

MİTRAL KAPAK AMELİYATLARINDA TRANSSEPTAL VE SÜPERİOR SEPTAL YAKLAŞIMLARIN KARŞILAŞTIRILMASI

TRANSSEPTAL VERSUS SUPERIOR SEPTAL APPROACH TO THE MITRAL VALVE

Dr. Gökçen ORHAN, Dr. Serap Aykut AKA, Dr. Hakkı AYDOĞAN, Dr. Okan YÜCEL, Dr. Uğur FİLİZCAN, Dr. Türkan ÇORUH, Dr. Cantürk ÇAKALAĞAOĞLU, Dr. E. Ergin EREN.

Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Merkezi, İSTANBUL

Adres: Gökçen ORHAN, Dumlupınar Mah. Zaman Sok. Güngör Apt. No:4 Daire:9 81050, Göztepe / İSTANBUL

Özet

Mitral kapak reoperasyonlarında, özellikle mitral kapak tamirlerinde cerrahın mitral kapak ve aparatüsünü iyi görebilmesi ameliyatın başarısında önemlidir. Mitral kapak operasyonlarında konvansiyonel sol atriotominin iyi bir cerrahi görünüm sağlamadığı olgularda, günümüzde transseptal veya süperior septal yaklaşımlar uygulanılmaktadır. Hastane’imizde 60 transseptal ve 35 süperior septal yaklaşımla opere edilen 95 mitral kapak operasyonu retrospektif olarak preoperatif, operatif, postoperatif özellikler, komplikasyonlar, ritim ve mortalite açısından karşılaştırıldı.

Süperior septal grubda ejeksiyon fraksiyonu daha yüksek ve sol atrium çapları daha geniş iken; redo vakalar ve triküspid kapak hastalığı transseptal grubda daha fazla olarak bulundu. Preoperatif atrial ritim açısından her iki grup arasında istatistikî anlamlı fark yoktu.

Postoperatif 1.saatte transseptal grupta süperior septal gruba göre sinüs ritimi daha yüksek oranda görüldü. Transseptal grupta geçici pace ihtiyacı daha azdı. Hastaneden çıkış ritimlerinde, transseptal grupta sinüs ritimi daha sıkı. Preoperatif sinüs ritiminde ve atrial fibrilasyonda olan hastalar ayrı ayrı değerlendirildiğinde, hastaneden çıkış ritimleri arasında istatistikî anlamlı fark bulunmadı. İki grup arasında mortalite, postoperatif kanama, infeksiyon, kan transfüzyonu miktarı, yoğun bakımda ve hastanede kalış süreleri arasında anlamlı fark yoktu.

Transseptal ve süperior septal yaklaşımlar iyi bir cerrahi görünüm sağladıkları için küçük sol atriumlarda, reoperasyonlarda ve mitral kapak tamiri yapılacak primer vakalarda klasik sol atriotomiye alternatif olarak güvenle uygulanabilir. Ancak özellikle süperior septal yaklaşımda postoperatif atrial ritim problemleri oluşabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Anahtar Sözcükler: Transseptal, süperior septal, sinüs ritmi, atrial fibrilasyon

Summary

A good vision of the mitral apparatus affects the success of the surgeon in mitral valve surgery, especially in reoperations and mitral valve repairs. In cases when conventional left atriotomy is not enough for a good vision of the area transseptal or superior septal approaches are commonly used.

In this study, operated 95 cases managed via transseptal(60) or

superior septal (35) approach are studied retrospectively.

In superior septal approach, the ejection fraction values are higher and left atrial diameters are larger. In transseptal group the number of reoperated cases and concomitant tricuspid valvular diseases are higher. In both groups the cross clamp and bypass time are similar.

There are no significant differences in mortality, postoperative bleeding and infection incidence, blood transfusion amount, intensive care and internalization durations between the two groups.

The ECG findings both in the postoperative first hour and at the externalization, show that the sinus rhythm is more common in the transseptal group than the superior septal group. Temporary pacemaker need is less in the transseptal group. There are no significant differences between the preoperative and externalisation ECG findings in each patient groups with sinus rhythm and atrial fibrillation .

In maintaining a good vision of mitral area in mitral valve surgery, especially in the presence of small left atrium, reoperations and mitral valve repairs, transseptal or superior septal approach are good alternatives. Nevertheless, it should be kept in mind that postoperative atrial rhythm problems can be seen especially in cases managed with superior septal approach.

