

## Postinfarkt ventriküler septal rüptürün cerrahi tedavisinin kısa dönem sonuçları

Short term results of surgical treatment of postinfarction ventricular septal rupture

Kemal Uzun,<sup>1</sup> Ali Rıza Cenal,<sup>1</sup> Hayrettin Tekümit,<sup>1</sup> Fatma Bilgin,<sup>2</sup> Meral Özer,<sup>2</sup> Mehmet Meriç,<sup>3</sup>  
Mehmet Balkanay,<sup>1</sup> Esat Akıncı<sup>1</sup>

Avrupa Şafak Hastanesi, <sup>1</sup>Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, <sup>2</sup>Anestezi Kliniği, <sup>3</sup>Kardiyoloji Kliniği, İstanbul

**Amaç:** Postinfarkt ventriküler septal rüptürün (PVSR) cerrahi tedavisi için farklı yaklaşımlar vardır. Biz bu hastaları en kısa zamanda ameliyata alarak rüptür yerine ve infarkt dokusunun büyüklüğüne göre cerrahi tekniği ameliyat sırasında belirliyoruz. Bu retrospektif çalışmada postinfarkt ventriküler septal rüptürün cerrahi tedavisindeki bu yaklaşımımızın erken dönem sonuçlarını araştırdık.

**Çalışma planı:** Şubat 2001 ile Nisan 2005 tarihleri arasında yedi hastaya (4 erkek, 3 kadın; ort. yaş 60; dağılım 41-70) postinfarkt ventriküler septal rüptür onarımı yapıldı. Miyokard infarktüsü ve cerrahi tedavi arasında geçen zaman altı olguda ortalama  $7.2 \pm 2.4$  gündü. Bir hasta miyokard infarktüsünden sekiz ay sonra ameliyat edildi. Septal rüptürler anterior (n=2), posterior (n=1), apikal (n=2) ve midseptal (n=2) lokalizasyondaydı. Onarım tekniği olarak iki hastada plikasyon, bir hastada infarkt eksizyon tekniği, iki hastada modifiye bir infarkt dışlama tekniği ve iki hastada da apikal amputasyon ve teflon felt destekli interrupted sütürlere kapama tekniği kullanıldı. Üç hastada koroner bypass yapıldı.

**Bulgular:** Bütün hastalar inotropik destekle yoğun bakım ünitesine alındı. Dört hastada intra aortik balon pompası kullanıldı. Bir hasta (%14.3) kaybedildi. Yaşayan hastaların ortalama yoğun bakım kalış süresi 4.6 (2-9) gün, hastanede kalış süresi 11.4 (6-29) gündü. Hiçbir hastada rezidüel şant görülmedi.

**Sonuç:** Postinfarkt ventriküler septal rüptürün onarımında her hastada aynı tekniği kullanmaktansa, tekniğin hastaya göre seçilmesi ile gerek mortalite gerekse rezidü şant oranları bakımından daha başarılı sonuçlar elde edilebilir.

**Anahtar sözcükler:** Miyokard infarktüsü/komplikasyon; ventriküler septal rüptür/cerrahi.

**Background:** There are different approaches for surgical treatment of postinfarction ventricular septal rupture (PVSR). We prefer to take our patients to the operation immediately and choose the most appropriate operative technique during the operation according to the extent of infarction and the site of rupture. In this retrospective study we sought short-term results of our approach in surgical treatment of PVSR.

**Methods:** Seven patients (4 males, 3 females; mean age 60 years; range 41 to 70 years) underwent repair of PVSR in our clinic between February 2001 and April 2005. Mean time interval between myocardial infarction and surgical treatment was  $7.2 \pm 2.4$  days in six cases. One patient was operated eight months after myocardial infarction. Locations of septal ruptures were anterior (n=2), posterior (n=1), apical (n=2) and midseptal (n=2). The following surgical repair techniques were performed: plication in two patients, infarction excision technique in one patient, a modified infarct exclusion technique in two patients and apical amputation and closure with teflon pledgeted interrupted sutures in two patients. Concomitant coronary artery bypass grafting was performed in three patients.

**Results:** All the patients were transferred to the intensive care unit with inotropic support and intraaortic balloon pump was used in 4 cases. One patient (14.3%) died. Mean intensive care unit stay was 4.6 (2-9) days. Mean duration of hospital stay was 11.4 (6-29) days. There was no residual shunt.

