

# "MEDTRONIC FREESTYLE STENTSİZ BİYOPROTEZ" LERLE YAPILAN AORT KAPAK REPLASMANLARININ ERKEN VE ORTA DÖNEM SONUÇLARI

## EARLY AND MID-TERM RESULTS OF AORTIC VALVE REPLACEMENT WITH MEDTRONIC FREESTYLE STENTLESS BIOPROSTHESIS

Dr. Sabahattin GÖKSEL, Dr. Kamil GÖL, Dr. Zafer İŞCAN, Dr. Ülkü YILDIZ, Dr. Mehmet Ali ÖZATIK,  
Dr. Binali MAVİTAŞ, Dr. Oğuz TAŞDEMİR

Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi Kliniği, ANKARA

Adres: Dr. Kamil GÖL, Kalp Damar Cerrahisi Kliniği Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Sıhhiye 06100 / ANKARA

### Özet

#### Amaç:

İleri yaş grubunda, stensiz ve kalsifikasyon önleyici alfa-amino-oleik asit ile muamele edilmiş bir biyoprotez olan "Medtronic Freestyle" ile yapılan aort valv replasmanlarının (AVR) erken ve orta dönem sonuçlarının değerlendirilmesi. Materyal ve Metot:

13'ü kadın (%35), ortalama yaşları  $61.6 \pm 6.5$  (55-71) olan toplam 40 hastada Medtronic Freestyle stentsiz biyoprotez kullanılarak AVR yapıldı. Preoperatif NYHA'ya göre ortalama fonksiyonel kapasiteleri 2.9 idi. 5 olguda diabet ve 3 olguda hipertansiyon hikayesi mevcuttu. Aort darlığı nedeni ile ameliyat edilen olgularda ortalama preoperatif aortik sistolik gradient  $78 \pm 29$  mmHg idi. Ortalama kros-klomp süresi  $79 \pm 12$  dakika, ortalama kardiyopulmoner bypass süresi  $110 \pm 27$  dakika olarak bulundu. Bulgular:

Erken postoperatif dönemde 1 hasta kaybedildi (% 2.5). Taburcu edilen hastalar toplam 60.1 yıl takip edildiler. Ortalama takip süresi  $18.9 \pm 12.3$  aydı. Takipte 2 olgu non-kardiyak nedenlerle kaybedildi. 1 yıllık gerçekleşen yaşam beklentisi %94.9, 18 ay için %92.2 olarak bulundu. Sol ventrikül kas kitle indeksi anlamlı derecede azalma gösterdi ( $p = 0.02$ ). Takip boyunca hastalarda tromboemboli, prostetik kapak endokarditi yada paravalvüler leak görülmedi, hemoliz tespit edilmedi. Yapısal kapak bozulması veya reoperasyon gereksinimi olmadı.

#### Sonuç:

Stentsiz biyoprotez kapaklar üstün hemodinamik performansları, sol ventrikül hipertrofinin gerilemesi üzerinde olumlu etkileri ve orta dönem takipte kapağa bağlı komplikasyon oranlarının çok düşük olması nedeni ile, uzun dönem durabilirliği ile ilgili yeterli klinik çalışmalar henüz bulunmamasına karşın, ileri yaşlardaki hastalarda iyi bir seçenektir.

Anahtar kelimeler: Stentsiz biyoprotezler, aort valv replasmanı

### Summary

#### Background:

To evaluate the early and mid-term results of aortic valve replacements (AVR) in an older patient group with a stentless valve "Medtronic Freestyle" which is pretreated with an anti-mineralizing agent, alpha-amino-oleic acid.

#### Methods:

AVR was performed with Medtronic Freestyle bioprosthesis to 40 patients with a mean age of  $61.6 \pm 6.5$  years (55-71). Thirteen (35%) of the patients were female. Mean preoperative functional capacity according to NYHA was 2.9. Five patients had diabetes and 3 patients were hypertensive. Mean preoperative systolic aortic gradient was  $78 \pm 29$  mmHg in cases that were operated for aortic stenosis. Mean cross-clamp duration and cardiopulmonary bypass time were  $79 \pm 12$  minutes, and  $110 \pm 27$  minutes respectively.

#### Results:

One patient died in the early postoperative period (2.5%). Total follow-up of the patients those were discharged were 60.1 years. Mean follow-up was  $18.9 \pm 12.3$  months. Two late deaths occurred during the follow up due to non-cardiac causes. Actuarial survival rate for 12 months was calculated to be 94.9% and 92.2% for 18 months. Left ventricular mass index decreased significantly ( $p = 0.02$ ). During the follow-up, no valve related complications such as thromboemboli, prosthetic valve endocarditis or paravalvular leak were observed. Structural valve dysfunction was not seen and no reoperations were needed.

