

# Aort Kapak Hastalığında Pulmoner Otogreft (Ross Operasyonu) ve Perikardiyal Yaka Tekniği

Prof. Dr. Tayyar SARIOĞLU, Op. Dr. Ersin EREK, Doç. Dr. Barbaros KINOĞLU, Op. Dr. Ece SALİHOĞLU, Op. Dr. Ahmet ŞAŞMAZEL\*, Prof. Dr. Ayşe SARIOĞLU, Uz. Dr. Nerime SOYBİR

İstanbul Memorial Hastanesi, Okmeydanı, İstanbul Üniversitesi, Kardiyoloji Enstitüsü, Haseki, \*KVK Amerikan Hastanesi Nişantaşı, İstanbul

## ÖZET

**Amaç:** Başlangıçta teknik olarak zor ve iki kapağın birden riske ediliyor olması gibi sakıncaları nedeniyle genel kabul görmesi geciken Ross operasyonu uzun dönemde iyi sonuçlarının bildirilmesi üzerine 90' lı yıllarda popülaritesini arttırmıştır. Bu makalede Ross prosedürü uyguladığımız 18 hastanın sonuçları ile sağ ventrikül çıkım yolu (SVÇY) rekonstrüksiyonu için uyguladığımız perikardiyal yaka tekniği sunulmaktadır.

**Materyal ve Metod:** Üçü daha önce açık kalp ameliyatı geçiren hastaların yaşları 9 ile 37 (ortalama  $16,2 \pm 7,1$ ) arasında değişiyordu. Hastaların tümünde total root replasmanı tekniği kullanıldı. Aortik kök dilatasyonu olan iki hastaya aortoplasti yapıldı. Aort kökü hipoplazisi ve/veya subaortik stenozu olan 3 hastaya Ross / Konno prosedürü uygulandı. SVÇY rekonstrüksiyonu için, 6 hastada homogreft, 12 hastada stentless biyoprotezler kullanılırken septal diseksiyon bölgesindeki inatçı kanamaları kontrol altına almak ve birinci septal arteri korumak amacı ile perikardiyal yaka tekniği uygulandı. Bir hastada Ross operasyonu ile birlikte mitral kapak replasmanı (MVR) yapıldı.

**Bulgular:** Bir hasta erken postoperatif dönemde düşük kardiyak debi nedeniyle kaybedildi. Bir hastada atriyo-ventriküler tam blok gelişti ve kalıcı pacemaker implantasyonu uygulandı. Ross ve MVR yapılan hasta endokardit nedeniyle reoperasyona alındı. Diğer hastalar sorunsuz seyretiler. Ortalama  $15,2 \pm 9$  aylık (1 - 32 ay) takip süresinde tüm hastalar NYHA class I ve II durumda idiler. Postoperatif ekokardiyografik kontrollerde, orta - hafif aort yetersizliği (AY) tespit edilen bir hasta dışındaki tüm hastaların çok hafif AY veya normal aort kapak fonksiyonlarına sahip olduğu görüldü.

**Sonuç:** Pulmoner otogreft operasyonunun çocuklar, genç erişkinler veya bayan hastalar gibi seçilmiş hastalarda prostetik kapak replasmanlarına alternatif olarak düşünülebileceği ileri sürülebilir. SVÇY rekonstrüksiyonu için stentless biyoprotezlerin homogreftlere iyi bir alternatif

oluşturabileceğini ve perikardiyal yaka tekniğinin kullanışlı bir yöntem olduğunu düşünüyoruz.

