

Aort Kökü Cerrahisinde Stentsiz Biyoprotez Kullanımı: Orta Dönem Sonuçları

Op. Dr. Tekin YILDIRIM, Op. Dr. Mustafa GÜLER, Op. Dr. Kaan KIRALI,
Op. Dr. Suat Nail ÖMEROĞLU, Op. Dr. Ercan EREN, Op. Dr. Mehmet Erdem TOKER,
Op. Dr. Mehmet BALKANAY, Doç. Dr. Bahadır DAĞLAR, Doç. Dr. Esat AKINCI,
Doç. Dr. Gökhan İPEK, Prof. Dr. Cevat YAKUT
Kalp Damar Cerrahisi Kliniği, Koşuyolu Kalp Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul

ÖZET

Stentsiz biyoprotez kapaklar üstün hemodinamileri, laminar akım karakterleri, antikoagülasyona ihtiyaç göstermemeleri ve belki de daha iyi durabiliteye sahip olmaları nedeniyle diğer protez kapaklara nazaran daha avantajlıdır. Bu çalışmada özellikle ileri yaş hasta gurubunda aort kapak hastalıklarının cerrahi tedavisinde stentsiz biyoprotez kullanımının erken ve orta dönem sonuçları incelenmiştir. Eylül 1997 ile Nisan 2000 tarihleri arasında 10 hastaya stentsiz biyoprotez ile aort kapak replasmanı uygulandı. Hastaların sekizi erkek, ikisi kadındı. Hastaların yaş ortalaması 63 ± 12.75 yıl (33-74) idi ve sadece bir hasta 55 yaşın altında idi. Hastaların dokuzunda xenogrefti ile total aortik root replasmanı, bir hastada da subkoroner implantasyon tekniği kullanılarak aort kapak replasmanı yapıldı. Hastalar toplam 133 hasta ayı (14.8 ± 9.4 ay) takip edildiler. Bir hasta erken dönemde gelişen düşük kalp debisi nedeniyle kaybedildi (%10). Geç dönem mortalite gözlenmedi. 2 yıllık sürvi oranı 90 ± 9.5 olarak bulundu. Postoperatif AV tam blok gelişen bir hastaya kalıcı pace-maker takıldı. Hiçbir hastada biyoprotez kapağa ait herhangi bir komplikasyona rastlanmadı. Yapılan seri ekokardiyografilerde ortalama biyoprotezler için transvalvular gradiente belirgin düşme ve efektif orijis alanında belirgin artış görüldü. Olgu sayısının az olmasına karşın, aort kapak hastalığının cerrahi tedavisinde, özellikle de yaşlılarda, optimal durabilite, en az tromboembolik risk ve antikoagülan kullanımını gerektirmemesi bakımından biyoprotezler diğer kapaklara göre daha uygun seçeneklerdir.

Anahtar kelimeler: Stentsiz biyoprotez, aort kapağı, aort kökü replasmanı

Stentsiz aortik biyoprotezler ile aort kapak replasmanı ilk kez 1965'de Binet ve arkadaşları tarafından bildirilmiştir (1). İmplantasyonundaki teknik güçlükler, uzamış ekstrakorporeal dolaşımın yol açtığı yan etkiler, iskemik periyodun uzun olması ve miyokardiyal korumanın yetersizliği gibi nedenlerden dolayı bu kapakların kullanımı sınırlı kalmıştır. Stentli bi-

yoprotezler mekanik kapaklara alternatif olarak ön plana çıkmışsa da, orta ve uzun dönemdeki yüksek dejenerasyon riski bu kapakların endikasyon alanını iyice azaltmış ve stentsiz biyoprotezleri ön plana çıkarmıştır (2,3). Aortik pozisyonda stentli biyoprotezlerin ortalama dejenerasyon süresi, hastanın yaşına bağlı olmakla birlikte, genellikle 8 civarında iken stentsiz olanlarda 10 yılı aşmaktadır (2,4). Durabilitedeki bu fark, ideal olmayan kapak geometrisi ve yaprakçıklar üzerindeki gerilimin uygunsuz dağılmasına yol açan stent ile açıklanabilir. Bir stent ve dikiş halkasının yokluğu, transvalvüler basınç gradientini düşürmektedir (5). Kapağın biyolojik bölümüne yansıyan gerilimin en önemli nedeni, yapısı esnek olsa bile stentin kendisidir. Bu nedenle stentin eliminasyonu, doku gerilimini azaltır ve durabiliteyi düzeltir. Doğal olarak bir biyoprotez için en iyi stent, hazırlandığı nativ aortun köküdür (6). Aortik sinüslerin yapısı, yüksek aortik basınç ile yaprakçıklar kaptığında mekanik gerilimi dağıtarak kapağın anatomik fonksiyonunun mükemmel olarak sürdürebilmesinin nedenidir. Son yıllarda stentsiz biyoprotez kapaklar ile gerçekleştirilen ve stentsiz kapakların stentli olanlardan hemodinamik olarak daha üstün olduğunu ortaya koyan çalışmalar yayınlanmaya başlamıştır (7,8).