#### Conclusion:

Even though long term durabilities need to be proven, stentless bioprosthesis with their superior hemodynamic performance, advantages for the regression of left ventricular hypertrophy and with minimal valve related complications in the mid term follow-up, are better choices compared to other valves in the elderly.

Keywords: Stentless bioprosthesis, aortic valve replacement

### Giriş

Aort kapak cerrahisinin başlangıcı olarak Tuffier'in 1914 yılında, aort duvarında parmak sokarak aort darlıklı bir hastada aort kapağına yaptığı dilatasyon kabul edilir. O tarihten bu yana, teknolojik gelişmeler sonucunda aort kapak hastalıklarının cerrahi tedavisi, kalp cerrahisi uygulayan kliniklerin gündelik işlemleri arasında yerini almıştır. Ortalama yaşam sürelerinin artmasına bağlı olarak aort kapak replasmanı (AVR) gereksinimi olan ileri yaşta hasta sayısı da hızla artmaktadır. Mekanik kapaklarla replasman yapılan hastalarda kapakların mükemmel yakın uzun dönem dayanıklılıkları ve buna bağlı düşük reoperasyon riskine karşılık yüksek trombojeniteleri, uzun süreli veya yaşam boyu devam edecek antikoagülan tedavi gereksinimleri vardır. Ancak antikoagülan

tedavi kontrendikasyonları; hipertansiyon, koagülopatiler, ülser kanaması, karaciğer hastalıkları, mikrositemi gibi patolojilerde, gebelik ihtimali olan fertil kadın popülasyonunda veya ileri yaş grubunda önem taşır [1]. Buna karşılık biyoprotezlerin düşük trombojeniteleri ve antikoagülan tedaviye ihtiyaç göstermemeleri, kabul edilen avantajlarıdır. Bu avantajlarına karşın, 1. ve 2. nesil biyoprotez kapakların ortalama uzun dönem dayanıklılıklarının düşük olarak sonuçlanmış olması bu kapakların kullanımında şüpheler yaratmıştır. Yeni nesil stentsiz biyoprotezlerin dar aortik kökü bulunan hastalarda daha büyük çapta kapak kullanımına olanak tanınması, ortalama gradientlerinin daha düşük olması ve kapak replasmanı sonrasında sol ventrikül hipertrofinde daha hızlı bir gerilemeye yol açmaları, bu kapakların kullanımına yeniden popülarite kazandırmıştır [2,3].

Stentli biyoprotezlerde kapaklarda uzun dönemde ortaya çıkan yırtılmaların leafletlerden değil de, stentlerin rijit yapılar olması nedeni ile süregelen gerilmeyi soğuramamaları sonucunda stent-leaflet bileşkesinden olduğu gösterilmiştir. Bu gözlem, 1990'ların başından itibaren stentsiz ve antimineralizanlarla işlenmiş kapakların geliştirilmesi sonucunu doğurmuştur. Ayrıca kapakların fiksasyonunun sıfır basınçla yapılmasının leafletlerdeki kollajen ve elastin konfigürasyonlarının korunması nedeni ile uzun dönem dayanıklılıklarının arttıracağı belirtilmiştir [4].

"Medtronic stentless freestyle aortic" biyoprotez bu özelliklere sahip olarak üretilmiş ve antimineralizan olarak alfa-amino oleik asitle muamele edilmiştir. Kliniğimizde seçilmiş yaşlı hasta grubunda aort kapak replasmanlarında kullanılan bu protezin erken ve orta dönem klinik ve hemodinamik sonuçları bu yazıda incelenmiştir.

## Materyal ve Metod

### Hasta Grubu:

Bu çalışmaya Kasım 1997 tarihinden itibaren 50 yaşın üzerinde aort kapak hastalığı nedeni ile "Medtronic Freestyle" Stentsiz biyoprotezle AVR yapılan 40 hasta dahil edildi. Yaş ortalaması  $61.6 \pm 6.5$  olan ve yaşları 55-71 arasında değişen hastaların 13'ü (%35) kadındı. Hastaların yakınmaları ağırlıklı olarak nefes darlığı ve çarpıntı olup, ortalama fonksiyonel kapasiteleri NYHA'ya göre  $2.9 \pm 0.4$  idi. Beş olguda (%12.5) oral antiyabetiklerle regüle diabet mellitus mevcuttu. Hipertansiyon 3 olguda (%7.5), hipertiroidi 2 olguda (%5) tespit edildi. Atrial fibrilasyonlu 1 olgu dışında hastaların tamamı normal sinüs ritimindeydiler. Tüm olguların preoperatif olarak yapılan biyokimyasal ve hematolojik analizlerinde patolojiye rastlanmadı. Bütün hastalara transtorasik ekokardiyografi yanısıra koroner anjiyografi ve kateter çalışması yapıldı. Bu gruptaki 4 hastada önemli koroner arter lezyonu tespit edildi. Transtorasik ekokardiyografi ile aort kökü, sol atrium, sol ventrikül sistol sonu ve diyastol sonu çapları, interventriküler septum kalınlığı, transaortik gradient, ejeksiyon fraksiyonu ve fraksiyone kısalma ölçümleri yapıldı, sol ventrikül kitlesi ile ilgili veriler kaydedildi.