**Anahtar kelimeler:** Ross prosedürü, pulmoner otogreft, aort kapak replasmanı.

Ross operasyonu, pulmoner otogreft veya pulmoner ototransplantasyon operasyonu olarak da adlandırılmaktadır. Bu operasyon aort kapak replasmanı için, otogen pulmoner kapağın kullanılması ve sağ ventrikül çıkım yolunun (SVÇY) rekonstrüksiyonu olarak tanımlanabilir. İlk kez 1967' de Donald Ross tarafından yapılmasından sonra (1), bu operasyonun cerrahlar ve kardiyologlar arasında kabul görmesi için uzunca bir süre geçmesi gerekmiştir (2). Ross operasyonunun teknik olarak alternatiflerinden daha zor ve zaman alıcı olması, iki kapağın birden riske ediliyor olması ve pulmoner kapağın sistemik basınca karşı davranışının bilinmemesi gibi sebepler bu gecikmede önemli rol oynamıştır (2,3,4). Seksenli yılların sonlarına doğru, Ross operasyonunun geç dönem sonuçlarının açıklanması ile birlikte, prosedür tekrar gündeme gelmiştir. Bu tarihten itibaren, Ross operasyonu ile ilgili yayınlanan ümit verici sonuçların artışına paralel olarak, bu prosedürü tercih eden cerrahların sayısında da orantılı bir artış olduğu görülmektedir (5). Pulmoner otogreftin uzun dönem fonksiyonlarının iyi olmasının yanında, küçük annulslarda bile, hemodinamik özelliklerinin çok iyi olması, yaşayan bir doku olması sebebiyle büyüme potansiyeli taşınması, antikoagülasyona ihtiyaç göstermemesi, enfeksiyona direncinin göreceli olarak daha yüksek olması ve mekanik kalp kapaklarındaki gibi bir kapak sesinin bulunmaması, bu tercihin sebeplerinden bazıları olarak sayılabilir (2,3,5). Başlangıçta özellikle çocuklar ve genç erişkinler için önerilmesine rağmen, günümüzde Ross operasyonunun endikasyonlarının giderek genişlediği görülmektedir (6).

Alındığı tarih: 11 Aralık 2000, revizyon 29 Mayıs 2001  
Yazışma adresi: Prof. Dr. Tayyar Sarioğlu, İstanbul Memorial Tıp Merkezi Genel Direktörü, Piyalepaşa Bulvarı 80270 Okmeydanı, İstanbul Tlf: (0212) 210 6666 Faks: (0212) 210 7152  
E-posta: info@memorial.com.tr  
Bu makale European Society For Cardiovascular Surgery (ESCVS)'nin 49. Kongresinde (24-27 Haziran 2000; Dresden / Almanya) ve Cardiothoracic Techniques and Technologies (CTT) 7. yıllık toplantısında (24-27 Ocak 2001; New Orleans) video prezentasyonu olarak sunulmuştur.

Dünyada Ross prosedürüne olan ilginin gittikçe artmasına rağmen, ülkemizde homografit elde edilmesindeki güçlükler Ross operasyonunun uygulanmasını geciktiren en önemli faktörlerden birini teşkil etmiştir. Bu problem Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği'nde kurulan homografit bankası sayesinde kısmen aşılmıştır. SVÇY rekonstrüksiyonu için stentless biyoprotezler gibi, alternatif yöntemlerin ve gereçlerin ortaya çıkması ve arteriyel switch operasyonu gibi, aort ve pulmoner kök anatomilerini yakından ilgilendiren prosedürlerdeki artan deneyim, kliniğimizde Ross operasyonunun başlatılmasında rol oynamıştır. Bu makalede Ross prosedürü uyguladığımız ilk 18 hastanın sonuçları ve SVÇY rekonstrüksiyonu esnasında kullanılan perikardiyal yaka tekniği sunulmaktadır.

## MATERYEL ve METOD

Mart 1997 ile Mayıs 2000 tarihleri arasında, aort kapak hastalığı olan toplam 18 hastaya pulmoner otografit (Ross) operasyonu uygulandı. Hastaların yaşları 9 ile 37 (ortalama  $16,2 \pm 7,1$ ) arasında değişiyordu. Hastalardan 5'i kız, 13'ü erkekti. Preoperatif olarak, 1 hastada aort stenozu (AS), 10 hastada aort yetersizliği (AY), 4 hastada AS ve AY, 1 hastada AY yanında mitral yetersizliği, bir hastada AS, AY ve subaortik stenoz, bir hastada ise aorta - sol ventrikül tünel ve aktif endokardit mevcuttu. Hastalardan 3'ü daha önce açık kalp ameliyatı geçirmişti. Bunlardan ikisine, ventriküler septal defekt (VSD) ve AY tanılıyla, VSD'nin kapatılması ve Trusler aortoplasti; diğerine ise subaortik stenoz ve hafif AY nedeniyle, subaortik fibromuskuler ring rezeksiyonu uygulanmıştı.

Tüm hastalara preoperatif transtorasik ekokardiyografik inceleme yapıldı. Ross operasyonu için uygun olup olmadıklarını değerlendirmek için pulmoner ve aortik annulus çapları ölçüldü. İki hastada aortik annulus çapı, pulmoner annulusdan 3 mm. ve üstünde olmak üzere daha genişti.

