

# Kalp Transplantasyonunda Kullanılan Cerrahi Tekniklerin Analizi

## ANALYSIS OF SURGICAL TECHNIQUES FOR HEART TRANSPLANTATION

**Beref Alp Küçükler, Mehmet Ali Özatik, Onurcan Tarcan, Haşmet Bardakçı, \*Omaç Tüfekçiođlu, Nevzat Erdil, Ýyad Fansa, Kamil Göl, Kerem Vural, Süha Küçükaksu, Binali Mavitađ Erol Þener, Ođuz Tađdemir**

Türkiye Yüksek Ýhtisas Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniđi, Ankara  
\*Türkiye Yüksek Ýhtisas Hastanesi, Kardiyoloji Kliniđi, Ankara

### Özet

**Amaç:** Günümüzde son dönem kalp yetersizliğinin tedavisinde en etkili tedavi yöntemi kalp transplantasyonudur. "Biatrrial cuff" tekniğinin geliştirilmesinden bu yana postoperatif fizyolojik ve klinik parametreleri olumlu yönde değiştirmek amacıyla bikaval teknik gibi alternatif yöntemler oluşturulmuştur. Bu çalışmanın amacı kliniğimizde her iki teknikle gerçekteştirilen kalp transplantasyonlarının erken postoperatif dönemdeki sonuçlarını değerlendirmektir.

**Materyal ve Metod:** Kliniğimizde, Mayıs 1998 - Temmuz 2002 tarihleri arasında ilk 8'i biatriyal standart teknik ile ve son 11'i bikaval teknik ile olmak üzere 19 ortotopik kalp transplantasyonu gerçekteştirildi. Hastaların 18'i (%94.7) erkek ve biri (%6.3) kadın ve yaş ortalaması  $40 \pm 11$  yıl idi. Etiyoloji 14 hastada dilate kardiyomiyopati ve beş hastada iskemik kardiyomiyopati idi. Hastaların altısı daha önce majör kalp ameliyatı geçirmişlerdi. Üç hasta daha önce koroner bypass, bir hasta Batista prosedürü ve bir hasta kardiyomiyoplasti ameliyatı geçirmişlerdi. Bir hastaya da kalp nakline köprüleme amaçlı sol ventriküle destek aleti (DeBakey axial flow pump) takılıydı. Ortalama kardiyopulmoner bypass ve kros klemp süreleri sırasıyla standart grupta  $130 \pm 39$  ve  $64 \pm 7$  dakika, bikaval grupta  $123 \pm 28$  ve  $67 \pm 10$  dakika idi. Tüm hastalar ortalama  $18.2 \pm 16$  ay (2-52 ay) takip edildi.

**Bulgular:** Standart grupta iki hastada geçici kalp pili gereksinimi ve yine iki hastada tedavi gerektiren atriyal ve ventriküler ekstrasistoller saptanırken, bikaval grupta kalp pili gereksinimi ve tedavi gerektiren aritmi görülmedi. Erken dönemde standart grupta bir hasta sağ ventrikül yetmezliği ve bir hastada akut rejeksiyon ile kaybedildi. Bikaval grupta ise erken dönemde bir hasta multiorgan yetmezliği nedeniyle kaybedildi. Hastaların ekokardiyografik değerlendirmelerinde standart grupta bir hastada 2<sup>o</sup>, bir hastada 1<sup>o</sup> ve üç hastada minimal triküspid yetmezliği saptandı. Bikaval grupta ise yalnızca iki hastada minimal triküspid yetmezliği mevcuttu.

**Sonuç:** Kalp nakli yapılan hastalarda erken dönemde karşılaşılan en önemli sorunlardan biri sağ ventrikül yetmezliğidir. Bikaval anastomoz tekniği ile yaptığımız kalp nakli hastalarımızda sağ taraf hemodinamisi daha iyi korundu. Bu hastalarda ritim daha erken sürede normale döndü ve triküspid yetmezliği daha az gözlemlendi. Gözlenen bu faydaları nedeniyle bikaval teknik kliniğimizde kalp transplantasyonunda ilk tercih edilen teknik haline geldi.

**Anahtar kelimeler:** Kalp transplantasyonu, bikaval teknik, aritmi, triküspid yetmezliği, kardiyomiyopati

Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg 2004;12:151-155

### Summary

**Background:** Most effective treatment of end stage heart failure is cardiac transplantation. Standard biatrial cuff technique is the most widely used method for heart transplantation but alternative techniques such as bicaval anastomosis have been proposed in order to improve postoperative physiologic and clinical parameters. This study aims to evaluate early postoperative outcomes of patients receiving cardiac transplantation with both standart and bicaval anastomosis techniques.