Bu çalışmanın amacı stentsiz biyoprotezlerin erken ve orta dönem klinik sonuçlarını irdelemek ve kullanım endikasyonlarını ülkemiz şartlarına göre değerlendirmektir.

MATERYEL ve METOD

Koşuyolu Kalp Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde, Eylül 1997 ile Nisan 2000 tarihleri arasında 10 hastaya aort kapak hastalığı nedeniyle stentsiz biyoprotez kapak (medtronic freestyle stentless porcine) replasmanı yapılmıştır. Domuzlardan taze doku olarak elde edilen aortik kapak, yaklaşık 3 cm'lik aortik kök, Valsalva sinüsleri ve sinotubular

Alındığı tarih: 9 Mayıs, revizyon 19 Eylül 2000
Yazışma Adresi: Op. Dr. Mustafa Güler, Koşuyolu Kalp Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 81020 Kadıköy - İstanbul
Tlf: (0216) 325 5457 Faks: (0216) 339 0441
Sunulduğu Kongre: XV. Ulusal Kardiyoloji Kongresi, 9-12 Ekim 1999, İzmir

bileşeklerle birlikte çıkarılır. Biyoprotezin koroner arterleri 5-6 mm'lik bir bölüm bırakılarak bağlanır. Hastaların 8 tanesi erkek ve 2 tanesi kadın idi. Hastaların yaş ortalaması 63 ± 13 yıl (33-74) idi ve sadece bir hastamız 55 yaşın altında idi. Hastaların tanıları ekokardiyografik ve anjiyografik tetkiklerle konulmuş olup hastaların %90'ında esas patoloji ciddi aort darlığı idi (Tablo-1). Kliniğimizde xenogreft takılan on hastadan dokuzunda total root replasmanı uygulanırken bir hastada subkoroner yöntem ile izole aort kapak replasmanı uygulandı. Aort root replasmanı uygulanan hastaların %44.4'ünde (4/9) poststenotik dilatasyon ve aort duvarının iyice incelmış olduğu mevcut iken diğer %44.4'ünde tüm aort kapağını tutan ve hem mitral annulusa, hem de asandan aortaya ilerleyen ileri kalsifikasyon bulunmaktaydı; sonuncu 33 yaşındaki genç hastada (%11.2) ise medikal tedavi ile kontrol altına alınmış aktif aort kapak endokarditi mevcuttu. Fonksiyonel kapasite yedi hastada (%70) NYHA class III ve üç hastada (%30) NYHA class IV idi.

Tablo 1. Preoperatif ekokardiyografik özellikler

Aort kapak patolojisi	
Dejeneratif kalsifik	7 (%70)
Biküspid kalsifik	2 (%20)
Endokardit + aort yetersizliği	1 (%10)
Asandan aort lezyonu	
Dilatasyon (> 5 cm) ve aşırı inceleme	4 (%40)
Tüm aort kökünü tutan kalsifikasyon	4 (%40)
Darlık + yetersizlik	2 (%20)
Gradient (mm Hg)	
Mean	63.9 ± 15.5 (40-85)
Max	86.6 ± 16.3 (65-118)
LVSSÇ (cm)	3.63 ± 0.7 (2.5-5)
LVDSÇ (cm)	5.44 ± 0.7 (4.8-6.8)
Septum kalınlığı (cm)	1.42 ± 0.23 (1.2-2)
Posterior duvar kalınlığı (cm)	1.2 ± 0.16 (1-1.5)
EF (%)	42.2 ± 7.8 (29-55)
> %44	6 (%60)
%30-44	3 (%30)
%21-29	1 (%10)