Hastaların tümünde median sternotomiden sonra aorta bikaval kanülasyon kullanılarak, kardiyopulmoner bypass'a (KPB) başlandı. Orta derecede hipotermi altında pulmoner arter ve bifurkasyonu, aortadan keskin diseksiyonla ayrıldı. Bu diseksiyona posteriorda sağ ventrikül myokardı görülene kadar devam edildi. Aort klempinden sonra, asendan aorta, koroner ostiyumların 1 cm. üzerinden transvers insizyonla açıldı. Doğrudan koroner ostiyumlardan verilen izotermik kan kardiyoplejisi ile arrest oluşturuldu. Aort kapağı rezeke edildi ve aortik annulus çapı ölçüldü. Pulmoner arter bifurkasyon seviyesinden divize edildi. Pulmoner kapak makroskopik olarak normal yapıda olup olmadığı değerlendirildikten sonra, Hegar bujileri kullanılarak pulmoner annulus çapı ölçüldü. Sağ ventrikül infundibulumu pulmoner kapak seviyesinin 4 - 5 mm. altından ve kapakçıkların korunmasına dikkat edilerek açıldı. Bu insizyon medial ve laterale doğru uzatıldı. Septal yüzeye ulaşıldığında, sol koroner arter veya septal arterlere hasar

verilmemeye dikkat edilerek diseksiyon yüzeyleştirildi. Pulmoner otografit çıkarıldıktan sonra perikard boşluğunda ve bir miktar kan içinde muhafaza edildi. Daha sonra sağ ve sol koroner arter ostiyumları, bir miktar aort duvarı ile birlikte aortadan ayrıldı. Pulmoner otografit 3/0 veya 4/0 prolen dikiş materyali kullanılarak, hem implantasyon hem de hemostaz açısından daha emniyetli olduğunu düşündüğümüz tek tek sütür tekniği ile aortaya implante edildi. Dikişler konulurken aortik annulusun güçlü fibröz dokusundan yararlanıldı ve komissür noktalarında biraz alt seviyede kalınarak otografitin olabildiğince düzgün bir satıha oturtulmasına çalışıldı. Dikişler bağlanmadan önce dikişleri desteklemek, hemostaza yardımcı olmak ve ilerde olası bir annuler dilatasyonu engellemek için her komissür arasına birer perikardiyal strip konuldu. Proksimal anastomoz tamamlandıktan sonra, önce sol koroner ostiyum otografitin uygun yerine implante edildi. Daha sonra distal anastomoz tamamlandı. Aort kökü bir miktar kardiyopleji ile doldurulduktan sonra sağ koroner ostiyumun yeri belirlendi ve implante edildi. Bundan sonraki aşamada yine aort köküne kardiyopleji verilerek, aort kapağın kompedansı test edildi, anastomoz yerlerindeki ve sağ ventrikül septal yüzeyindeki kanama odakları kontrol altına alındı.

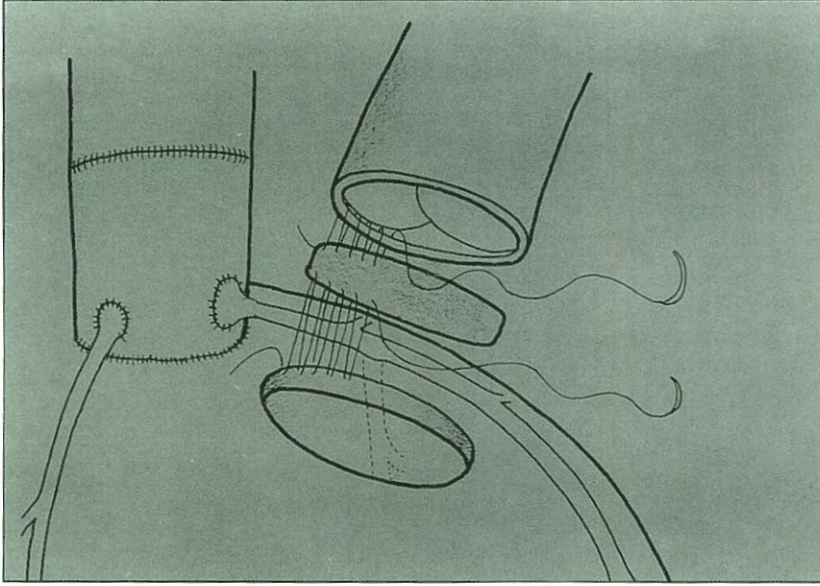
Hastaların tümünde total "root" replasmanı tekniği kullanıldı. Aortik annulus dilatasyonu olan ve pulmoner kapak ile aralarında önemli çap farkı bulunan 2 hastada, nonkoroner küpsinin her iki komissürüne teflon destekli matris dikişler kullanılarak aortoplasti yapıldı ve aortik annulus, pulmoner annulus çapına eşit veya 1 - 2 mm. daha küçük olacak şekilde daraltıldı.