**Methods:** Between May 1998 and July 2002 19 patients had cardiac transplantation in our clinic, first eight patients with biatrial cuff (standard) technique and last 11 patients with bicaval technique. Eighteen patients (%94.7) were male and one patient (%6.3) was female and their mean age was  $40 \pm 11$  years. Fourteen patients had dilated and five had ischemic cardiomyopathy. Six patients had major cardiac operation previously. Three had coronary bypass operation, one had Batista procedure, one had cardiomyoplasty and one had left ventricular assist device (DeBakey axial flow pump) inserted for bridging to cardiac transplantation. Mean cardiopulmonary bypass and mean cross clamp times were  $130 \pm 39$  and  $64 \pm 7$  minutes for standart group and  $123 \pm 28$  and  $67 \pm 10$  minutes for bicaval group, respectively. All patients were followed for a mean period of  $18.2 \pm 16$  months (ranged 2 to 52 months).

**Results:** Two patients among standart group needed transient pace maker stimulation. Two other patients in the same group had atrial and ventricular arhythmias requiring medical interventions. None of the patients had arhythmias or required pace maker stimulation in the bicaval group. Early mortality occurred in two patients in standart group, one with right heart failure and the other with acute rejection. One patient was lost in the bicaval group in the early postoperative period due to multi organ failure. Echocardiographic controls in the early postoperative period revealed 2<sup>o</sup> tricuspid insufficiency in one patient, 1<sup>o</sup> tricuspid insufficiency in one patient, and minimal tricuspid insufficiency in three patient all in the standart group. Only two patients had minimal tricuspid insufficiency in the bicaval group.

**Conclusions:** To avoid right ventricular insufficiency and subsequent problems observed early after transplantation we use bicaval anastomosis technique for cardiac transplantation. We observing that right sided hemodynamic variables were better preserved, cardiac rhythm recovered earlier and due to better preservation of right atrial morphology tricuspid insufficiency was rare when compared with standart anastomosis. Due to its observed benefits bicaval technique has become the technique of choice for cardiac transplantation in our clinic.

**Keywords:** Heart transplantation, bicaval technique, arhythmia, tricuspid insufficiency, cardiomyopathy

Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg 2004;12:151-155

**Adres:** Dr. Beref Alp Küçükler, Türkiye Yüksek Ýhtisas Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniđi, Ankara  
**e-mail:** serefalp@yahoo.com

## Giriş

Dünyada yapılan ilk kalp transplantasyonundan [1] yalnızca 10 ay sonra 1968 yılında ülkemizde de Bayazıt ve arkadaşları [2] tarafından ilk kalp nakli gerçekleştirilmiştir. Ancak ülkemizde Yakut ve arkadaşları [3] tarafından 1989'da gerçekleştirilen ilk uzun takipli kalp transplantasyonuna kadar 21 yıl geçmiştir. Bu tarihten sonra yılda birkaç nakille devam eden kalp nakli aktivitesi 1998 yılından itibaren değişik kliniklerde yapılan vakalarla bir ivme kazanmıştır [2,4-6]. Yine de yıllık ortalama 20-30 civarında izleyen kalp nakli vaka sayıları yeterli olmaktan çok uzaktır. Ülkemiz şartlarında en önemli sorun donör teminidir. Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı Organ Nakli Merkezi verilerine göre değişik merkezlerden bildirilen bekleme listesindeki 179 kalp nakli adayının 2001 yılında yalnızca 27'sine (%15) organ temini mümkün olmuştur [7]. Ülkemizde yapılan transplantasyon ve uzun dönem takip edilen hasta sayılarının artması ile kalp nakli daha fazla gündeme girecektir. Bu gelişmenin donör sayısında da artışa katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Kliniğimizde yapılan kalp nakillerinin ilk 8'inde standart "biatrial cuff" tekniği uygulandı. Sonraki 11 hastada bikaval anastomoz tekniği ile operasyon gerçekleştirildi. Bu çalışmada erken postoperatif dönemdeki hemodinamik ve ritim komplikasyonlarının azaltmada ve uzun dönem yaşam oranlarının arttırmada etkili bir rolü olabileceğini düşündüğümüz bikaval anastomoz tekniğini, standart "biatrial cuff" tekniğiyle karşılaştırarak, her iki teknikte elde edilen erken postoperatif sonuçlar analiz edildi.

