

## Bir tıp fakültesi eğitim hastanesinde apikal hipertrofik kardiyomiyopati tanısı konan olguların sıklığı, klinik ve morfolojik özellikleri

The prevalence, clinical, and morphological characteristics of cases with apical hypertrophic cardiomyopathy diagnosed in a training hospital of a medical faculty

Dr. Hürkan Kurşaklıoğlu, Dr. Turgay Çelik, Dr. Atila İyisoy, Dr. Sedat Köse,  
Dr. Basri Amasyalı, Dr. Ersoy Işık

Gülhane Askeri Tıp Akademisi Kardiyoloji Anabilim Dalı, Ankara

**Amaç:** Hastanemizde son 13 yıl içinde hipertrofik kardiyomiyopati (HKM) tanısı konan hastalar arasında apikal HKM'nin görece sıklığı ve bu hasta grubunun klinik ve morfolojik özellikleri incelendi.

**Çalışma planı:** Çalışmada, 1991-2004 yılları arasında HKM tanısı konan 193 hasta arasından apikal HKM tanısı konan 11 olgunun (%5.7; 3 erkek, 8 kadın; ort. yaş 56; dağılım 41-70) klinik, demografik, elektrokardiyografik, ekokardiyografik ve anjiyografik verileri geriye dönük olarak incelendi.

**Bulgular:** Apikal HKM'li hastalarda en sık rastlanan elektrokardiyografik bulgular prekordiyal derivasyonlarda gözlenen 10 mm'nin üzerinde dev T negatiflikleri (7 hasta, %63.6) ve sol ventrikül hipertrofinin voltaj özellikleri (6 hasta, %54.6) idi. Ekokardiyografik incelemede tüm hastalarda papiller adalenin altında kalan sol ventrikül apikal bölgesinde 15 mm'nin üzerinde duvar kalınlaşması görüldü. Ayrıca, iki hastada hafif derecede mitral yetersizlik, iki hastada hafif derecede aort yetersizliği, iki hastada orta derecede triküspit yetersizliği saptandı. En önemli bulgu ise, kontrast ventrikülografide tüm hastalarda diyastol sonunda tipik "maça ası" görüntüsünün izlenmesi idi. Koroner anjiyografide, bir hastada iki damar hastalığı, bir hastada koroner ektazi, bir hastada ise sol ön inen koroner arterin orta segmentinde miyokardiyal kas bandı belirlendi. Bir hastada sol ön inen koroner arter ile sol ventrikül arasında mikrofistüller saptandı.

**Sonuç:** Tüm ülke için genelleme yapmak mümkün olmasa da, hastalarımızda apikal HKM Batı ülkelerine göre daha sık görülmektedir. Ayrıca, hastalarımızın klinik, morfolojik, elektrokardiyografik ve ventrikülografik bulguları Japon tipi apikal HKM'yle benzerlik göstermektedir.

**Anahtar sözcükler:** Kardiyomiyopati, hipertrofik/epidemioloji; koroner anjiyografi; ekokardiyografi; elektrokardiyografi.

**Objectives:** We evaluated the relative frequency and clinical and morphological features of apical hypertrophic cardiomyopathy (HCM) among patients diagnosed as having HCM in our hospital in the last 13 years.

**Study design:** Among 193 patients whose diagnoses of HCM were made between 1991 and 2004, we reviewed clinical, demographic, electrocardiographic, echocardiographic, and angiographic data of 11 patients (5.7%; 3 males, 8 females; mean age 56 years; range 41 to 70 years) who were found to have apical HCM.

**Results:** The most frequent electrocardiographic finding in patients with apical HCM was giant negative T waves more than 10 mm in depth in the precordial leads (7 patients, 63.6%) followed by voltage criteria for left ventricular hypertrophy (6 patients, 54.6%). Echocardiographic examination showed left ventricular apical wall thickness of greater than 15 mm below the papillary muscles in all the patients, and mild mitral (n=2), aortic (n=2), and tricuspid (n=2) valve insufficiencies. Most importantly, the typical "ace of spades" configuration of the left ventricle at end-diastole was observed in all the patients during contrast ventriculography. On coronary angiography, three patients had two-vessel disease, coronary ectasia, and myocardial muscular bridge in the middle segment of the left anterior descending artery, respectively. One patient had microfistulae between the left anterior descending artery and the left ventricle.