Subaortik stenozu bulunan 1 hasta ile AS'ü olup aort kökünde de hipoplazisi olduğu tespit edilen 2 olguda Ross / Konno prosedürü uygulandı. Anterior bölgede aortik annulustan ventrikül septumuna uzanan kesi, pulmoner otografitin çıkartılması esnasında sağ ventrikül ön duvarından üçgen şeklinde normalden daha geniş olarak alınan miyokard dokusu aracılığı ile kapatıldı.

SVÇY rekonstrüksiyonu, aort klempini kaldırdıktan ve hasta ısıtılardan yapıldı. Homografit veya heterografit uygun boya getirildikten ve üzerindeki fazlalık oluşturan sağ ventrikül myokard dokuları traşlandıktan sonra, öncelikle distal anastomoz gerçekleştirildi. Proksimal anastomoz yapılmadan önce, 1-1,5 cm. genişliğinde yaka şeklinde bir perikard parçası, genelde kullanılan endokardiyal satıh yerine, sağ ventrikül infundibuler septumun epikardiyal kenarına dikildi. Daha sonra homografit veya heterografit, posteriorda bu perikard parçası üzerine anastomoz edildi (Şekil 1).

SVÇY rekonstrüksiyonunda 5 hastada pulmonik homografit, 1 hastada aortik homografit kullanıldı. Homografit temin edilemeyen 12 hastanın 8'inde Medtronic Free Style Stentless biyoprotez, 4 hastada ise Cryo - Life pulmonik heterografit kullanıldı.

Hastaların kardiyopulmoner bypass (KPB) zamanı 173 ile 382 dk. arasında (ortalama  $242,5 \pm 64$  dk.), aort klemp zamanı ise 108 ile 227 dk arasında (ortalama  $147,2 \pm 31,2$  dk.) idi. AY yanında mitral yetersizliği de olan 16 yaşındaki hastada Ross prosedürünü takiben, mitral kapağa plasti yapıldı. Ancak KPB çıkışında yapılan transözefagiyal ekokardiyografi incelemesinde, mitral yetersizliğin persiste et-



Şekil 1. Birinci septal arteri korumak ve septal diseksiyon bölgesindeki inatçı kanamaları sağ ventrikül kavitesine yönlendirmek amacı ile geliştirilen perikardiyal yaka tekniği

tiği görülerek tekrar KPB'a geçildi ve 23 no. Sorin kapak kullanılarak mitral kapak replasmanı yapılmak zorunda kalındı.

## BULGULAR

Aorta - sol ventrikül tünel patolojisi ve aktif endokardit nedeniyle takip edilmekte olan aort yetersizliğinin akut artışı nedeniyle oluşan akciğer ödemi tablosunda acil şartlarda operasyona alınan hasta postoperatif erken dönemde düşük kalp debisi nedeniyle kaybedildi. Oniki yaşındaki erkek hastada KPB'dan ayrıldıktan sonra aritmi, komplet atriyo-ventriküler blok, sağ ventrikül kontraksiyonlarında bozulma ve hipotansiyon ortaya çıktı. Olayın, sağ koroner ostiyum anastomozundaki bir problemden kaynaklanabileceği düşünülerek tekrar KPB'a geçildi ve anastomoz yenilendi. Fakat sağ ventrikül kontraksiyonlarında yeterli iyileşme elde edilemedi. Bunun üzerine sağ internal torasik arter prepare edilerek sağ koroner artere bypass yapıldı. Bu şekilde orta doz inotropik destekle KPB'dan çıkıldı. Postoperatif dönemde hemodinamik problemi olmayan hastanın, atriyo-ventriküler blokun düzelmemesi üzerine postoperatif 1. ayda kalıcı transvenöz pacemaker implantasyonu yapıldı. Ross prosedürü ile birlikte mitral kapak replasmanı uygulanan hastada postoperatif 5. günden itibaren ateş başladı. Kan kültürlerinde Stafilococcus Aureus üreyen hasta, endokardit teşhisiyle 6 hafta

antibiyotik tedavisi aldı. İnfeksiyonun tam olarak kontrol altına alınamaması, aort ve pulmoner kapak üzerinde verrülerin görülmesi üzerine hasta, açık kalp ameliyatına alındı ve infeksiyöz odaklar temizlendi. Daha sonra sorunsuz olarak taburcu edilen hastanın kontrollerinde problem saptanmadı. Diğer hastaların tümü sorunsuz postoperatif seyir gösterdiler. İki hastaya sırasıyla 8. ve 9. günlerde perikard effüzyonu gelişmesi nedeniyle tüp drenajı uygulandı.