### Cerrahi teknik:

Ameliyat öncesi standart yöntemlerle premedikasyonu yapılan hastalara anestezi induksiyonunu takiben, transözafajiyal ekokardiyografi probu yerleştirildi. Medyan sternotomi sonrası 300-400 İÜ/kg heparin ile heparinizasyon yapıldı. Transözafajiyal ekokardiyografi ile aortik annulus ve aort kapak gradienti ölçüldü. Aortik ve "two-stage" kanül ile sağ atrial kanülasyon yapıldı. Bütün hastalara koroner sinüse retrograd kardiyopleji için kanül yerleştirildi. Aorta ve pulmoner

arter arası plan diseke edilerek iki büyük damar birbirinden ayrıldı. "Hollow fiber" membran oksijenatörler kullanılarak, kardiyopulmoner bypass tüm hastalarda orta derecede hipotermide ( $30-32^{\circ}\text{C}$ ) gerçekleştirildi. Aortik kros klempin yerleştirilmesinden sonra ciddi aort yetmezliği bulunmayan hastalarda önce aort köküne  $4^{\circ}\text{C}$ 'ta St.Thomas II kardiyoplejik solüsyonu verilerek kardiyak arrest sağlandı. Kardiyak arrestin sağlanmasını koroner bypass yapılacak olan hastalarda önce distal anastomozlar tamamlanıp, takiben aort kökü açıldı ve kardiyoplejiye retrograd koroner sinüs kanülü yolu ile devam edildi. Diğer hallerde ise direkt aort kökü açılarak roota yönelik cerrahi işleme başlandı. Total kardiyopleji miktarı 20-25 ml/kg olacak şekilde verildi. Kros klemp süresi boyunca her 20 dakikada bir soğuk kan kardiyoplejisi retrograd olarak verildi. Retrograd kardiyoplejiye geçildiği anda aortik annulusun 3 cm kadar üzerinden transvers aortotomi yapıldı. Apekten sol ventrikül içerisine vent konularak, sol ventrikülün kros klemp süresince boşaltılması sağlandı. Hasta popülasyonu ağırlıklı olarak kalsifik aort darlığı olduğundan aortik leafletler rezeke edilip küret ile aortik annulus dekalsifiye edildi. Nativ aortanın genişliğine göre root replasmanı ya da root inklüzyonu yöntemlerinden biri tercih edilerek işleme devam edildi. Sinotübüler bileşke seviyesinde replase edilecek kapak için ölçü alındı.

Eğer root replasmanı uygulanacaksa, leafletlerin aortik duvara yapıştığı yerden nativ aorta rezeke edildi, koroner ostiumlar buton şeklinde hazırlandı. Komissürlere 2 / 0 nonabsorbable polifilament polibutiratla kaplanmış dikişlerle birer askı dikişi yerleştirildi. Leafletlerin orta noktalarına da birer adet dikiş konulduktan sonra, bu noktalarla komissürlere konulan dikişlerin orta noktalarına birer dikiş daha yerleştirildi. Daha sonra bu dikişler, protezin etek kısmındaki dakron dikiş halkasından, protezin sol koroner ağzı, nativ sol koroner butonu hizasına denk gelecek şekilde ayarlanarak geçirildi ve protez aortik roota indirilerek dikişler bağlandı. Protezde sol koroner butonuna uyacak delik hazırlanıp, 6 / 0 polypropilene dikişle, nativ sol koroner butonu protez duvarına anastomoz edildi. Bunun tamamlanmasından sonra aynı işlem sağ koroner için tekrarlandı. Biyoprotezin distali nativ aortaya 4 / 0 polypropilene dikişle anastomoz edilerek, ventriküldeki havanın boşaltılmasını takiben kros klemp açıldı. Eğer root inklüzyonu yapılacak ise, benzeri teknik ile aort rootuna yerleştirilen proteze, koroner ostiumların karşısına denk gelen yerlerde delikler açılarak, nativ koroner ostiumları 5 / 0 polypropilene dikişle anastomoz edildi. Daha sonra protez duvarı ile nativ aorta duvarına tespit edildikten sonra, proksimal aorta ile anastomoz tamamlandı. Her iki teknikte de aortotomi kapatılırken hasta ısıtmaya başlandı ve krosklemp açılmadan  $36^{\circ}\text{C}$ 'de terminal sıcak kan kardiyoplejisi verildi.