**Conclusions:** For the repair of PVSR, successful results can be gained, with respect to mortality and residual shunt, by performing surgical intervention during acute phase with choice of a patient-based surgical technique.

**Key words:** Myocardial infarction/complications; ventricular septal rupture/surgery.

Postinfarkt ventriküler septal rüptür (PVSR) miyokard infarktüsünün (Mİ) nadir fakat kritik bir komplikasyonudur ve kardiyak aciller içinde en tehlikeli tablolardan biri olarak kabul edilir. Akut miyokard infarktüsü vakalarının yaklaşık %1-2'sinde mekanik komplikasyonlar oluşur ve bunlar miyokard infarktüsü sonrası erken ölümlerin yaklaşık %5'inden sorumludur.<sup>[1]</sup> Postinfarkt ventriküler septal rüptür olgularının mortalite oranları rüptür sonrası ilk saatler ve günlerde çok yüksektir. Medikal tedavi bu olgularda etkili değildir<sup>[2]</sup> ve hemodinamik bozulmayı düzeltmek için erken cerrahi tedavi tavsiye edilmektedir.<sup>[3]</sup> Önceleri cerrahi tedavi için hastaları bir ay bekletmek kabul edilmiş bir uygulama idi. Bu süre nekrotik miyokard dokusunun skar dokusuna dönüşmesi ve sağlam sütür hatlarının oluşması için gerekli görülürdü.<sup>[1]</sup> Medikal takibin yüksek mortalite oranlarına ve cerrahi tekniklerdeki ilerlemelere karşın günümüzde de cerrahi tedavinin başarılı olması adına hastaları bir ay bekletmeyi savunanlar vardır. Biz PVSR tanısı konmuş hastayı en kısa sürede ameliyata alma taraftarıyız. Her hastaya aynı tekniği kullanmaktansa rüptür yerine ve infarkt dokusunun genişliğine göre bu bilinen tekniklerden birini seçiyoruz veya modifiye ederek kullanıyoruz.

Bu retrospektif çalışmadaki amacımız, kısaca hastayı en erken zamanda ameliyata almak ve rüptür yerine ve infarkt dokusunun büyüklüğüne göre cerrahi tekniği belirlemek şeklinde ifade edebileceğimiz yaklaşımımızın sonuçlarını ortaya koymaktır.

## HASTALAR VE YÖNTEMLER

Şubat 2001 ve Nisan 2005 tarihleri arasında yedi hastaya (4 erkek, 3 kadın; ort. yaş 60; dağılım 41-70) PVSR onarımı uygulandı. Hastaların ikisi New York Health Association (NYHA) sınıf III, üçü NYHA sınıf IV fonksiyonel kapasitedeydi. İki hasta kardiyojenik şok tablosundaydı. İnfarktüs başlangıcı ile cerrahi tedavi arasında geçen süre altı olguda ortalama  $7.2 \pm 2.4$  gündü. Bir hasta Mİ'den sekiz ay sonra ameliyat edildi. Bütün hastalara ameliyat öncesi transtorasik ekokardiyografi, sol ventrikülografi ve koroner anjiyografi uygulandı. Bu tetkiklerle bulunan özellikler Tablo 1'de görülmektedir.

Ameliyatlarda standart medyan sternotomi, aortik arteriyel ve bikaval venöz kanülasyon yapıldı. Miyokardiyal koruma antegrat ve retrograt izotermik potasyumlu kan kardiyoplejisiyle yapıldı. Ventriküler septal rüptürler iki olguda anterior septumda, iki olguda midseptumda, bir olguda posterior septumda ve iki olguda da apikal septumdaydı. Cerrahi tekniği seçerken infarkt dokusunun genişliği birincil, rüptür lokalizasyonu ikincil kriterimizi oluşturdu.

