

aneurysm and PMR after AMI has been reported by Thalele et al. (9). Veinot et al reported a study of twenty-five consecutive patients with left ventricular free wall rupture between 1988 and 1992. Each patient died of tamponade or after surgery for tamponade. In 15 of 25 (60%) cases, free wall rupture occurred in the lateral wall between and at the level of the two papillary muscles. In further 5 of 25 (20%) cases, the rupture was besides one of the papillary muscles but in anterior or posterior walls. In 20 of 25 (80%) cases, the endocardial tear associated with the left ventricular free wall rupture was within 1 cm of the base of one of the papillary muscles as they inserted in left ventricular free wall. Asymmetric papillary muscle contraction forces in the area of the infarct may play a role in the genesis of left ventricular free wall rupture as most ruptures appear in close association to the papillary muscle insertions in the left ventricular free wall (10).

In conclusion, there are few case reports as a giant posterolateral LV aneurysm combined with PMR following AMI. Mortality of these cases is high after the procedure of coronary bypass surgery associated with MVR and aneurysmectomy. We present this case because of the midterm survival (16 months) after operation in spite of the rupture of giant aneurysm during operation.

## References

1. Arsan S, Akgün S, Türkmen M, Kurtoğlu N, Yıldırım T. Delayed rupture of a postinfarction left ventricular true aneurysm. *Ann Thorac Surg* 2004; 77: 1813-5.
2. Hutchins KD, Skurnick J, Lavenhar M, Natarajan GA. Cardiac rupture in acute myocardial infarction: a reassessment. *Am J Forensic Med Pathol* 2002; 23: 78-82.
3. Kishon Y, Oh JK, Schaff HV, Mullany CJ, Tajik AJ, Gersh BJ. Mitral valve operation in postinfarction rupture of a papillary muscle: immediate results and long-term follow-up of 22 patients. *Mayo Clin Proc* 1992; 67: 1023-30.
4. Froehlich RT, Falsetti HL, Doty DB, Marcus ML. Prospective study of surgery for left ventricular aneurysm. *Am. J. Cardiol* 1980; 45: 923-31.
5. Pontone G, Andreini D, Ballerini G, Pompilio G, Alamanni F, Nobili E et al. An unusual case of large left ventricular aneurysm: Complementary role of echocardiography and multidetector computed tomography in surgical planning. *Eur J Radiol Extra* 2005; 54: 51-4.
6. Lopez-Sendon J, Gonzalez A, Lopez de Sa E, Coma-Canella I, Roldan I, Dominguez F et al. Diagnosis of subacute ventricular wall rupture after acute myocardial infarction: sensitivity and specificity of clinical, hemodynamic and echocardiographic criteria. *J Am Coll Cardiol* 1992; 19: 1145-53.
7. Pollak H, Diez W, Spiel R, Enenkel W, Mlczech J. Early diagnosis of subacute free wall rupture complicating acute myocardial infarction. *Eur Heart J* 1993; 14: 640-8.
8. Killen DA, Reed WA, Wathanacharoen S, Beauchamp G, Rutherford B. Surgical treatment of papillary muscle rupture. *Ann Thorac Surg* 1983 Mar; 35: 243-8.
9. Tahalele P, Prasmono A, Puruhito I, Prayitno BW, Rahardjo P, Adipranoto J et al. Surgical repair of an impending rupture of left ventricular (LV) aneurysm with septal perforation and rupture of papillary muscle after acute myocardial infarction. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 6: 401-4.
10. Veinot J.P, Walley V.M, Wolfsohn A.L, Chandra L, Russell D, Stinson WA, et al. Postinfarct cardiac free wall rupture: The relationship of rupture site to papillary muscle insertion. *Modern Pathol* 1995; 8: 6: 609-13.

# Kardiyopulmoner baypas gerektirmeyen pulmoner kapak implantasyonu: Yeni bir yöntem

*Implantation of pulmonary valve without use of cardiopulmonary bypass: an innovative method*