### Takip:

Ameliyat sonrasında tüm hastalara 1. haftada ve taburcu edildikten sonra 1., 3., 6., 12. ve 18. aylarda ekokardiyografik incelemeleri yapıldı. Bu incelemeler esnasında sol ventrikül sistol ve diyastol sonu çapları, interventrikül septum kalınlığı, ejeksiyon fraksiyonu yanısıra kapakta gradient ve yetmezlik ölçümleri yapıldı. Takip süresinde hiçbir hasta antikoagüle edilmedi, sadece anti agregan tedavi verildi.

### İstatiksel analiz:

Ölçümle elde edilen veriler "ortalama  $\pm$  Standart Sapma" olarak ifade edildiler. Bu verilerde parametrik şartlara uygun dağılım gösterenler "student's t-test" kullanılarak kıyaslandılar. Non-parametrik dağılım gösteren veriler Mann Whitney U testi ile karşılaştırıldılar. Bu karşılaştırmalarda p değeri 0.05'in

altında kaldığında, anlamlı farklılık olarak belirtildi. Sağ kalım analizleri Kaplan-Meier yöntemi ile yapıldı.

## Sonuçlar

### Preoperatif ekokardiyografi ve kateterizasyon:

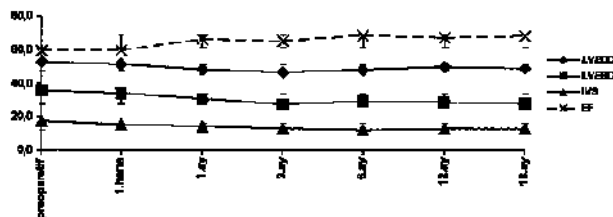
Transtorasik ekokardiyografi ile hasta grubunda ortalama aort kökü çapı  $3.1 \pm 0.8$  cm, sol atrium çapı  $3.9 \pm 0.4$  cm, sol ventrikül diyastol sonu çapı  $5.2 \pm 0.8$  cm, sistol sonu çapı  $3.5 \pm 0.8$  cm, interventriküler septum kalınlığı  $1.7 \pm 0.7$  cm ve ejeksiyon fraksiyonu  $\%59.6 \pm 13.8$  olarak bulundu. Aort darlığı bulunan hastalarda aort kapağına ait ortalama  $78.2 \pm 29.2$  mmHg sistolik gradient tespit edildi. Kateter çalışması ile bu gradient ortalama olarak  $73.4 \pm 25.3$  mmHg bulundu. Hastaların  $10'$ unda ( $\%25$ ) hemodinamik önemi olmayan mitral yetmezliği tespit edildi. Dört olguda önemli koroner arter lezyonu tespit edildi.

### İntraoperatif ve postoperatif erken bulgular:

Ortalama kardiyopulmoner bypass süresi  $110.6 \pm 27.7$  dakika ve kros klemp süresi  $79.1 \pm 12.4$  dakika olarak bulundu. Koroner arter lezyonları nedeni ile 2 olguda 2'li bypass ve 2 hastada da tekli koroner bypass yapıldı. Proksimal anastomozlar kros klemp altında tamamlandı. Hastaların  $\%32.5'$ i ( $n = 13$ ) kros klemp alındıktan sonra spontan olarak çalıştı. Operasyondan 2 hasta atrial fibrilasyonda, 1 hasta AV tam blok nedeni ile pace-maker ile çıktı. Yedi olguda ( $\%17.5$ ) vazodilatatör ve 6 olguda ( $\%15$ ) düşük dozda inotropik destek ihtiyacı oldu. Bir olgu erken dönemde kanama nedeni ile explore edildi. Ancak bu olguda daha sonra mediastenit gelişerek postoperatif 14. günde çoklu organ yetmezliği ile kaybedildi ( $\%2.5$ ). Preoperatif atrial fibrilasyonlu olgu dışında diğer hastalar yoğun bakımdan sinüs ritminde ortalama  $1.8 \pm 1.2$  gün sonra çıktılar ve ortalama  $7.9 \pm 2.3$  gün sonra hastaneden taburcu edildiler.