**Conclusion:** Although it is difficult to generalize for the overall population, apical HCM seems to be more frequent in our patient population compared to that of western countries, with clinical, morphological, electrocardiographic, and ventriculographic findings similar to the Japanese type.

**Key words:** Cardiomyopathy, hypertrophic/epidemiology; coronary angiography; echocardiography; electrocardiography.

Geliş tarihi: 02.06.2005 Kabul tarihi: 19.07.2005

Yazışma adresi: Dr. Turgay Çelik, Gülhane Askeri Tıp Akademisi Kardiyoloji Anabilim Dalı, 06018 Etlik, Ankara.  
Tel: 0312 - 304 42 68 Faks: 0312 - 304 23 52 e-posta: benturgay@yahoo.com

Hipertrofik kardiyomiyopati (HKM), hipertansiyon ya da aort darlığı gibi sol ventrikül hipertrofisine neden olabilecek patolojilerin yokluğunda, ciddi miyokardiyal hipertrofiyle seyreden, obstrüksiyona neden olabilen primer bir miyokard hastalığıdır.<sup>[1,2]</sup> Genetik bir kalp hastalığı olarak kabul edilmektedir. Morfolojik olarak temel bulgusu ise asimetric duvar kalınlaşması gösteren, ancak genişleme göstermeyen hipertrofik sol ventriküldür.<sup>[3]</sup>

Hipertrofik kardiyomiyopatide hipertrofi genellikle diffüz olmasına rağmen, lokalize şekilleri de gözlenebilir.<sup>[4]</sup> Apikal HKM ilk kez 1976 yılında bir Japon hastada tanımlanmış<sup>[5]</sup> ve 1979 yılında da klinik ve morfolojik özellikleri ortaya konmuştur.<sup>[6]</sup> Apikal HKM’de duvar kalınlaşması papiller adalelerin altında, apeks bölgesindedir.<sup>[5,6]</sup> Ayrıca, istirahat elektrokardiyografisinde (EKG) prekordiyal derivasyonlarda dev negatif T dalgaları, sol ventrikülografide ise diyastol sonunda tipik “maça ası” görüntüsü izlenir.<sup>[5,6]</sup>

Apikal HKM Japonya’daki tüm hipertrofik kardiyomiyopatilerin yaklaşık %25’ini oluşturmaktadır. Ancak, Japonya dışındaki görülme sıklığının %1-2 olduğu tahmin edilmektedir.<sup>[7,8]</sup> Ülkemizde apikal HKM’nin sıklığı ve klinik özellikleri hakkında ayrıntılı bilgi bulunmamaktadır.

Bu çalışmada, hastanemize son 13 yıl içinde başvuran HKM’li olguların kayıtları incelenerek, bu hasta grubunda apikal HKM’nin görece sıklığı ve klinik, morfolojik özellikleri araştırıldı.

## HASTALAR VE YÖNTEMLER

**Hastalar.** Bu kesitsel çalışmada hemodinami laboratuvarımızda 1991-2004 yılları arasında ventrikülografi yapılan 27.835 olgunun kayıtlarına bakıldı. Bu süre içinde 193 hastaya (118 erkek, 75 kadın; ort. yaş 54±6) HKM tanısı konduğu belirlendi. Bu olguların klinik bilgileri, EKG’leri, ikiboyutlu ekokardiyografileri ve ventrikülografleri incelendiğinde 11 hastada (%5.7; 3 erkek, 8 kadın; ort. yaş 56±9; dağılım 41-70) tanının apikal HKM olduğu görüldü. Diğer tanılar 177’sinde (%91.7) asimetric septal hipertrofi, beşinde ise midventriküler obstrüksiyon (%2.6) idi. Apikal HKM’li olguların klinik, demografik, elektrokardiyografik, ekokardiyografik ve anjiyografik verileri değerlendirildi.

