

# Koroner Bypass Reoperasyonları: Temel Prensipler

Dr. Tahir Yağdı, Dr. Tanzer Çalkavur, Dr. İsa Durmaz  
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahi Anabilim Dalı, Bornova, İzmir

Primer koroner arter bypass cerrahisinde perioperatif mortalite ve major komplikasyon oranı son 20 yılda önemli ölçüde azalmıştır. Ancak reoperatif miyokardiyal revaskülarizasyon uygulanan olgularda halen yüksek mortalite ve morbidite mevcuttur. Diğer taraftan reoperatif koroner arter bypass cerrahisi insidansı da giderek artmaktadır. Bu hastalarda agresif perioperatif bakım ve optimal miyokardiyal korunma uygulaması zorunludur. Bu yazıda koroner arter bypass reoperasyonu uygulamasının temel prensipleri, olgu özellikleri, operasyon endikasyonları, operasyon teknikleri ve bunların cerrahi sonuçları üzerine olan etkileri ele alınmıştır. (*Ana Kar Der, 2001; 1: 35-42*).

## Giriş

Koroner arter hastalıklarının tedavisinde koroner arter bypass operasyonu 30 yılı aşan bir süredir giderek azalan morbidite ve mortalite ile gerçekleştirilmektedir. Artan başarı oranına paralel olarak postoperatif dönemdeki hasta sayısı ve ortalama yaşta da artış gözlenmektedir. Ancak bu olguların bir kısmında yeniden anjinal semptomlar gelişmekte ve bunların bir bölümünde de reoperasyon gerekmektedir. Bu nedenle günümüzde reoperasyon oranı giderek yükselmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde bir yıl içinde yapılan koroner operasyonların yaklaşık % 18'ini reoperasyonlar oluşturmaktadır (1,2). Başka bir ifade ile koroner arter bypass operasyonu geçiren her 5-7 olgudan bir tanesi reoperasyon geçirmektedir.

Primer bypass operasyonundan sonra reoperasyon geçirme olasılığı hastaya ve operasyona bağımlı bir takım faktörler tarafından belirlenmektedir. Kardiyopulmoner bypass uygulaması ve internal mammarian arter (İMA) kullanımı gibi operatif tekniklerde sağlanan gelişme ve yeniliklere rağmen, inkomplet revaskülarizasyon, teknik yetersizlik, greft yetersizliği, dejenerasyonu veya nativ hastalığın ilerlemesi gibi nedenler koroner bypass operasyonlarının sonuçlarını olumsuz yönde etkilemektedir.

Cleveland Klinikte yapılan bir çalışmada reoperasyon oranı 5 yıl sonra % 3, 10 yıl sonra % 11, 12 yıl sonra ise % 17 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada genç yaş, normal sol ventrikül fonksiyonları, tek ya da iki damar hastalığı, inkomplet revaskülarizasyon,

İMA'nın kullanılmaması ve hastanın birinci operasyon öncesi NYHA sınıf III ya da IV'de olması reoperasyon olasılığını artıran faktörler olarak tespit edilmiştir (3).

Son yıllarda alternatif tedavi alanında sağlanan büyük ilerlemeler ve kardiyologların reoperasyona bakış açıları da reoperasyon uygulanma sıklığının belirlenmesinde etkili faktörler haline gelmiştir. Perkutan transluminal koroner anjiyoplasti (PTKA) ve stent uygulamalarındaki gelişmeler giderek daha fazla sayıda diffüz koroner aterosklerolu olgunun bu yöntemlerden biri de tedavi edilmesine yol açmaktadır (4,5). Günümüzde bir tek damarla sınırlı koroner arter hastalığında cerrahi yerine perkutan invaziv girişimlerin tercih edilmesi ve operasyonda İMA kullanımının rutin hale gelmesi nedeniyle primer operasyon ile reoperasyon arasındaki zaman uzamış ve reoperasyon endikasyonları değişime uğramıştır (6). Eski serilerde yetersiz operasyon tekniğine bağlı olarak oluşan erken greft disfonksiyonu ve bypass yapılmayan nativ koroner arterde gelişen ateroskleroz reoperasyonların önemli bir bölümünü oluştururken günümüzdeki reoperasyonlarda teknik olarak başarılı birinci operasyondan yaklaşık 10 yıl sonra gelişen geç greft disfonksiyonu ve distal nativ koroner arter aterosklerozu en önemli endikasyonlar haline gelmiştir (7).