Ortalama  $15,2 \pm 9$  (1-32 ay) aylık takiplerde geç mortalite görülmedi. Periyodik olarak yapılan ekokardiyografik kontroller-

de orta - hafif aort yetersizliği tespit edilen 1 hasta dışındaki tüm hastaların çok hafif AY veya normal aort kapak fonksiyonlarına sahip oldukları görüldü. Hastaların hiçbirinde önemli SVÇY gradienti tespit edilmedi ve hastaların tümü NYHA class I ve II durumunda idiler.

## TARTIŞMA

Kalıcı olabilecek, yaşayan, iyi hemodinamik özelliklere sahip, daha doğrusu mükemmel bir kapak bulma çabaları 1967'de Ross'un ilk pulmoner otogreft replasmanı operasyonunu yapmasına yol açmıştır (1). İdeal kapak olma yolunda pekçok özelliği kendinde barındırmasına rağmen, başlangıçta alternatiflerine göre oldukça yüksek bir mortaliteye sahip oluşu, teknik açıdan zor olması ve iki kapağın birden riske ediliyor olması gibi nedenler yüzünden 80'lerin sonuna kadar çok az cerrah tarafından kabul görmüştür (5,7). Bu tarihlerde Ross ve ark.'nın açıkladığı, 420 hastayı içeren serilerinde mortalitenin son 10 yıl içinde %2'lere düşürüldüğü görülmüştür. Ortalama 20 yıllık takip sonuçlarına göre, aktüel yaşam oranı ise %80 olarak verilmektedir. Aynı seride pulmoner otogreftte bağlı reoperasyondan kurtulma oranının %85 olduğu bildirilmiştir. Daha önemlisi, reoperasyonlarda çıkarılan pulmoner otogreftlerin histolojik incelemesi hücrelerin yaşamakta olduğunu ve hiçbir kalsifikasyon delili olmadığını göster-

miştir. Bu da otogreftin operatif teknik bir hata yoksa, kalıcı bir kapak olduğu ve yalnızca normal yaşlanma sürecine maruz kalacağı sonucunu doğurmuştur (2). Bu çalışmayla birlikte, Ross operasyonunun yeniden gündeme gelmesindeki en önemli sebeplerden biri de kapak replasmanı gerektiren çocuk hastalarda daha tatmin edici bir alternatif bulma çabasıdır (3).

Araştırmalar, pulmoner otogreftin yaşayan bir doku olması nedeniyle büyüme potansiyelini sürdürdüğünü ve hastanın yaşıyla doğru orantılı olarak büyüme gösterdiğini ortaya koymuştur (8). Ayrıca küçük aortik annuluslarda bile mükemmel hemodinamik özelliklere sahip olması, pediatrik yaş grubundaki tercih sebebinin diğer bir nedenini oluşturmaktadır (3).

Mekanik kapak replasmanı yapılanlarla, Ross operasyonu uygulanan pediatrik hastalar karşılaştırıldığında, antikoagülasyon kullanımına bağlı gelişen komplikasyonlar bir yana, sadece hayatta kalma oranına bakıldığında bile büyük bir fark olduğu göze çarpmaktadır. El Makhlouf' un mekanik kalp kapağı replasmanı yapılmış 273 çocuk hasta üzerinde yaptığı çalışmada bu oran 5 yılda %86, 10 yılda ise %75 olarak bulunmuştur (9). Buna karşılık, Elkins ve ark.'nın Ross prosedürü uyguladıkları 150 pediatrik hastayı içeren serilerinde hayatta kalma oranı, 8 yılda %97,3 olarak bildirilmektedir (3). Bir diğer alternatifini oluşturan homogreftlerin ise, her ne kadar cryopreservation, koruma ve saklama yöntemleri gelişmiş olsa da bir süre sonra tamamına yakınının asellüler, viabilitesi olmayan kollajen iskeletler haline dönüştüğü söylenmektedir (2). Bu olayda immun mekanizmaların rol oynadığı tespit edilmiştir (10). Sonuçta, hızlı dejenerasyona uğrama olasılığı yüksek, büyüme potansiyeli olmayan bu alternatifin, hastayı ilerde mutlak bir reoperasyona götüreceği anlaşılmıştır.

