

Kalp Cerrahisi Sonrası Kalp Pili Uygulaması

Dr. İzzet C. ERDİNLER, Dr. Ahmet AKYOL, Dr. Ertan ÖKMEN, Dr. Murat DEMİRTAŞ,
Dr. Şennur ÜNAL, Dr. Enis OĞUZ, Dr. Onur TÜREK, Dr. Atilla EMRE, Dr. F. Tanju ULUFER
Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Merkezi, İstanbul

ÖZET

Çalışmamızda kalp cerrahisi sonrasında kalıcı kalp pili takılan hastaların klinik özelliklerinin değerlendirilmesi, kalıcı kalp pili uygulamasının kısa ve uzun dönem sonuçları ve komplikasyonlarının analiz edilmesi amaçlandı. Çalışma Nisan 1988-Aralık 1997 tarihleri arasında kalıcı kalp pili takılan 52 olgu üzerinde retrospektif olarak yapılmıştır. Operasyon sonrası kalıcı kalp pili yerleştirilen hastaların çoğunun (%90) operasyon öncesi çeşitli ileti bozukluklarına sahip olduğu belirlendi. 18 yaşın üstündeki erişkin toplumda aort kapak replasmanı (AVR) ve mitral kapak replasmanı (MVR) ile beraber uygulanan triküspit kapak replasmanı (TVR) operasyonlarının en sık kalıcı pil uygulamasına ihtiyaç gösterdiği saptanırken (%17.3), çocuklarda doğumsal kalp hastalığı için cerrahi girişimlerden atrial septal defekt (ASD) primum operasyonu sonrasında en sık kalıcı pil uygulandığı görüldü (%28.8). Kalıcı kalp pili uygulaması endikasyonu doğuran en sık ritim bulgusu atriyoventriküler (AV) tam blok ve dar QRS'li kaçış ritmi olarak saptandı (%55.7). 1980'lerin sonunda hastanemizde kalp cerrahisi sonrası gelişen kalıcı kalp bloklarının tedavisi için epikardiyal elektrod ve VVI pil modu kullanılırken, günümüzde endokardiyal elektrod ve VVIR, DDDR, uygun vakalarda VDD pil modu kullanılmaktadır. Çalışmamızda epikardiyal elektrodun endokardiyal elektroda göre daha yüksek uyari eşiğine sahip olduğu (0.99 volta karşılık 0.50 volt, $p<0.002$) saptandı. Akut komplikasyonlar arasında en sık pil cebi hematoma rastlanırken (%3.7), kronik komplikasyonlar arasında en sık ventriküler elektrod komplikasyonu (%13.3) belirlendi.

Anahtar kelimeler: Kalp cerrahisi, kalıcı kalp pili, bradikardi

Kalp cerrahisine giden hastaların %0.8 ile %4'ü operasyon sonrası bradikardiyayı gelişimi nedeni ile kalıcı kalp pili uygulamasına ihtiyaç duyar (1-6). Kapak operasyonları için bu oran %4.6, koroner revaskülarizasyon operasyonları için ise %0.6 olarak belirlenmiştir (3). Doğumsal kalp hastalığı nedeni ile kalp cerrahisine giden hastalarda kalıcı kalp pili ihtiyacı malformasyonun patolojisine, atriyoventriküler düğüm ve ileti yollarının ilişkisine göre değiş-

mektedir. Anlamlı postoperatif bradikardiyaların artmış insidansı için çeşitli risk faktörleri belirlenmiştir (1-6).

Kalp cerrahisi sonrasında kalıcı kalp pili takılan hastaların klinik özelliklerinin değerlendirilmesi, kalıcı kalp pili uygulamasının kısa ve uzun dönem sonuçları ve komplikasyonlarının analiz edilmesi çalışmamızın amaçlarını oluşturmaktadır.

HASTALAR ve METOD

Çalışma Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Merkezinde; Nisan 1988-Aralık 1997 tarihleri arasında kardiyak cerrahi sonrasında kalıcı kalp pili uygulamasına ihtiyaç gösteren 28'i kadın, toplam 52 olgu üzerinde yapılmıştır. Hastaların yaş ortalaması 28 ± 16 yıldır (3-71 yıl). Çalışmaya dahil edilen hasta grubuna operasyondan sonraki ilk 40 günde kalıcı kalp pili yerleştirilmiştir. Kalıcı kalp pili uygulanan hastalar hastanemizde düzenli olarak izlenmektedir. Çalışma için bilgiler hastane kayıtlarından ve kalıcı kalp pili takip dosyalarından elde edilmiştir. Aritmi tedavisi için cerrahi girişim yapılan (örneğin implante edilebilir kardiyoverter defibrillatör yerleştirilmesi) ya da kardiyomioplasti için kalıcı kalp pili yerleştirilen hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. Ayrıca kardiyak cerrahi öncesinde kalıcı kalp pili uygulanmış olan ve kalp pili ihtiyacı cerrahi girişimden sonraki ilk 40 günün ardından ortaya çıkan hastalar çalışmaya dışı bırakılmıştır.