İmplantasyon Tekniği

Stentsiz biyoprotez kapaklar subkoroner, modifiye subkoroner, root inklüzyon ve total root replasmanı olarak dört farklı teknik ile implante edilebilirler. Aorta, sinotubuler bileşkenin hemen üzerinden transekte edildikten sonra her iki koroner ostium aort duvarından geniş butonlar şeklinde mobilize edilerek serbestleştirildi. Valsalva sinüslerinin geri kalan dokusu ve nativ aort kapağı rezeke edildi. 2-0 Dacron basit, tek tek sütürler ile proksimal anastomoz bitirildikten sonra biyoprotezin bağlanmış koronerleri rezeke edilerek hastanın nativ koroner ostiumları 5-0 polipropilen dikiş ile biyoproteze anastomoz edildi. Biyoprotezin distali aortaya 4/0 polipropilen dikiş ile anastomoz edilerek aort replasmanı tamamlandı. Ortalama kros-klemp zamanı 100.3 ± 18.4 dakika (58-127) ve ortalama kardiyopulmoner bypass zamanı 168.1 ± 31.5 dakika (85-275) idi. İki

hastada (%20) ek prosedür olarak CABG, bir hastada (%10) subaortik diskret membran rezeksiyonu ve bir hastada (%10) asandan aortanın sentetik greft ile replasmanı uygulandı. Bütün hastalar postoperatif dönemde sinüs ritminde olup birinci günden itibaren sadece günde 150 mg asetil salisilik asid ile antikoagüle edildiler.

BULGULAR

Erken mortalite bir hastada (%10) görülmüş olup, bu hastamız postoperatif erken dönemde gelişen düşük kalp debisi sendromu nedeniyle kaybedildi. Yapılan nekropside xenogreftte ait bir patolojiye rastlanmadı ve yaprakçıkların koaptasyonu yeterli bulundu. Geç mortalite görülmedi. Hastaların 2 yıllık sürvi oranı 90 ± 9.5 idi. Hastaların ortalama 14.8 ± 9.4 ay (2-31 ay) takiplerinde biyoprotez kapağa ait herhangi bir komplikasyona (tromboembolizm, endokardit, dejenerasyon) rastlanmadı ve 2 yıllık takipte bu komplikasyonlardan bağımsızlık oranı %100 olarak bulundu. Aktif endokardit tedavisi uygulanan hastada antibiotik tedavisine biyoprotez replasmanı sonrası üç hafta süreyle devam edildi. Bu hastaya tam blok nedeniyle postoperatif 25. gün kalıcı pacemaker takıldı.

Hastalar taburcu edildikten sonra 3'er aylık aralıklarla ve daha sonra da yıllık seri ekokardiyografik tetkiklerle takip edildiler. Ekokardiyografik değerlendirmelerde elde edilen efektif orifis alanları ve ortalama transvalvular gradientler Tablo-2'de gösterilmiştir. Küçük çaplı biyoprotez kapakların bile iyi bir efektif orifis alanı sağladığı görüldü. Hiçbir biyoprotez kapakta yetersizlik veya dejenerasyon gözlenmedi.

Tablo 2. Stentsiz biyoprotez kapakların ortalama efektif orifis alanları ile transvalvular gradientleri ve bunların zamanla değişimi

İmplant edilen kapak ölçüsü	n	7. Gün	3-6 ay	12. Ay	24 ay
19 mm	1	--	--	--	--
21 mm	2	1.75 cm ²	1.8 cm ²	--	--
23 mm	5	2.02 cm ²	2.2 cm ²	2.22 cm ²	2.1 cm ²
25 mm	1	2 cm ²	2 cm ²		
27 mm	1	2.2 cm ²	2.4 cm ²	2.4 cm ²	--
19 mm	1	--	--	--	--
21 mm	2	13.5 mmHg	11 mmHg	--	--
23 mm	5	11.5 mmHg	9.4 mmHg	8 mmHg	10 mmHg
25 mm	1	11.6 mmHg	8.7 mmHg		
27 mm	2	12.4 mmHg	7.2 mmHg	6.5 mmHg	--

di. Hastalarımızın hepsi yeterli ve preoperatif döneme göre belirgin şekilde düzelmiş fonksiyonel kapasiteye (NYHA class I) sahipti.