Başlangıçta yalnızca çocuklarda ve genç erişkinlerde önerilmekte olan Ross operasyonunun endikasyonlarının, günümüzde gittikçe genişlediği görülmektedir. Yaş aralığının yenidoğanlardan, 70' li yaşlara kadar genişletilebileceğini öne süren yazarlar mevcuttur (6). Pulmoner otogreftin enfeksiyona olan relatif rezistansı nedeniyle nativ ve protez kapak endokarditi olgularındaki kullanımı gün geçtikçe daha fazla taraftar bulmaktadır. Çift kapak hastalarında mitral kapağa plasti uygulanması koşuluyla kullanımı öneril-

mektedir. Yine, özellikle aort stenozu, küçük aort kökü ve kompleks sol ventrikül çıkım yolu obstrüksiyonu olan pediatrik hastalarda Konno prosedürü ile kombine kullanımının en ideal yöntem olduğu söylenmektedir (11,12). Ross prosedürünün kontrendikasyonları olarak ise, Marfan sendromu ve ilerlemiş 3 damar koroner arter hastalığı gösterilmektedir. Aktif romatizmal kapak hastalığı ise, relatif bir kontrendikasyon olarak kabul edilmektedir (5).

Erken dönem otogreft reoperasyonlarının en önemli nedeninin teknik hatalar olduğu söylenmektedir. Otogreft replasmanı, subkoroner implantasyon, inklüzyon silendir ve total "root" replasmanı şeklinde yapılabilmektedir. Son yıllarda bizim de serimizde uygulamış olduğumuz, total root replasmanı yönteminin, normal kapakçık geometrisinin sağlanmasında, dolayısıyla teknik hatalara bağlı AY oluşumunun engellenmesinde daha etkili olduğu ve tercih edilmesi gerektiği daha yaygın kabul görmektedir (2).

Pulmoner otogreftin çıkarılması esnasındaki en büyük risk, septal artere zarar verilebilecek olması ve bunun da septal infarkt ve fatal aritmilere neden olabileceğidir. Kimi yazarlar bu riskten kaçınmak için preoperatif koroner anjiyografi yapılarak anatominin ortaya konulmasını önermektedirler. Ancak kanımızca, pulmoner çıkım yolunun anatomisi ve koroner arterlerle ilişkisi artık iyice anlaşılmıştır ve tarif edilen diseksiyon yöntemlerine uyulduğunda bu riskten uzaklaşmak mümkündür (13).

Ross operasyonu planlanırken preoperatif ve operatif anulus çapı ölçümleri büyük önem arz etmektedir. İdeal ölçüler aortik anulus çapının, pulmoner annulus çapından 2 mm.'den daha geniş olmaması gerektiği şeklindedir. Bu durumun neoortik yetersizliğe neden olabileceği söylenmektedir. Hatta bu, önceleri relatif bir kontrendikasyon kabul edilmiştir. Bu sorunu gidermek için çeşitli aortoplasti teknikleri ile aortik anulusun daraltılması önerilmiştir (14,15). Serimizde 2 hastada komissural daraltma ile aortoplasti uygulanmış ve postoperatif dönemdeki ekokardiyografik kontrollerde AY'ye rastlanmamıştır. Perikardiyal stripler kullanılarak aortik anulusun desteklenmesinin uzun dönemde anular dilatasyonu kısmen engelleyebileceğini düşünüyoruz. Ayrıca bu olgularda anulus zaten yeterince dilate ve erişkin boyutlarında olduğu için büyüme potansiyelini engellemenin sorun yaratmayacağı da düşünülebilir.