Kendi klinik deneyimimizde de (yayınlanmamış veriler) reoperasyon uygulanan olguların çoğunluğunun (% 75) ilk operasyondan  $\geq 6$  yıl sonra reoperasyon geçirdiği tespit edilmiştir. Olguların preoperatif anjiyografi sonuçlarına göre en büyük reoperasyon 8nedeni greft dejenerasyonu (%47.5) olmuştur. Nativ koroner arter aterosklerozunda ilerleme ikinci sıklıkta görülen nedendir (% 17.5). İnkomplet

revaskülarizasyon olguların sadece % 5'inde reoperasyon nedenidir.

### Greft patolojileri

İlk operasyonda kullanılan greftler reoperasyon olasılığını belirleyen önemli bir faktördür. Ven greftlerinde dejenerasyon operasyon sonrasında ilk 5 yılda % 10-15 iken, 10 yılda bu oran % 35-40'a çıkmaktadır (2). Ven greftlerinin aksine İMA greftlerinde ateroskleroz ve geç stenoz gelişme oranı oldukça azdır.

Bu farkın oluşmasında ven greftlerinde oluşan bazı patolojik değişiklikler etkilidir. Operasyon sonrasında 1-2 ay içinde safen ven grftinde diffüz endotelial düzensizlik ve mural trombüs oluşumu gözlenir (8-13). Operasyondan 2-3 ay sonra venin tüm uzunluğu boyunca diffüz konsantrik intimal fibröz hiperplazi gelişerek greft aterosklerozuna zemin hazırlanmış olur (6). Operasyondan 3-4 yıl sonra eksenrik lokalize lezyonlar ortaya çıkar ve greft aterosklerozu gelişir. Bu lezyonlar yüzeysel, son derece frajil ve yüzeylelerinin trombüle kaplı olmalarıyla nativ koroner aterosklerozundan ayrılır. Geç dönem ven stenozundan sorumlu lezyonlardır. Frajilitesi nedeniyle reoperasyonda veya perkutan girişimler sırasında koroner emboli oluşma riski yüksektir.

Distal koroner arter stenozu ven grefti oklüzyonundan sorumlu tutulmuşsa da değiştirilen safen greftlerinde yeni greftlerin açık kalım oranlarının oldukça iyi olması ven greft patolojisinin başlıca sorumlu etken olduğu görüşünü desteklemektedir. Bu patolojiler nedeniyle 10 yıl içinde safen ven greftlerinin yaklaşık % 30'u total olarak oklüde olurken, % 30 greftte stenotik değişiklikler gözlenmektedir (12,14,15). Buna karşın İMA'nın özellikle sol ön inen arter'e (LAD) yapılan anastomozomlarının uzun dönem açık kalma oranları çok iyidir. Bu nedenle bu hastalarda geç ölüm ve reoperasyon oranı oldukça düşüktür (12,16).

### Endikasyonlar ve Cerrahi Zamanlama

Ven greft stenozları oluşma zamanlarına göre erken veya geç greft stenozu olarak sınıflanabilirler. Lytle ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada erken ven greft stenozu olan olgularda sağ kalım oranının

stenoz olmayan olgular için benzer olduğu gösterilmiştir. Ancak geç greft stenozu olan olgularda sağ kalım oranı belirgin derecede düşük olmuştur. Geç greft stenozunda medikal tedavi ile mortalite daha yüksek olmuş, bu hastalarda reoperasyon en uygun seçenek olarak tespit edilmiştir (17). Birinci operasyonda sol İMA-LAD anastomozu yapılan ve grefti açık olan olgularda diğer koronerlerin safen greftlerinde tıkanıklık varlığında medikal ve cerrahi tedavi sonuçları birbirine benzer bulunmuştur. Ancak iske mi oluşturan multipl ven stenozlarında İMA açık olsa bile reoperasyon düşünülmelidir. Ven greft aterosklerozu en önemli reoperasyon endikasyonudur. Lytle ve arkadaşları reoperasyon uygulanan hastaların % 85'inde anjiyografik olarak ven greft aterosklerozunun mevcut olduğunu tespit etmişlerdir (17).

