

Fallot tetralojisinde tam düzeltme cerrahisinin orta dönem sonuçları

Midterm results of total correction surgery in tetralogy of Fallot

Haşim Üstünsoy,¹ Özerdem Özçalışkan,¹ Gökhan Gökaslan,¹ Cem Atik,¹ Mehmet Kervancıoğlu,²
Yavuz Arslanoğlu,¹ Hayati Deniz,¹ Senem Koruk³

¹Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Gaziantep, Türkiye;

²Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Kardiyoloji Bilim Dalı, Gaziantep, Türkiye;

³Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Gaziantep, Türkiye

Amaç: Çalışmamızda Fallot tetralojisi (TOF) olan hastalara uygulanan tam düzeltme ameliyatının orta dönem sonuçları sunuldu.

Çalışma planı: Ocak 2006 - Ağustos 2011 tarihleri arasında toplam 104 TOF hastasına (60 erkek, 44 kadın; ort. yaş 4.1 yıl; dağıtım 1-24 yıl) tam düzeltme uygulandı. Sağ ventrikül çıkım yolu genişletilmesi 89 hastada transanüler yama ile (10 hastada V-Plasti tekniği ile), 12 hastada sadece sağ atriyoventriküler kas rezeksiyonu ile üç hastada ise Contegra greft ile yapıldı. Hastalar pulmoner yetmezlik, transpulmoner gradyan, ventrikül fonksiyonları ve rezidüel ventriküler septal defekt (VSD) varlığını tespit etmek amacıyla ekokardiyografi ile takip edildi. Ortalama takip süresi 26.4 ay (dağılım, 6-62 ay) idi.

Bulgular: Yedi hastada erken dönem mortalite izlenirken, geç dönem mortalite gözlenmedi. Olguların ikisine tam atriyoventriküler (AV) blok, birine Mobitz tip-2 AV blok nedeni ile kalıcı pacemaker implante edildi. Kontrol ekokardiyografilerde rezidüel VSD görülmedi. On üç hasta hafif pulmoner yetmezlik ile takip edilmekte iken, takip sırasında ileri pulmoner yetmezlik saptanan yedi olguya pompasız injektabl pulmoner kapak replasmanı uygulandı.

Sonuç: Ameliyat sonrası dönemde pulmoner yetmezliği gelişen hastalarda pompasız injektabl pulmoner kapak replasmanı göz önünde bulundurulmalıdır.

Anahtar sözcükler: Pulmoner yetmezlik; Fallot tetralojisi; tam düzeltme.

Background: We aimed to present midterm results of total correction surgery in patients with tetralogy of Fallot (TOF).

Methods: A total of 104 patients with TOF (60 males, 44 females; mean age 4.1 years; range 1 to 24 years) underwent total correction between January 2006 and August 2011. Right ventricular outflow tract reconstruction was performed by transannular patching in 89 (V-Plasty technique in 10), by muscular resection from only right atriotomy in 12, and by Contegra graft in three patients. Patients were followed-up by echocardiography to detect the presence of pulmonary insufficiency, transpulmonary gradient, ventricle functions, and residual ventricular septal defect (VSD). The mean follow-up was 26.4 months (range, 6-62).

Results: Early-term mortality was seen in seven patients, while no late-term mortality was observed. A permanent pacemaker was implanted to two patients with complete atrioventricular (AV) block and one patient with Mobitz type-2 AV block. Repeated echocardiography showed no residual VSD. Of 13 patients with mild pulmonary insufficiency, seven with severe pulmonary insufficiency during the follow-up period underwent off-pump injectable pulmonary valve replacement.

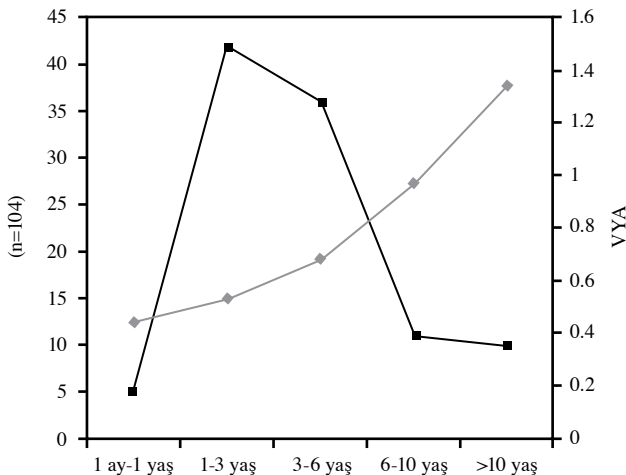
Conclusion: Off-pump injectable pulmonary valve replacement should be considered in patients with postoperative pulmonary insufficiency.