Ross prosedürünün bir parçası olan SVÇY rekonstrüksiyonu için şimdilik en uygun yöntemin pulmoner homogreft replasmanı olduğu yolunda görüş birliği mevcuttur (2,7,16). Biyoprotezlerin aynı amaç için kullanımı ise tartışmalıdır. Özellikle çocuklarda ve gençlerde kullanıldığında hızlı yapısal bozulma ve kalsifikasyona uğradıkları bilinmektedir. Fukada ve ark.'nın Carpentier Edwards supraanular biyoprotez kullanarak yaptıkları bir çalışmada, erişkin hastalarda biyoprotezlerin pulmoner pozisyonda güvenle kullanılabilirliği söylenmektedir (17). Bu yaş grubunda biyoprotezin yapısal bozulmasının sadece mekanik etkilere bağlı olacağı ve genç yaşta gibi hızlı bir bozulma ve kalsifikasyonun beklenmeyeceği belirtilmektedir. Sağ kalp basınçlarının düşük olması da bu mekanik etkinin çok şiddetli olmayacağını düşündürmektedir. Nitekim Nakano ve ark.'nın triküspit kapak pozisyonundaki, Carpentier Edwards perikardiyal biyoprotezlerle ilgili yaptıkları çalışmalarında yapısal bozulmaya uğramama oranının 9 yıllık takiplerde %100 olduğu söylenmektedir (18). İlk kez Ross operasyonunda SVÇY rekonstrüksiyonu için stentless biyoprotezleri Konetz ve ark. kullanmışlardır (19). Homogreft elde edilmesindeki zorluklar nedeniyle serimizdeki 8 hastada Medtronic Free Style Stentless Biyoprotezler kullanılmıştır. Bu kapığın tercih edilme sebepleri, yapısının kullanıma uygun olması yanında, hazırlanış tekniği dolayısıyla, kalsifikasyondan daha az etkilenebileceği iddiasıdır. Ayrıca 4 hastada kullandığımız Cryo-Life porcine pulmoner heterogreftler hemen aynı özelliklere sahip olması nedeni ile SVÇY rekonstrüksiyonu için oldukça elverişli gözükmektedir. Bu tip heterogreftler hakkında belirleyici bir kanıya varabilmek için elbette uzun dönem sonuçlarının bilinmesine ihtiyaç vardır. Bunun dışında biyoprotezlerin yapısının nispeten sert olması nedeniyle, pulmoner homogreftlerde nadir de olsa görülebilen, distal sütür bölgesinde stenoz gelişimine engel olabilmesi de biyoprotezlerin bir avantajı olarak söylenebilir (20).

Sonuçta pulmoner pozisyonda kullanılan kapaklar, belli bir süre sonra bozulmaya uğrasalar dahi, hasta olan hemodinamik etkileri düşüktür ve uzun yıllar hasta tarafından çok iyi tolere edilebilmektedir. Bunun yanında reoperasyon gerektiğinde de, bunun, aort klempine gerek olmadan çok düşük bir riskle yapılabilir olması da önemlidir. Dolayısıyla Ross operasyonunun bir handikapı olarak görülen pulmo-

ner kapak problemlerinin, pulmoner otogreftin hastaya getireceği avantajları yanında, çok daha az bir öneme sahip olduğu söylenebilir.

Ross prosedürünün en önemli operatif problemlerinden biri de hemostazda yaşanan güçlüklerdir (5). Anastomoz hatlarının çokluğu yanında, pulmoner otogreftin eksizyonundan sonra sağ ventrikül septal yüzeydeki diseksiyon alanının kalbin dışında kalıyor olması ve bazen bu yüzeydeki kontrolü güç inatçı kanamalar önemli bir problem oluşturabilir. Serimizde uyguladığımız yöntemle, infundibuler septumun epikardiyal kenarına adeta bir yaka şeklinde dikilen perikard parçası ve SVÇY rekonstrüksiyonu için kullanılan homogreft veya heterogreftin posteriorunda bu perikard parçasına anastomoz edilmesi sayesinde bu bölgedeki kanama odakları, sağ ventrikül kavitesi içerisinde kalmaktadır. Bu yaklaşım hemostaz açısından büyük bir rahatlık sağlaması yanında, anastomoz sırasında septal yüzeyin endokardiyal kenardan alınacak dikişlerin, septal arteri zedelemesi gibi bir olasılığı da ortadan kaldırmaktadır. Pulmoner kondüitin epikardiyal yüzeye doğrudan dikilmeyip araya perikardiyal yaka'nın konulmasının sebebi ise, epikardiyal yüzeyin endokard yüzeyi ile karşılaştırıldığında çok daha geniş bir alanı kaplıyor olması ve epikardın, kondüitin direkt anastomozu için yeterince sağlam bir doku oluşturulmasıdır. Kondüitlerin çapı ve özellikle heterogreftlerin rijit yapısı direkt implantasyonu olumsuz hale getirmektedir. Perikardiyal yaka, fleksibl yapısıyla daha kuvvetli ve hemostaz açısından daha güvenli bir dikiş hattı yaratmaktadır.

Ross / Konno prosedürü aort kapak patolojisi ile birlikte subaortik stenozu olan olgularda bazen tek alternatif olabilir. Konno insizyonunun, hemen hemen tümüyle açık sol ventrikül çıkım yoluna kolaylıkla yapılabilir olması ve otogreftin çıkarılması esnasında Konno insizyonunu örtecek geniş bir sağ ventrikül duvarının beraberinde hazırlanması sol ventrikül çıkım yolu rekonstrüksiyonunu çok kolaylaştırmakta ve prosedürü de çok uzatmamaktadır.