TARTIŞMA

Aort kapak cerrahisinde kullanılacak prostetik kapağın natif aortik kapağa yakın mükemmellikte olması, ameliyat sonrası yaşam kalitesinin artmasını ve komplikasyonsuz bir sürviyi de beraberinde getirecektir. Bu nedenle ideal yapay kapağın yeterli hemodinamik etkiye ve laminar akıma sahip olması, kapağa ait basınç gradientinin veya yetersizliğin görülmemesi gerekmektedir. Elde edilebilirliği yüksek olmalı, kolay implante edilebilmeli ve yapay kapağa ait komplikasyonlara (tromboembolizm, endokardit, dejenerasyon vb) yol açmamalıdır. Bütün bunlara ek olarak, hastanın yaşam süresine yakın durabiliteye sahip olmalı ve hastayı yaşamı boyunca antikoagülan kullanımı ile karşı karşıya bırakmamalıdır. Günümüzde "cryo-preservation" metodu ile hazırlanmış allogreftler, bu şartlara en uygun yapay kapak olmaları nedeniyle biyolojik aort kapak kullanımında altın standart olarak kabul edilmektedirler (6,9). Ancak elde edilebilirliğinin sınırlı olması ve donör kalbi bulmakta karşılaşılan ciddi problemler nedeniyle bu kapakların kullanımı sınırlı kalmıştır. Fizyolojik olmayan, ancak santral özellikte kan akımına sahip olan stentli biyoprotez kapaklar, stent kısmın obstrüksiyona ve türbülant akıma yol açması nedeniyle transvalvular gradient artışına, enfeksiyona, hemolize ve embolizme zemin hazırlarlar (9). Ayrıca stent, kapağın biyolojik bölümüne yansıyan gerilimin en önemli nedenidir. Bir biyoprotez için en iyi stentin natif aortik kök olduğu, stentsiz aortik root biyoprotezlerin klinik kullanıma girmesi ile bu problemlerin çözülebileceği ve homogreftlere yakın performans elde edilebileceği bildirilmiştir (6).

Postoperatif transaortik basınç gradientindeki düşme oranı stentsiz biyoprotezlerde, stentli biyoprotezlerden ve mekanik kapaklardan daha fazladır (10-13). Ortalama basınç gradientleri genellikle 15 mmHg'nın altındadır ve postoperatif dönemde de gittikçe azalmaktadır. Bizim çalışmamızda da bu bulgulara paralel olarak zamanla transvalvüler gradientin artmadığı tespit edilmiş olup postoperatif takip edilen 9 hastada postoperatif bir hafta sonunda ortalama gradient 12.2 ± 0.9 mmHg, 3. ay sonunda $9.5 \pm$

1.3 mmHg ve 12. ayda 7.7 ± 0.7 mmHg olarak bulunmuştur. Küçük ölçekli kapaklarda bile (< 23 mm) transvalvular gradientin düşük olduğu, üstün hemodinamik özellikleriyle aortik kök genişletme metoduna gerek kalmaksızın başarıyla kullanıldığı bildirilmiştir (3,11). Nitekim yapılan bir çalışmada, 23 mm stentsiz biyoprotezin ortalama sistolik gradienti ve efektif orifis alanı, 31 mm stentli biyoproteze eşdeğer bulunmuştur (11).

Stentsiz biyoprotez kapakların düşük gradient farkı yanında bir diğer avantajı da, efektif orifis alanının stentli biyoprotez ve mekanik kapaklardan daha fazla olmasıdır (7,14). Özellikle de küçük ölçekli kapaklarda bu fark çok belirgindir. Ayrıca total aort kökü replasmanı yapılan hastalarda efektif orifis alanı, diğer implantasyon tekniklerinden daha fazladır. Bizim çalışmamızda da 23 mm stentsiz biyoprotez kapaklar için ortalama efektif orifis alanı 2.2 cm^2 olarak bulunmuştur.

