokardiyografi ise çoğunlukla anormaldir. Çıkış yolu gradiyenti ile elektrokardiyografik bulgular arasında ilişki bilinmemektedir. Bu çalışmada hipertrofik obstrüktif kardiyomiyopatili hastalarda elektrokardiyografik bulgular ile istirahat kateter gradiyenti arasındaki ilişki araştırılmıştır.

**Yöntemler:** Ekokardiyografik olarak tanı almış 25 hipertrofik obstrüktif kardiyomiyopatili hastanın istirahat kateter gradiyenti ölçülmüştür. EKG'de ST segment depresyon amplitüdü, negatif T dalga derinlik amplitüdü, R dalgası amplitüdü dijital kumpas ile hesaplanmış ve istirahat gradiyenti ile ilişkisi incelenmiştir.

**Bulgular:** İstirahat kateter gradienti ile D1R amplitüdü ( $r = 0.46$ ,  $p=0.002$ ), aVLR amplitüdü ( $r = 0.50$ ,  $p=0.012$ ), V4 ST depresyonu ( $r = 0.43$ ,  $p=0.033$ ), V5 ST depresyonu ( $r = 0.52$ ,  $p=0.008$ ), V6 ST depresyonu ( $r = 0.53$ ,  $p=0.007$ ), V4 T dalga pik negatif amplitüdü için ( $r = 0.57$ ,  $p=0.003$ ), V5 T dalga pik negatif amplitüdü için ( $r = 0.50$ ,  $p=0.011$ ), V6 T dalga pik negatif amplitüdü için ( $r = 0.75$ ,  $p<0.001$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır. Hastalar istirahat gradiyenti  $\geq 50$  mmHg ve  $<50$  mmHg olarak iki gruba ayrıldığında  $\geq 50$  mmHg istirahat gradiyenti olan hastalarda, D1 R pik dalga amplitüdü ( $p=0.016$ ), aVL de R dalga amplitüdü ( $p=0.007$ ), V4 T dalga pik negatif amplitüdü için ( $p=0.013$ ), V5 T dalga pik negatif amplitüdü için ( $p=0.047$ ), V6 T dalga negatif pik amplitüdü için  $p<0.001$  bulundu.

**Sonuçlar:** Hipertrofik obstrüktif kardiyomiyopatili hastalarda istirahat kateter gradiyenti ile EKG'de ST segment depresyonu, negatif T dalgaları ve pik R dalga amplitüdü arasında anlamlı ilişki mevcuttur. Bu klinisyen için tanı ve tedavide yardımcı olabilir. Bu grup hastalarda elektrokardiyografinin daha dikkatli gözden geçirilmesinin faydalı olabileceğini düşünüyoruz.

**Anahtar Kelimeler:** Hipertrofik obstrüktif kardiyomiyopati, Elektrokardiyografi, Gradyent

T Klin Kardiyoloji 2004, 17:6-10

### Summary

**Objective:** Twenty-five percent of cases with hypertrophic cardiomyopathy are hemodynamically obstructive type. Electrocardiography is usually abnormal. Relationship between electrocardiographical findings and outlet gradient is unknown. In this study, relationship between electrocardiographic findings and resting catheter gradient in patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy is investigated.

**Methods:** The resting catheter gradient of 25 patients with echocardiographically diagnosed hypertrophic obstructive cardiomyopathy was measured. The ST segment depression amplitudes, the negative T waves amplitudes, and the peak amplitude of the R-waves of their ECG's were calculated with an digital caliper and their relationship with resting gradient were investigated.

**Results:** A statistically significant relationship was observed between the resting catheter gradient and the R amplitude in lead I ( $p=0.002$ ); the R amplitude of aVL ( $p=0.012$ ); the ST depression in lead V4 to V6 ( $p=0.033$ ,  $p=0.008$ ,  $p=0.007$  respectively); the T wave peak negative amplitude in lead V4 ( $p=0.003$ ); the T wave peak negative amplitude in lead V5 ( $p=0.011$ ); the T wave peak negative amplitude in lead V6 ( $p<0.001$ ), respectively. The patients were divided into two groups according to their resting gradient value  $\geq 50$  mmHg and  $<50$  mmHg. In the  $\geq 50$  mmHg resting gradient group, the following relationship between the resting catheter gradient and ECG were observed: R wave peak amplitude in lead I ( $p=0.016$ ); R wave peak amplitude in lead aVL ( $p=0.007$ ); T wave peak negative amplitude in lead V4 ( $p=0.013$ ); T wave peak negative amplitude in lead V5 ( $p=0.047$ ); and T wave peak amplitude in lead V6 ( $p<0.001$ ), respectively.