**Ekokardiyografi.** İkiboyutlu ekokardiyografi ve Doppler inceleme 2.5 Mhz transdüser ile (Hewlett Packard, Sonos 1000 ve 2000, Massachusetts, ABD) yapıldı. Hipertrofik kardiyomiyopati tanısı, sol ventrikülden, hipertrofi yapabilecek başka nedenlerin yok-

luğunda hipertrofi görülmesi (duvar kalınlığı >15 mm) ve genişleme olmaması ile kondu.<sup>[9]</sup> Apikal HKM’nin ekokardiyografik tanısı ise, apikal 4 oda görüntülerde papiller adalelerin altında sol ventrikül apeksinde kalınlaşma gözlenmesiyle kondu.<sup>[10]</sup>

**Elektrokardiyografi.** Tüm hastaların 12 derivasyonlu istirahat EKG’leri alındı (Hewlett Packard M 1700 A, Houston, ABD). Bu EKG’lerde prekordiyal derivasyonlarda dev negatif T dalgalarının (>10 mm), sol ventrikül hipertrofisinin voltaj özelliklerinin (Cornell indeksi ile), anormal Q dalgalarının ve sol atriyal büyüme bulgularının varlığı değerlendirildi.

**Sol kalp kateterizasyonu ve koroner anjiyografi.** Koroner anjiyografi ve sol ventrikülografi sağ femoral arterden Judkins yöntemi ile standard teknikler kullanılarak gerçekleştirildi. Sol ventrikülografi 30 derece sağ anterior oblik ve 45 derece sol anterior oblik pozisyonlarda, ortalama 30-45 ml (saniyede yaklaşık 10-15 ml) kontrast madde ile ve kateter uygun pozisyonda iken yapıldı. Apikal HKM tanısı 30 derece sağ anterior oblik pozisyonlarda yapılan ventrikülografide sol ventrikül apeksinde hipertrofi ve buna bağlı “maça ası” görüntüsüyle kondu. Ayrıca, sol ventrikül içinde basınç gradiyentlerine bakıldı, sol ventrikül diyastol sonu basınçları hesaplandı, bölgesel duvar hareket bozukluğu ile mitral yetersizlik değerlendirildi.

## BULGULAR

**Klinik özellikler.** En sık görülen semptom nefes darlığı idi (6 hasta, %54.6). Ayrıca, göğüs ağrısı, çarpıntı ve çabuk yorulma da sık görülen semptomlar arasındaydı (Tablo 1). Hastaların hiçbirinde sol ventrikül hipertrofisine neden olduğu bilinen hastalıklar yoktu. Apikal HKM’ye eşlik eden hastalıklar ise kronik tıkayıcı akciğer hastalığı (2 hasta), peptik ülser (1 hasta), troid nodülü (1 hasta), diyabetes mellitus (2 hasta), anemi (1 hasta) ve akciğer adenokarsinomu (1 hasta) idi.

**Elektrokardiyografi.** Apikal HKM’li yedi hastada (%63.6) prekordiyal derivasyonlarda 10 mm’den fazla derin dev negatif T dalgaları, altısında (%54.6) sol ventrikül hipertrofisinin voltaj özellikleri, dördünde anormal Q dalgaları (%36.4), dördünde sol atriyal büyüme bulgusu saptandı.

**Ekokardiyografi.** Apikal hipertrofi tüm hastalarda sadece papiller adalelerin altında idi. Hiçbir hastada mitral kapağın sistolik ön hareketi gözlenmedi; ayrıca, sol ventrikül içinde gradiyent saptanmadı. Bir hastada bölgesel duvar hareket bozukluğu, iki hasta-