İstatistiksel metod

Kantitatif değişkenler ortalama \pm standart sapma, kalitatif değişkenler % olarak ifade edildi. Kantitatif değişkenler arasındaki fark Student's t testi ile değerlendirildi.

BULGULAR

Operasyon öncesi bilgileri

Operasyon öncesi elektrokardiyogram (EKG) incelemesi hastaların 42'sinde ileti sorunlarının varlığını ortaya koymuştur. Beş hastada bradikardi mevcutken (sinüs bradikardisi ve yavaş ventrikül yanıtı atriyal fibrillasyon), kalan 5 hastada preoperatif olarak iletim defekti ve bradikardiyayı saptanmadı (Tablo 1).

Operasyon bilgileri

Tablo 2'de postoperatif ilk 40 günde kalıcı kalp pili uygulamasına ihtiyaç gösteren hastaların operasyon

Alındığı tarih: 11 Ocak, revizyon 21 Aralık 1999
Bu çalışma 10-13 Ekim 1998 tarihlerinde Antalya'da düzenlenen XIV. Ulusal Kardiyoloji Kongresinde poster bildirisi olarak sunulmuştur.
Yazışma adresi: Dr. İzzet Erdinler, 59. Ada, Manolya Apt. 4-5B, Kat: 2 No: 24 Ataşehir, İstanbul

Tablo 1. Operasyon öncesi EKG bulguları

	Hasta Sayısı (%)	İlaç Kullanımı*
Sinüs bradikardisi	4(%7,6)	8
Sol dal bloku	4 (%7,6)	
Sol anterior hemiblok	17 (%32,6)	
Sol posteriyor hemiblok	5 (%9,6)	
Sağ dal bloku	16 (%30,7)	
Yavaş ventrikül yanıtı atriyal fibrillasyon	1 (%1,9)	1
Normal EKG	5 (%9,6)	

* İletim yada sinüs otomatistesine etkili olduğu bilinen herhangi bir ilaç.

Tablo 2. Operasyon bilgileri

	Hasta Sayısı (%)
Aort kapak replasmanı	9 (%17,3)
Aort ve mitral kapak replasmanı	2 (%3,8)
Mitral kapak replasmanı	4 (%7,6)
Mitral ve triküspit kapak replasmanı	9 (%17,3)
Koroner bypass	4 (%7,6)
Mitral kapak replasmanı ve triküspit anuloplasti	1 (%1,9)
Atriyal septal defekt ve mitral kapak replasmanı	1 (%1,9)
ASD primum	15 (%28,8)
Sinüs venosus ASD	1(%1,9)
Fallot tetralojisi	1 (%1,9)
Fallot pentolojisi	1 (%1,9)
Ventriküller septal defekt	1 (%1,9)
ASD ve VSD	1 (%1,9)
Düzeltilmiş transpozisyon	2 (%3,8)

bilgileri gösterilmiştir. Çalışmamıza dahil olan hastalarda edinilmiş kalp hastalığı yönünden aort kapak replasmanı ve mitral kapak replasmanı ile beraber uygulanan triküspit kapak replasmanı operasyonları ön sırada yer almaktadır. Doğumsal kalp hastalığında ise ASD primum operasyonu ilk sıradadır. Hastanemizde 1988-1997 tarihleri arasında 2866 hastaya kapak replasmanı yapılmıştır. Aynı tarihler arasında 1205 hastaya doğumsal kalp hastalığı için açık kalp cerrahisi uygulanmıştır. Operasyon esnasında basit anoksik arrest ve soğuk potasyum kardioplejisi kullanılmıştır.

Operasyon sonrası bradiaritm ve kalıcı kalp pili uygulaması

Tablo 3'de kalıcı kalp pili yerleştirilme endikasyonları yer almaktadır. Atrioventriküler tam blok en sık kalıcı kalp pili yerleştirme endikasyonu iken (42 hasta), sinüs düğümü disfonksiyonu AV tam bloka göre çok daha düşük oranda tespit edilmiştir (7 hasta).