## Materyal ve Metod

Kliniğimizde, Mayıs 1998 ve Mayıs 2002 tarihleri arasında 19 hastaya ortotopik kalp transplantasyonu gerçekleştirildi. Olguların 18'i (%94.7) erkek, biri (%5.3) kadın idi. Ortalama yaş  $42 \pm 12$  (17-57 yıl) idi. Etiyoloji hastaların 14'ünde (%73.6) dilate, beşinde (%26.3) iskemik kardiyomyopati idi. Dört hasta UNOS kriterlerine göre sınıf I' de, 15 hasta sınıf II' de idi. Altı hasta daha önce majör kalp ameliyatı geçirmişlerdi. Bu hastaların 3'üne koroner bypass, birine kardiyomyoplasti, birine Batista prosedürü uygulanmıştır. Bir hastaya da kalp nakline köprüleme amaçlı sol ventriküle destek aleti takılı idi (MicroMed DeBakey axial flow pump, Houston,

ABD). Bu hastaya 70 günlük sol ventriküle yardımcı alet desteği sonrası transplantasyon yapıldı. Demografik özellikler açısından bikaval ve standart teknik grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (Tablo 1).

Standart teknikte alıcının her iki atriyumu geniş birer açıklık beklinde hazırlanıp donör atriyumları buralara anastomozlandı (Pekil 1). Bikaval teknikte ise sol atriyum anastomozunda bir değişiklik olmazken, alıcının her iki kavası sağ atriya girilen yerde yaklaşık 1 cm'lik atriyum dokusu bırakacak şekilde hazırlandı ve kalan sağ atriyum tamamen rezeke edildi. Donör kavalari, perikard defleksiyonları kesilip serbestleştirilerek olabildiğince uzun çıkartıldı. Donörün ve alıcının hazırlanan inferior ve süperior kavalari (önce inferior, ardından süperior kavalari olacak şekilde) 5-0 poliprolen dikişle birbirlerine uç uca anastomozlandı (Pekil 2).

Yık 17 hastada siklosporin, azatioprin ve kortikosteroidden oluşan üçlü immunsupresif tedavi uygulandı. Son iki hastada azatioprin yerine mikofenolat mofetil kullanıldı. Siklosporin kan düzeyi ilk 3 ay için bazal düzeyi 250-300 ng/mL, 2. saatte 1100-1300 ng/mL olacak şekilde 5-7 mg/kg/gün dozunda bu doz ikiye bölünerek verildi. Azatioprin dozu beyaz küre sayısı 5000/dl olacak şekilde 2-4 mg/kg/gün dozunda ayarlandı. Mikofenolat mofetil kullanılan hastalarda 2x500 mg dozunda başlanılan ilaç bir hafta içinde 2x1000 mg'a çıkılarak devam edildi. Kortikosteroid 1 mg/kg/gün dozunda başlandı. Üç günde bir 5 mg azaltılarak taburculuk aşamasında 20 mg/gün idame dozuna düldü. Takip eden aylarda hastanın biyopsi sonuçlarına göre 5 mg/gün seviyesine kadar steroid dozu azaltılmaya çalışıldı. Hiçbir hastada steroid kesilmesi denenmedi. Dört hastada yan etkiler nedeniyle (üç hastada nefrotoksisite, bir hastada şiddetli hipertizim) siklosporin kesilerek takrolimus geçildi. Takrolimus kan düzeyleri 15-20 ng/mL olacak şekilde doz ayarlandı.

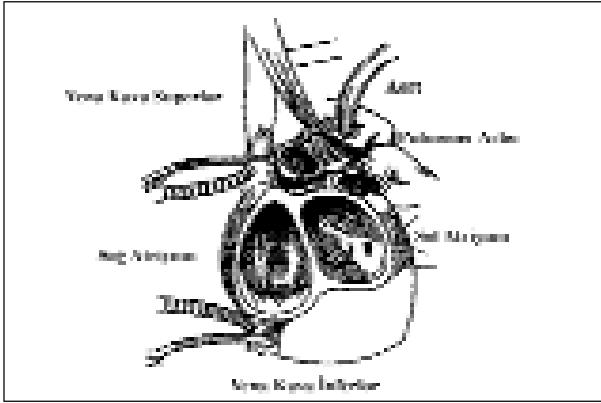
### Enfeksiyon Profilaksisi

Postoperatif profilaksi için 1. kuşak sefalosporinler tercih edildi ve profilaksi 48. saatte veya santral kateterler çekilince sonlandırıldı. Hastalara oral almaya başladıklarında atipik pnömoni profilaksisi için trimetoprim-sulfametaksazol (960 mg/gün), sitomegalovirus profilaksisi için asiklovir (800 mg/gün) ve kandida profilaksisi için nistatin gargara (3x500.000 U/gün) verildi. Bu ilaçlar doz azaltılarak postoperatif 6 ay boyunca kullanıldı ve altıncı ayda kesildi.