Stenoki ven grefti varlığında cerrahiye alternatif olarak invaziv kardiyolojik girişimler öne sürülmektedir. Perkutan anjiyoplasti girişimlerinin popüläre olmasıyla birlikte stenotik ven greftlerini açmaya yönelik çalışmalar yapılmıştır. Platko ve arkadaşları geç stenozlarda balon anjiyoplasti sonucunda % 4 ölüm, % 12.5 miyokard infarktüsü riski tespit etmişlerdir. Buna karşılık erken greft stenozundaki girişimlerde komplikasyon gözlememişlerdir. Geç greft stenozunda yaklaşık 2 kat daha fazla restenoz gözlemişlerdir (18). Holmes ve arkadaşları direkt koroner atektominin PTKA'ye bir üstünlüğü olmadığını kanısına varmışlardır (19).

Ven greft stenozunda intrakoroner stent kullanımı ile ilgili çok merkezli bir çalışmada ölüm, miyokard infarktüsü ve restenoz riski diğer girişimler kardiyoloji tekniklerine göre daha az bulunmuştur (20).

Günümüzde koroner bypass sonrasında ven greft stenozu ya da koroner aterosklerozunun tedavisinde medikal tedavi, girişimsel kardiyoloji ve reoperasyonun sonuçlarını karşılaştıran prospektif bir çalışma yoktur. Geç dönemde (5 yıl ve üstü) ortaya çıkan multipl aterosklerotik ven greft stenozlarında sol ventrikül fonksiyonları bozursa, LAD'ye anastomoz edilen vende stenoz varsa veya İMA patent değilse reoperasyon düşünülmelidir. Buna karşın erken (5 yıldan az) tek ven greft stenozunda greft lezyonu fokal, İMA-LAD anastomozu patent ve sol ventrikül fonksiyonları normal ise perkutan girişim önerilebilir (Tablo 1).

**Tablo 1: Stenotik ven greftinde uygulanacak girişimler**

Reoperasyon	Perkutan girişim
Çok sayıda stenoki ven grefti	Tek stenoki ven grefti
LAD'de stenotik ven grefti	Diğer damarlarda lokal greft lezyonları
Geç (>5 yıl) greft stenozu	Erken (<5 yıl) greft stenozu
Tıkalı LAD-LİMA anastomozu	Açık LAD-LİMA anastomozu
Bozuk sol ventrikül fonksiyonu	Normal sol ventrikül fonksiyonu

## Preoperatif Değerlendirme

Genel olarak olgular ilk operasyona göre daha te-  
laşlı ve moralsiz olmaktadır. Kardiyologlar açı-  
sından bu durumdaki bir hastayı operasyona yönlendir-  
me, operasyon ve kardiyak mortalite riskleri de hne-  
saba katılırsa daha zor olmaktadır.

İyi bir operatif planlama yapılabilmesi için hasta-  
nın nativ koroner ve greft anatomisinin iyi bilinmesi  
gereklidir. Bu nedenle detaylı bir preoperatif anjiyog-  
rafi gereklidir. Ancak bu olgularda bypass greftleri  
her zaman kolayca gösterilemeyebilir. Lokalize edile-  
meyen bypass greftleri yanlışlıkla oklüde olarak de-  
ğerlendirilebilir. Bizim klinik deneyimizde reoperas-  
yonlarda LİMA greftlerinin % 15 olguda oklüde oldu-  
ğu saptanmıştır. İlk operasyon öncesi anjiyografinin  
ve operasyon notlarının da dikkatle değerlendirilme-  
si faydalı olur. Miyokard viabilitesinin değerlendiril-  
mesi amacıyla talyum sintigrafisi, pozitron emisyon  
tomografisi, stres ekokardiyografi gibi tetkikler fay-  
dalı olabilir. Daha önceki operasyonda kullanılmamış  
bile olsa İMA'nın anjiyografik olarak değerlendirilme-  
si önemlidir. Yine büyük ve küçük safen venlerinin,  
inferior epigastrik ve radyal arterin Doppler incele-  
mesinin yapılması uygundur.

## Operasyon

Reoperasyonların teknik açıdan primer operas-  
yonlardan bazı farklılıkları vardır. Eski sternotomi ye-  
rinden tekrar kalbe ulaşmak, mevcut greftlerin dik-  
katli manipasyonu, aterosklerotik aorta varlığı, kor-  
ner arterlerin bulunma güçlüğü, yeterli greft buluna-  
maması gibi zorlukları vardır. Bütün bunlara ek ola-  
rak reoperasyon sırasında miyokard korunması az-  
ami özen gösterilmesi gereken bir konudur. Periope-  
ratif miyokard infarktüsü bu hastalarda erken ölüm-  
lerin en önemli nedenidir (21).