Süleyman Özkan, Salih Özçobanoğlu, Tankut Akay, Utku Alemdaroğlu, Sait Aşlamacı

Başkent Üniversitesi Hastanesi, Kalp Damar Cerrahi Kliniği, Ankara, Türkiye

## Giriş

Fallot tetralojisi (TOF) tam düzeltme operasyonlarından sonra oluşan pulmoner yetmezlik (PY) hastanın postoperatif erken ve geç dönem morbidite ve mortalitesini etkilemektedir (1, 2). Sağ ventrikül çıkım yolu morfolojisi, pulmoner kapak ile ana pulmoner arter ve dallarının yapısı operasyon stratejisini etkilemektedir. Darlık nadiren görülmekle birlikte PY, ilerleyen zaman içerisinde girişim ihtiyacı doğuran bir patoloji olarak karşımıza çıkmaktadır. Yetmezlik nedeni pulmoner kapak replasmanı endikasyonları; PY varlığında egzersiz intoleransı ve konjestif kalp yetersizliği veya aritmidir. Semptomlar olmadan pulmoner kapak replasmanı endikasyonları tam olarak tanımlı olmasa da bunlar; zayıf ventriküler fonksiyon,

triküspit yetmezliği ya da ilerleyen sağ ventrikül dilatasyonu olarak sayılabilir. Burada TOF nedeni ile tam düzeltme yapılan hastanın uzun dönemde PY nedeni ile re-operasyona alınarak, son yıllarda geliştirilerek klinik kullanıma sunulmuş enjektabl pulmoner biyoprotez kapağın takılması olgu olarak sunulmuştur. Bu olgu ülkemizde ilk kez gerçekleştirilmiştir, dünyada da sayılı uygulaması mevcuttur.

## Olgu sunumu

Fallot tetralojisi nedeniyle kliniğimize başvuran hastaya 1995 yılında, beş yaşında iken tam düzeltme operasyonu yapılmıştır. Bu ameliyatta pulmoner annulus krossannüler otojen perikard yama ile genişletilmiştir. Ope-

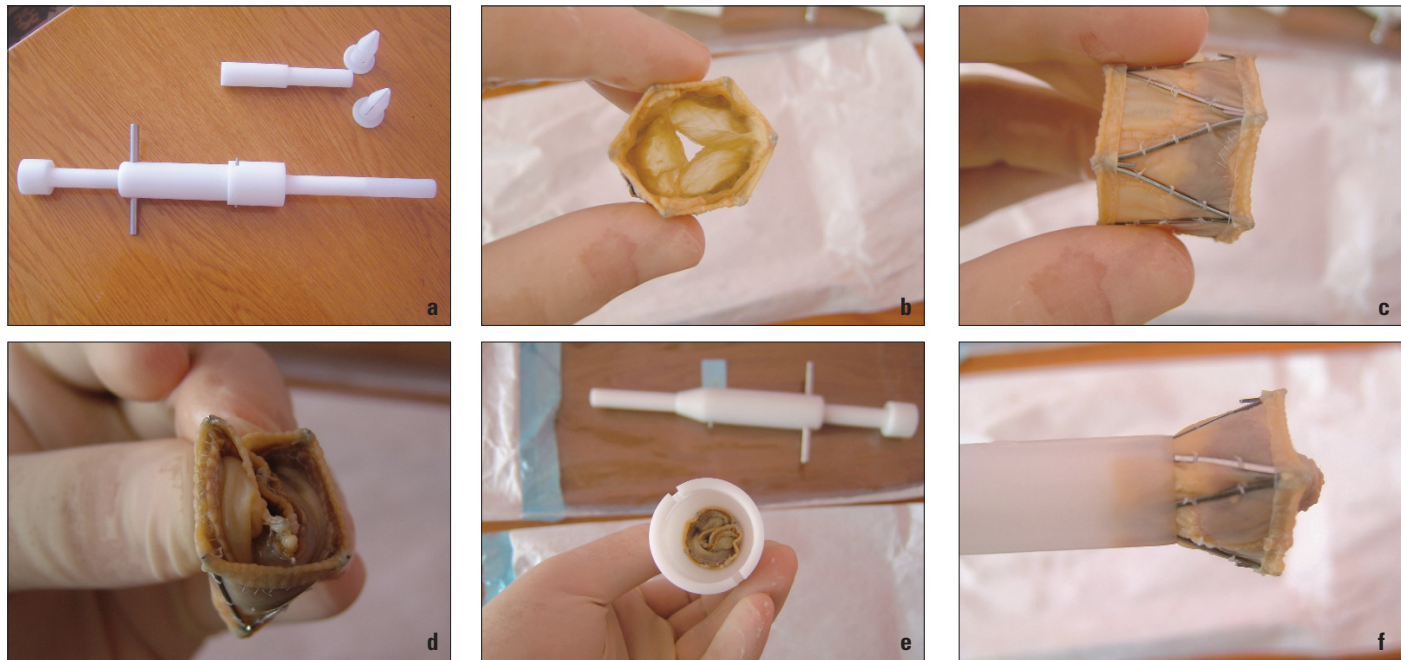
rasyon sonrası sağ ventrikül/sol ventrikül basınç oranı 46/89 (0.51) olarak saptanmıştır. Hasta postoperatif 6. gün taburcu edilmiştir. Hastanın erken postoperatif ekokardiyografisinde orta derecede PY saptanmıştır. Uzun dönemdeki ekokardiyografik incelemelerinde hafif triküspit yetmezliği ve pulmoner kapaktan renkli jet kalınlığı 17 mm olan ağır yetmezlik saptanmıştır.