Tablo 3. Kalıcı kalp pili takılma indikasyonları

	Hasta Sayısı
AV tam blok ve dar QRS'li kaçış ritim	29
AV Tam blok ve geniş QRS'li kaçış ritim	13
Sinüs düğüm disfonksiyonu	7
Yavaş iletimli atriyal fibrillasyon	2
Mobitz tip 2 AV blok	1

* Sinüs düğüm disfonksiyonu: Ağır sinüs bradikardisi, sinüs duraklaması ya da sinüs durması, sinoatriyal çıkış bloku, düşük ventrikül yanıtı atriyal taşiaritmiler, taşiaritmi-bradiaritm varlığı, kronotropik yanıtta yetersizlik

Kalıcı kalp pili takılma süresi ve işlemi

Kalıcı kalp pili operasyon sonrası ortalama 15±5 günde yerleştirilmiştir. Kalıcı pilin takılma kararı büyük ölçüde hastanın doktoru tarafından verilmiştir. Otuz-altı hastaya kalıcı kalp pili endokardiyal olarak yerleştirilmiştir (%69,2). On hastaya ise kalıcı kalp pili epikardiyal (%19,2) yerleştirilmiştir. Altı hastaya önce epikardiyal yerleştirilen kalp pili sonra çıkan komplikasyonlar nedeni ile endokardiyal yerleştirilmek zorunda kalınmıştır (%11,5). Kalp pili çalışma modları 22 hastada VVI, 12 hastada VVIR, 14 hastada DDD, 4 hastada da VDD olacak şekilde ayarlanmıştır.

Kalıcı kalp pili yerleştirilmesi esnasında yapılan ölçümler

Epikardiyal kalp pili yerleştirilen hastaların işlem esnasında ölçülen uyarı eşiği ortalama 0.99 volt, endokardiyal yerleştirilenlerin ise 0.50 volt olup aralarında istatistiksel anlam mevcuttur (p<0.002). Eşik değeri ölçümleri 0.5 msn.'lik uyarı genişliğinde yapılmıştır. Epikardiyal sistemlerin ortalama impedans değeri 615 ohm, endokardiyal sistemlerin ortalama impedans değeri 600 ohm olarak saptanırken bu iki sistem arasında impedanslar yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Kalıcı kalp pili komplikasyonları ve uzun dönem izlemi

Tablo 4'de kalıcı kalp pili uygulaması sonrasında akut (ilk 48 saatte) ve kronik komplikasyonları gösterilmiştir. Akut komplikasyonlar arasında en fazla pil cebi hematomu görülmüştür (% 5.7). Hastaların izlem süresi 1 ay ile 10 yıl arasındadır (ortalama 36 ay). Başlangıçta epikardiyal kalıcı kalp pili yerleştirilen 4 hastada ventriküler elektrod insüstasyon hasarı, 2 hastada ise kabul edilemez uyarı eşiği nedeni ile endokardiyal kalıcı kalp pili yerleştirilmiştir. ASD primum nedeni ile operasyon uygulanan bir hastada, operasyon sonrası AV tam blok nedeni ile uygulanan endokardiyal kalıcı kalp pili istenmeyen şekilde sol ventriküle konmuştur. İki hasta kalp pili yerleştirildikten sonra ölmüştür. Bunlardan biri MVR ve TVR girişimi uygulanmış olan ve kalp yetersizliği nedeni ile kaybedilen hasta, diğeri ise AVR operasyonu sonrası dönemi problemlili geçen, ancak durumu düzeltilmiş olarak taburcu edilen ve daha sonra bilinmeyen nedenle öldüğü öğrenilen bir hastadır. DDD modunda endokardiyal kalıcı pili yerleştirilen 14 hastanın 2'sinde gelişen atriyal elektrod yetersizliği nedeni ile sonradan VVI moduna dönülmüştür. DDD modunda kalıcı pili uygulanan hastalarda atriyal elektrod aktif fiksasyonlu olarak takılmıştır.

TARTIŞMA

Operasyon sonrası meydana gelen kalp blokunun kesin mekanizması açığa kavuşmamıştır. Operasyon öncesinde ritim ve ileti problemlerinin varlığı, operasyon sonrası kalıcı kalp bloku gelişimi yönünden önemli bir faktördür. Kalsifik aort darlığı olan hastaların 1/3-1/4'ünde operasyon öncesi elektrofizyolojik inceleme ile intra yada infra-His ileti bozukluğu belirlenmiştir (6-8). Cerrahi girişim sonrası kalıcı kalp pili takılması gereken 120 hastalık bir seride de 104 hastada (%87) operasyon öncesindeki EKG'de bir takım ritim ve ileti problemleri olduğu saptanmıştır.(1) Çalışmamızda operasyon öncesi EKG'de ritim ve ileti problemleri olan hasta sayısı 47'dir (%90). Beş hastada ise operasyon öncesinde normal EKG bulguları tesbit edilmiştir.