Key words: Pulmonary insufficiency; tetralogy of Fallot; total correction.



Fallot tetralojisi (TOF), siyanotik doğuştan kalp hastalıkları arasında en sık görülen patoloji olmakla beraber erken dönemde yapılan tam düzeltme işlemi yüz güldürücü olmaktadır. 1945 yılında Alfred Blalock ve Helen Taussig tarafından öne sürülen, sistemik kan akımının pulmoner yatağa yönlendirilerek, sağlanması planlanan palyasyonun iyi sonuçlar vermesi üzerine, giderek yaygınlaşan ve çeşitli varyasyonları türetilen sistemik-pulmoner şantlar da uygun endikasyonlarda uygulanmaktadır.^[1] 1954 yılında Lillehei^[2] tarafından kontrollü kros-sirkülasyon yöntemi ile gerçekleştirilen ilk başarılı tam düzeltme ameliyatından bir yıl sonra, Kirklin^[3] tarafından da pompa oksijenatörü kullanılarak ilk tam düzeltme yapılmıştır. Bu tarihten sonra kardi-yopulmoner baypas (KPB) teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak cerrahi tekniklerin ve ameliyat sırası ve sonrası bakımın da ilerleme kaydetmesi ile, erken dönem tam düzeltme ameliyatları daha düşük morbidite ve mortalite ile uygulanmaya başlanmıştır. Sağ ventrikülotomi insizyonu ile yapılan tam düzeltmelerde geç dönem izlenen sağ ventrikül dilatasyonu, pulmoner kapak yetmezliği ve ventriküler aritmiler bu cerrahinin en önemli sorunu olarak göze çarpmaktadır. Hudspeth^[4] tarafından 1963 yılında transatriyal yaklaşım ile tam düzeltme ameliyatının yayınlanması, TOF cerrahisi için önemli bir basamak olmuştur. İlerleyen yıllarda transatriyal tekniğin kullanımının yaygınlaşması ve 1976'da Edmunds^[5] tarafından yeniden kaleme alınmasıyla popüleritesi önemli ölçüde artmıştır.

Sağ ventrikül yapısını ve fonksiyonlarını korumak anlamında transventriküler yöneme kıyasla daha iyi sonuçları olan transatriyal yaklaşımı, biz de kliniğimizde rutin yöntem olarak tercih etmekteyiz, ayrıca TOF'li hastalarda gerekli durumlarda bu yaklaşımı transpulmoner yaklaşımla kombine ederek tam düzeltme ameliyatını gerçekleştirmekteyiz.



Şekil 1. Hastaların yaş ve vücut yüzey alanı (VYA) dağılımı.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Ocak 2006 - Ağustos 2011 tarihleri arasında toplam 104 TOF'li hastaya (60 erkek, 44 kadın; ort. yaş 4.1 yıl; dağıtım 1-24 yıl) kliniğimizde tam düzeltme ameliyatı uygulandı. Hastaların yaş ve vücut yüzey alanı (VYA) dağılımı Şekil 1'de verilmiştir. Tüm hastalarda ventriküler septal defekt (VSD)'ye transatriyal yaklaşımla ulaşılır iken; sağ ventrikül çıkış yolu (SVÇY) genişletilmesi 89 hastada transanüler yama ile 12 hastada sadece sağ atriyotomiden kas rezeksiyonu ile üç hastada ise Contegra greft ile yapıldı. Transanüler yama uygulanan 89 hastanın 10'unda kapak ve anüler düzeyde hafif-orta derece darlık vardı. Bu hastalarda öncelikle V-Plasti tekniği ile kapak ve aynı zamanda anüler yapı da genişletildi; sonrasında pulmoner arteriyotomi ve ventrikülotomi ikinci bir yama kullanılmak sureti ile genişletilerek kapatıldı. Contegra kullanılan iki hastada daha önce başka merkezlerde konulan Contegra greftin dejenerasyonuna, bir hastada ise atreziye yakın derecede hipoplazik pulmoner arter yapısına bağlı olarak Contegra grefti kullanıldı. Uygulanan cerrahi yaklaşımlar Tablo 1'de verilmiştir.