Posterior rüptürlü hastada infarkt dokusu geniş değildi ve rüptürün hemen etrafında normal miyokard do-

kusu vardı. Bu hastada septuma paralel olarak ve 1 cm uzağından sol ventrikül posterior duvarına insizyon yapıldı ve septumun sol tarafından sağ ventrikül dışına geçilen ve her iki tarafta teflon feltler ile desteklenen dikişlerle plike edilerek kapatıldı. Anterior rüptürlü hastalardan biri rüptür sonrası sekizinci ayda başvurmuştu ve rüptür etrafında sağlam fibröz dokular oluşmuştu. Bu hastada da plikasyon uygulandı.<sup>[1]</sup> Ayrıca sol ventriküle Dor anevrizmektomi yapıldı. Apikal septal rüptürü olan iki hastada da apikal amputasyon ve teflon felt destekli interrupted sütürlerle kapama tekniği kullanıldı.<sup>[1]</sup> Üç hastada infarkt dokusuna müdahale etmek gerekti. Biri anterior rüptürlüydü, infarkt dokusu genişti ve transmural infarkt nedeniyle akut anterior sol ventrikül anevrizması oluşmuştu. En geniş infarkt dokusu ise midseptal rüptürlü iki hastadaydı. Anterior rüptürlü hastamızda infarkt eksizyon tekniği kullanıldı. Septumdaki ve anterior duvardaki infarkte dokular eksize edildi. Ardından iki ayrı dakron yama ile önce septum, sonra sol ventrikül anterior duvarı rekonstrükte edildi.<sup>[1]</sup> Fakat bu hasta ameliyat sonrası birinci gün düşük kalp debisi nedeniyle kaybedildi. Midseptal rüptürlü iki hasta dışındakilere cerrahi uygulamalar kaynaklarda tarif edildiği gibi yapıldı. Midseptal rüptürlü hastalarda ise modifiye bir infarkt dışlama tekniği kullanıldı. David tekniği olarak da bilinen endokardiyal peç ile infarkt dışlama tekniğinde sentetik peç VSD ve infarkt dokusunu normal miyokarddan ayıracak şekilde sol ventrikül endokardına devamlı tarzda dikilir. Ventrikülotomi de tominin her iki tarafına konan teflon feltlerden geçilerek devamlı bir sütür ile kapatılır.<sup>[4]</sup> Bizim modifiye tekniğimizde David'in tanımladığı orijinal teknikten farklı olarak otolog perikard kullanıldı, tüm dikişler tek tek kondu, kalbin içinde perikardiyal peçten başlanan dikişler kalbin dışına çıkılarak büyük pledgitler üzerinde düğümlendi. Sol ventrikül serbest duvar kısmında dikişler doğrudan sol ventrikül yüzeyine çıkarılırken septum tarafında önce septum, ardından sağ ventrikül tam kat geçildi ve sağ ventrikül yüzeyine çıkıldı (Şekil 1, 2). Tablo 2'de hangi kriterlere göre hangi tekniğin seçildiği görülmektedir.

**Tablo 1. Septal rüptüre ek olarak görülen diğer kardiyak patolojiler**

	Sayı
Koroner arter lezyonları	
Tek damar	4
İki damar	1
Üç damar	2
Sol ventrikül disfonksiyonu	
Ciddi	4
Orta	2
Hafif	1

Hiçbir hastada infarktüstten sorumlu koroner artere revaskülarizasyon yapılmadı. Diğer arterlerinde kritik lezyon olan üç hastada ventriküler septal rüptür onarımını takiben miyokardiyal revaskülarizasyon yapıldı.

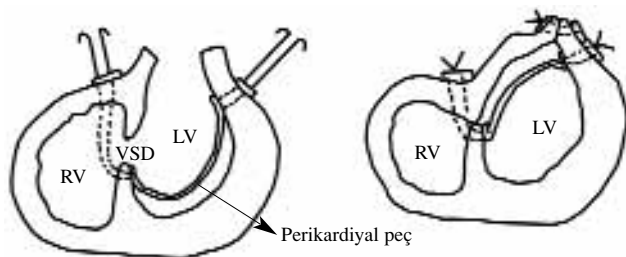
Olgu sayısının az olması nedeniyle bulgulara herhangi bir istatistiksel analiz yapılmadı.

## BULGULAR

Ameliyat çıkışı bütün hastalar inotrop alıyordu. Dört hastaya ek olarak intraaortik balon pompası desteği sağlandı. Hastane mortalitesi bir hasta ile %14.3 oranında gerçekleşti. Anterior septal rüptürlü olup infarkt eksizyon yöntemi uygulanan bu hasta ameliyat sonrası birinci günde düşük kalp debisi nedeniyle kaybedildi. Taburcu edilen altı hastada ortalama yoğun bakımda kalış süresi 4.6 (2-9) gün ve ortalama hastanede kalış süresi 11.4 (6-29) gündü. Bu hastalarda herhangi bir morbidite olmadı. Ameliyat sonrası dönemde tüm hastalara transtorasik ekokardiyografi yapıldı. Hiçbir hastada rezidü şant yoktu.