**Tablo 1.** Hastaların demografik ve operatif verileri.

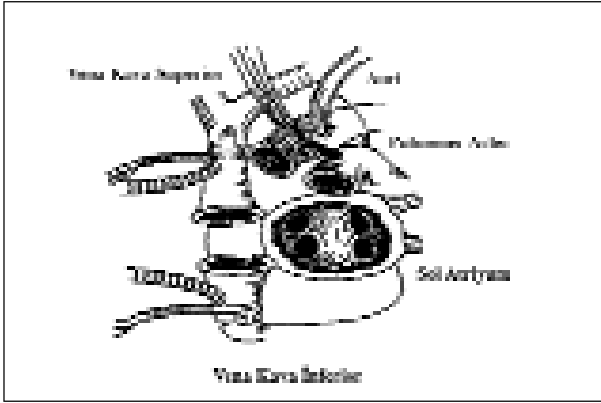
	Standart grup, (n = 8)	Bikaval grup, (n = 11)	P
Cinsiyet (E/K)	8/0	10/1	1
Ortalama yaş (yıl)	$43 \pm 8$	$39 \pm 10$	0.36
Etiyoloji (V/D)	2/6	3/8	1
İskemi süresi (dak)	$220 \pm 35$	$240 \pm 29$	0.19
Klemp süresi (dak)	$64 \pm 7$	$67 \pm 10$	0.47
KPB süresi (dak)	$130 \pm 39$	$123 \pm 28$	0.65
İnotrop ihtiyacı	5	3	0.18
İABP ihtiyacı	2	-	0.16

E/K = erkek/kadın; V/D = iskemik/dilate; İABP = intraaortik balon pompası; KPB = kardiyopulmoner bypass



**Đekil 1.** Standart teknik.

### Rejeksiyon Takibi



**Đekil 2.** Bikaval teknik.

Postoperatif dönemde rutin endomiyokardiyal biyopsilerle rejeksiyon takibi yapıldı. Bu yöntemle ilave olarak takipte sitoimmünolojik monitörizasyon ve transtorasik ekokardiyografiden de yararlanıldı. Erken postoperatif dönemde sorunu olmayan hastalar genellikle üçüncü hafta sonunda taburcu edildi. Hastalar ilk altı ay ayda bir, daha sonra üç ayda bir kontrole çağrıldı. Kontrollerde endomiyokardiyal biyopsi ve transtorasik ekokardiyografi incelemeleri yanı sıra immunsupresif ilaç düzeyleri çalışıldı ve sonuçlara göre immunsupresif ilaç dozlarında ayarlamalar yapıldı. Cerrahi tekniklerin analizi amacıyla tüm hastaların erken dönem postoperatif kalp ritimleri, kalp pili ihtiyacı ve süreleri, ekokardiyografik olarak ölçülen triküspit yetmezlikleri kaydedildi.

İstatistiksel analizde demografik hasta verileri Student's t testi ile, sayımla belirtilen parametreler ise gruplardaki hasta sayılarının azlığı nedeniyle Fisher's Exact  $\chi^2$  testi ile karşılaştırıldı.

## Bulgular

### Operatif Veriler

Donör kalpleri büyük oranda uzak merkezlerden sağlandı için ortalama iskemik süre  $184 \pm 65$  dak (100-245) oldu. Standart "batrial cuff" tekniği ile transplantasyon gerçekleştirilen ilk 8 hastada ortalama total kardiyopulmoner bypass süresi  $130 \pm 39$  dak ve kros klemp süresi  $64 \pm 7$  dak iken, bikaval anastomoz tekniği uygulanan 11 hastada bu süreler sırasıyla  $123 \pm 28$  dak ve  $67 \pm 10$  dak oldu. Standart grupta beş hastada, bikaval grupta üç hastada erken postoperatif dönemde inotropik destek kullanıldı. İnotropik destek alan standart gruptaki hastalardan ikisine intraaortik balon pompası (İABP) desteği de gerekti. Hastaların gruplara göre operatif verileri Tablo 1'de özetlenmiştir. Operatif veriler açısından her iki grup arasında istatistiksel bir fark saptanmadı.