Keywords: Transeptal, superior septal, sinus rhythm, atrial fibrillation

Giriş

Cerrahi yaklaşımlarda iyi bir cerrahi görünüm anahtar rol oynar. Özellikle reoperasyonlarda ve mitral kapak onarımlarında, cerrahın mitral kapak ve aparatüsünü iyi görmesi ameliyat başarısında önemlidir. Mitral kapak cerrahisinin sıklıkla uygulandığı Ülke’imizde kapalı mitral kommissürotomili hastaların reoperasyonları sıkıtır.

Mitral kapak operasyonlarında cerrahi görünümü sağlamada konvansiyonel sol atriotominin yeterli olmadığı durumlarda, literatürde birçok alternatif yaklaşım tarif edilmiştir[1-9]. Günümüzde bunlardan kabul görüp uygulananları transseptal ve süperior septal yaklaşımlardır[4,9-14].

Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Merkezi’nde mitral kapağa transseptal ve süperior septal yaklaşımla girişim yapılan hastalar literatür bilgileride incelenerek karşılaştırıldı.

Materyal ve Metod

Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Merkezi'nde Ağustos 1994-Ocak 1997 yılları arasında transseptal ve süperior septal yaklaşım ile opere edilen 95 hasta retrospektif incelenmiştir. İki grup preoperatif, operatif özellikler ve postoperatif ritim, kanama, transfüzyon miktarı, yoğun bakımda ve hastanede kalış süreleri, gelişen komplikasyonlar, mortalite açısından karşılaştırılmıştır.

Klasik sol atriotomiye alternatif olarak, bu vakaların 60'na transseptal, 35'ine ise süperior septal yaklaşım uygulanmıştır. Her iki gruptaki hastalara, median sternotomiye takiben assendan aortdan arteriyel ve çift venöz kanül ile kanülasyon yapıldı. Vena kava süperior ve inferior dönülerek sinerlerle veya Cooley klempleri ile oklüde edildi. 28°C sistemik hipotermi, 28 vakada antegrad retrograd kan kardioplejisi, 67 vakada ise antegrad K+ kardioplejisi kullanılarak miyokard koruması sağlandı.

Transseptal girişim uygulanan vakalarda, sağ atriotomiye takiben septal insizyon fossa ovalisin posterior kısmına yapılarak inferiora ve m. müsküler atrial septuma doğru süperiora uzatıldı. Süperior septal girişim uygulanan vakalarda ise atrioventriküler groove'a paralel olarak sağ atriotomi yapılarak insizyon appendikse doğru uzatıldı. Atrial septum fossa ovalisden vertikal olarak açılarak fossa ovalisin inferior kısmına doğru insizyon uzatıldı. Süperior'da ise septal insizyon vertikal olarak sağ atriotomiye kesişecek şekilde uzatıldı. Mitral cerrahi girişim sonrası septal insizyon 3-0 monofilament suturele, sağ atriotomi 4-0 monofilament suturele kapatıldı.

Operasyon sonrası tüm hastaların postoperatif 1. saatte ve hastaneden çıkışlarında 12 konvansiyonel derivasyonda EKG'leri çekildi. Hastaların postoperatif ve hastaneden çıkış ritimleri, drenajları(ml), transfüzyon miktarları(ünite), yoğun bakımda ve hastanede kalış süreleri(gün), enfeksiyon gelişen hasta sayıları, revizyon sayıları her iki grupta karşılaştırıldı. İstatistik: Elde edilen sonuçlar ortalama \pm standart sapma olarak ifade edilmiştir. İki gruptaki ortalamaların istatistik analizinde student-t testi ve Mann-Whitney Rank Sun testi kullanıldı.

$p < 0.05$ değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular

Her iki gruptaki hastaların preoperatif özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Hastalara uygulanan cerrahi girişimler Tablo 2'de gösterilmiştir.

Hastaların operatif ve postoperatif özellikleri ise Tablo 3 ve Tablo 4'de gösterilmiştir.

Tablo 5'de preoperatif sinüs ritiminde ve preoperatif atrial fibrilasyonda olan hastaların cerrahi girişim sonrası hastaneden çıkış ritimlerinin karşılaştırılması gösterilmiştir.

Her iki grup arasında preoperatif olarak ejeksiyon fraksiyonu, mitral kapak hastalığına eşlik eden triküspid kapak hastalığı, redo vakalar ile sol atrium çaplarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Süperior septal grubunda ejeksiyon fraksiyonu daha yüksek ve sol atrium çapları daha geniş bulunurken, redo vakalar ve triküspid kapak hastalığı olan hasta sayısı transeptal grubunda daha fazlaydı. Preoperatif atrial ritim açısından her iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark yoktu.