Cerrahi teknik

Standart bikaval kanülasyon yapılarak 32-34 °C rektal ısı sağlanacak şekilde KPB'ye girildi. Kros klemp konulduktan sonra kalp koruması aralıklı kan kardi-yoplejisi verilerek sağlandı. Total KPB'ye girildikten sonra sağ atriyotomi yapıldı. Sağ ventrikül çıkım yolunu daraltan parietal, septal bantlar ve anterior infundibular trabekülasyonlar eksize edildikten sonra triküspid kapak ekarte edilerek VSD'ye ulaşıldı ve VSD iç yama (Bard® DeBakey® Double Velour Fabric) ile kapatıldı. Sonrasında triküspid kapak yetmezliği, sağ ventriküle verilen sıvı ile test edildikten sonra, transpulmoner genişletme yapılacak hastalarda pulmoner arteriyotomi, longitudinal bir insizyonla SVÇY'ye uzanacak ve ventrikülotomiye sınırlı tutacak şekilde (ortalama 12 mm) yapıldı.

Hastaların VYA'ya uygun olacak şekilde hesaplanan pulmoner anulus çapına uygun bujiler ile pulmoner anulus genişliği değerlendirildi. Darlığa neden olan yapılar eksize edildikten sonra SVÇY, pulmoner anulus boyunca sığır perikardı ile genişletilmek suretiyle kapatıldı.

Tablo 1. Uygulanan cerrahi yaklaşımlar (n=104)

Cerrahi teknik	n
Transatriyal + transpulmoner	79
Transatriyal + V-plasti (pulmoner + anüler + valvüler + sınırlı sağ ventriküler insizyon)	10
Transatriyal	12
Contegra greft	3

Vücut yüzey alanına uygun olan pulmoner anulus çapları⁶⁾ Tablo 2’de verilmiştir.

Kapak ve anüler düzeyde hafif-orta derece darlığı olan 10 hastaya transanüler yama öncesinde V-Plasti tekniği ile kapak ve anüler genişletilme yapıldı. Bu hastalarda, pulmoner kapağın anterior yaprakçığı (leaflet) anulusu da içine alacak şekilde longitudinal olarak serbest kenara 1-2 mm mesafe kalacak şekilde insize edilerek anüler ve anterior yaprakçık genişletilmesi sağlandı. Anterior yaprakçığın anulus kenarına kadar kesilen kısmına, araya hastanın hesaplanan vücut kütle indeksine uygun boyutta hazırlanan otolog perikard veya sığır perikardı konularak pulmoner kapak ve anulus genişletilmesi sağlandı. Daha sonra sağ ventrikülotomi ve pulmoner arteriyotomi ikinci bir yama ile kapatıldı. V-Plasti tekniği Şekil 2’de şematize edilmiştir.

Ana pulmoner arter bifurkasyonu sonrasında darlığı olan hastalarda, ikinci bir yama, darlık olan tarafa doğru ilerletilerek dar olan dalın genişletilmesi de sağlandı. Sonrasında sağ atriyotomi kapatıldı ve uygun hemodinamik koşullar sağlandıktan sonra KPB sonlandırıldı. Sağ ventrikülotomi yapılan tüm hastalara, sağ ventrikülü desteklemek amacıyla ameliyat sonrası düşük doz dopamin ve dobutamin desteği başlandı ve erken dönemde kesildi.

BULGULAR

Tüm hastalar, ameliyat odasında transözofageal ekokardiyografi (TEE) ile ameliyat sonrası; yoğun bakım ünitesinde ve hastaneden taburcu olmadan önce transtoraksik ekokardiyografi ile ameliyat sonrası değerlendirildi.

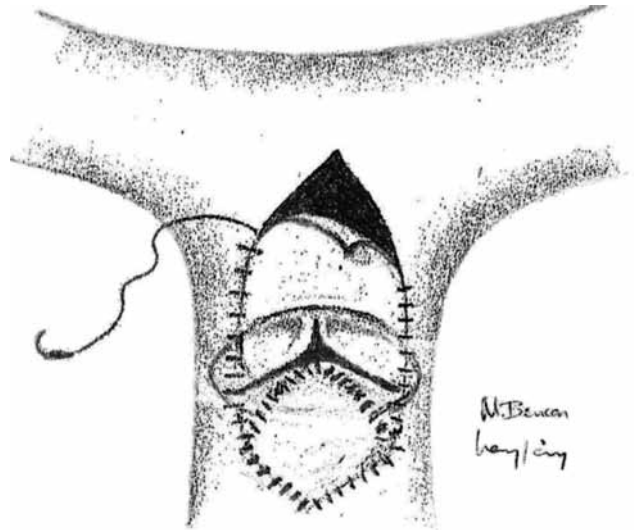
Tablo 2. Vücut yüzey alanına uygun olan pulmoner anulus çapları