Stentsiz biyoprotez kapak replasmanının en önemli dezavantajı düzgün olmayan kapak replasmanı nedeniyle postoperatif meydana gelebilen aort yetersizliğidir; ancak bunların çoğu önemsiz ya da hafif derecededir ve genellikle de ilerlemezler. Aort yetersizliği, total root replasmanında daha nadir görülmeyle birlikte aort yetersizliğinin sıklığının cerrahi öğrenme süreci ile azalacağı da bilinmelidir. Cerrahi implantasyon sırasında dikkat edilmesi gereken noktaların tam olarak uygulanması ile kapağın takılmasına bağlı gelişebilecek iatrojenik aort yetersizliği görülmeyecektir. Bizim çalışmamızda da takip edilen hastalardan hiçbirinde klinik veya ekokardiyografik olarak aort yetersizliği görülmemiştir. Bu çalışmada da aort kök patolojisinin olaya iştiraki nedeniyle ve aort kök replasmanı yapılan biyoprotezlerde postoperatif kapak koaptasyon komplikasyonlarının gelişmesi daha nadir olduğu için biyoprotez ile aort kökü replasmanı uygulanmıştır. Ancak bu olgular sınırlı endikasyonu olan hastalarda ve toplam aort kökü girişimlerinin %5'inden azını teşkil etmekteydi. Kliniğimizin genel uygulaması bu tip olgularda aort kapağının ve asandan aortanın geliştirdiğimiz etekli kompozit greft ile replasmanı yönündedir (15). Ancak bu çalışmada da olduğu gibi aort kökünü tutan infektif endokardit olgularında veya ciddi patolojilerde (tüm aort kökünü tutan kalsifikasyon, ileri derecede dilatasyon ve aort duvarının iyice incilmesi gibi), sosyokültürel ve mental düzeyi antikoagülan kullanımında prob-

lem çıkaracak yaşlı hastalarda tromboembolik komplikasyonlardan korunmak amacıyla bu tip kapaklar bir alternatif olarak görülebilir. Ancak genç hastalarda (< 50) biyoprotez kapakların hızlı dejenerasyon göstereceği akılda tutulmalıdır. Eğer biyoprotez kullanımı tercih edilecekse ve aort kök sağlam ise izole aort kapak replasmanı tercih edilmelidir.

Erken mortalite oranı, çeşitli stentsiz biyoprotez kapaklar ile çok merkezli çalışmalarda %3-8 arasında bulunmuştur (8,9,16). Bu çalışmada da erken mortalite oranı bir hasta ile %10 olarak bulunmuştur. Belirgin bir sol ventrikül disfonksiyonu bulunan bu hastanın ölüm nedeni postoperatif dönemde gelişen düşük kalp debisiydi. Uzun dönem sürvi oranlarının stentli biyoprotezlere nazaran daha iyi olduğu bildirilmiştir ve 5 yıllık sürvi %83-92 arasında verilmiştir (2,9,16). Bizim serimizde de 2 yıllık sürvi %90 olarak bulunmuştur. Çalışmaya dahil edilen hasta sayısının yetersiz olması stentsiz biyoprotez ile aortik kök replasmanına ait hastane mortalite oranımızı yüksek gibi gösterse de, kaybedilen hastanın en yaşlı ve ek risk faktörlerine sahip hastamız olması nedeniyle, mortalite ve sürvi oranlarımızın belirlenmesi için stentsiz biyoprotez uygulamasının genişletilmesi gerekmektedir. Bioprotetik materyal ile aortik kök replasmanı yapılan sinüs ritmindeki hastaları tromboembolik riskten korumak ve minimum kanama komplikasyonu ile karşı karşıya bırakmak amacıyla profilaktik aspirin uygulaması önerilmektedir (17). Bu serideki hastalar da aynı amaçla ve ek diğer hastalıkları nedeniyle (CABG, aterosklerotik koroner arter hastalığı, serebral dolaşım bozukluğu vb) aspirin ile profilaksi altına alınmıştır.

Aort kapak replasmanı gereken hastalarda, fizyolojik aort kapak fonksiyonlarına yakın nitelikteki homogreftlerin kullanımı birinci seçenek olmasına karşın, özellikle ülkemiz şartlarında verici kalbinin bulunmasındaki zorluklar ve gerçek bir doku bankasının henüz faaliyete geçirilememiş olması bu uygulamayı zorlaştırmaktadır. İmkan bulunması halinde kullanılacak homogreftler ile başarılı sonuçların alınacağına bilinmesine karşın elde edilebilirliklerinin sınırlı olması, bu kapaklara alternatif olarak geliştirilen stentsiz biyoprotezlerin kullanım alanını genişletmiştir. Üstün hemodinamik yapıları ve uzun durabiliteleri ile natif aort kapağının yerini tutabilecek olan bu protezler özellikle 60 yaş üzerindeki aort kapak hastalığı bulunanlarda, homografit veya allografit yoklu-