### Erken Mortalite

Standart grupta İABP takılan bir hasta postoperatif 19. günde sağ ventrikül yetmezliği temelinde gelişen multiorgan yetmezliği ile kaybedildi. Aynı grupta bir diğer hasta tedaviye yanıtızsız akut rejeksiyon atağı ile kaybedildi. Bikaval grupta, preoperatif dönemde sol ventrikül destek cihazı takılan bir hasta transplant sonrası hemoraji nedeniyle erken postoperatif dönemde üç kez revizyona alındı. Bu hasta postoperatif 5. günde multiorgan yetmezliği ile kaybedildi.

### Rejeksiyon ve Major Enfeksiyon

Standart grupta 5 hastada İSHLT grade IA ile IIIA arasında rejeksiyon saptandı. Grade II ve üstü rejeksiyonlar veya hemodinamik bozukluğu olan üç hastada metilprednizolon hücum tedavisi uygulandı. İki hastada bu tedavi ile rejeksiyon bulguları düzeldi. Bu tedaviye yanıt alınamayan bir hastada OKT3 tedavisi denendi. Bu tedaviden de yanıt alınamayan hasta kaybedildi.

Standart grupta bir hastada sitomegalovirüs pnömonisi gelişti ve iv gansiklovir verilerek tedavi edildi. Bikaval grupta bir hastada aspergillus pnömonisi, bir hastada sepsis ve bir hastada lomber vertebralarda Pott apsisi olmak üzere üç hastada enfeksiyon gözlemlendi. Bu hastalar kaybedildi.

### İmmunosupresif tedavi yan etkileri

Siklosporine bağlı renal fonksiyon bozukluğu gelişen iki hastada ve ciddi hipertansiyon gelişen bir kadın hastada bu ilaç kesilip takrolimusla geçildi.

### Aritmi ve Kalp Pili ihtiyacı

Standart teknik kullanılan 2 hastada (%25) bradikardi ve sık atriyal ve ventriküler ekstrasistol nedeniyle 72 saate kadar uzayan geçici kalp pili kullanımı gerekti (Tablo 2).

### Ekokardiyografik Veriler

Postoperatif birinci hafta sonunda yapılan transtorasik ekokardiyografik incelemede standart grupta iki hastada 2°, iki hastada minimal triküspid yetmezliği (TY) gözlemlendi. Ayrıca bu grupta bir hastada 1°, iki hastada minimal mitral yetmezliği (MY) saptandı. Bikaval grupta ise yalnızca iki hastada minimal triküspid yetmezliği ve bir hastada minimal mitral yetmezliği gözlemlendi (Tablo 2).

**Tablo 2.** Cerrahi tekniklerin analizi.

	Standart grup, (n = 8)	Bikaval grup, (n = 11)	P
24 saati aşan kalp pili ihtiyacı	2	-	0.16
Minimal veya 1 <sup>o</sup> TY	4	2	0.31
2 <sup>o</sup> TY	1	-	0.42
Sağ ventrikül yetmezliği	1	-	0.42

TY = triküspid yetmezliği

Tüm hastalar ortalama 18.2 ± 16 ay (2-52 ay) izlendi. Toplam takip süresi 255 aydır. Hastalarda 1 yıllık yaşam oranı %70.6 ve ortalama yaşam süresi 25 ± 6 ay (CI %95 14-37) olarak bulundu. Geç dönemde standart grupta iki hasta, biri 3. ayında ani ölümlerle diğeri 17. ayında immunosupresif ilaçları kesmesi sonucu gelişen rejeksiyon nedeniyle, kaybedildi. Bikaval grupta üç hasta, biri ikinci ayda aspergillus pnömonisi, biri üçüncü ayda sepsis ve bir diğeri 16. ayda kronik böbrek yetmezliği ve lomber vertebrelarda gelişen Pott apsesine bağlı komplikasyonlarla, kaybedildi.