Pulmoner anulus (mm)	VYA (m ²)
8.4	0.25
9.3	0.30
10.1	0.35
10.7	0.40
11.3	0.45
11.9	0.50
12.8	0.60
13.5	0.70
14.2	0.80
14.8	0.90
15.3	1.0
16.2	1.2
17.0	1.4
17.6	1.6
18.2	1.8
18.0	2.0

VYA: Vücut yüzey alanı.

Ortalama takip süresi 26.4 ay (6-62 ay) olup hastaların tüm kontrollerinde ekokardiyografik inceleme yapılarak pulmoner yetmezlik, transpulmoner gradient, ventrikül fonksiyonları ve rezidü VSD araştırılması yapıldı.

Ameliyat edilen 104 hastadan yedisinde hastane içi erken dönem mortalite izlenirken, geç dönem mortalite gözlenmedi. Ortalama mekanik ventilasyon süresi 21.3 saat (5-288), ortalama yoğun bakımda kalma süresi 54 saat (24-288), ortalama hastanede kalış süresi 9.4 gün (6-12) idi. Tüm hastalar ameliyat sırasında TEE ile rezidü VSD ve rezidü SVÇY obstrüksiyonu açısından değerlendirildi. Ayrıca sağ ventrikül (RV) ile sol ventrikül (LV) arasındaki basınç oranları tüm hastalarda ameliyat sonrası sternal kapamaya geçilmeden önce değerlendirildi. Çalışmamızda pRV/pLV= 0.48±0.12 olup; yeniden SVÇY rekonstrüksiyonu gerektirecek böyle bir hastamız olmadı. Kontrol ekokardiyografilerde rezidü VSD’si olan hastamız olmadı. Ameliyat sonrası SVÇY’de ölçülen ortalama rezidüel gradient 11 (0-18) mmHg idi. Ekokardiyografik olarak 13 hasta hafif pulmoner yetmezlik (PY) ile takip edilmekteyken; bu hastaların dördü V-Plasti uygulanan gruptaki hastalardı. Takipleri esnasında ileri PY saptanan yedi hastaya erken dönem KPB işlemi ile injektabl pulmoner kapak (Shelhigh Pulmonic Valved Injectable No-React-Treated Conduit) replasmanı uygulandı. Bu yedi hastanın ortalama 2.1 yıl (dağılım, 11-53 ay) takip süresince; hiçbirinde ekokardiyografik olarak PY izlenmemekle birlikte sağ ventrikül çaplarında remodelling lehine anlamlı gerileme saptandı. Hastaların ikisine tam AV blok, birine Mobitz tip-2 AV blok nedeniyle kalıcı pacemaker implante edildi. Ameliyat sonrası veriler Tablo 3’de verilmiştir.



Şekil 2. V-Plasti tekniğinin şematik görünümü: Genişletilmiş kapak, anulus ve ana pulmoner arter.

Tablo 3. Ameliyat sonrası veriler (n=104)

	Sayı	Yüzde	Ort.±SS
pRV/LV			0.48±0.12
2. ^o Mobitz tip-2 blok	1	0.9	
3. ^o Blok	2	1.9	
Reoperasyon (ileri PY)	7	6.7	

Ort.±SS: Ortalama ± standart sapma; p: Basınç; RV: Sağ ventrikül; LV: Sol ventrikül; PY: Pulmoner yetmezlik.