Operasyona ait özelliklerde transseptal grupta triküspid kapak girişimi anlamlı olarak daha fazla yapılmıştı. Kros klem ve bypass süreleri arasında anlamlı fark bulunmadı.

Postoperatif özelliklerde ise postoperatif 1. saat ritimiyle,

	Transseptal	Süperior septal	p değeri
Yaş (yıl)	44.1 \pm 11	46.1 \pm 12.2	Ad
Kadın	41/60(%68.33)	19/35(%54.28)	Ad
Acil operasyon	3/60(%5)	0/35(%0)	Ad
NYHA	2.98 \pm 0.43	3.09 \pm 0.53	Ad
EF	54.4 \pm 6.42	59.8 \pm 6.25	A p:0.0009
BSA	1.67 \pm 0.162	1.65 \pm 0.136	Ad
PAP sistolik	44.4 \pm 14.1	42.9 \pm 17.8	Ad
PAP diastolik	20.7 \pm 9.40	20.3 \pm 7.67	Ad
Aort kapak hastalığı	14/60(%23.33)	7/35(%20)	Ad
Triküspid kapak hastalığı	29/60(48.33)	6/35(%17.14)	A p:0.0115
Kroner arter hastalığı	1/60(%1.66)	3/35(%8.57)	Ad
Mitral stenoz	30/60(%50)	15/35(%42.85)	Ad
Mitral yetmezlik	14/60(%23.33)	11/35(%31.42)	Ad
Mitral stenoz+Mitral yetmezlik	10/60(%16.66)	8/35(%22.85)	Ad
Mitral protez ayrılması	3/60(%5)	0/35(%0)	Ad
Tromboze kapak	1/60(%1.66)	1/35(2.85)	Ad
Mitral protez kapak disfonksiyonu	2/60(%3.33)	0/35(%0)	Ad
Romatizmal mitral kapak	49/60(%81.66)	24/35(%68.57)	Ad
Barlow	0/60(%0)	1/35(%2.85)	Ad
Istemik mitral kapak	1/60(%1.66)	1/35(%2.85)	Ad
Diğer mitral kapak patolojileri	10/60(%16.66)	9/35(%25.71)	Ad
Reoperasyon	30/60(%50)	7/35(%20)	A p:0.0151
Sol atrium çapı (mm)	6.15 \pm 1.16	7.01 \pm 1.59	A p:0.01
Preoperatif atrial ritim			
Sinüs	18/60(%30)	7/35(%20)	Ad
Atrial fibrilasyon	42/60(%70)	28/35(%80)	Ad

Tablo 1: Hastaların preoperatif özellikleri

O \pm SS: Ortalama \pm Standart sapma, A: $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı, Ad: $p > 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı değil.

hastaneden çıkış ritimleri dışında anlamlı fark bulunmadı. Postoperatif 1. saatte çekilen EKG'lerde transseptal grupta süperior septal gruba göre sinüs ritimi daha yüksek oranda görülürken, atrial fibrilasyon süperior septal grupta daha fazla görüldü. Postoperatif geçici pace ihtiyacına transseptal grupta daha az rastlandı. Hastaneden çıkış ritimlerinde transseptal grupta sinüs ritimi daha yüksek oranda görülürken, süperior septal grupta atrial fibrilasyon daha fazlaydı. Transeptal yolla MVR+Triküspid De Vega annüloplastisi yapılan bir hastaya atrioventriküler tam blok nedeniyle kalıcı pace takılmak zorunda kaldı.

Preoperatif sinüs ritiminde ve preoperatif atrial fibrilasyonda olan hastalar ayrı ayrı değerlendirildiğinde, hastaneden çıkış ritimleri arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı. Preoperatif sinüs ritiminde olan hastaların transseptal grupta %72.22'si sinüs ritiminde kalırken, süperior septal grupta ise %42.85'i sinüs ritiminde kalmıştır. Preoperatif sinüs ritimindeki hastaların sayısının azlığı nedeniyle her iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

İki grup arasında mortalite, postoperatif kanama, enfeksiyon, kan transfüzyonu miktarı, yoğun bakımda ve hastanede kalış süreleri arasında anlamlı fark bulunmamadı.