### Takip:

Postoperatif takiplerinde bir hasta, postoperatif 2. ayda cerebrovasküler olay nedeni ile kaybedildi. Geç dönemde ayrıca bir olgu postoperatif 15. ayda non-kardiyak nedenle kaybedildi. Bunların dışındaki tüm olgularda uzun dönem takipleri elde edilmiştir. Toplam takip süresi 60.1 yıl olarak gerçekleşmiştir. Ortalama takip süresi  $18.9 \pm 12.3$  aydır. Enson kontrollerinde takipte kalan 37 olgunun tamamı NYHA'ya göre 1. fonksiyonel kapasitededir. Yaşam beklentisi 12 ay için  $\%94.9$  ve 18 ay için  $\%92.2$  olarak gerçekleşmiştir. Tespit edilen ölümler dışında kapağına ait (tromboemboli, tromboz, kanama, hemoliz yapısal kapak bozukluğu, prostetik kapak endokarditi, paravalvüler leak) herhangi bir komplikasyon gelişmemiştir. Hastaların takipteki ekokardiyografik verileri Grafik 1'de verilmiştir.



Grafik 1: Postoperatif ekokardiyografik veriler

Her ölçüm noktasında, istatistiksel olarak preoperatif verilerle anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Özellikle 3. ayda hastaların sol ventrikül sistol ve diastol sonu çaplarında ve interventriküler septum kalınlıklarında belirgin hale gelen

azalmalar tespit edilmiştir (Tablo 1). Hiçbir kapakta yetmezlik tespit edilmemiştir. Kapaklarda ekokardiyografik olarak ölçülen gradiyentler incelendiğinde, 21 mm çaplı kapaklarda

	Preoperatif	1.hafta	1.ay	3.ay	6.ay	12.ay	18.ay
LVEDD (mm)	52,8 ± 8,3	51 ± 6,3	47,8 ± 5,5	46,6 ± 9,8	48 ± 4,6	49,9 ± 6,1	49,1 ± 6,2
LVESD (mm)	35,8 ± 8,4	33,8 ± 6,3	30,8 ± 6,9	27,3 ± 9	29,2 ± 5,9	28,6 ± 7,9	27,9 ± 8,2
IVS (mm)	17,5 ± 7,9	15 ± 1,2	14,2 ± 2,7	13 ± 2,5	11,8 ± 2,8	12,7 ± 2,9	13 ± 3,2
EF (%)	59,6 ± 13,8	59,4 ± 10,3	66,5 ± 10,6	63,4 ± 10,7	68,7 ± 11,2	67,1 ± 11,3	68,8 ± 9,9

Tablo 1: Preoperatif ve postoperatif ekokardiyografik veriler

LVEDD=sol ventrikül diastol sonu çapı; LVESD=sol ventrikül sistol sonu çapı ; IVS=interventriküler septum kalınlığı; EF=ejeksiyon fraksiyonu

postoperatif 1. ayda peak  $28.3 \pm 13.5$  mmHg, ortalama  $13.9 \pm 7.4$  mmHg gradiyent tespit edilmiştir. Bu gradient ölçümleri postoperatif 3. ayda peak  $31.5 \pm 4.9$  mmHg, ortalama  $15.6 \pm 3.2$  mmHg, 12. ayda peak  $23.7 \pm 4.6$  mmHg, ortalama  $10.6 \pm 2.1$  mmHg gradiyent tespit edilmiştir. Yirmioç milimetre çaplı kapaklarda bu gradiyentler daha düşük tespit edilmiştir. Sırası ile 1., 3. 12. aylarda 23 mm kapaklar için elde edilen peak ve ortalama sistolik gradiyentler şu şekilde ölçülmüştür: 1. ayda peak  $22.9 \pm 7.1$  mmHg ve ortalama  $10.7 \pm 3.6$  mmHg, 3. ayda peak  $19.0 \pm 6.0$  mmHg ve ortalama  $9.3 \pm 3.6$  mmHg, 12. ayda peak  $19.3 \pm 6.8$  mmHg ve ortalama  $9.0 \pm 2.5$  mmHg. Ekokardiyografik olarak hesaplanan sol ventrikül kitle indeksi preoperatif  $184.4$  gr/m<sup>2</sup> değerinden postoperatif 6. ayda  $130.5$  gr/m<sup>2</sup>'ye düşmüştür ( $p = 0.02$ ).

## Tartışma

Protez kapakların optimum hemodinamik performansa sahip olmaları, uzun süre durabilitelerini korumaları, minimal trombo-emboli riski taşımaları aranan en önemli özellikleridir. Pek çok biyoprotez aortik pozisyonunda kullanıldığında antikoagülan tedaviye ihtiyaç göstermez. Ancak kapaklardaki stentler dokular üzerinde obstrüktif ve stress artırıcı özellikler taşır. Stentless biyoprotezler, aortik homogreftler ve pulmoner otogreftler gibi mükemmel hemodinamik performansa sahiptir. Yapılan testler kapak stentleri biyolojik yapılar üzerinde hem obstrüksiyon hem de strese neden olur. Stent yerleştirilmiş ve doku preservasyon yöntemleri uygulanmış stentli ksenogreftler suboptimal kapak geometrisine sahiptir. Stentli biyoprotezlerin durabiliteleri aortik omogreftlerden daha kötüdür, dejenerasyon, kalsifikasyon, leaflet rüptürü gençlerde ve çocuklarda erken dönemde ortaya çıkar [5]. Benzer şekilde aynı hasta grubunda aortik homogreftlerde ve stent yerleştirilmişlerde ortalama 9 yılda kapak yetmezliği gelişir [6].