Atriyoventriküler düğüm ya da His demetinin direkt cerrahi hasarı operasyon sonrası gelişen ileti kusurunu açıklayabilir. Nadiren kardiyopulmoner bypass için yapılan kanülasyon işlemi sırasında sinüs düğümü travmatize olabilir. Transpozisyon olgularında yapılan Mustard ve Senning girişimleri esnasında da

Tablo 4. Akut ve kronik komplikasyonlar

Akut (ilk 48 saat içinde)	Hasta Sayısı
-Pnömotoraks	-
-Akut elektrod oynaması	1 (%1,9)
-Ağır ventriküler aritmi	1 (%1,9)
-Pil cebi hematomu	3 (%5,7)
Kronik	
-Atriyal elektrod komplikasyonu*	2 (%3,8)
-Ventriküler elektrod komplikasyonu†	7 (%13,3)
-Sistemin infeksiyonu	2 (%3,8)
-Pil cebi komplikasyonu	3 (%5,7)
-Exitus#	2 (%3,8)
-Kronik komplikasyonlu hasta sayısı	16 (%30,7)
-Kronik komplikasyonlar için reoperasyon	8 (%15,3)

*Geç atriyal elektrod komplikasyonu: 1. Çıkış bloğu: 1: +Elektrod insüstasyon hasarı: 4, kabul edilemez eşik değeri: 2, sol ventriküle elektrod yerleştirilmesi: 1; #Kalp pili yerleştirildikten sonra kalp yetersizliğinden exitus: 1, taburcu olduktan sonra bilinmeyen nedenle exitus: 1.

sinüs düğümünün kendisi ya da damarlanması hasar görebilir. Patolojik değişiklikler geri dönüşümü mümkün olan ödem gibi elementleri de içerir. Membranöz ventriküler septal defektlerin (VSD), atriyal septal defektlerin tamiri, mitral halka ya da protez kapak yerleştirilmeleri AV düğüm çevresindeki dokularda ödeme ve geçici bloklara yol açabilir (9,10).

Operasyona alınan hastanın ileri yaşta olması (6,11) ve kadın cinsiyeti (11) ile de cerrahi sonrası kalıcı ileti bloku gelişimi ve kalıcı pil yerleştirilmesi arasında ilişki kurulmuştur. Bizim hasta grubumuzda doğumsal kalp hastalığı olan hastaların varlığı yaş ortalamasını düşürmektedir. Kadın hasta sayımız literatüre uygun şekilde erkek hastalarımızdan daha fazladır.

Erişkin toplumda en sık AVR operasyonu sonrası ve MVR ile beraber uygulanan TVR operasyonu sonrasında kalıcı kalp pili uygulama ihtiyacı doğduğu saptandı (%17.3) Doğumsal kalp hastalıkları arasında en sık ASD primum (%28.8), daha sonra ise düzeltilmiş transpozisyon girişimi (%3.8) kalıcı kalp pili ihtiyacı göstermiştir. Farklı yaş gruplarında belirlenen bu iki bulgu daha önceki çalışmalarla uyumludur (6,11-13). Günümüzde izole VSD onarımında cerrahi yaklaşıma bağlı kalıcı ileti bloku gelişme oranı %1.5'in altındadır. Bununla beraber, düzeltilmiş

transpozisyonlu olguların VSD tamirlerinde kalıcı tam blok gelişme oranı %10-20 dolaylarındadır (14). Üniventriküler kalplerin septasyon girişimlerinde ise kalıcı tam blok oluşumu %80-90 düzeylerine ulaşmaktadır (15).

İntraoperatif miyokardiyal koruma için soğuk potasyum içeren kardiyoplejik arrest operasyon sonrası geçici ve kalıcı kalp bloku gelişimini artırır (16-18). Çalışmamıza dahil olan hastalarda operasyon esnasında miyokardiyal koruma için soğuk potasyum içeren kardiyoplejik arrest kullanılması kalp pili gerektiren iletim problemleri için bir risk faktörü olabilir.