TARTIŞMA

1954 yılında yapılan ilk tam düzeltme ameliyatının ardından geçen 50 yılı aşkın sürede TOF cerrahisine ilişkin, gerek cerrahi teknik gerekse ameliyata bağlı zamanlama ile ilgili farklı görüşler bildirilmiş ve gelişmeler yaşanmıştır. Bacha ve ark.,^[7] ciddi aortopulmoner kollateral arter olmadığı takdirde, pulmoner arter çaplarının yeterli olup olmamasının tam düzeltmeye gitme kararını vermede zorluk çıkaracak bir durum olmadığını; aksine erken primer onarımın, kalp ve diğer organlarda izlenen hipoksemiye gidererek oldukça faydalı olduğunu, dolayısıyla da aslında erken primer onarıma kontrendike bir durumun olmadığını bildirmişlerdir. Alexiou ve ark.nın^[8] 1974-2000 yılları arasında TOF nedeniyle cerrahi uyguladıkları 160 olguluk çalışmalarında da, 1974 yılında tam düzeltme yapılan hastaların oranı %26.8 iken; 2000 yılında bu oran %91 olarak bildirilmiştir. Ancak Karl^[9] sunduğu 366 hastalık çalışmasında %0.5 gibi muazzam düşük mortalite oranını, onarıma gitmeden önce hastalarının kilolarının sekiz kilograma kadar artmasını beklemesine bağlamaktadır. Yazar, bu bekleme süresi içerisindeki şant oranlarını ise %37 olarak bildirmiştir. Yazarlar, bu bekleme süresi içerisindeki şant oranlarını ise %37 olarak bildirmişlerdir.

Ventriküler aritmiler TOF tam düzeltme cerrahisi sonrasında en sık görülen mortal aritmiler olup geç ameliyat sonrası dönemde izlenen ani ölümlerin de en sık nedenini oluşturmaktadır. Geçmiş yıllardaki çalışmalar, pacemaker gereksinimi gösteren 3.0 AV blok'un ameliyat sonrası görülme insidansını %5 olarak bildirirken son yıllarda bu oran yaklaşık %1 olarak belirtilmektedir.^[10,11] V-Plasti tekniğinde sınırlı sağ ventrikülotomi yapılıyor olması, aritmi insidansını minimize etme anlamında da bu tekniğin üstünlüğünü ortaya koymaktadır. Biz toplamda üç hastada (%2.8) atriyoventriküler blok izledik. Bu hastaların ikisine tam AV blok, birine Mobitz tip-2 AV blok nedeniyle kalıcı pacemaker implante edildi.

Tam düzeltme yapılan hastalarda SVÇY'nin sıklıkla bir yama ile rekonstrüksiyonu gerekmektedir. Sağ ventrikülotomiye gerektiren bu durum; pulmoner kapak yetmezliği, sağ ventrikül disfonksiyonu ve aritmi

insidansında artışa yol açmaktadır. Özellikle ameliyat sonrası dönemde sağ ventrikül disfonksiyonu yaratmak için, sağ ventrikülotomiye sınırlı tutmanın önemine birçok yazar değinmiştir. Giannopoulos ve ark. da^[12] 110 hastalık çalışmalarında ventrikülotomiye sınırlı (1 cm) tutmanın sağ ventrikül yapısını ve fonksiyonlarını daha iyi koruduğunu belirtmişlerdir. V-Plasti tekniğinde de sınırlı sağ ventrikülotomi yapılıyor olması bu anlamda sağ ventrikülü koruyucu etki göstermektedir. Dolayısıyla ameliyat öncesinde pulmoner kapak yapısının ve anulusun iyi değerlendirilmesi ve hafif-orta kapak ve anüler darlığı olan hastalarda V-Plasti tekniği ile kapak tamirine gidilmesi, hem nativ pulmoner kapak koruyarak PY'yi önlemek hem de sağ ventrikülotomiye sınırlı tutmuş olmaktan dolayı ameliyat sonrası dönemde sağ ventrikül fonksiyonları üzerine olumlu etki yaratacaktır. Bizim 10 hastalık V-Plasti çalışmamızda da, ameliyat sonrası ekokardiyografi takiplerinde sadece dört hastada hafif PY saptarken diğer altı hastanın takiplerinde PY izlenmedi.

Sadece subvalvüler darlığı olan hasta grubunda, SVÇY'deki kaslar transatriyal yaklaşımla rezeke edilebilirken; VYA'ya uygun buji sağ atriyumdan sağ ventriküle ve oradan da pulmoner artere yönlendirilerek valvüler-supravavüler darlık olup olmadığı kontrol edilmelidir. Valvüler veya supravavüler düzeyde darlığı olan hastalarda transpulmoner yaklaşımla, gerekiyorsa önce kapak tamiri yapılması, sonrasında da anulusun VYA'ya uygun ölçülerde hazırlanmış bir yama ile genişletilmesi gerekmektedir. Bu hasta grubunda sağ ventrikül ve sol ventrikül arasındaki basınç oranının (pRV/pLV) <0.70 olmasına dikkat edilmelidir.^[13-15] Aksi halde periferik pulmoner arter hipoplazisi, rezidü VSD ve rezidü SVÇY darlığı göz önünde bulundurulmalıdır.