Seçilen prostetik kapağın cinsi postoperatif sol ventrikül performansı açısından özellikle küçük çaplılarda önemlidir [5,7]. Kapak düzeyindeki rezidüel gradiyent ve non-fizyolojik akım profili stentli biyoprotezler ve mekanik kapaklarda benzerdir. Normal aktivite sırasında doppler ile ölçülen peak ve mean basınç gradiyentleri 25-45 mmHg, egsersiz sırasında 40-70 mmHg'ye ulaşır [8]. Protez kapağına bağlı sol ventriküldeki basınç artışı ve sol ventrikül kas kitle gerilemesindeki bozulma nedeni ile interstüel fibrozis devam eder [9]. Devam eden kapak gradiyenti nedeni ile sol ventrikül diastolik fonksiyonunda bozulma vardır [10]. Bu önemli etkilerden dolayı ejeksiyon fraksiyonunda düşme ve geç dönemde fatal konjesif kalp yetmezliği oluşur. Suboptimal sol ventrikül performansı nedeni ile hayat kalitesinde azalma, artmış mortalite ve aortik reoperasyon riski ortaya çıkar.

Stentsiz biyoprotezler mekanik kapak ve stentli biyoprotezler göre hemodinamik performans, sol ventrikül kas kitlesinin gerilemesi ve dar aortik köklerde daha büyük ölçüde kapak

kullanılmasına karşılık bunların esas geliştirilme amacı daha uzun süreli durabilite sağlamaktır. Stentsiz kapaklar antimineralezen madde olarak foto-oksidasyon tekniği, no-react tekniği, sodium dodecil sülfat T6, BiLinx yöntemi ve alfa amino oleik asit kullanılmaktadır [11-15]. Durabilite üzerine etkili olan bir başka metod glutaraldehid ile tespit işlemi sırasında kapak leafletlerine uygulanan basınçtır. Stentli ve stentsiz biyoprotezler yüksek basınç (> 80mmHg), düşük basınç (< 5mmHg) ve sıfır basınç ile değişik sürelerde tespit edilmektedir. Uygulanan basınç miktarı leafletlerdeki kollajen ve elastin lifleri üzerine etki göstermektedir. Yüksek basınçta liflerde bozulmalar ve doğal yapısında değişiklikler oluşmaktadır. Düşük basınçta ve özellikle "sıfır" basınçla tesbitte bu olumsuz etki en aza indirilmiştir.

Geliştirilmiş hemodinamik performansları stentless biyoprotezlerin en önemli özellikleridir. Dış çapları gözönüne alındığında stentli biyoprotezlere göre daha geniş efektif kapak alanı vardır [8,16]. İdeal stentless aortik kapak hastanın kendi pulmoner kapağıdır. Bu root replasmanında kullanıldığında akım karakteri ve durabilitesi mükemmeldir. Ross prosedürü tek kapak için çift root operasyonu yapılması nedeni ile riski arttırmaktadır [17]. Aortik homogreftler mükemmel hemodinamik performanslarına karşın sınırlı homogreft elde edilmesi nedeniyle rutin kullanıma girememiştir.

Tüm dünyada 1992 yılından beri yaygın olarak kullanılan stentless biyoprotezlerin üstün hemodinamik özellikleri pekçok yazar tarafından büyük serilerde yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. İn vivo ve invitro çalışmalarda 23 mm stentless biyoprotez ile 31mm stentli biyoprotezi aynı hemodinamik performansı gösterdiği tespit edilmiştir [1,18]. Detaylı ekokardiyografik çalışmalar kapak gradientleri, mekanik enerji kayıpları, peak ve mean basınçları, sol ventrikül duvar stresinin eşdeğer olan aortik homogreftlerle benzer olduğunu göstermiştir [19,20]. Stentless biyoprotezler sol ventrikül ejeksiyonuna karşı daha düşük direnç göstermektedir.