**Tablo 1. Hastaların temel demografik ve klinik özellikleri**

No	Yaş	Cinsiyet	Semptom*	Fizik muayene	Eşlik eden hastalık
1	55	Erkek	Nefes darlığı (sınıf II)	Her iki akciğerde orta-bazal ronküsler, mezokardiyak 2/6 sistolik üfürüm	Kronik tıkayıcı akciğer hastalığı
2	40	Kadın	Nefes darlığı (sınıf II), çarpıntı	Aortik, apikal 1/6 sistolik üfürüm	Troid nodülü
3	41	Kadın	Nefes darlığı	Normal	Yok
4	70	Kadın	Göğüs ağrısı (tipik, sınıf III)	Aortik 2/6 sistolik üfürüm Her iki akciğerde bazalde ince raller	Diyabetes mellitus, hiperlipidemi
5	54	Erkek	Göğüs ağrısı (tipik, sınıf II)	Normal	Yok
6	67	Kadın	Çabuk yorulma, halsizlik	Mezokardiyak 2/6 sistolik üfürüm, obezite	Kronik tıkayıcı akciğer hastalığı, obezite
7	65	Kadın	Nefes darlığı, göğüs ağrısı (sınıf II)	Apikal, aortik 1/6 sistolik üfürüm	Peptik ülser
8	50	Kadın	Göğüs ağrısı (atipik)	Sternum solunda 1/4 diyastolik üfürüm	Diyabetes mellitus
9	47	Kadın	Nefes darlığı (sınıf II), çarpıntı	Normal	Yok
10	57	Kadın	Halsizlik, baş dönmesi	Konjunktivalar soluk	Anemi
11	64	Erkek	Nefes darlığı	Aortik 1/6 sistolik üfürüm Sol akciğer bazalde kaba raller	Akciğer adenokarsinomu

\*Nefes darlığının değerlendirilmesinde New York Kalp Derneği'nin, göğüs ağrısının değerlendirilmesine Kanada Kalp Derneği'nin sınıflandırması esas alınmıştır.

da hafif derecede mitral yetersizlik, iki hastada hafif derecede aort yetersizliği, iki hastada orta derecede triküspit yetersizliği belirlendi.

#### **Sol kalp katerizasyonu ve koroner anjiyografi.**

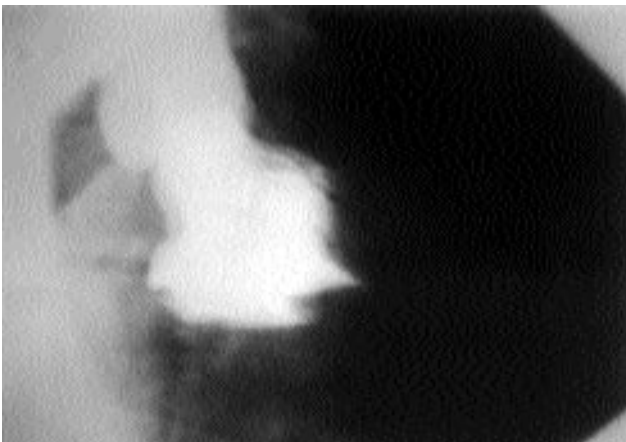
Tüm hastalarda, 30 derece sağ anterior oblik pozisyonda yapılan sol ventrikülografide diyastol sonunda tipik "maça ası" görüntüsü izlendi (Şekil 1). Bir hasta dışında tüm hastalarda sol ventrikül bölgesel duvar hareketleri normal olarak değerlendirildi. İki hastada (%18.2) hafif derecede mitral yetersizlik gözlemlendi. Sol ventrikül diyastol sonu basıncı, duvar hareket bozukluğu olan bir hasta dışında bütün hastalarda normal (<12 mmHg) bulundu. Koroner anjiyografide, bir hastada iki damar hastalığı, bir hastada koroner ektazi, bir hastada ise sol ön inen koroner arterin or-

ta segmentinde, sistolde lümeni %70 daraltan miyokardiyal kas bandı belirlendi. Eşlik eden koroner anomaliler incelendiğinde, sadece bir hastada sol ön inen koroner arter ile sol ventrikül arasında mikrofistüller saptandı.

#### **TARTIŞMA**

Bu çalışmada 13 yıllık bir süre içinde hastanemize başvuran ve apikal HKM tanısı konan olguların tüm HKM olguları içindeki göreceli sıklığını ve bu hastaların temel demografik, klinik, elektrokardiyografik, ekokardiyografik ve ventrikülografik özelliklerini inceledik. Hipertrofik kardiyomiyopatili olgular içinde apikal HKM'li olguların oranının Batı ülkelerinden daha fazla olduğunu (%5.7); klinik, ekokardiyografik ve ventrikülografik bulguların Japon tipine oldukça benzediğini; ancak, hem batı ülkeleri hem de Japonya'daki durumun tersine, apikal HKM'nin kadınlarda daha sık görüldüğünü (%72.3) gözledik.