**Conclusions:** A significant relationship exists between the resting catheter gradient and the ST segment depression, the peak negative T wave and peak R wave amplitude of patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy. This could be helpful for the clinician for diagnosis and therapy. In our opinion, a more careful examination of the ECG records of patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy would be useful.

**KeyWords:** Hypertrophic obstructive cardiomyopathy, Electrocardiography, Gradient

T Klin J Cardiol 2004, 17:6-10

### Amaç

Hipertrofik kardiyomiopati bilinen bir nedeni olmadan (aort darlığı, sistemik hipertansiyon, atlet kalbi gibi) dilate olmamış ve kalınlaşmış sol ventrikül ile karakterize primer kardiyak bir hastalıktır (1). Genel populasyonda prevalansı % 0.2'dir (2). Hemodinamik olarak vakaların %25'i obstrüktif formdadır (3). Hipertrofik kardiyomiopati düşünülen hastada tanı için elektrokardiyografi, akciğer grafisi, transtorasik ekokardiyografi yapılabilir. Kalp kateterizasyonu ve anjiyografi ise; obstrüktif tip için cerrahi girişim ya da çift odacıklı pacemaker implantasyonu düşünülen hastalar için ve koroner anatomiyi göstermek için yapılabilir (4).

Elektrokardiyografi (EKG) çoğunlukla anormaldir. Normal EKG hastaların %8-15'inde mevcuttur, genellikle non-obstrüktif ve lokalize lezyonlarda görülür (5,6). ST segment ve T dalga anormallikleri ise bu hastalığın en sık EKG bulgularıdır. Hipertrofik obstrüktif kardiyomiopati hastalarda çıkış yolu gradiyenti ile elektrokardiyografik bulgular arasında ilişki varlığı bilinmemektedir. Bu çalışmada, ekokardiyografik olarak hipertrofik obstrüktif kardiyomiopati tanısı alan hastalara yapılan kateter işleminde saptanan istirahat kateter gradiyenti ile elektrokardiyografik bulgular arasındaki ilişki araştırılmıştır.

### Yöntemler

Bu çalışmaya 2000 Eylül-2003 Ocak yılları arasında transtorasik ekokardiyografi ile hipertrofik obstrüktif kardiyomiopati tanısı konmuş 25 hasta (10'u kadın, 15'i erkek) retrospektif olarak incelenmiştir. Yaşları 13-79 arasında olup mean  $53 \pm 19$  yıl idi.

Ekokardiyografi: Hastalar 2.5 MHz transducer ile Hitachi ultrasound cihazı ile değerlendirilmiştir. Hastaların tümü asimetrik septal hipertrofi (interventriküler septum kalınlığının sol ventrikül serbest duvarı kalınlığına oranı  $\geq 1.3$  ve interventriküler septum kalınlığının  $\geq 15$  mm), apex kalınlığının  $< 15$  mm olması, sol ventrikül diyastol sonu çapı  $< 45$  mm olması, aortik valvular hastalık olmaması, sol ventrikül çıkış yolu gradienti saptanması kriterlerini taşıyorlardı.

Hastaların interventriküler septum kalınlığı ortalama  $21,48 \pm 1,95$  mm ve posterior duvar kalınlığı ortalama  $14,04 \pm 1,01$  mm idi.