Reoperasyonun kendine özgü bazı anatomik özel-  
likleri nedeniyle miyokard korunması sırasında çeşitli  
güçlülüklerle karşılaşılabilir; eski greftlerin yaralanması,  
aorta veya eski ven greftlerindeki aterosklerotik deb-  
rislerin koroner emboliye neden olması, stenotik greft-  
lerin çıkarılması sonucunda miyokardın beslenememe  
riski ile karşı karşıya kalması, retrograd kardiyopleji ve-  
rilememesi, arteriyel greftlerin beslediği damarlara  
kardiyoplejik solüsyon verilememiş, inkomplet revas-  
kularizasyon, hava embolisi gibi (22-26).

Reoperasyon sırasındaki zorluklar median sterno-  
tomi ile başlamaktadır. Özellikle sağ ventrikül dilatas-  
yonu, aortik dilatasyon, sağ koroner arterde patent  
ven grefti, LAD'ye insitu pozisyonda anastomoze  
edilmiş patent sağ İMA veya daha önce birden fazla  
operasyon geçirilmesi durumlarında sternotomi ön-

cesinde femoral veya aksiller arterin ve femoral venin  
kanülasyona hazır olacak şekilde eksplorje edilmesi  
gerekebilir. Femoral eksplorasyona gerek duyulma-  
yan olgularda femoral arter ve vene perkutan olarak  
kılavuz tel yerleştirilmesi uygundur. Sternotomi önce-  
si İMA hariç tüm bypass greftleri hazırlanmalıdır. Yi-  
ne önlem olarak hastanın sırtına defibrilatör peti yer-  
leştirilmesi uygun olur. Sternum teller ikesildikten  
sonra yerinde bırakılarak sternumun testere (ossila-  
ting saw) ile açılması sırasında koruyucu olması sağ-  
lanır. Bu sırada asistan jugulum ve ksifoid tarafından  
ekartörlerle sternumu yukarıya doğru kaldırarak me-  
diestendeki dokuları korumaya çalışır. Bu sırada ven-  
tilasyon volümü azaltılmalıdır. Sternumun arka tabu-  
lası da kesildikten sonra teller çıkarılır. Sternumun al-  
tındaki yapışıklıklar koterle veya diseksiyon makası ile  
ayrılır. Bu sırada yapılacak olan aşırı traksiyonun sağ  
ventrikülün yırtılmasına neden olabileceği unutulma-  
malıdır. Risk olgularda sternotomi öncesinde pompa-  
ya girilerek kalbin boşaltılması sağlanarak yaralanma-  
lar önenebilir. Ancak bu teknikte pompa süresi uzun  
olmakta ve heparinize hastada kanama daha fazla  
olmaktadır. Sternumun altı temizlenirken plevranın  
açılmasından kaçınılmalıdır. Diseksiyon sağ diyaf-  
ragmatik kenardan başlayarak kraniyale doğru yapıl-  
malı ve öncelikle kanülasyon için sağ atrium ve çıkan  
aorta hazırlanmalıdır. Kranial tarafta innominate ven-  
nin gerilme dolayısıyla yararlanmamasına dikkat edil-  
melidir.

Sol tarafta ise kraniyale doğru patent İMA grefti  
bulunabileceği için daha dikkatli diseksiyon yapıl-  
ması gerekmektedir. Birinci operasyonda İMA plevral  
yağ dokusunun içine gömülerek veya direkt olarak  
plevra yarılarak akciğerin altından geçirelerek ster-  
num kenarından uzaklaştırılmış ise korunması daha  
kolay olmaktadır. Ancak bunlara rağmen LİMA yara-  
lanması görülebilir. Bu durumda yaralanma tamir  
edilebiliyorsa edilmeli, aksi halde bir an önce pompa-  
ya girilerek revaskülarize edilmelidir (Tablo 2). Peri-  
kard diseksiyonu sırasında aterosklerotik ven greftle-  
rinin manipulasyonundan aterosklerotik emboliye  
neden olabileceği için kaçınılmalıdır.