## TARTIŞMA

Önceleri sağlam dikiş geçilebilecek skar dokusunun oluşması için PVSR'li hastalar bir ay medikal tedavi ile takip edilirdi. Fakat hastaların çoğu bu süre içinde multiorgan yetmezliğinden ve/veya kardiyojenik şoktan ölüdü. Cerrahi girişim yapılmazsa hastaların %25'i ilk 24 saatte, %50'si bir hafta içinde, %65'i iki hafta içinde, %80'i dört hafta içinde ölmektedir.<sup>[1]</sup> Dağlar ve ark.<sup>[5]</sup> cerrahi onarım yaptıkları PVSR'li hastaları rüptür ile onarım arasında geçen süreye göre iki gruba ayırmışlar ve hastane mortalitesini erken cerrahi girişim (<30 gün) uygulanan grupta %73, geç cerrahi girişim (>2 ay) uygulanan grupta ise %40 bulmuşlardır. Sonuçta cerrahi girişim zamanlaması için seçtikleri yolu düşük kalp debisi gelişmemiş ve hemodinamisi stabil sey-

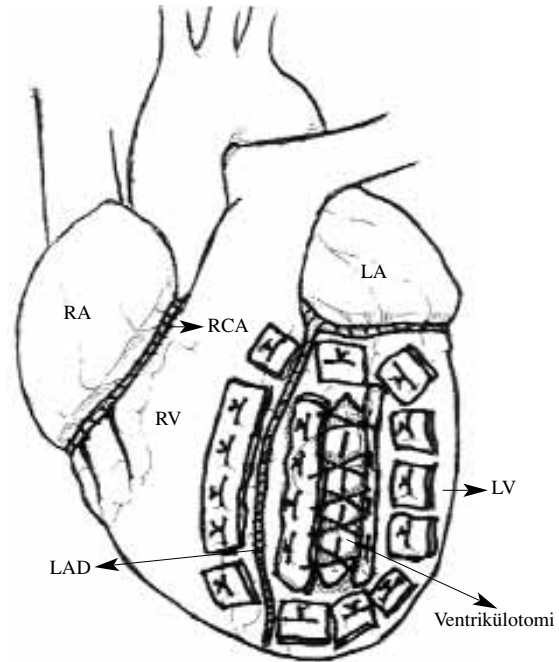


**Şekil 1.** Modifiye infarkt dışlama tekniği. Soldaki şekilde infarkte sol ventrikül anterior duvarından sol ventrikülotomi yapılmış. Serbest duvar tarafında perikardiyal peçten başlanan dikişler sol ventrikül dışına çıkarılmış, septal tarafta ise septumu geçtikten sonra sağ ventrikül dışına çıkarılmış. Sağdaki şekilde ise dikişler bağlandıktan ve sol ventrikülotomi kapatıldıktan sonra kalbin son hali transvers kesitte görünüyor. LV: Sol ventrikül; RV: Sağ ventrikül; VSD: Ventriküler septal defekt.

reden hastalarda en az 6-8 hafta beklemek, düşük kalp debisi gelişmiş hastalarda IABP ve inotrop destekle hemodinaminin stabilize edilerek en az üç hafta beklenmesi veya hemodinaminin düzeltilemediği hastalarda derhal cerrahi girişimin uygulanması şeklinde ifade etmişlerdir. Erken dönemde cerrahi onarım mortalitesinin yüksek oranda gerçekleşmesi, cerrahinin geciktirilmesi şeklinde bir sonuca neden olmuştur. Son yıllarda gelişen cerrahi tekniklere paralel olarak erken cerrahi onarımın %20-40 mortalite oranlarıyla yapıldığı bildirilmektedir.<sup>[6]</sup> Ameliyatın ertelenmesi bu hastalarda sıklıkla renal yetmezlik ve diğer organ disfonksiyonlarına neden olacağından doğru değildir, yalnızca ameliyat riskini artırır.<sup>[4]</sup>

Çalışmamızda yedi hastada rüptür ile ameliyat arasında geçen süre ortalama 5.8 gündü, bu da aslında uzun bir süredir. Bu hastaların tümü bize başka merkezlerden gönderilmişti ve bu sürenin çoğu hasta bize ulaşana kadar geçmişti. Çalışmamız hasta sayısı sınırlı olmakla beraber %16.6 (1/6) mortalite ve %0 rezidü şant oranı ile hastaların erken dönemde ameliyata alınması görüşünü kuvvetli bir şekilde desteklemektedir.