Sağ ventrikülden pulmoner artere implante edilen bir kapaklı kondüt, birçok kompleks doğuştan kalp anomalisinde kullanılan bir teknik olmakla beraber; pulmoner atrezili TOF'lerde de uygulanmaktadır. Corno ve ark.,^[16] orta dönem sonuçlarını yayınladıkları 67 hastalık çalışmalarında bir ksenograft olan Contegra kapaklı kondütinin morfolojik ve hemodinamik olarak çok iyi sonuçlar ortaya koyduğunu belirtmişlerdir. Palma ve ark. da^[17] 156 hastalık çalışmalarında Contegra greftin ortalama 58 aylık takibinde sadece bir hastalarında kondüt stenozu gördüklerini ve RV-PA gradientinin ortalama 18.7 olduğunu bildirmişlerdir. Ancak uzun dönem takiplerde greft dejenerasyonu ve patensine ait veriler halen yayınlanmamıştır. Bizim hasta sayımız az olmakla beraber; Contegra greft uyguladığımız üç olgunun ikisi daha önce başka merkezlerde konulan greftlerin oklüde olmasından dolayı tekrar ameliyat edilen hastalar olup takiplerinde greftleri açık olarak izlenmektedir.

Rao ve ark.,^[18] tam düzeltme ile ortaya çıkabilecek kronik pulmoner kapak yetmezliğinin sağ ventrikül fonksiyonlarını daha da kötüye götürerek sağ ventrikül dilatasyonuna ve hastanın efor kapasitesinde ciddi bir azalmaya neden olduğunu bildirmişlerdir. Bove ve ark.da^[19] tam düzeltme ameliyatı yapıp ortalama dokuz yıl izledikleri hasta grubunda, PY olmayan grubun diğerine göre belirgin olarak daha iyi LV ve RV ejeksiyon fraksiyonlarının olduğunu belirtmişlerdir. Fallot tetralojisinin doğası gereği pulmoner kapak yapısı genellikle bozuktur. Kapakçıklar sıklıkla kalın ve pulmoner arter duvarına yapışmıştır. Hastaların %58'inde pulmoner kapak biküspid yapıda tanımlanmıştır.^[20,21] Özellikle ileri PY gözlenen hastalarda, sağ ventrikül fonksiyonlarının korunması ve gelişebilecek aritmilerin önlenmesi amacıyla PY'nin giderilmesine yönelik ek cerrahi girişim yapılmalıdır. Therrien ve ark.,^[11] sağ ventrikül genişlemesinin derecelendirilmesini sağ ventrikül diyastol sonu çapını baz alarak yapmışlardır. Buna göre ölçülen çap 40-50 mm arasında ise hafif, 50-60 mm arasında ise orta, 60 mm üzerinde ise ileri derecede sağ ventrikül genişlemesinden bahsedilmektedir. Dave ve ark. da^[22] ameliyat öncesi sağ ventrikül diyastol sonu volüm indeksinin 150 ml/m²'nin altında olmasının, sağ ventrikül fonksiyonlarını korumada ve düzeltmede çok önemli olduğunu vurgulamaktadır. Bu anlamda cerrahi zamanlamada, sağ ventrikül ileri derecede genişlemeden ve hastanın efor kapasitesi ciddi derecede kısıtlanmadan ileri derece PY'ye müdahale edilmesine dikkat edilmelidir. İleri PY ile takip ettiğimiz yedi hastanın, takiplerinde efor kapasitelerinin de azalmaya başlaması üzerine pulmoner kapağa müdahale planladık. Bu hastalar ortalama sağ ventrikül diyastol sonu volüm indeksi 82 ml/m² iken, ortalama sağ ventrikül diyastol sonu çapı ise 52.2 mm idi. Median resternotomi ile yaklaştığımız bu hastalara KPB işlemi ile injektabl pulmoner kapak (Shelhigh Pulmonic Valved Injectable No-React-Treated Conduit) replasmanı uyguladık. Takiplerinde PY olmayan ve sağ ventriküler remodeling gözlemediğimiz hastaların efor kapasitelerinin de ameliyat öncesi döneme göre arttığını saptadık.^[23,24]