**Temel demografik ve klinik özellikler.** Apikal HKM, ilk kez Japonya'da, sol ventrikül apeksi ile sınırlı hipertrofi şeklinde görülen ve tıkayıcı olmayan HKM tipi olarak tanımlanmıştır.<sup>[5,6]</sup> Apikal HKM'nin görülme oranı Japonya'da %13-25 arasında bildirilmesine rağmen,<sup>[6]</sup> bu oran Japonya dışındaki ülkelerde %1-2'dir.<sup>[10]</sup> Kore'de yapılan küçük çaplı bir gözlemsel çalışmada, apikal HKM'nin tüm HKM'nin %33'ünü oluşturduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda, %5.7 olarak bulunan apikal HKM oranı ülkemizdeki apikal HKM sıklığını tam olarak yansıtmamasına rağmen, apikal HKM'nin ülkemizde Batı toplumlarına göre göreceli olarak daha sık görüldüğünü düşündürmektedir.



**Şekil 1.** Apikal hipertrofik kardiyomiyopatili bir hastada sağ anterior oblik pozisyonda yapılan sol ventrikülografide diyastol sonunda tipik "maça ası" görünümü.

Japonya ve Japonya dışında görülen apikal HKM’de erkeklerin bu hastalığa daha sık tutulduğu, olguların çoğunun asemptomatik olduğu ve uzun dönemli prognozun iyi olduğu gösterilmiştir. Olgularımızın ise büyük bir kısmı (%72.3) kadındı. Yaş ortalaması (56±9) açısından Japon tipine benzerlik görüldü. Olguların büyük kısmında ana semptom nefes darlığı idi. Japon tipinde semptomlar olmamasına rağmen Batı tipinde daha sık semptom gözlenmektedir.<sup>[3,4]</sup> Bu yönüyle, hastalarımız Batı tipine benzemekteydi. Ayrıca, Japon tipinde apikal HKM’ye genellikle hafif sistemik hipertansiyon eşlik etmesine rağmen, olgularımızın hiçbirinde hipertansiyon yoktu.<sup>[6]</sup>

**Elektrokardiyografi.** Dev negatif T dalgası lateral prekordiyal derivasyonlarda 10 mm’den derin T dalgası inversiyonu olarak tanımlanmaktadır. Dev negatif T dalgası Japon tipi apikal HKM’nin en sık ve önemli özelliklerinden biri olmasına rağmen, Japonya dışından bildirilen olguların çoğunda bu elektrokardiyoğrafik bulgu yoktur.<sup>[7,11,12]</sup> Sadece apikal hipertrofinin varlığı değil, hipertrofinin derecesi ve bölgesi de dev negatif T dalgalarının oluşumunda rol oynamaktadır.<sup>[13]</sup> Olgularımızın da, Japon tipi apikal HKM’ye benzer şekilde, büyük bir kısmında (%63.6) dev negatif T dalgası gözlemlendi. Ayrıca, apikal HKM’li olgularda bütün HKM’lerde olduğu gibi sol atriyal genişleme, repolarizasyon bozuklukları, patolojik Q dalgaları (özellikle inferolateral derivasyonlarda) ve sol ventrikül hipertrofisi bulguları görülebilir.<sup>[14]</sup> Apikal HKM’li hastaların %54.6’sında sol ventrikül hipertrofisi, %36.4’ünde anormal Q dalgaları, %36.4’ünde sol atriyal büyüme bulgusuna rastlandı.

**Ekokardiyografi.** İki boyutlu ekokardiyografide nedeni açıklanamayan 15 mm’den büyük sol ventrikül duvar kalınlaşması HKM tanısı için yeterlidir.<sup>[9]</sup> Apikal HKM’de ise sol ventrikül duvar kalınlaşması papiller adalelerin altında, sol ventrikül apeksindedir ve en iyi bir şekilde apikal 4 boşluk görüntülerde değerlendirilir.<sup>[10]</sup> Japon tipinin “saf ya da orijinal” apikal HKM olduğu ve hipertrofinin sol ventrikül apeksiyle sınırlı olduğu; Batı ülkelerinde gözlenen olgularda ise “karışık” tip olduğu ve hipertrofinin sadece apikal segmentte değil distal/bazal septumda da gözlemlendiği bildirilmiştir.<sup>[8]</sup> Olgularımızın tümünde hipertrofi, Japon tipine benzerlik göstererek sol ventrikül apeksinde idi.