## Tartışma

Günümüzde ortotopik kalp transplantasyonu son evre kalp yetmezliği için en etkili tedavi durumuna gelmiştir. Orijinal cerrahi teknikte her iki atriyum mid-atriyal düzeyde anastomoz edilmiş ve bu teknik uzun yıllar kalp transplantasyonunda standart teknik olarak kullanılmıştır [8]. Ancak atriyal ve valvuler geometride değişiklikler yaratması ve ileti bozukluklarının ortaya çıkmasının bildirilmesiyle alternatif cerrahi teknik arayışları başlamıştır. Bikaval veya Wythenshawe tekniği olarak tarif edilen teknikte mid-atriyal anastomoz yerine her iki kava ayrı ayrı anastomoz edilerek sözü edilen sorunlardan kaçınılmaya çalışılmıştır.

Literatürde, atriyumların genişlemesiyle atriyoventriküler kapaklarda yetmezlik ortaya çıkması, atriyum ipevlerinin bozulması ve ilişkili aritmiler şeklinde standart yöntemin zayıf yönlerine sık değinilmektedir [8,9]. Zaman içinde, nakledilen kalpte mekanik ve elektriksel ipevlerin korunmasının hastaların egzersiz kapasitesini arttıracak, sağ kalın uzatacak ve benzeri varsaymlarla standart teknikte başka değişikliklerde yapılmıştır. Standart veya biatriyal teknikte dört anastomoz (sol atriyum, sağ atriyum, aort ve pulmoner arter) uygulanırken (Pekil 1), bikaval teknikte sağ atriyal anastomoz yerine superior ve inferior vena kava ayrı ayrı anastomoz edilmektedir (Pekil 2).

Orijinal mid-atriyal anastomoz tekniği, aort ve pulmoner arterlerin semilunar kapaklarının üzerinden ve sol ve sağ atriyumların ortasından basit anastomozlar şeklinde yapılmasından ibarettir. Bu yöntemin temel yararları ameliyat süresinin kısa olması, vena kava anastomozları ile ilgili tromboz ve darlık gibi potansiyel komplikasyonlardan kaçınılabilesidir. Ancak bu teknikte verici kalp sağ atriyumu bir vena kava adından diğeri kadar posterioran kesilmektedir. Bu insizyon çözümlükle sinoatriyal düdüme nekroz ve postoperatif sinüs düdüminün ipev görememesi ile sonuçlanmaktadır [8,9]. Stanford grubu bu komplikasyonu erken fark etti ve bu durumun ortaya çıkmasını önlemek için Barnard tarafından gerçekleştirilen bir değişikliği benimsedi

[10]. Bu değişiklik, verici superior vena kavasının sağ atriya girildiği noktadan 1-2 cm yukarıdan bağlanması idi. Daha sonra sağ atriyum inferior vena kavadan atriyal apendikse yapılan bir insizyonla açılmaktadır. Bu teknik, günümüzde gerçekleştirilen kalp nakillerinin büyük çoğunluğunda uygulanan standart işlem halini almıştır.

1991 yılında Sievers ve arkadaşları [11] ilk olarak postoperatif aritmiler ve triküspid yetmezliğini önlemek amacıyla sol atriyal anastomoz ve ayrı ayrı kava anastomozlarını tarif etmişlerdir. 1993 yılında Sarsam ve arkadaşları [12], verici kalbinde her iki vena kava çevresinde 2-3 cm'lik kolluk parçası bükülerek bu kavoatriyal kolluklarla her iki vena kavanın anastomoz yapılmasından oluşan bikaval tekniğin değişikliğini tarif etmişlerdir ve bu teknik Wythenshawe tekniği olarak isimlendirilmiştir.

Dünya çapında kalp transplantasyonu yapılan merkezlerin %75'inde elde edilen sonuçların gözden geçirildiği yeni bir çalışmada, günümüzde en sık bikaval tekniğin kullanıldığı belirtilmektedir [13]. Merkezlerin %38'inde sadece bikaval tekniğin, %13'ünde ise sadece standart tekniğin uygulandığı birçok merkezde ise her iki tekniğinde kullanıldığı, cerrahi yöntemin hastaya göre seçildiği bildirilmektedir. Kliniklerin standart teknikten yeni bir tekniğe geçiş için belirttiği başlıca nedenler triküspid kapak ipev bozukluğundan (%83) ve sağ ventrikül ipev bozukluğundan (%68) kaçınmak, aritmi veya kalp bloğu insidansını azaltmaktır (%25). Bikaval teknikte daha çok anastomoz yapıldığı halde bikaval teknik ve standart teknik arasında kardiyopulmoner bypass veya greft iskemi süresinde anlamlı bir fark olmadığı bildirilmektedir [14-19].