Hasta 16 yaşında olup 1.55 cm boyunda ve 43 kg ağırlığında idi. Fizik sorgulamasında NYHA klas II dispne tarifliyordu. Elektrokardiyografisinde sağ dal bloğu mevcuttu, kalp hızı 100/dk, düzeltilmiş QT mesafesi 503 msn, QRS mesafesi 169 msn idi. Holter incelemesinde nadir ventriküler ekstrasistoller mevcuttu. Transtorasik ekokardiyografide sağ ventrikül fonksiyonları hafif derecede bozulmuş, hacmi takiplerde giderek artarak 123 ml'ye ulaşmış, 3/4 PY, orta derecede triküspit yetmezliği tespit edilmişti. Pulmoner annulus 26 mm idi. Sol ventrikül atım oranı %71, oransal kısalması %40 hesaplandı. Anjiyokardiyografide sağ ventrikül basıncı 40/0-12 mmHg, pulmoner arter basıncı 31/7 (16) mmHg, sağ atriyum 11 mmHg, sol atriyum 12 mmHg olup sol ventrikül oksijen saturasyonu %96 idi, 3/4 PY, 1/4 triküspit yetmezliği vardı. Sağ ventrikül ve pulmoner annulus bölgesinde dış yamaya ait geniş akinetik bölge dikkat çekiciydi. Ameliyat 13.03.2007 tarihinde gerçekleştirildi (Video 1. Video/hareketli görüntüler [www.anakarder.com](http://www.anakarder.com)'da izlenebilir). Pulmoner annulus ve infundibuler morfoloji anjiyografik çalışmada incelendi, ekokardiyografik olarak pulmoner annulus ölçüldü, intraoperatif olarak da ana pulmoner arter çapı dışardan ölçülerek kapağın ölçüsü belirlendi. Sağ ventrikül ön yüzünde pulmoner konus üzerine çift sıra Teflonlu kese ağzı dikişi kondu. Buradan ventrikülotomi yapılarak kese ağzı dikişler ile kanama kontrolü sağlandı. Hazırlanan 27 mm enjektöre edilebilir pulmoner kapak (model NR-4000 MIS, Shelhigh Inc, Union, NJ, USA) özel enjeksiyon aparatı ile (Şekil 1) sağ ventrikülotomiden sokuldu, digital muayene ile yeri saptandı ve tekniğine uygun bir şekilde ana pulmoner arter içerisine, bifurkasyondan 1 cm proksimale, çalışan kalpte yerleştirildi. Yerleştirme aparatı çıkarılarak kese ağzı dikişleri ile kanama kontrolü sağlandı. Pulmoner kapağın lokalizasyonu digital muayene ile tekrar kontrol edildi, kapağın distal ve proksimal kısmına ventrikül ve ana pulmoner arter dışından üçer adet fiksasyon dikişi kondu, işlem sırasında ventrikül fonksiyonlarında bozulma olmadı. Hemodinaminin stabil olması ve pulmoner kapağın lokalizasyonunun digital muayene ile kesin olarak saptanması nedeni ile transözofajiy-