Tüm hastalara uygun kateterler ile sağ ve sol ventrikül kateterizasyonu ve selektif koroner anjiyografi yapılmıştır. EKG'de ST segment ve T dalgasını etkileyebilecek ilaç kullanımı olanlar (digital gibi), repolarizasyon anomalisine neden olan sol dal bloğu ya da Wolf-Parkinson-White sendromu olan vakalar, serebrovasküler olay geçirenler, elektrolit dengesizliği olanlar, sağ ventrikül çıkış yolu gradiyenti saptananlar, koroner anjiyografide koroner arter hastalığı tespit edilen hastalar, daha önce hipertansiyon nedeniyle ilaç kullanan ya da klinik takipte  $140/90$  mmHg üstünde tansiyon arteriyel saptanan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. Hastaların tümünde sol ventrikülografide ventrikül çıkış yoluna ait istirahatte pik sistolik en az  $30$  mmHg gradiyent ve anjiyografik normal koroner arterler saptanmıştı. ST segment depresyonu (J noktasından  $60$  msn'deki değer), T dalga derinlik amplitüdü (maksimum derinlik) ve R dalga amplitüdü dijital kumpas yardımıyla elle ölçüldü ve istirahat kateter gradiyenti ile ilişkisi incelendi.

İstatistiksel analiz: Parametrik değişkenler arası korelasyonda Pearson korelasyon testi kullanılırken, yapılan gruplama sonrasında parametrik değişkenler bağımsız gruplarda Student's t testi ile karşılaştırıldı. İki yönlü  $p < 0.05$  değeri istatistiksel anlamlılık kabul edilirken tüm ölçümler SPSS 10.0 versiyonu kullanılarak hesaplandı.

### Sonuçlar

Hipertrofik obstrüktif kardiyomiopati hastalarda elde edilen istirahat kateter gradiyenti ile; D1 R dalga amplitüdü arasında ( $r = 0.46$ ,  $p = 0.002$ ), aVL R dalga amplitüdü arasında ( $r = 0.50$ ,  $p = 0.012$ ), V4 ST segment depresyonu amplitüdü arasında ( $r = 0.43$ ,  $p = 0.033$ ), V5 ST segment depresyonu amplitüdü arasında ( $r = 0.52$ ,  $p = 0.008$ ), V6 ST segment depresyonu amplitüdü arasında ( $r = 0.53$ ,  $p = 0.007$ ), V4 T dalga derinliği arasında ( $r = 0.57$ ,  $p = 0.003$ ), V5 T dalga derinliği arasında ( $r = 0.50$ ,  $p = 0.011$ ) ve V6 T dalga derinliği arasında ( $r = 0.75$ ,  $p < 0.001$ ) anlamlı korelasyon saptandı.

**Tablo 1.** İstirahat kateter gradiyenti ile elektrokardiyografide ilgili derivasyonlardaki ölçümler arasında ilişki

İstirahat kateter gradiyenti ile ilgili elektrokardiyografik derivasyon	r	P değeri
D1 derivasyonunda R dalga amplitüdü	0.46	0.002
AVL derivasyonunda R dalga amplitüdü	0.50	0.012
V4 derivasyonunda ST segment depresyon derinliği	0.43	0.033
V5 derivasyonunda ST segment depresyon derinliği	0.52	0.008
V6 derivasyonunda ST segment depresyon derinliği	0.53	0.007
V4 derivasyonunda T dalga derinliği	0.57	0.003
V5 derivasyonunda T dalga derinliği	0.50	0.011
V6 derivasyonunda T dalga derinliği	0.75	<0.001

Çalışmada kateter gradiyenti ile en güçlü istatistiksel anlamlılık ve korelasyon V6 T dalga derinliği arasında olduğu izlendi (Tablo 1). Hastalar istirahat kateter gradiyenti 50 mmHg ve üstü olanlar ve olmayanlar olarak iki ayrı gruba ayrıldığında ise, gradiyenti  $\geq 50$  mm Hg olan grubun D1 R dalgası amplitüdü ( $p=0.016$ ), aVL R dalgası amplitüdü ( $p=0.007$ ), V4 negatif T dalgası amplitüdü ( $p=0.013$ ), V5 negatif T dalgası amplitüdü ( $p=0.047$ ), V6 negatif T dalgası amplitüdü ( $p<0.001$ ), V5 ST segment derinliği ( $p=0.036$ ), V6 ST segment derinliği ( $p=0.022$ ) gradiyenti  $<50$  mmHg olan gruba göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (Tablo 2). V6'daki negatif T dalga amplitüdü  $<2$  mm ve  $\geq 2$  mm olmak üzere iki gruba ayrıldığında sınıflandırılmış gradiyent ile anlamlı ilişki saptandı ( $p=0.027$ ). Hastaların elektrokardiyogramlarında negatif T dalga amplitüdünün  $\geq 2$  mm olması, istirahat gradiyentinin  $\geq 50$  mmHg olmasını

%84.6 sensitivite, %80.0 spesifisite ile öngörürken, mevcut bulgunun pozitif prediktif değeri %73.3, negatif prediktif değeri %66.7 idi (Tablo 3).