İlk başarılı PVSR onarımı Cooley ve ark.<sup>[7]</sup> tarafından sağ ventrikül çıkış yolu insizyonu ile yapıldı. Bu yaklaşımla defektler, özellikle apikal olanlar iyi eksplore edilemiyordu. Üstelik normal sağ ventrikül kaslarının hasarına ve sağ koroner arterden çıkan kollateralle-



**Şekil 2.** Modifiye infarkt dışlama tekniği uygulandıktan sonra kalbin son halinin dışarıdan görünüşü. LA: Sol atriyum; LAD: Sol ön inen; LV: Sol ventrikül; RA: Sağ atriyum; RCA: Sağ koroner arter; RV: Sağ ventrikül.

**Tablo 2. Rüptürlerin özellikleri ve onarım teknikleri**

Lokalizasyon	İnfarkt	Cerrahi teknik	Sayı
Posterior	Sınırlı	Plikasyon	1
Anterior	Skar	Plikasyon	1
Anterior	Geniş	İnfarkt eksizyon	1
Midseptum	Çok geniş	Modifiye infarkt dışlama	2
Apikal	Sınırlı	Apikal amputasyon	2

rin kesilmesine neden oluyordu. En önemlisi infarkte sol ventriküler duvarın paradoksik bulging yapan segmentini elimine edemiyordu. Sonraları Heimbecker ve ark.<sup>[8]</sup> tarafından ilk kez uygulanan ve diğer cerrahlar tarafından geliştirilen, sol ventrikülün infarkte bölgesinden yapılan insizyonlarla sağlanan sol taraflı yaklaşımlar kullanılmaya başlandı. Bu yaklaşımla septal rüptürün tamiriyle birlikte infarktektomi ve anevrizmektomi başarılabilmektedir.<sup>[1]</sup>

Septal rüptürler sıklıkla geniş bir infarkt dokusuyla beraberdir. Bu beraberlik durumunda ön plana çıkan iki cerrahi teknik vardır.

Birincisi Daggett<sup>[9]</sup> tarafından tanımlanmış olup infarktektomi ile sağ ve sol ventrikül duvarlarının dakron greftle rekonstrüksiyonudur. Bu işlem teknik olarak basit olmakla birlikte muhtemelen sağ ve sol ventrikül disfonksiyonunu artırması nedeniyle yüksek ameliyat mortalitesi ile sonuçlanmaktadır. Çoğu çalışmada mortalite oranları %35 ile %50 arasında değişmektedir.<sup>[10-13]</sup> Biz bu tekniği anterior septal rüptürlü bir hastamızda kullandık ve ameliyat sonrası birinci gün düşük kalp debisi nedeniyle hastayı kaybettik. Bundan sonra geniş infarkt dokulu hastalarımızda infarkt dışlamayı eksizyona tercih ettik.

İkincisi ise David<sup>[4]</sup> tarafından tanımlanan daha yeni bir teknik olup endokardiyal yama ile infarkt dışlama tekniği olarak adlandırılmıştır. Bu teknikte sentetik peç VSD ve infarkt dokusunu normal sol ventrikül miyokardından ayıracak şekilde endokarda devamlı tarzda dikilir. Ventrikülotomi iki tarafa konan teflon feltten geçen dikişlerle kapatılır.

Postinfarkt ventriküler septal rüptürün infarkt dışlama tekniğiyle onarımı zaten disfonksiyone olan sağ ventrikülü ek hasardan korumakta, sol ventrikülün infarkte kısımlarını elimine ederek sol ventrikülde remodeling sağlamakta ve hayatta kalımı artırmaktadır.<sup>[4]</sup>

İki hastamızda rüptür midseptumdaydı, infarkt dokusu oldukça geniştir. Bu hastalarda materyal ve metod bölümünde tarif ettiğimiz modifiye bir infarkt dışlama tekniği kullandık. Böylece orijinal tekniğin yukarıdaki avantajlarına ek olarak rezidü şant ve rekürrens ihtimalinin daha da azalacağını düşünüyoruz. Çünkü defekt

sol taraftan perikard peç ile kapatılırken sağ tarafta sağ ventrikül duvarı tarafından kapatılmaktadır ve plejlitli tek tek dikişler oldukça sağlamdır. Özellikle bu iki hastada infarkt dokusunun çok geniş olmasına ve bir hastada ileri sağ ventrikül yetmezliği olmasına karşın hastaların şifa ile taburcu edilmeleri bu modifiye tekniği bundan sonra daha sık kullanma konusunda bize cesaret vermiştir.