yal ekokardiyografi yapılmadı. Kese ağzı dikişleri bağlanarak ventrikülotomi tamir edildi. Pulmoner arter basıncı 29 mmHg, sağ ventrikül basıncı 35 mmHg olarak ölçüldü. Hastaya işlem esnasında bir üniteden daha az miktarda kan transfüzyonu yapıldı. Hemodinamisi stabil olan hasta ameliyattan sonra sekizinci saatte ekstübe edildi. Postoperatif 2. günde hasta yoğun bakımdan çıkarıldı. Postoperatif 5. gün yapılan fizik muayenesinde patolojik bulguya rastlanmadı, fizik kapasitesi klas I idi ve hastaneden çıkarıldı. Laboratuvar testleri normal olarak ölçüldü. Akciğer grafisinde pulmoner kapağa ait görüntü izleniyordu (Şekil 2). Postoperatif yapılan transtorasik ekokardiyografisinde pulmoner arter içinde biyolojik kapak görülmüş olup Doppler ile 14 mmHg gradiyent ve minimal PY, hafif triküspit kapak yetmezliği saptandı, sol ventrikül fonksiyonları normal olarak değerlendirildi, perikardiyal efüzyona rastlanmamıştı. Hastaya kaptopril, furosemid ve asetilsalisilik asit tedavisi başlanmıştır. Kırk beş gün sonra yapılan kontrolünde fizik muayenesi ve efor kapasitesi normal olan hastanın transtorasik ekokardiyografisinde sağ ventrikül, sol ventrikül ve pulmoner kapak fonksiyonları normal olarak saptandı. Sağ ventrikül hacmi 82 ml idi, pulmoner kapakta gradiyent 11mmHg olup yetmezlik yoktu. Hasta altı aylık aralıklarla kontrol programına alındı.

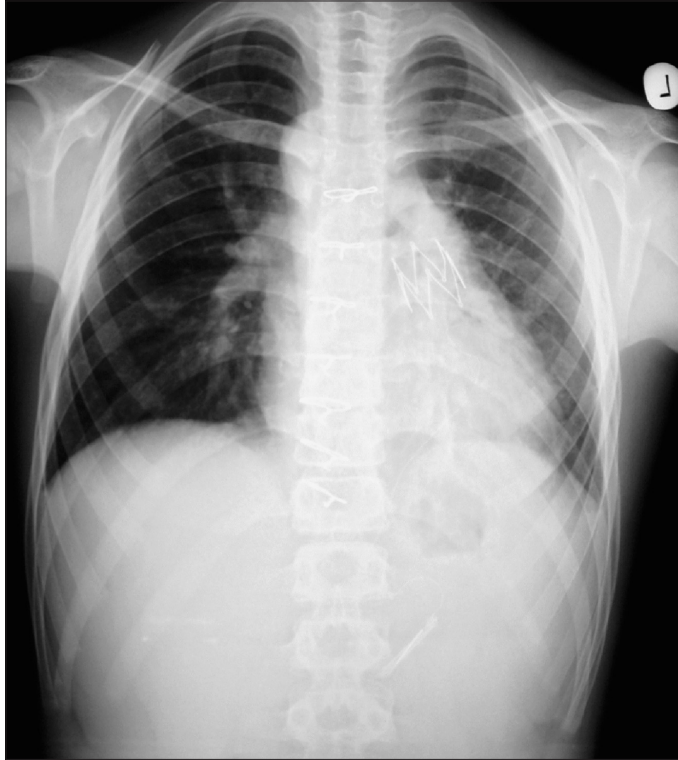
### Tartışma

Fallot tetralojisinde ameliyat sonrası yirmi yıllık hayatta kalımlar da %90'ları bulmuştur. Bu nedenle uzun dönemde oluşan problemlerin sebepleri ve çözümlerine yönelik çalışmalar artmıştır. Fallot tetralojisi tam düzeltme ameliyatlarında krosannuler yama sağ ve sol pulmoner arterlere uzatılabilir. Pulmoner kapağın yapısal bozukluğu ve transannüler yama ile pulmoner annulusun devamlılığının bozulması, koaptasyon noktalarının birbirinden uzaklaştırılması bu ameliyatlardan sonra PY oluşma nedenlerindedir. Ağır PY halinde erken problemler olabilirken, ek bir patoloji varlığında ya da tek başına, bu durumun ventrikül fonksiyonlarını kötü etkilediği gösterilmiştir, aritmi üzerine etkileri de tartışılmıştır (3, 4). Kompetan pulmoner kapağa sahip bireyler ile karşılaştırıldığında PY olan bireylerde sağ ve sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonlarının daha düşük olduğu gösterilmiştir. Bu nedenle tamirden yıllar sonra ek anomali olmamasına rağmen, hastalarda PY'e bağlı semptomlar ortaya çıkabilir. Ayrıca