Tekrarlanan cerrahi, (11) koroner anatomi, (19,20) uzun bypass süresi ve aortik kross-klemp zamanı (21) ile de operasyon sonrası kalp bloku gelişimi arasında ilişki olduğu gösterilmiştir.

Olgularımızda operasyon sonrası AV tam blok ve dar QRS kompleksli kaçış ritmi kalıcı pil yerleştirilmesinin en sık nedeni olarak belirlenmiştir (%55.7). Çalışma cerrahi sonrası ilk 40 günde gelişen kalıcı ileti problemleri ile sınırlandırılmıştır, ancak cerrahi sonrası geç dönemde blok ve hasta sinüs sendromu gelişimi mümkündür. Goldman'ın serisinde (6) cerrahi ile geç dönemde blok ve hasta sinüs sendromu gelişimi arasında ortalama 4.7 yıl vardır.

Günümüzde kalıcı kalp pili elektrodunun endokardiyal olarak yerleştirilmesi ön plana çıkmıştır. Epikardiyal elektrod yerleştirilmesinin azalmasının en önemli nedenleri uyarı eşliğinde kabul edilemez yükselmelerin olması ve sık elektrod insüstasyon defekti görülmesidir. Çalışmamızda epikardiyal ve endokardiyal elektrod yerleştirilmesi esnasında yapılan ölçümlerde uyarı eşliği ortalamaları yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttur. Hastanemizde 1980'lerin sonunda sıklıkla VVI modlu kalıcı kalp pili kullanılırken, giderek VVIR, DDDR ve uygun vakalarda VDD modu tercih edilmektedir.

Cerrahi sonrası kalıcı pil yerleştirilen hastalarda, cerrahiye bağlı komplikasyonların daha sık geliştiği bilinmektedir (11). Oysa kalıcı pile bağlı komplikasyonların, kalp cerrahisine bağlı olmayan nedenlerle kalıcı pil yerleştirilen hastalardan belirgin şekilde farklı olmadığı ifade edilmektedir (1,22,23). Olgularımızda akut komplikasyonlar arasında en sık pil cebi hematomu saptanmıştır. Kronik komplikasyonlar

arasında ise önceki araştırmalara benzer şekilde (3,6) ventriküler elektrod komplikasyonları ön sırada gelmektedir.

Cerrahi sonrası kalıcı pil yerleştirme zamanlaması konusunda değişik görüşler mevcuttur. Hancock cerrahi işlem sonrasındaki 3 gün içinde devamlı yüksek dereceli AV blok tesbit edilirse kalıcı kalp pili yerleştirilmesini tavsiye etmektedir (9). Doueihı ve arkadaşları ise cerrahi sonrasında kalp bloku belirlenmesinin 10. gününde kalıcı kalp pilini önermektedir (5). Fournial ve arkadaşları ise bu araştırmacılarından daha uzun bir bekleme süresini, en azından 3 hafta beklemeyi önermektedir (24). 1998 yılında yayınlanan ACC/AHA'nın hazırladığı son kılavuzda bu konuda çeşitli öneriler yer almaktadır (25). Kılavuzda kalp cerrahisi sonrasında gelişen AV bloklarının değişken gidişleri olduğu belirtilmekte ve kalıcı kalp pili yerleştirilme kararı hekime bırakılmaktadır. Ayrıca erişkinlerde operasyon sonrası düzelmesi beklenmeyen AV bloklar için kalıcı kalp pili tedavisinin uygun olduğu, ancak çocuklar ve gençler için 2. ya da 3. derecede AV blok en azından 7 gün devam ederse ya da AV bloğun düzelmesi beklenmiyorsa kalıcı kalp pili yerleştirilmesinin uygun olacağı belirtilmektedir. Kliniğimizde açık kalp cerrahisi sonrası gelişen ve geçici kalp pili kullanımı gerektiren ileti bloklarında 15 günlük bekleme süresini takiben operasyon öncesi ritim geri dönmediği takdirde kalıcı kalp pili yerleştirilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Glikson M, Dearani AJ, Hyberger KL, Schaff VH, Hammill SC, Hayes DL: Indications, effectiveness and long-term dependency in permanent pacing after cardiac surgery. *Am J Cardiol* 1997; 80: 1309-13
2. Emlein G, Huang SK, Pires LA, Rofino K, Okike ON, Vander Salm TJ: Prolonged bradyarrhythmias after isolated coronary artery bypass graft surgery. *Am Heart J* 1993; 126: 1084-90
3. Goldman BS, Hill TJ, Weisel RD et al: Permanent cardiac pacing after open heart surgery: Acquired heart disease. *Pacing Clin Electrophysiol* 1984; 7: 367-71
4. Keefe DL, Griffin JC, Harrison DC, Stinson EB: Atrioventricular conduction abnormalities in patients undergoing isolated aortic and mitral valve replacement. *Pacing Clin Electrophysiol* 1985; 8: 393-8
5. Zakhia Daeihi R, Leloux MF, De Roy L, Kremer R: Permanent cardiac pacing for prolonged second and third atrioventricular block complicating cardiac valve replacement. *Acta Cardiol* 1992; 49: 157-66