Transseptal Girişim Uygulanan Vakalar (60 Hasta)	
Yapılan Cerrahi Girişim	Vaka sayısı
Primer MVR	3
Primer MVR+T.De Vega Ann.	16
Primer Mitral Tamir+T.De Vega Ann.	2
Primer MVR+AVR	2
Primer MVR+AVR+T.De Vega Ann.	5
Primer MVR+TVR	1
Primer MVR+ACBG+T.De Vega Ann.	1
Redo MVR	3
Redo MVR+T.De Vega Ann.	16
Redo MVR+AVR	4
Redo MVR+AVR+T.De Vega Ann.	3
Redo MVR+Tr. Halka	1
Mitral Protez Tamiri+T.De Vega Ann.	2
Pannus Eksizyonu	1
Superior Septal Girişim Uygulanan Vakalar (35Hasta)	
Primer MVR	12
Primer MVR+T.De Vega Ann.	9
Primer MVR+ACBG+T.De Vega Ann.	1
Primer MVR+AVR	4
Primer MVR+AVR+ACBG	1
Primer MVR+Aortoplasti	1
Redo MVR	2
Redo MVR+Tr.De Vega Ann.	4
Redo MVR+AVR+ACBG+Tr.De Vega Ann.	1

Tablo 2: Hastalara uygulanan cerrahi girişimler

MVR: Mitral valv replasmanı, AVR: Aort valv replasmanı, TVR: Triküspid valv replasmanı, T.De Vega Ann.: Triküspid De Vega Annüloplastisi, ACBG: Aorto koroner bypass greft.

	Transseptal	Süperior septal	p değeri
ACBG	1/60(%1.66)	3/35(%8.57)	Ad
Aort kapak girişimi	14/60(%23.33)	7/35(%20)	Ad
Triküspid kapak girişimi	47/60(%78.33)	15/35(%42.85)	A p:0.004
Mitral kapak replasmanı	55/60(%91.66)	35/35(%100)	Ad
Mitral tamir	2/60(%3.33)	0/35(%0)	Ad
Bypass süresi (dk)	117.9±38	108.8±28.9	Ad
Kros klemp süresi (dk)	91.3±28.1	87±27.5	Ad

Tablo 3: Hastaların operatif özellikleri

O±SS: Ortalama±Standart sapma, A: p<0.05 istatistiki olarak anlamlı, Ad: p>0.05 istatistiki olarak anlamlı değil.

	Transseptal	Süperior septal	p değeri
Mortalite	9/60(%15)	2/35(%5.71)	Ad
Postoperatif kanama (ml)	1021.6±709	880.1±543.5	Ad
Transfüzyon (ünite)	2.51±1.12	2.34±1.08	Ad
Revizyon	9/60(%15)	3/35(%8.57)	Ad
Yoğun bakımda kalış (gün)	2.34±0.798	2.23±0.646	Ad
Hastanede kalış (gün)	10.3±3.58	10.5±4.17	Ad
İnfeksiyon	5/60(%8.33)	2/35(%5.71)	Ad
Postoperatif ritim			
Sinüs	17/60(%28.33)	2/35(%5.71)	A p:0.0193
Atrial fibrilasyon	32/60(%53.33)	25/35(%71.42)	A p:0.0193
Nodal	2/60(%3.33)	0/35(%0)	A p:0.0193
Pace	9/60(%15)	8/35(%22.85)	A p:0.0193
Hastaneden çıkış ritim			
Sinüs	16/51(%31.37)	3/33(%9.09)	A p:0.015
Atrial fibrilasyon	34/51(%66.66)	30/33(%90.9)	A p:0.015
Pace	1/51(%1.9)	0/33(%0)	A p:0.015

Tablo 4: Hastaların postoperatif özellikleri

O±SS: Ortalama±Standart sapma, A: p<0.05 istatistiki olarak anlamlı, Ad: p>0.05 istatistiki olarak anlamlı değil.