Şekil 1. Enjektörü ve enjektabl kapağın görünüşü ile kapağın enjektörün içindeki ve ucundaki görünüşleri (a-f)

semptomlar ortaya çıktığında pulmoner kapak replasmanı yapılması ile fonksiyonel kapasitenin ve sağ ventrikül fonksiyonlarının artırıldığı da gösterilmiştir (1). Pulmoner yetmezlik nedeni ile ortaya çıkan egzersiz intoleransı ve konjestif kalp yetersizliği haricinde kapak replasmanı yapılmasının endikasyonları kesin olarak tarif edilmemiştir. Ancak operasyon zayıf ventriküler fonksiyon, triküspit yetmezliği ya da progresif sağ ventrikül dilatasyonu ve aritmi varlığında düşünülmelidir. Asemptomatik sağ ventrikül dilatasyonu için erken yapılan kapak replasmanlarının sağ ventrikül fonksiyonlarının tam olarak geri kazanılmasında ve sağ ventrikül dilatasyonuna bağlı ritm problemlerinin önlenmesinde etkili olacağı unutulmamalıdır (2). Pulmoner kapak replasmanı yapılmış TOF hastalarında fonksiyonel kapasitenin arttığı ve yüksek on yıllık hayatta kalım olduğu gösterilmiştir (5). Son zamanlarda yeni nesil biyolojik kapaklar geliştirilmiş, kalsifikasyon ve dejenerasyona dayanıklı, enfeksiyona dirençli, etki-



Şekil 2. Ana pulmoner artere yerleştirilmiş kapağın iskeletin düz akciğer grafisindeki izdüşümünün görüntüsü

li kapak alanları yeterli ve uygulanabilirliği kolay hale getirilmiştir (6). Perkütan yolla pulmoner kapak implantasyonu da bazı kliniklerde uygulanmakla beraber kullanım alanı son derece sınırlı olup uygulama maliyeti çok yüksektir. Gerek perkütan yolla, gerekse injektabl ventrikülotomi yoluyla yapılan metotta kardiyopulmoner baypas gerekmemektedir. Ancak halen bizim uygulamamızda mediyan sternotomi ile yaklaşım şarttır. "No-React" pulmonik kapak (Shellhigh Inc.) orta dönem sonuçları itibarıyla kalsifikasyona dayanıklı, enfeksiyona dirençli bir kapaktır. Bu olguda ülkemizde ilk defa uygulama alanı bulmuş olan bu operasyonun başarılı sonucu sunulmaktadır. Hastanın kontrol ekokardiyografilerindeki düşük transpulmoner gradiyent ve hızla düzelen sağ ventrikül boyutları bunun bir göstergesidir. Bu yöntemle alternatif bir tedavi yöntemi gündeme gelmektedir. Bu durum klinik sonuçların daha iyi bir konuma gelmesini de sağlayabilir.

### Sonuç

Biz reoperasyonlarda bu özellikleri taşıyan ve daha az invazif olan enjektabl pulmoner kapağın klinik kullanım alanının daha da genişleyeceğini düşünmekteyiz. Teknik gelişmelerle gelecekteki kullanım şeklinin de gelişmesi, kapalı ya da sınırlı torakotomilerle uygulanım alanlarının açığa çıkması da mümkün olabilir.

### Kaynaklar

1. Bove EL, Kavey RE, Byrum CJ, Sondheimer HM, Blackman MS, Thomas FD. Improved right ventricular function following late pulmonary valve replacement for residual pulmonary insufficiency or stenosis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1985; 90: 50-5.
2. Ilbawi MN, Idriss FS, DeLeon SY, Muster AJ, Gridding SS, Berry TE, et al. Factors that exaggerate the deleterious effects of pulmonary insufficiency on the right ventricle after tetralogy repair: surgical implications. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1987; 93: 36-44.
3. Özkan S, Akay HT, Gültekin B, Varan B, Tokel K, Aslamacı S. Ventricular arrhythmia after correction of tetralogy of Fallot with transannular patch. *Anadolu Kardiyol Derg* 2005; 5: 297-301.
4. Özkan S, Akay T, Gültekin B, Arslan A, Varan B, Tokel K, ve ark. Fallot tetralojisinde sağ ventrikül çıkım yolu tamir yöntemlerinin sağ ventrikül fonksiyonları üzerine etkisi. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 2005; 13: 340-5.
5. Yemets IM, Williams WG, Webb GD, Harrison DA, McLaughlin PR, Trusler GA, et al. Pulmonary valve replacement late after repair of tetralogy of Fallot. *Ann Thorac Surg* 1997; 64: 526-30.
6. Schreiber C, Bavenschmitt R, Augustin N, Libera P, Busley R, Eicken A, et al. Implantation of a prosthesis mounted inside a self-expandable stent in the pulmonary valvular area without use of cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 2006; 81: e1-3.