Fallot tetralojisi için uygulanan tam düzeltme ameliyatının erken dönem sonuçları yüz güldürücü olmakla beraber; geç dönemde pulmoner kapak yetmezliği, sağ ventrikül dilatasyonu ve ventriküler aritmiler literatürde bildirilmiştir. Ameliyat sonrası PY insidansını azaltmak amacıyla ameliyat sonrası pulmoner kapak iyi değerlendirilmelidir. Bu anlamda uygun kapak tamiri yöntemleri gerek görülen durumlarda uygulanmalıdır. Biz hafif ve orta derece pulmoner kapak darlığı olan hastalarda, geliştirdiğimiz V-Plasti tekniğini kliniğimizde uygulamaktayız. V-Plasti tekniği uygulayarak pulmoner kapak onarımı yaptığımız hastaların erken ve orta dönem

takiplerinde anlamlı derecede (orta-ileri) PY saptadık. Ancak yine de literatürde SVÇY rekonstrüksiyonu sonrasında gelişen PY ile ilgili farklı oranlar bildirilmektedir. Koh ve ark.nın^[25] 191 hastalık çalışmalarında beş yıllık takip sonucunda izlenen PY oranı %31.7 olarak bildirilmiştir. Giannopoulos ve ark.^[12] ise 110 hastalık çalışmalarında ileri PY saptadıkları hasta oranını %3.1 olarak bildirmişlerdir. Biz çalışmamızda 104 hastanın yedisinde (%6.7) ileri PY gözlemedik.

Tüm onarım yöntemlerine ve hatta sağ ventrikül lotominin sınırlı tutulmasına rağmen PY halen tam düzeltme cerrahisinin ameliyat sonrası sık görülen komplikasyonları arasında yer almaktadır. Bu anlamda VYA'ya uygun pulmoner anüler yama ölçüsünün doğru hesaplanması ve nativ kapağı korumaya yönelik çabalar ameliyat sonrası PY'nin önlenmesinde yardımcı olacaktır.

Bunun yanı sıra sağ ventrikül fonksiyonlarını bozduğu gibi; mortalitenin bağımsız bir prediktörü olması dolayısıyla, eğer oluşursa ameliyat sonrası PY'ye de müdahale edilmesi gereklidir. Son zamanlarda kullanımını giderek artan ve merkezimizde de yedi hastaya uyguladığımız injektabl pulmoner kapak replasmanının, işlemin off-pump uygulanıyor olması ve no-react özelliği nedeni ile dejenerasyon-kalsifikasyon riskinin düşük olmasından ötürü ileri dönemde PY gelişen hastalarda uygun bir seçenek olduğu akıld tutulmalıdır.

Çıkar çakışması beyanı

Yazarlar bu yazının hazırlanması ve yayınlanması aşamasında herhangi bir çıkar çakışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansman

Yazarlar bu yazının araştırma ve yazarlık sürecinde herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Blalock A, Taussig HB. Landmark article May 19, 1945: The surgical treatment of malformations of the heart in which there is pulmonary stenosis or pulmonary atresia. By Alfred Blalock and Helen B. Taussig. JAMA 1984;251:2123-38.
2. Lillehei CW, Cohen M, Warden HE, Read RC, Aust JB, Dewall RA, et al. Direct vision intracardiac surgical correction of the tetralogy of Fallot, pentalogy of Fallot, and pulmonary atresia defects; report of first ten cases. Ann Surg 1955;142:418-42.
3. Kirklin JW, Dushane JW, Patrick RT, Donald DE, Hetzel PS, Harshbarger HG, et al. Intracardiac surgery with the aid of a mechanical pump-oxygenator system (gibbon type): report of eight cases. Proc Staff Meet Mayo Clin 1955;30:201-6.
4. Hudspeth AS, Cordell AR, Johnston FR. Transatrial approach to total correction of tetralogy of Fallot. Circulation