İstirahat gradiyenti  $\geq 50$  mmHg olan grup ile  $<50$  mmHg olan grubun duvar kalınlıkları karşılaştırıldıklarında ise istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (Tablo 4).

## Tartışma

Hipertrofik obstrüktif kardiyomiyopati tanısı ekokardiyografi ya da kalp kateterizasyonu ile yapılabilir (7). Hemodinamik olarak en belirgin özelliği sistolik intraventriküler basınç gradientinin olmasıdır (8). Hipertrofik kardiyomiyopati hastalarda elektrokardiyografide en sık bulgular ST segment ve T dalga değişiklikleri (% 61) ya da birlikte olabilen sol ventrikül hipertrofisidir (%47). Sol ventrikül çıkış yolu gradiyenti olan hastalarda ise elektrokardiyografik olarak sol ventrikül hipertrofisi (% 75), çıkış yolu obstrüksiyonu olmayan hastalara göre (% 33) daha sık görülür (6).

Hipertrofik kardiyomiyopatide T dalga inversiyonu hipertrofiye sekonder repolarizasyon zamanı dispersiyonunun artışı (9) ya da miyokardial iskemiye (normal epikardiyal arterlere rağmen koroner vasodilatör rezervin yetersizliği, intramural damar hastalığı) bağlı olarak gelişebilir (10,11). Hipertrofinin en karakteristik özelliği QRS kompleksinin amplitüdünün artışıdır (12). Sol ventrikülü gören derivasyonlarda R dalgasının amplitüd artışı görülür. Sıklıkla beraberinde ST segmenti depresyonu ve T dalga inversiyonu görülür. T dalga derinliği ile R dalga voltajı arasında ise

**Tablo 2.** 50 mmHg gradiyent sınır alınarak iki gruba ayrılan hastalarda anlamlı olan elektrokardiyografik ölçüm değerleri

Elektrokardiyografide ilgili derivasyonlar	30-49 mmHg gradiyent (n=12)	$\geq 50$ mmHg gradiyent (n=13)	P değeri
D1 derivasyonunda R dalga amplitüdü (mm)	6.5 $\pm$ 2.3	11 $\pm$ 5.5	0.016
aVL derivasyonunda R dalga amplitüdü (mm)	3.2 $\pm$ 2.5	8.9 $\pm$ 6	0.007
V5 derivasyonunda ST segment depresyon derinliği (mm)	0.4 $\pm$ 0.5	1.3 $\pm$ 1.2	0.036
V6 derivasyonunda ST segment depresyon derinliği (mm)	0.6 $\pm$ 0.4	1.5 $\pm$ 1.1	0.022
V4 derivasyonunda T dalga derinliği (mm)	0.6 $\pm$ 0.8	3.2 $\pm$ 3.1	0.013
V5 derivasyonunda T dalga derinliği (mm)	1.4 $\pm$ 1.6	3.3 $\pm$ 2.7	0.047
V6 derivasyonunda T dalga derinliği (mm)	1 $\pm$ 1	3.8 $\pm$ 2	<0.001

**Tablo 3.** Elektrokardiyogramda V6 derivasyonunda negatif T dalga amplitüdü ile gradiyent arasındaki ilişki

Negatif T dalga amplitüdü	≥50 mmHg gradiyent	<50mmHg gradiyent	
≥2 mm	n=11	n=4	n=15
<2 mm	n=2	n=8	n=10
	n=13	n=12	p=0.027

anamlı ilişki vardır (13). Bu repolarizasyon değişiklikleri QRS değişikliği ile birlikte olabildiği gibi tek başına da görülebilir; dev negatif T dalgaları gibi (12).