Preoperatif sinüs ritminde olan hastaların hastaneden çıkış ritmi			
	Transseptal	Süperior septal	p değeri
Sinüs	13/18(%72.22)	3/7(%42.85)	Ad
Atrial fibrilasyon	5/18(%27.77)	4/7(%57.14)	Ad
Preoperatif atrial fibrilasyon olan hastaların hastaneden çıkış ritmi			
Sinüs	3/33(%9.09)	0/26(%0)	Ad
Atrial fibrilasyon	29/33(%87.8)	26/26(%100)	Ad
Pace	1/33(%3.03)	0/26(%0)	Ad

Tablo 5: Hastaların preoperatif ritimlerine göre hastaneden çıkış ritimlerinin karşılaştırılması

Tartışma

İyi bir cerrahi görünüm çoğu ameliyatta anahtar rol oynar. Günümüzde gittikçe daha sıklıkla yapılan mitral kapak tamirleri ve reoperasyonlarda iyi cerrahi görünüm önemlidir. Mitral kapağın cerrahi sırasında görülmesi sol atriumun arkada yerleşiminden dolayı zordur. Miral kapağın görünümünün zor olduğu durumlar: 1) Küçük sol atrium, 2) İlk operasyon sonrası sıkı yapışıklıkların olduğu redo vakalar; 3) Rijid aort protezi olan vakalar, 4) Kalp ve toraksın konjenital anomalileri, 5) Atrial kalsifikasyon, 6) Geniş organize trombüs[11]. Posterior interatrial groove'dan (Waterston's groove) yapılan sağ lateral sol atriotomi en sık kullanılan yoldur. Ancak bu yaklaşımla mitral kapak yeterli görülemeyebilir. Bu nedenle alternatif mitral kapak yaklaşım yolları geliştirilmiştir. Bunlar içinde günümüzde kabul görenleri transseptal ve süperior septal yaklaşımlardır[4,9-14]. Bu yaklaşımlarla özellikle mitral kapak tamirlerinde, mitral kapağın anatomik pozisyonunda traksiyona gerek duyulmadan görülmesi sağlanarak, tamirin başarılı olma şansı artırılabilir. Bizim vakalarımızda transseptal grupta %50' si, süperior septal grupta ise %20'si redo vakaydı.

Transseptal ve süperior septal yaklaşımlar disritmilere neden olabilir. Transseptal yaklaşımda atrioventriküler ileti sistemi zarar görerek atrioventriküler dissosiasyon oluşabilir[15-16]. Ancak transseptal girişimle ileti sisteminin güvenliği Mc Growth ve arkadaşlarının gösterilmiştir[4]. Bizim olgularımızda transseptal yaklaşım ile MVR+Triküspid De Vega annüloplastisi uygulanan redo bir vakaya atrioventriküler tam blok nedeniyle kalıcı pace takıldı.

Süperior septal yaklaşımda sinüs nod arterinin divize edilmesi ve interatrial ileti yollarının kesilmesi atrial disritmilere neden olabilir[11]. Atrioventriküler nodal disfonksiyon septal insizyonun topografik yerinin atrioventriküler noddan uzak olması nedeniyle görülmez. Süperior septal girişim uygulanan vakaların hiçbirinde atrioventriküler dissosiasyon görülmemiştir.

Sinüs nod disfonksiyonu cerrahi yaralanma, kanama, lokal ödem, sinüs nodun geçici iskemisi sonrası reperfüzyonu sonucu gelişir. Bazı çalışmalar postoperatif sinüs nod disfonksiyonunun aortik kros klemp süresi ile ilişkili olduğunu göstermiştir[17]. Sinüs nod arterinin kanlanması değişkendir. Genellikle atrial arterlerden birinden veya nadiren aortadan orijin alır. %55 oranında sağ koroner arterden çıkar[18]. Koroner arter sisteminin dominansına göre varyasyonlar görülebilir[19]. Bazen 2 sinüs nod arteri olabilir. Sinüs nodun normal fonksiyonu için sinüs nod arterinden gelen kan şart değildir. Deneysel sinüs nod izolasyonu, kardiyak transplantasyon sırasında alıcının kalbinin sinüs ritiminde kalması, Wolff-Parkinson White sendromunda, sağ koroner fossanın disseksiyonu, mitral kapağa süperior yaklaşım bu fikri doğrulamaktadır [20-21]. Hayvan deneylerinde sinüs nod arterinin oklüzyonu zıt sonuçlar vermiştir [11]. James ve arkadaşları, sinüs nod arterinin bağlanmasıyla önemli değişiklik bulamamışlar, fakat Billette ve arkadaşları sinüs, nodun yavaşladığını göstermişlerdir [20,21].

Hastane’imizde süperior septal yaklaşım uygulanan vakalarda transseptal yaklaşım uygulanan guruba göre daha az oranda postoperatif sinüs ritimine rastlanmıştır. Aynı zamanda bu grupta geçici pace ihtiyacı da daha fazla olmuştur. Her iki gruptaki hastalarımızın hiçbirinde atrial septal şanta rastlanmadı. Majör kanaması olan 12 hasta revizyona alındı. Ancak bunların hiçbirinde sağ atriotomi insizyonundan kanama tesbit edilmedi. Süperior septal girişim uygulanan bir vaka da sol atrium tavanı aşırı gerginlik nedeniyle kapatılamadı ve goretex yama ile onarıldı.