6. Goldman BS, Williams WG, Hill T, Hesslein PS, et al: Permanent cardiac pacing after open heart surgery: Congenital heart disease. *Pacing Clin Electrophysiol* 1985; 8: 732-9
7. Fukuda T, Howley RL, Edwards JE: Lesions of conduction tissue complicating aortic valve replacement. *Chest* 1976; 69: 605-9
8. Friedman HS, Zaman Q, Hoft JI, Melendez S: Assessment of atrioventricular conduction in aortic valve disease. *Br Heart J*. 1978; 40: 911
9. Hancock EW: ECG casebook: AV block after aortic valve replacement. *Hosp practice* 1988; 15: 41
10. Miller JM, Cossu SF, Josephson ME: Arrhythmias resulting from cardiac surgical procedures. In Edmunds LH Jr, ed. *Cardiac Surgery in the adult*. Mc Graw-Hill New York. 1997, p: 731.
11. Rizzo Del FD, Nishimura S, Lau C, Sever J, Goldman B: Cardiac pacing following surgery for acquired heart disease. *J Card Surgery* 1996; 11: 332-40
12. Mc Groth LB: Tricuspid valve disease. In Edmunds LH, Jr. Ed. *Cardiac surgery in the adult*. Mc Graw -Hill, 1997, New York, p:1059
13. Demirtaş MM, Karabulut MN, Kaplan M, et al: Mid-term follow-up of patients following tricuspid valve replacement. *Türk Kardiyol Dern Arş* 1997; 25: 211-14
14. Kirklin JW, Barratt-Boyes BG: *Cardiac Surgery*. John Wiley and Sons. New York, 1986, p: 1280
15. Kirklin JW, Barratt-Boyes BG: *Cardiac Surgery*. John Wiley and Sons. New York, 1986, p: 1314
16. Ellis RJ, Mavroudis C, Gardner C, Turley K, Ulliyat D, Ebert PA: Relationship between atrioventricular arrhythmias and concentration of K⁺ ion in cardioplegic solutions. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1980; 80: 517-26
17. Gundry SR, Sequeria A, Coughlin TR, McLaughlin JS: Postoperative conduction disturbances: A comparison of blood and crystalloid cardioplegic. *Ann Thorac Surg* 1989; 47: 384-90
18. Michelson EL, Margantroth J, Mac Vough H: Postoperative arrhythmias after coronary artery and cardiac valvular surgery detected by long-term electrocardiographic monitoring. *Am Heart J*. 1979; 97: 442-5
19. Mosseri M, Meir G, Lotan C, et al: Coronary pathology predicts conduction disturbances after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1991; 51: 248-52
20. Caspi J, Amar R, Elami A, Safadi T, Merin G: Frequency and significance of complete atrioventricular block after coronary artery bypass grafting. *Am J Cardiol* 1989; 63: 526-9
21. Baerman JM, Kirsh MM, de Vuitleur M, et al: Natural history and determinants of conduction defects following coronary artery bypass surgery. *Ann Thorac Surg* 1987; 44: 150-3
22. Parsonnet V, Bernstein AD, Lindsay B: Pacemaker implantation complication rates: an analyses of some contributing factors. *J Am Coll Cardiol* 1989; 13: 917-21
23. Markewitz A, Hemmer W, Weinhold C: Complications in dual chamber pacing: a six year experience. *Pacing Clin Electrophysiol* 1986; 9: 1014-8
24. Fournial JF, Brodoty D, Chomette G, et al: Troubles conductifs apres remplacement valvulaire aortique: a' propos de 200 cas. *Arch Mal Coeur Vaiss* 1979; 73: 4
25. Gregoratos G, Cheitlin MD, Conill A, et al: ACC/AHA Guidelines for Implantation of Cardiac Pacer and Antiarrhythmia Devices: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Pacer Implantation). *J Am Coll Cardiol* 1998; 31: 1175-209