Birkaç çalışmada, bikaval teknik kullanıldığında transplantasyondan kısa süre sonraki iletimin daha iyi olduğu bildirilmektedir. Transplantasyondan hemen sonra sinüs ritmi, uygun kalp hızı ve bradikardi olmaması gibi nedenlerle bikaval teknikte sinoatriyal düdü ipevinin daha iyi korunduğu düşünülmektedir [14,18,20]. Toplam insidans %0-10 olan kalp pili gereksinimi için sonuçlar çelişkilidir. Bazı araştırmacılar geçici veya kalıcı kalp pili gereksiniminin daha az olduğunu bildirmekte birlikte [15], bazı araştırmacılar fark bulamamıştır [16,19]. Ayrıca bazı çalışmalarda bikaval teknikte atriyal tabikardi ve atriyal fibrilasyon gibi atriyal aritmi insidansının azaldığı bildirilmektedir [14,15,19]. Stanford Üniversitesi'nden 400 kalp transplantasyonuna yönelik çalışmada biatriyal teknikte %6.1 ve bikaval teknikte %0.8 kalıcı kalp pili gerektiği ve anlamlı bir fark olduğu bildirilmektedir [21]. Bizim hastalarımızda kalıcı kalp pili gereksinimi olmamış, ancak standart grupta iki hastada (%25) geçici pacemaker gerekmiştir.

Bikaval tekniği savunular, biatriyal yöntemin atriyumların geometrisini bozduğunu ve atriyal dokularda fazlalık

kaldığından atriyumların kardan adama benzediğini bu durumun da triküspid ve mitral yetmezliklerine yol açabileceğini belirtmişlerdir. Bikaval tekniğin kullanılması TY ve MY insidansını azaltabileceği belirtilirken, birçok vakada yalnızca hafif olarak değerlendirilmiş ve istatistiksel olarak anlamlı düzeye erişmemiştir [14,22,23].

Birçok çalışmada, farklı tekniklerin postoperatif hemodinamik özellikler üzerine etkilerini göstermek için çeşitli parametreler değerlendirilmiştir. Birçok çalışma bikaval tekniğin sol ve sağ atriyum boyutlarını anlamlı derecede küçülttüğü gösterilmiştir [14,22,23]. Bazı çalışmalarda bikaval teknikle sağ atriyum başıncı, pulmoner arter başıncı ve pulmoner kapiller kama başıncının daha düşük olduğu bildirilmektedir [14,15].

El Gamel ve arkadaşları [15] bikaval teknik kullanıldığında diüretiklere daha az gereksinim olduğunu ve hastanede yatış süresinin kısaltıldığını bildirmelerine karşın, başka çalışmalarda bu tür üstünlükler gösterilmemiştir [17]. Ayrıca Grande ve arkadaşları [17] biatriyal yöntemin daha fazla postoperatif kan kaybına neden olduğunu göstermiştir. Ancak diğer çalışmalarda kan kaybı açısından fark saptanmamıştır [19]. Yine El Gamel ve arkadaşları [15] bikaval teknik kullanıldığında sağ kalp yetmezliğine bağlı erken ölümlerin azaldığını göstermiştir. Ancak erken sağ kalp yetmezliğinin en önemli nedeni hastaların transplantasyon programına alındığında ölçülen pulmoner arter ve kama başıncının düşük iken, bekleme listesindeyken görülebilecek artıştır.

Sonuç olarak güncel verilerin analizi, aritmi, kapak işlevi, hemodinamik özellikler, egzersiz kapasitesi ve sağ kalp açısından standart ve bikaval tekniğe ilişkin sonuçlar çelişkilidir. Ancak bizim klinik gözlemimiz ülkemiz şartlarında en önemli sorun olarak donör organ temini göz önünde alındığında uzun süre bekleme listesinde kalan hastalara sık pulmoner vasküler rezistans ölçümü ve bikaval anastomoz tekniğini kullanılması erken mortaliteyi, ritim problemlerini ve atriyal konfigürasyona bağlı triküspid yetmezliğini azaltabileceğini düşünmekteyiz.