- 1963;27:796-800
5. Edmunds LH Jr, Saxena NC, Friedman S, Rashkind WJ, Dodd PF. Transatrial repair of tetralogy of Fallot. *Surgery* 1976;80:681-8.
 6. He GW. Current strategy of repair of tetralogy of Fallot in children and adults: emphasis on a new technique to create a monocusp-patch for reconstruction of the right ventricular outflow tract. *J Card Surg* 2008;23:592-9.
 7. Bacha EA, Scheule AM, Zurakowski D, Erickson LC, Hung J, Lang P, et al. Long-term results after early primary repair of tetralogy of Fallot. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001;122:154-61.
 8. Alexiou C, Chen Q, Galogavrou M, Gnanapragasam J, Salmon AP, Keeton BR, et al. Repair of tetralogy of Fallot in infancy with a transventricular or a transatrial approach. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002;22:174-83.
 9. Karl TR. Tetralogy of Fallot: Current surgical perspective. *Ann Pediatr Cardiol* 2008;1:93-100.
 10. Folino AF, Daliendo L. Arrhythmias after tetralogy of fallot repair. *Indian Pacing Electrophysiol J* 2005;5:312-24.
 11. Therrien J, Siu SC, Harris L, Dore A, Niwa K, Janousek J, et al. Impact of pulmonary valve replacement on arrhythmia propensity late after repair of tetralogy of Fallot. *Circulation* 2001;103:2489-94.
 12. Giannopoulos NM, Chatzis AK, Karros P, Zavaropoulos P, Papagiannis J, Rammos S, et al. Early results after transatrial/transpulmonary repair of tetralogy of Fallot. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002;22:582-6.
 13. Stewart RD, Backer CL, Young L, Mavroudis C. Tetralogy of Fallot: results of a pulmonary valve-sparing strategy. *Ann Thorac Surg* 2005;80:1431-8.
 14. Naito Y, Fujita T, Manabe H, Kawashima Y. The criteria for reconstruction of right ventricular outflow tract in total correction of tetralogy of Fallot. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1980;80:574-81.
 15. Kolbakır F, Keçeligil HT, Erk MK, Baysal K, Yıldırım C. Fallot tetralojisinde total korreksiyon. *Türk Gogus Kalp Dama* 1994;2:265-9.
 16. Corno AF, Qanadli SD, Sekarski N, Artemisia S, Hurni M, Tozzi P, et al. Bovine valved xenograft in pulmonary position: medium-term follow-up with excellent hemodynamics and freedom from calcification. *Ann Thorac Surg* 2004;78:1382-8.
 17. Palma G, Mannacio VA, Mastrogiovanni G, Russolillo V, Cioffi S, Mucerino M, et al. Bovine valved venous xenograft in pulmonary position: medium term evaluation of risk factors for dysfunction and failure after 156 implants. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2011;52:285-91.
 18. Rao V, Kadletz M, Hornberger LK, Freedom RM, Black MD. Preservation of the pulmonary valve complex in tetralogy of fallot: how small is too small? *Ann Thorac Surg* 2000;69:176-9.
 19. Bove EL, Byrum CJ, Thomas FD, Kavey RE, Sondheimer HM, Blackman MS, et al. The influence of pulmonary insufficiency on ventricular function following repair of tetralogy of Fallot. Evaluation using radionuclide ventriculography. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1983;85:691-6.
 20. Altrichter PM, Olson LJ, Edwards WD, Puga FJ, Danielson GK. Surgical pathology of the pulmonary valve: a study of 116 cases spanning 15 years. *Mayo Clin Proc* 1989;64:1352-60.
 21. Shimazaki Y, Blackstone EH, Kirklin JW, Jonas RA, Mandell V, Colvin EV. The dimensions of the right ventricular outflow tract and pulmonary arteries in tetralogy of Fallot and pulmonary stenosis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992;103:692-705.
 22. Dave HH, Buechel ER, Dodge-Khatami A, Kadner A, Rousson V, Bauersfeld U, et al. Early insertion of a pulmonary valve for chronic regurgitation helps restoration of ventricular dimensions. *Ann Thorac Surg* 2005;80:1615-20.
 23. Marianeschi SM, Santoro F, Ribera E, Catena E, Vignati G, Ghiselli S, et al. Pulmonary valve implantation with the new Shellhigh Injectable Stented Pulmonic Valve. *Ann Thorac Surg* 2008;86:1466-71.
 24. Ustunsoy H, Celkan MA, Burma O, Kazaz H, Baspınar O. Off-pump pulmonary valve implantation. *J Card Surg* 2008;23:464-7.
 25. Koh M, Yagihara T, Uemura H, Kagisaki K, Hagino I, Ishizaka T, et al. Long-term outcome of right ventricular outflow tract reconstruction using a handmade tri-leaflet conduit. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005;27:807-14.