ğunda, öncelikle tercih edilmesi gereken yapay kapaklardır. Dejenerasyona bağlı reoperasyon riskinin zamanla artması nedeniyle genç yaşta (< 50) kullanımı çok sınırlı olmakla birlikte, biyoprotez kapakların durabilitesini artırıcı yeni teknolojik ilerlemeler sayesinde kullanım sınırları gelecekte genişleyebilecektir. Küçük aortik anulusa sahip hastalarda da herhangi bir aortik kök genişletme prosedürüne gerek kalmaksızın stentsiz biyoprotez kapakların kullanılması, yeterli efektif orifis alanı ve düşük transvalvüler gradient (< 15 mmHg) sağlayacaktır. İmplantasyonundaki kolaylık sayesinde de ameliyat süresini arttırmadan ve hastaya ek risk yüklemeyen uygulanabilecektir.

KAYNAKLAR

1. Binet JP, Duran CG, Carpentier A, Langlois J: Heterologous aortic valve transplantation. *Lancet* 1965; 2: 1275
2. Westaby S, Huysmans HA, David TE: Stentless aortic bioprosthesis: Compelling data from the Second International Symposium. *Ann Thorac Surg* 1998; 65: 235-40
3. Sintek CF, Fletcher AD, Khonsari A: Small aortic root in the elderly: Use of stentless bioprosthesis. *J Heart Valve Dis* 1996; 5 (Suppl III): 308-13
4. Yacoub M, Rasmi NRH, Sundt TM, et al: Surgery for acquired heart disease. Fourteen year experience with homovital homografts for aortic valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 110: 186-94
5. Dosshe K, Vanermen H, Wellens F, DeGeest R, Degrieck I, Deloof T: Free-hand sewn allografts, stentless (Prima Edwards) and stented (CESA) porcine bioprostheses. A comparative hemodynamic study. *Eur J Cardiothorac Surg* 1995; 9: 562-7
6. Gross C, Harringer W, Beran H, et al: Aortic valve replacement: Is the stentless xenograft an alternative to the homograft? Midterm results. *Ann Thorac Surg* 1999; 68: 919-24
7. David TE, Puschmann R, Ivanov J, et al: Aortic valve replacement with stentless and stented porcine valves: A case-match study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 116: 236-41
8. Cartier PC, Metras J, Dumesnil JG, et al: Clinical and hemodynamic performance of the Freestyle aortic root bioprosthesis. *Ann Thorac Surg* 1999; 67: 345-51
9. Kon ND, Cordell AR, Adair SM, Dobbins JE, Kitzman DW: Aortic root replacement with the freestyle stentless porcine aortic root bioprosthesis. *Ann Thorac Surg* 1999; 67: 1609-16
10. Barratt-Boyes BG, Christie GW, Raudkivi PJ: The stentless bioprosthesis: Surgical challenges and implications for long-term durability. *Eur J Cardiothorac Surg* 1992; 6 (Suppl 1): 39-43

11. Walther T, Volkmar F, Diegeter A, et al: Stentless bioprostheses for the small aortic root. *J Heart Valve Disease* 1996; 5 (Supp III): 302-7

12. Pillai R, Spriggings D, Amarasena N, O'Regan DJ, Parry AJ, Westaby S: Stentless aortic bioprosthesis? The way forward: early experience with the Edwards valve. *Ann Thorac Surg* 1993; 56: 88-90

13. Konertz W, Weyand M, Sidiropoulos A, Schwammenthal E, Breithardt G, Scheld HH: Technique of aortic valve replacement with the Edwards stentless aortic bioprosthesis 2500. *Eur J Cardio-Thorac Surg* 1992; 6:274-7

14. David TE, Feindel CM, Scully HE, Bos J, Rakowski H: Aortic valve replacement with stentless porcine aortic

valves: A ten-year experience. *J Heart Valve Dis* 1998; 7: 250-4

15. Yakut C, Işık Ö, Kırallı K, et al: Comparison between Bentall and Flanged techniques. VII. Aortic Surgery Symposium, 27-28 April 2000, New York, USA.

16. David TE, Ropchan GC, Butany JW: Aortic valve replacement with stentless porcine bioprosthesis. *J Cardiac Surg* 1988; 3: 501-5

17. Goldsmith I, Lip GY, Mukundan S, Rosin MD: Experience with low-dose aspirin as thromboprophylaxis for the tissue-mediated porcine aortic bioprosthesis: a survey of five years experience. *J Heart Valve Dis* 1998; 7: 574-579