## Kaynaklar

1. Barnard CN. The operation: A human cardiac transplant- an interim report of a successful operation performed at Groote Schuur Hospital, Cape Town. S Afr Med 1967;41:1271-4.
2. Küçükaksu S, Küçükler P, Tarcan O, ve ark. Kalp transplantasyonunda 2 yıllık TYİH deneyimi. Transplantasyon 2000 ONKKD II. Kongresi, 25-29 Ekim 2000, İstanbul.
3. Yakut C, Işık Ö, Sezer H, ve ark. Kalp ve kalp-akciğer transplantasyonu. In: Haberal MA, ed. Doku ve Organ Transplantasyonları. Haberal Eğitim Vakfı, Ankara, 1993:489-530.
4. Kıralı K, Mansuroğlu D, Ömeroğlu SN, ve ark. Kalp transplantasyonunda 12 yıllık Kobuyolu deneyimi. Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg 2001;9:62-7.
5. Hamulu A, Özbaran M, Yaşlı T, ve ark. Ortotopik Kalp transplantasyonu: İlk on olgu. Transplantasyon 2000 ONKKD II. Kongresi, 25-29 Ekim 2000, İstanbul.
6. Oto Ö, Açık Ü, Hazan E, ve ark. Çocukluk çağında kalp ve akciğer transplantasyonu: Ülkemizde ilk uygulama. Türk Kardiyol Dern Arş 1998;26:446-8.
7. TC Sağlık Bakanlığı Tedavi Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Organ Nakli Koordinasyon Merkezi, Ankara.
8. Lower RR, Stofer RC, Shunway NE. Homovital transplantation of the heart. J Thorac Cardiovasc Surg 1961;41:1271-4.
9. Barnard CN. What we have learned about heart transplants. J Thorac Cardiovasc Surg 1968;56:457-68.
10. Stinson EB, Dong E, Iben AB, et al. Cardiac transplantation in man: 3. Surgical aspects. Am J Surg 1969;118:182-7.
11. Sievers HH, Weyand M, Kraatz EG, Bernhard A. An alternative technique for orthotopic cardiac transplantation, with preservation of the normal anatomy of the right atrium. Thorac Cardiovasc Surg 1991;39:70-2.
12. Sarsam MA, Campbell CS, Yonan NA, Deiraniya AK, Rahma AN. An alternative surgical technique in orthotopic cardiac transplantation. J Card Surg 1993;8:344-9.
13. Aziz TM, Burgess MI, El-Gamel, et al. Orthotopic cardiac transplantation technique: A survey of current practice. Ann Thorac Surg 1999;68:1242-6.
14. Deleuze PH, Benvenuti C, Mazzucotelli JP, et al. Orthotopic cardiac transplantation with direct caval anastomosis: Is it the optimal procedure? J Thorac Cardiovasc Surg 1995;109:731-7.
15. El Gamel A, Yonan NA, Grant S, et al. Orthotopic cardiac transplantation. A comparison of standard and bicaval Wythenshawe Techniques. J Thorac Cardiovasc Surg 1995;109:721-30.
16. Brand M, Harringer W, Hirt SW, et al. Influence of bicaval anastomoses on late occurrence of atrial arrhythmia after heart transplantation. Ann Thorac Surg 1997;64:70-2.
17. Grande AM, Rinaldi M, D'Armini AM, et al. Orthotopic cardiac transplantation: Standart versus bicaval technique. Am J Cardiol 2000;85:1329-33.
18. Bittner HB, Chen EP, Kendall SW, Biswas SS, Davis RD, Van Trigt P. Right ventricular function in orthotopic total atrioventricular heart transplantation. J Heart Lung Transplant 1998;17:826-34.
19. Bainbridge AD, Cave M, Roberts M, et al. A prospective randomized trial of complete atrioventricular transplantation versus ventricular transplantation with atrioplasty. J Heart Lung Transplant 1999;18:407-13.
20. Rotman SA, Jeevanandam V, Combs WG, et al. Eliminating bradyarrhythmias after orthotopic heart transplantation. Circulation 1996;94:278-82.
21. Miniati DN, Robbins RC. Techniques in orthotopic cardiac transplantation. Cardiol Rev 2001;9:131-6.
22. Traversi E, Pozzoli M, Grande A, et al. The bicaval anastomosis technique for orthotopic heart transplantation yields better atrial functions than the standart technique: An echocardiographic automatic boundary detection study. J Heart Lung Transplant 1998;17:1065-74.
23. Beniaminovitz A, Savoia MT, Oz M, et al. Improved atrial function in bicaval versus standart orthotopic techniques in cardiac transplantation. Am J Cardiol 1997;80:1631-5.