EKG'de T dalga anormallikleri gelişmesi, hiperdinamik sol ventrikül nedeniyle kalbin metabolik ihtiyacının daha fazla olduğunu gösterir (13). Hipertrofik patern zamanla sistolik fonksiyon bozukluğuna neden olabilir (14). Sol ventrikülde istirahat gradiyenti olan hastalarda kalp yetmezliği gelişmesine artmış bir eğilim vardır (15). Apikal hipertrofik kardiyomyopati hastalarda T dalga inversiyonu olan ve olmayanların takiplerinde semptom ve klinik sonuçları benzer bulunmasına rağmen (13), obstrüktif tip kardiyomyopati hastalarda T dalgasının uzun dönem takiplerde klinik anlamı bilinmemektedir.

Maron ve arkadaşlarının obstrüktif ve obstrüktif olmayan hipertrofik kardiyomyopati hastaları 6.3±6.2 yıl izledikleri çalışmada obstrüktif tip kardiyomyopati (bazalde en az 30 mmHg çıkış yolu gradiyenti olan) ölüm ve kalp yetmezliği semptomlarının progresyonu obstrüktif tip olmayanlara göre 4 kat fazla bulunmuştur ve sol ventrikül çıkış yolu obstrüksiyonunun klinik sonuçların bağımsız, güçlü bir belirleyicisi olduğu saptanmıştır (16).

İstirahat gradiyentinin en az 50 mmHg olması major invaziv girişimler için (septal miyektomi, alkol septal ablasyon ve çift odacıklı pacemaker implantasyonu) bir eşik değeridir (17-19). Çalışmamızda da hastalar bu yüzden istirahat gradiyenti 50 mmHg sınır değer olarak iki gruba ayrılmıştır. Çıkış yolunda gradiyenti olan ve klinik olarak semptomatik olan hastalarda gradiyenti azaltacak agresif medikal tedavi uygulanması gerekirken (17) maksimal medikal tedaviye rağmen semptomatik olan hastalarda major invaziv girişimler gereklidir (4,18,19). Bu yüzden istirahat gradiyentinin bilinmesi oldukça önemlidir.

Çalışmamızda elektrokardiyografik bazı parametreler istirahat kateter gradiyenti ile uyumlu bulunmuştur. D1, aVL de R dalga amplitüdü, V5 ve V6 ST depresyonu, V4, V5 ve V6 T dalga pik negatif amplitüdü ≥50 mmHg gradiyent olanlarda <50 mmHg olanlardan anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur. Bize göre bu parametrelerin ≥50 mmHg ve <50 mmHg gradiyentte anlamlı fark göstermesi; her ne kadar gruplar arasında duvar kalınlıkları anlamlı farklı olmasa da sol ventrikülün daha fazla basınç yüküne maruz kaldığını destekleyebilir. Bu değerler hastanın semptomlarıyla birlikte değerlendirildiğinde tedavi seçiminde klinisyene yardımcı olabilir. Bu yüzden bu tür hastalarda elektrokardiyografi daha dikkatli incelenmeli, basit ancak anlamlı bilgi verdiği için klinik takipte gözardı edilmemesi gereklidir.

Sonuç olarak, hipertrofik obstrüktif kardiyomyopati hastaların elektrokardiyografik bulguları klinisyen için uyarıcı olabilir ve daha ileri tetkikler olan ekokardiyografi ya da kateterizasyon için yönlendirici olabilir. Elektrokardiyografik olarak ST segment depresyonu, R dalgası voltajı, T dalgası derinliğinin büyüklüğü ile

**Tablo 4.** Duvar kalınlıklarına göre ≥50 mmHg ve <50 mmHg istirahat gradiyenti olan hastaların duvar kalınlıklarına göre karşılaştırılması

Ekokardiyografik duvar kalınlığı	30-49 mmHg gradiyent n=12	≥50 mmHg gradiyent n=13	P değeri
İnterventriküler septum (mm)	21,38±1,7	21,58±2,0	0,44
Posterior duvar (mm)	13,92±0,7	14,16±1,2	0,56

çıkış yolu gradienti arasında saptanabilecek anlamlı bir ilişkinin hastaların prognozuna, yaşam kalitesine ne gibi etkileri olabileceği konusunu değerlendirmek için prospektif çalışmalar gereklidir. Ayrıca bu parametrelerin zamanla dinamik değişimler gösterip göstermediği de ilgi çekebilecek bir konudur. Bu temel bulguların klinisyene takipte non-invazif olarak yardımcı olabileceğini ve EKG'nin bu grup hastalarda daha dikkatli gözden geçirilmesinin faydalı olabileceğini düşünüyoruz.