Tanaka ve ark.<sup>[14]</sup> midseptal yerleşimli bir PVSR olgusunda infarkt dışlama tekniğini farklı bir modifiye yaparak kullanmışlardır. Onlar, sığır perikardı ile infarkt dışlama yaptıktan sonra bir teflon yama ile, yama septumun sol tarafında olacak şekilde rüptürü kapatmışlar ardından iki yamanın arasını "GRF biological glue" ile doldürmüşlerdir. Beklentileri erken peç açılmasını ve sonraki VSR rekürrensini önlemektir.

İnfarkt dokusu yaygın olmayan posterior rüptürlü hastada kullandığımız plikasyon tekniği bu hasta için en uygun tekniktir. Çünkü rüptürün serbest duvara yakın olması ve hemen yakınından normal dokuların başlaması, septumun sol tarafından sağ ventrikül dış yüzeyine geçilen ve her iki taraftan teflon feltler ile desteklenen dikişlerle ventriküllerin geometrisini bozmadan ve küçültmeden güvenli bir tamire imkan veriyordu.

Apikal VSR'lerin tamirinde Daggett<sup>[9]</sup> tarafından bildirilen apikal amputasyon tekniği, infarkt dokusunu eksizye ederken sol ventrikül geometrisini koruması ve sağlam bir tamire olanak vermesi nedeniyle bu bölge rüptürlerinde en çok tercih edilen onarım tekniğidir. Biz de apikal VSR'li iki hastamızda bu tekniği tercih ettik.

Ameliyat öncesi dönemdeki kardiyojenik şok çoğu çalışmada ameliyat mortalitesinin en önemli determinantı olarak bulunmuştur. Ameliyat mortalitesi kardiyojenik şok varlığında %40-50 iken yokluğunda %10-20 arasındadır.<sup>[10,12,13]</sup> Kardiyojenik şok posterior VSR ve sağ ventrikül (RV) disfonksiyonlarında daha sıktır. Kırk dört hastalık bir çalışmada ameliyat mortalitesinin prediktörleri olarak univaryant analizde kardiyojenik şok ve ciddi RV disfonksiyonu, multivaryant analizde ise yalnızca ciddi RV disfonksiyonu bulunmuştur.<sup>[4]</sup> Bizim hastalarımızın yalnız birinde posterior rüptür vardı ve infarkt alanı geniş değildi. Ancak kardiyojenik şoklu iki hastadan biri anterior rüptürlü, diğeri midseptal rüptürlüydü, anterior rüptürlü hasta ameliyat sonrası birinci gün düşük kalp debisi nedeniyle kaybedildi. Çalışmamızda literatüre uyumlu olarak kardiyojenik şokun mortaliteyi artırdığı görüldü.

Muehrecke ve ark.<sup>[15]</sup> rüptür onarımı ile eş zamanlı koroner arter bypass greft (KABG) yapılan hastaların uzun dönem sağkalım oranlarını bypass yapılmayanlara göre anlamlı derecede yüksek bulmuşlardır (p=0.0015). Buna karşın erken dönem sonuçlara bir etkisi görülme-



miştir (p=0.88). Labrousse ve ark.<sup>[6]</sup> ise eş zamanlı KABG'nin hastane mortalitesini artırmadığını ancak uzun dönem hayatta kalma oranları açısından eş zamanlı KABG yapılan ve yapılmayan hastalar arasında fark olmadığını bildirmişlerdir. Biz 7 hastadan üçünde koroner bypass yaptık ve literatüre de uyumlu olarak erken dönem sonuçlar açısından bir fark olmadı. Dört hastamızda miyokard infarktüsüne yol açan lezyon dışında koroner lezyon yoktu ve gerek infarktüs olduğu için gerekse tıkalı damar dikiş hattında kaldığı için miyokardiyal revaskülarizasyon yapmadık. Ancak çokdamar hastası üç hastada stenotik olan diğer damarlara bypass yapıldı.