Sonuç olarak, Ross operasyonunun, aort kapak hastalığına kesin çözüm sunabiliyor olması ve antikoagülan kullanımına gerek olmaması gibi avantajları nedeniyle tercih edilmesi gereken aort kapak replasmanı yöntemi olduğunu söyleyebiliriz. Fakat, prosedürün düşük mortalite ve morbidite ile yapılabilmesinin,

endikasyonlarının gittikçe genişletilmesine karşın, tekniğin zor ve deneyim gerektirmesi dolayısıyla, hastaların seçiminde prosedürden sağlayacağı fayda ile, alınacak riskin iyi hesaplanması gerektiği de açıktır.

Sonuçta pulmoner otograft operasyonunun çocuklar, genç erişkinler ve genç bayan hastalar gibi seçilmiş hastalarda prostetik kapak replasmanlarına alternatif olarak düşünülebileceği ileri sürülebilir. SVÇY rekonstrüksiyonu için homograft elde edilemeyen durumlarda stentless biyoprotezlerin iyi bir alternatif oluşturabileceğini ve perikardiyal yaka tekniğinin kullanışlı bir yöntem olduğunu söyleyebiliriz.

#### KAYNAKLAR

1. **Ross DN:** Replacement of aortic and mitral valves with a pulmonary autograft. *Lancet* 1967;2:956-8
2. **Ross DN:** The pulmonary autograft : History and basic techniques. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 8: 350-7
3. **Elkins RC, Knott - Craig CJ, Ward KE, Lane MM:** The Ross operation in children: 10 year experience. *Ann Thorac Surg* 1998; 65: 496-502
4. **Hokken RB, Bartelings MM, Bogers JJC, Gittenberger -de Groot AC:** Morphology of the pulmonary and aortic roots with regard to the pulmonary autograft procedure. *J Thorac Cardiovasc Surg* ;113:453-61
5. **Oury JH:** Clinical aspects of the Ross procedure : Indications and contraindications. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 8: 328-35
6. **Joyce F, Tingleff, J, Pettersson G:** Expanding indications for the Ross operation. *J Heart Valve Dis* 1995; 4: 352-63
7. **Gonzales-Levin L, Metras D, Ross DN:** Anatomic and physiologic bases for the Ross procedure. *J Heart Valve Dis* 1995; 5: 383-90
8. **Elkins RC, Knott-Craig CJ, Ward KE, Mc Cue C, Lane MM:** Pulmonary otograft in children: realized growth potential. *Ann Thorac Surg* 1994; 57: 1387-94
9. **El Makhlof A, Friedli B, Oberhansli I, Rouge Jc, Faidutti B:** Prosthetic heart valve replacement in children. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1987; 93: 80-5
10. **Hoekstra F, Knoop C, Vaessen Len, et al:** Donor - specific cellular immune response against human cardiac valve allografts. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;112: 281-6
11. **Calhoon JH, Nolton JWR:** Ross / Konno procedure for critical aortic stenosis in infancy. *Ann Thorac Surg* 1995; 60: 587-9
12. **Daenen WJ:** Management of complex left ventricular outflow tract obstruction with pulmonary autografts. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 8:358 -61
13. **Joyce F, Tingleff J, Pettersson G:** A systematic technical approach to the Ross operation. *J Heart Valve Dis* 1996; 5:391-403
14. **David TE, Omran A, Webb G, et al:** Geometric mismatch of the aortic and pulmonary roots causes aortic insufficiency after the Ross procedure. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 112: 1231-9
15. **Durham LA, desJardins SE, Mosca RS, Bove EL:** Ross procedure with aortic root tailoring for aortic valve replacement in the pediatric population. *Ann Thorac Surg* 1997; 64: 482-6
16. **Sardari F, Gundry SR, Razzouk AJ, Shirali GS, Bailey LL:** The use of larger size pulmonary homografts for the Ross operation in children. *J Heart Valve Dis* 1996; 5: 410-3
17. **Fukada J, Morishita K, Komatsu K, Abe T:** Influence of pulmonic position on durability of bioprosthetic heart valves. *Ann Thorac Surg* 1997; 64: 1679-81
18. **Nakano K, Eishi K, Kosakai Y, et al:** Ten year experience with the Carpentier - Edwards pericardial xenograft in the tricuspid position. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 111: 605-12
19. **Konertz W, Sidiropoulos A, Hotz H, et al:** Ross operation and right ventricular outflow tract reconstruction with stentless xenografts. *J Heart Valve Dis* 1996;5:418
20. **Ross DN:** Editorial: Aortic and pulmonary homografts for right ventricular outflow tract reconstruction. *J Heart Valve Dis* 1995; 4: 396