**Kalp kateterizasyonu ve koroner anjiyografi.** Sol ventrikülografide diyastol sonunda tipik “maça ası” görüntüsü, dev negatif T dalgaları ile birleştirildiğinde apikal HKM tanısını koydurmaktadır. Chikamori ve ark.<sup>[15]</sup> sol ventrikülografi bulgularına dayanarak

apikal HKM’yi, “maça ası” görünümüne Japon tipine ve “maça ası” görünümüne olmayan Batı tipine ayırmışlardır. Bu yazarlara göre “maça ası” görünümüne olgularda sadece apikal hipertrofi görülürken, Batı tipi ya da “maça ası” görünümüne olmayan olgularda ise özellikle apikal bölgeyi içine alan distal asimetrik hipertrofi görülmektedir. Koga ve ark.<sup>[16]</sup> “maça ası” görünümüne olmayan olguların HKM’nin geniş yelpazesinin bir parçası olduğunu ileri sürmüşlerdir. Olgularımızın hepsinde tipik “maça ası” görünümüne vardı ve bu açıdan Japon tipine oldukça benzemekteydi. Ülkemizden bildirilen bir olguda da aynı bulgu bildirilmiştir.<sup>[17]</sup> Hastaların hiçbirinde sol ventrikül içinde sistolik gradiyent yoktu. İki damar hastalığı ve bölgesel duvar hareket bozukluğu olan bir hasta dışında tüm hastalarda sol ventrikül diyastol sonu basınçları 12 mmHg’den küçüktü. İlginç olarak bir hastada sol inen koroner arterde miyokardiyal kas bandı görüldü. Bu bulgunun Japon tipi apikal HKM’li sadece bir olguda bildirildiğini gözledik.<sup>[18]</sup>

Genetik, ırksal ve hatta çevresel faktörler apikal HKM’nin fenotipik varyasyonlarından sorumlu olabilir<sup>[7]</sup> ve bu nedenle apikal HKM sıklığı ülkeden ülkeye farklılık gösterebilir. Sonuç olarak, ülkemizde apikal HKM’nin Batı ülkelerine göre daha sık görüldüğünü; klinik, elektrokardiyoğrafik ve ventrikülografik özelliklerinin Japon tipine oldukça benzerlik gösterdiğini söyleyebiliriz. Tüm ülkeyi kapsayacak büyük çaplı, çok merkezli çalışmalar bu durumu daha iyi ortaya koyacaktır.

**Çalışmanın sınırlılıkları.** Bu çalışma sadece hastanemize başvuran hastalarla yapıldığından HKM’li ve apikal HKM’li olgular hakkında kesin bir genelleme yapılması oldukça zordur. Apikal HKM’nin morfolojik tanımında ve kullanılan tanı yöntemlerinde henüz tam bir fikir birliği sağlanamaması da karışıklığa neden olmaktadır. Diğer bir kısıtlılık da genetik çalışmanın yapılamamasıdır. Bununla birlikte, HKM heterojen klinik ve morfolojik bulguları olan ailesel bir hastalık olmasına rağmen, apikal HKM’de ailevi geçiş çok sık değildir ve bu olgularda moleküler genetik çalışma oldukça zordur.