#### KAYNAKLAR

1. Maron BJ. Hypertrophic cardiomyopathy. *Lancet* 1997; 350: 127-33.
2. Maron BJ, Gardin JM, Flack JM, Gidding SS, Bild D. Assessment of the prevalence of hypertrophic cardiomyopathy in a general population of young adults: echocardiographic analysis of 4111 subjects in the CARDIA Study. *Circulation* 1995; 92: 785-9.
3. Spirito P, Seidman CE, McKenna WJ, Maron BJ. Management of hypertrophic cardiomyopathy. *N Engl J Med* 1997;336:775-85.
4. Wigle ED, Rakowski H, Kimball BP, Williams WG. Hypertrophic cardiomyopathy Clinical Spectrum and Treatment. *Circulation* 1995;92:1680-92.
5. Savage DD, Seides SF, Clark CE. Electrocardiographic findings in patients with obstructive and nonobstructive hypertrophic cardiomyopathy *Circulation* 1978,58:402-8.
6. Maron BJ, Wolfson JK, Ciro E, Spirito P. Relation of electrocardiographic abnormalities and pattern of left ventricular hypertrophic cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 1983;51:189-94.
7. Usui M, Inoue H, Suzuki J, Watanabe F, Sugimoto T, Nishikawa J. Relationship between distribution of hypertrophy and electrocardiographic changes in hypertrophic cardiomyopathy. *Am Heart J* 1993;126:177-83.
8. Grossman W. Profiles in dilated (congestive) and hypertrophic cardiomyopathies. Baim DS, Grossman W. editors. *Grossman's cardiac catheterization, angiography, and intervention*. 6 th edition. Philadelphia Lippincott Williams & Wilkins 2000; 821.
9. Cowan JC, Hilton CJ, Griffiths CJ, et al. Sequence of epicardial repolarisation and configuration of the T wave. *Br. Heart J* 1988;60:424-33.
10. Cannon RO, Rosing DR, Maron BJ, et al. Myocardial ischemia in patients with hypertrophic cardiomyopathy: contribution of inadequate vasodilator reserve and elevated left ventricular filling pressures. *Circulation* 1985;71:234-43.
11. Maron BJ, Wolfson JK, Epstein SE, Roberts WC. Intramural 'small vessel' coronary artery disease in hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 1986;8:545-57.
12. Mirvis DM, Goldberger AL. *Electrocardiography*. Braunwald E, Zipes DP, Libby P, editors. *Heart disease. A textbook of cardiovascular medicine*. 6 th edition. Philadelphia W.B Saunders Company; 2001; 95.
13. Alfonso F, Nihoyannopoulos P, Stewart J, Dickie S, Lemery R, McKenna WJ. Clinical significance of giant negative T waves in hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 1990;15:965-71.
14. Spirito P, Maron BJ, Bonow RO, Epstein SE. Occurrence and significance of progressive left ventricular wall thinning and relative cavity dilatation in hypertrophic cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 1987;59:123-9.
15. Koga Y, Itaya K, Toshima H. Prognosis in hypertrophic cardiomyopathy. *Am Heart J*. 1984;108:351-9.
16. Maron MS, Olivetto I, Betocchi S, Casey SA, Lesser JR, Losi MA, Cecchi F, Maron BJ. Effect of left ventricular outflow tract obstruction on clinical outcome in hypertrophic cardiomyopathy. *N Engl J Med* 2003;384:295-303.
17. Maron BJ. Hypertrophic cardiomyopathy: a systematic review. *JAMA* 2002; 287:1308-20.
18. Qin JX, Shiota T, Lever HM, et al. Outcome of patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy after percutaneous transluminal septal myocardial ablation and septal myectomy surgery. *J Am Coll Cardiol* 2001;38: 1994-2000.
19. McCully RB, Nishimura RA, Tajik AJ, Schaff HV, Danielson GK. Extent of clinical improvement after surgical treatment of hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *Circulation* 1996;94:467-71.

**Geliş Tarihi:** 21.03.2003

**Yazışma Adresi:** Dr. Ersin SARIÇAM  
Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi  
Kardiyoloji Kliniği ANKARA  
ersinsaricam@yahoo.com