Akut MI'nin hayatı tehdit eden bir komplikasyonu olan PVSR'nin cerrahi tedavisi günümüzde erken dönemde de medikal takibe nazaran yüksek bir hayatta kalma oranı ile yapılabilmektedir. Cerrahi tekniğin seçimi her zaman kritik bir karar olmakla birlikte, özellikle erken müdahale edilecekse daha bir önem kazanmaktadır. Biz her hastaya aynı tekniği uygulamaktansa infarkt dokusunun genişliğine ve rüptürün yerine göre mevcut tekniklerden en uygun olanı -gerekirse modifikasyon da yaparak- uygulanırsa sonuçların daha başarılı olacağına inanıyoruz.

#### KAYNAKLAR

1. Agnihotri AK, Madsen JC, Daggett WM. Surgical treatment of complications of acute myocardial infarction: postinfarction ventrikular septal defect and free wall rupture. In: Cohn LH, Edmunds LH, editors. Cardiac surgery in the adult. 2nd ed. New York: Mc Graw Hill; 2003. p. 681-714.
2. Crenshaw BS, Granger CB, Birnbaum Y, Pieper KS, Morris DC, Kleiman NS, et al. Risk factors, angiographic patterns, and outcomes in patients with ventricular septal defect complicating acute myocardial infarction. GUSTO-I (Global Utilization of Streptokinase and TPA for Occluded Coronary Arteries) Trial Investigators. *Circulation* 2000;101:27-32.
3. Deja MA, Szostek J, Widenka K, Szafron B, Spyt TJ, Hickey MS, et al. Post infarction ventricular septal defect - can we do better? *Eur J Cardiothorac Surg* 2000;18:194-201.
4. David TE, Dale L, Sun Z. Postinfarction ventricular septal rupture: repair by endocardial patch with infarct exclusion. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;110:1315-22.
5. Dağlar B, Kırallı K, Yakut N, Güler M, Berki T, Yakut C. Akut miyokard infarktüsü sonrası gelişen ventriküler septal defektin cerrahi tedavisi. *GKDC Dergisi* 1998;6:478-487.
6. Labrousse L, Choukroun E, Chevalier JM, Madonna F, Robertie F, Merlico F, et al. Surgery for post infarction ventricular septal defect (VSD): risk factors for hospital death and long-term results. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002;21:725-31.
7. Cooley DA, Belmonte BA, Zeis LB, Schnur S. Surgical repair of ruptured interventricular septum following acute myocardial infarction. *Surgery* 1957;41:930-7.
8. Heimbecker RO, Lemire G, Chen C. Surgery for massive myocardial infarction. An experimental study of emergency infarctectomy with a preliminary report on the clinical application. *Circulation* 1968;11(4 Suppl):II3-11.
9. Daggett WM. Surgical technique for early repair of posterior ventricular septal rupture. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1982;84:306-12.
10. Deville C, Fontan F, Chevalier JM, Madonna F, Ebner A, Besse P. Surgery of post-infarction ventricular septal defect: risk factors for hospital death and long-term results. *Eur J Cardiothorac Surg* 1991;5:167-74.
11. Cummings RG, Califf R, Jones RN, Reimer KA, Kong YH, Lowe JE. Correlates of survival in patients with postinfarction ventricular septal defect. *Ann Thorac Surg* 1989;47:824-30.
12. Radford MJ, Johnson RA, Daggett WM Jr, Fallon JT, Buckley MJ, Gold HK, et al. Ventricular septal rupture: a review of clinical and physiologic features and an analysis of survival. *Circulation* 1981;64:545-53.
13. Komeda M, Fremes SE, David TE. Surgical repair of postinfarction ventricular septal defect. *Circulation* 1990;82:243-7.
14. Tanaka H, Hasegawa S, Sakamoto T, Sunamori M. Postinfarction ventricular septal perforation repair with endoventricular circular patch plasty using double patches and gelatin-resorcinol-formaldehyde biological glue. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001;19:945-8.
15. Muehrcke DD, Daggett WM Jr, Buckley MJ, Akins CW, Hilgenberg AD, Austen WG. Postinfarct ventricular septal defect repair: effect of coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1992;54:876-82.