Sonuç

Mitral kapağın cerrahi görünümünün zor olabileceği küçük sol atriumlarda, reoperasyonlarda konvansiyonel sol atriotomiye alternatif olarak transseptal ve süperior septal yaklaşımlar kullanılabilir.

Transseptal ve süperior septal yaklaşımlar iyi bir cerrahi görünüm sağladıkları için küçük sol atriumlarda, reoperasyonlarda ve mitral kapak tamiri yapılacak primer vakalarda güvenle uygulanabilir. Ancak özellikle süperior septal yaklaşımda postoperatif atrial ritim problemleri oluşabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Kaynaklar

1. Pezzella AT, Effler DB, Levy IE: Operative approaches to the left atrium and mitral valve apparatus. *Tex.Heart Inst.J.*

- 1983;10: 119-23.
2. Brawley RK: Improved exposure of the mitral valve in patients with a small left atrium. *Ann. Thorac. Surg* 1980;29:179-81.
3. Pifarre R, Balderman S, Sullivan HJ, et al: Technique to facilitate mitral valve exposure. *Ann Thorac. Surg.* 1982; 33:92-3.
4. Mc Grath LB, Levett JM, Gonzalez-Lavin L: Safety of the right atrial approach for combined mitral and tricuspid valve procedures. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1988;96:756-9
5. Kyger ERIII, Coselli M, Kalchoff W P: A method for improved exposure of the mitral valve: cannulation of innominate vein and division of superior vena cava for extended left atriotomy in mitral valve operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1986; 91: 143-5.
6. Zocharias A: Alternative method to improve exposure for difficult mitral valve procedures. *Ann Thorac Surg* 1986; 42: 336-7.
7. Barner HB: Combined superior and right lateral left atriotomy with division of the superior vena cava for exposure of the mitral valve. *Ann Thorac Surg.*1985; 40: 365-7
8. Balasundaram SG, Duran C: Surgical approaches to the mitral valve. *J Cardiac Surg* 1990;5:163-9.
9. Guiraudan GM, Ofiesh JG, Kaushik R: Extended vertical transatrial septal approaches to the mitral valve. *Ann Thorac Surg* 1991;52:1058-62.
10. Kawada S, Yozu R, Koide S, et al: Exposure of the mitral valve. *Jpn Ann Thorac Surg* 1992; 12:329-36.
11. Smith CR: Septal superior exposure of the mitral valve: The transplant approach. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992;103:623-8.
12. Konn ND, Tucker WY, Mills SA, et al: Mitral valve operation via an extended transseptal approach. *Ann Thorac Surg* 1993;55:1413-7.
13. Berreklouw E, Ercan H, Schönberger JP: Combined superior transseptal approach to the left atrium. *Ann. Thorac Surg* 1991;51:293-5.
14. Alfieri O, Sandrelli L, Pardini A, et al: Optimal exposure of the mitral valve through an extended vertical transseptal approach. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1991;5:294-9.
15. Kirklin JW, Barrat-Boyes BG: Alternative surgical approaches to the mitral valve. Starek PJK, ed. *Cardiac Surgery.* New York: John Wiley, 1986; 364-5.
16. Starek PJK: Technical aspects of uncomplicated valve replacement. *Heart valve replacement and reconstruction.* Chicago:Year Book Medical Publishers, 1987; 61-79.
17. Drago F, Turchetta A, Calzolari A, et al: Early identification of patients at risk for sinus node dysfunction after Mustard operation. *Int J Cardiol* 1992; 35:27-32.
18. Busquet J, Fontan F, Anderson RH, et al: The surgical significance of the atrial branches of the coronary arteries. *Int J Cardiol* 1984;6:223-34.
19. Kyriakidis M, Vyssoulis G, Barbetseas J, et al: clinical angiographic study of the arterial blood supply to the sinus node. *Chest* 1988;94:1054-7.
20. James TN, Hershey EA: Experimental studies on the pathogenesis of atrial arrhythmias in myocardial infarction. *Am Heart J* 1962;63:196-211.
21. Billette J, Elharrar V, Porlier G, et al: Sinus slowing produced by experimental ischemia of the sinus node in dogs. *Am J Cardiol* 1973;31:331-5.