Ventriküler relaksasyondaki ve diastol sonu basıncındaki erken değişiklikler sayesinde sol ventrikül diastolik fonksiyonları operasyondan sonraki ilk 24 saat içinde düzelmektedir. Erken postoperatif dönemde 1. hafta civarında yaptığımız ekokardiyografik ölçümlerde preoperatif sol ventrikül diastol sonu, sistol sonu çaplarda ve interventriküler septum kalınlıklarında anlamlı azalmalar vardı (Grafik 1).

Yayınlanan pekçok çalışmada olduğu gibi bizim serimizde de operasyon sonrası birinci haftada ölçülen peak ve mean gradientler özellikle 21 mm ve 23 mm kapaklarda daha belirgin olmak üzere 3. ay, 6. ay ve 12. aylarda daha da düştü ve bu azalma 18. aya kadar devam etti. Peak ve mean gradientler çıkıştan itibaren 12. aya kadar azalıyordu. Kapak replasmanı sonrası rezidüel hipertrofi en önemli problemdir [21]. Uzun dönem sonuçları etkileyen en önemli faktör, sol ventrikül hipertrofindeki gerilemedir [22]. Düzelmeyen sol ventrikül diastolik fonksiyon nedeniyle fatal konjestif yetmezlik ve düzelmeyen ejeksiyon fraksiyonu mevcuttur. Benzer şekilde ventriküler hipertrofinin arttırdığı ventriküler ritim bozuklukları ve sonucunda ani ölümler, son olarak suboptimal sol ventrikül fonksiyonu sonucunda reoperasyon gerekli olduğu durumlarda artmış operatif mortalite vardır.

Root inklüzyon tekniği özellikle aort yetmezliğinin ağırlıkta olduğu vakalar için basit ve uygulanabilir bir tekniktir. Transvers aortotomi ile kapağın inflow kısmındaki dakron felt üzerinde bulunan sütürlerle yapılmış olan komissür işaretleri yardımı sayesinde kapağın nativ aorta içine yerleştirilmesi sırasındaki oryantasyon oldukça kolaylaşmaktadır. Gözlemlerimizden edinilen bir bulgu, domuz aortik kökünün

bir özelliği, sağ koroner ostiumunun aortadan çıkış seviyesi insan aortik root'una göre daha yukarıda olması idi. Bu nedenle özellikle 21 ve 23 mm kapaklarda sağ koroner ostium ile biyoprotezi sağ koroner güdüğü arasında tam bir uyum olmuyordu. Sağ ostial güdüğün hemen altında müsküler septumun bulunduğu bölümü güçlendirmek için yerleştirilmiş olan dakron felt nedeni ile aşağıya doğru yapılacak genişletmeyi kısıtlıyordu, bu nedenle koroner güdüğü scallop şeklinde çıkaramadığımız hastalarda oldukça derinde kalan sağ koroner ostiumun anostomozu oldukça teknik zorluk çıkarıyordu. İki hastada karşılaştığımız biküspit aortada koroner ostiumlar karşılıklı olarak 180°'lik açı ile yerleşmiş olduklarından, biyoprotezin sağ ve sol koroner ostiumları arasında yaklaşık 120 derecelik bir açı bulunması nedeni ile bu hastalarda sol koroner ostium içeriden döndüldükten sonra biyoprotezin sağ koroner güdüğünü yerinde bırakıp güdük ile sağ-non koroner komissür arasında kalan bölgeye punch ile yeni bir delik açıp sağ koroner ostiumu bu deliğe içeriden anastomoz ettik.

Kapağı outflow yüksekliğinin standart olmaması nedeni ile transvers aortotomi ile kapağın outflow kısmı arasında her zaman birebir seviye olmadığını gördük. Kapağın seviyesinin fazla kaldığı vakalarda 1-2 mm'lik tıraşlama ile kapak ile nativ aortanın proksimal kısmı aynı hizaya getirilerek 4/0 prolene ile önce aorta ile kapak outflowunu birleştirdik. Daha sonra aynı tip sütür ile hem aortadan hemde kapağın proksimal kısmından geçerek aortotomiyi kapattık.

Biz cerrahi teknikte özellikle ilk iki hasta dışında scallop tekniği uygulamayı tercih etmedik. Bunun nedeni biyoprotezin koroner ostiumlara karşılık gelen kısımlarından U şeklinde parçalar çıkarıldığında biyoprotezin outflowunun dikilmesi sırasında komissürlerin yerinin değişebileceği, bu nedenle leafletlerin koaptasyonunun bozularak aort yetmezliğine sebep olabileceği düşüncesi idi. Yine benzer şekilde aortik sinüslerin de doğal şeklini kaybederek torsiyone olabileceğini, stentless biyoprotezler üstün hemodinamiğini sağlayan hareketli aortik sinüslerin fikse edilerek hemodinamik performansın azalacağını düşündük.