#### KAYNAKLAR

1. Maron BJ, McKenna WJ, Danielson GK, Kappenberger LJ, Kuhn HJ, Seidman CE, et al. A report of the American College of Cardiology Foundation Task Force on Clinical Expert Consensus Documents and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines. Eur Heart J 2003; 24:1965-91.
2. Maron BJ, Bonow RO, Cannon RO 3rd, Leon MB, Epstein SE. Hypertrophic cardiomyopathy. Interrelations



- of clinical manifestations, pathophysiology, and therapy (2). *N Engl J Med* 1987;316:844-52.
3. Maron BJ. Hypertrophic cardiomyopathy. *Lancet* 1997;350:127-33.
  4. Maron BJ. Hypertrophic cardiomyopathy: a systematic review. *JAMA* 2002;287:1308-20.
  5. Sakamoto T, Tei C, Murayama M, Ichiyasu H, Hada Y. Giant T wave inversion as a manifestation of asymmetrical apical hypertrophy (AAH) of the left ventricle. Echocardiographic and ultrasono-cardiotomographic study. *Jpn Heart J* 1976;17:611-29.
  6. Yamaguchi H, Ishimura T, Nishiyama S, Nagasaki F, Nakanishi S, Takatsu F, et al. Hypertrophic nonobstructive cardiomyopathy with giant negative T waves (apical hypertrophy): ventriculographic and echocardiographic features in 30 patients. *Am J Cardiol* 1979;44:401-12.
  7. Louie EK, Maron BJ. Apical hypertrophic cardiomyopathy: clinical and two-dimensional echocardiographic assessment. *Ann Intern Med* 1987;106:663-70.
  8. Maron BJ. Apical hypertrophic cardiomyopathy: the continuing saga. *J Am Coll Cardiol* 1990;15:91-3.
  9. Maron BJ, Gottdiener JS, Epstein SE. Patterns and significance of distribution of left ventricular hypertrophy in hypertrophic cardiomyopathy. A wide angle, two dimensional echocardiographic study of 125 patients. *Am J Cardiol* 1981;48:418-28.
  10. Klues HG, Schiffers A, Maron BJ. Phenotypic spectrum and patterns of left ventricular hypertrophy in hypertrophic cardiomyopathy: morphologic observations and significance as assessed by two-dimensional echocardiography in 600 patients. *J Am Coll Cardiol* 1995;26:1699-708.
  11. Maron BJ, Bonow RO, Seshagiri TN, Roberts WC, Epstein SE. Hypertrophic cardiomyopathy with ventricular septal hypertrophy localized to the apical region of the left ventricle (apical hypertrophic cardiomyopathy). *Am J Cardiol* 1982;49:1838-48.
  12. Keren G, Belhassen B, Sherez J, Miller HI, Megidish R, Berenfeld D, et al. Apical hypertrophic cardiomyopathy: evaluation by noninvasive and invasive techniques in 23 patients. *Circulation* 1985;71:45-56.
  13. Suzuki J, Shimamoto R, Nishikawa J, Yamazaki T, Tsuji T, Nakamura F, et al. Morphological onset and early diagnosis in apical hypertrophic cardiomyopathy: a long term analysis with nuclear magnetic resonance imaging. *J Am Coll Cardiol* 1999;33:146-51.
  14. Fananapazir L, Tracy CM, Leon MB, Winkler JB, Cannon RO 3rd, Bonow RO, et al. Electrophysiologic abnormalities in patients with hypertrophic cardiomyopathy. A consecutive analysis in 155 patients. *Circulation* 1989;80:1259-68.
  15. Chikamori T, Doi YL, Akizawa M, Yonezawa Y, Ozawa T, McKenna WJ. Comparison of clinical, morphological, and prognostic features in hypertrophic cardiomyopathy between Japanese and western patients. *Clin Cardiol* 1992;15:833-7.
  16. Koga Y, Takahashi H, Ifuku M, Itaya M, Adachi K, Toshima H. Hypertrophic cardiomyopathy with ventricular septal hypertrophy localized to the apical region of the left ventricle (apical ASH). *J Cardiol* 1984;14:301-10. [Abstract]
  17. Meric M, Arslanoglu M, Yazici M, Sagkan O. Hypertrophic cardiomyopathy: a case of symptomatic Japanese type apical hypertrophic cardiomyopathy. *Echocardiography* 2004;21:537-40.
  18. Giannitsis E, Haase H, Schmucker G, Sheikhzadeh A. Apical hypertrophic cardiomyopathy of the Japanese type coexistent with a coronary muscle bridge. A case report and review. *Jpn Heart J* 1997;38:741-8.