Sonuç olarak; stentsiz biyoprotezler üstün hemodinamik perforansları, sol ventrikül hipertrofinin gerilemesi üzerinde olumlu etkileri ve orta dönem takipte kapağa bağlı komplikasyon oranının çok düşük olması nedeni ile mekanik ve stentli biyoprotezlere göre daha iyidir. Uzun dönem dayanıklılıkları ile ilgili yeterli klinik çalışma olmamasına karşın, ileri yaştaki hastalarda mekanik ve stentli biyoprotezlere göre iyi bir seçenektir.

## Kaynaklar

1. Spompinato N, Gagliardi C, Pantaleo P. Bioprosthetic replacement after bioprosthesis failure: A hazardous choice. Ann Thorac Surg 1998;66:68-72.
2. David TE, Bos J, Rakowski H. Aortic valve replacement with the Toronto SPV bioprosthesis. J Heart Valve Dis 1992;1:244-8.
3. Sintek CF, Fletcher AD, Khonsari S. Stentless porcine aortic root: Valve of choice for the elderly patient with small aortic root. J Thorac Cardiovasc Surg 1995;109:871-6.
4. Flamenbaum AM, Schoen FJ. Effects of fixation back pressure and antimineralezen treatment on the morphology of porcine aortic bioprosthetic valves. J Thorac Cardiovasc Surg 1993;105:154-64.
5. Ishihara T, Ferrans VJ, Boyce SW. Structure and classification of cuspal tears and perforation in porcine

- biprosthetic cardiac valves implanted in patients. *Am J Cardiol* 1981;48:665-77.
6. Angell WW, Grehl TM, Buch W. Mounted fresh homograft for aortic valve replacement. *Med J Aust* 1973;21:74-6.
  7. Lindblom D, Lindblom U, Qvist J. Long term relative survival rates after heart valve replacement. *J Am Coll Cardiol* 1990;15:566-73.
  8. Davies SW, Gershlic AH, Balcon R. The progression of valvular aortic stenosis: a long term retrospective study. *Eur Heart J* 1991;12:10-4.
  9. Galloway AC, Colvin SB, Grossi EA. Ten years experience with aortic valve replacement in 482 patients of 70 years of age or older. Operative risk and long term results. *Ann Thorac Surg* 1990;49:84-9.
  10. Walther T, Falk V, Autscbach R. Hemodynamic assessment of the stentless Toronto SPV bioprosthesis by echocardiology. *J Heart Valve Dis* 1994;3:657-65.
  11. Moore MA, Phillips RE, McIlroy BK. Evaluation of porcine valves pretreated by dye-mediated photo oxidation. *Ann Thorac Surg* 1998;66:245-8.
  12. Abolhoda A, Yu S, Oyarzun R. Calcification of bovine pericardium; glutaraldehyde versus no-react modification. *Ann Thorac Surg* 1996;62:169-74.
  13. Thiene G, Labarda F, Valente M. Experimental evaluation of porcine-valved conduits processed with calcium retaining agent T-6. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1986;91:215-24.
  14. Chen W, Schoen FJ, Levy RJ. Mechanism of efficacy of 2-amino oleic acid for inhibition of calcification of glutaraldehyde pretreated porcine bioprosthetic heart valves. *Circulation* 1994;90:323-9.
  15. Vyavahare N, Hirsch D, Lernez E. Prevention of bioprosthetic heart valves calcification by ethanol preincubation, efficacy and mechanism. *Circulation* 1997;95:479-88.
  16. Hvass U, A O'Brien. Stentless valve: Early results in 120 implants. In: Piwnica A, Westaby S, eds. *Stentless Bioprosthesis*. Oxford: Isis Medical Media, 1995:182-9.
  17. Ross D. Replacement of aortic valve with the pulmonary autograft: The "Switch" operation *Ann Thorac Surg* 1991;52:1346-52.
  18. Dumensil JG, Yoganathan AP. Valve prosthesis haemodynamics and problems of high transprosthetic pressure gradients. *Eur J Cardiothorac Surg* 1992;6:34-8.
  19. Vesely I. Analysis of the Medtronic Intact Bioprosthetic valve. Effects of zero pressure fixation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991;56:88-91.
  20. Jin XY, Westaby S, Gibson DG. Left ventricular remodeling and improvement in Freestyle stentless valve hemodynamics. *Eur J Cardiothorac Surg* 1997;12:63-9.
  21. Kreyerbeuhl HP, Hess OM, Monrad ES. Left ventricular myocardial structure in aortic valve disease before, intermediate and late after aortic valve replacement. *Circulation* 1989;79:744-55.
  22. Lund O. Valve replacement for aortic stenosis: the curative potential of early operation. *Scand J Thorac Cardiovasc Surg* 1993;40:137.