**Tablo 2: LİMA yararlanmasında uygulanabilecek yön-  
temler**

LİMA'nın bağlanması ve LAD'ye safen greft konulması
LİMA ile aort arasına safen ven interpozisyonu
LİMA tamiri, LAD, LAD'y safen greft konulması
LİMA'nın diğer arteriyel greftlere anastomozu
LİMA'nın aortaya anastomoze edilmesi
LİMA'ya RİMA interpozisyonu
Sadece LİMA tamiri

Aortanın diseksiyonu sırasında adventisiyanın soyulmasına dikkat edilmelidir. Aorta kanülasyona hazırlandıktan sonra heparinize edilen hasta kanüle edilir. Çıkan aortada kanülasyona engel olan aterosklerotik plaklar bulunması halinde femoral ya da aksiller arter kanülasyonu düşünülmelidir. Sağ atriumdan venöz kanülasyon ve retrograt kardiyopleji ile karakterizasyon yapılır.

Koroner reoperasyonlarda günümüzde en çok kullanılan kardiyopleji tekniği Buckberg ve arkadaşlarının önerdiği antegrat ve retrograt kombine intermittent soğuk kan kardiyoplejisidir (27,28). Reoperasyon olgularının sahip oldukları anatomik özellikler nedeniyle yeterli miyokard korunması sağlayacak kardiyoplejinin verilebilmesi son derece önemlidir. Reoperasyonlarda primer operasyonların aksine antegrat kardiyopleji il eyeterli miyokard korunması elde edilemez. İnsite arteriyel greftlerin varlığı ve ven greftlerindeki aterosklerotik debrislerin intraoperatif manüplasyon neticesi emboli riski bu durumun en önemli nedenleridir. Retrograt kardiyopleji sayesinde insitu arteriyel greftlerin beslediği koronerlere de kardiyoplejik solüsyon verilebilmektedir. Retrograt kardiyopleji aterosklerotik emboliye neden olmadığı gibi, debris ve havanın koroner ostiumlarından atılması görevini de yapar (29,30). Retrograt kardiyopleji verilirken koroner sinüs basıncı yaklaşık 40 mmHg olmalıdır. Bu şekilde dakikada yaklaşık 150-200 cc kardiyopleji verilebilmektedir.

Kardiyopulmoner bypass'a girilip hasta soğutulmaya başlanır ve insitu arteriyel greftler oklüde edilir. Kross-klemp konulduktan sonra antegrat kardiyopleji verilir. Antegrat kardiyopleji ile kalp arrest edildikten sonra retrograt kardiyoplejiye geçilir. Daha sonraki kardiyopleji dozları ise retrograt olarak verilir. Kalp tamamen arrest olduktan sonra perikardiyal diseksiyon tamamlanır. Bu şekilde daha az epikardiyal hasar ve kanamaya neden olduğu gibi eski greftlerden aterosklerotik emboli riski de azaltılmaktadır. Patent İMA grefti de daha emin bir şekilde explore edilebilmektedir.

### Mevcut Greftlerin Değiştirilmesi

5 yılı aşmış safen ven greftlerinde anjiyografik görüntü normal olsa bile sıklıkla ateroskleroz gelişmektedir. Bu greftlerin yerinde bırakılması aterosklerotik emboli riskini artırdığı gibi reoperasyon sonrasında erken dönemde greft tıkanıklığı gelişmesine de neden olabilmektedir. Ancak greft kısıtlılığı söz konusu ise ve anjiyografik olarak normal olan venlerin intraoperatif gözleminde de normal bulgular varsa greft değiştirilmeyebilir. Yeni ven grefti anastomozu önceki ven greft anastomozu yerine yapılabilir. Eski ven

greftinin distal ucu koroner anastomozunda yaklaşık 1-2 mm'lik bir parça kalacak şekilde kesilir ve yeni ven grefti buraya anastomoz edilir. Eski ven greftinin kesilen ucu da bağlanır. Böylece bu ven greftinin beslediği alanın reoperasyon sonrasında iskemik kalması önlenmiş olur. Koroner arterin distalinde bir darlık olmuş ise buraya da ayrı bir ven grefti anastomoz edilmelidir. Reoperasyon olgularında greft kısıtlılığı söz konusu olduğunda ardışık (sequential) anastomoz tekniği faydalıdır.

Arteriyel greftlerde geç dönem aterosklerozunun nadir olması önemli bir avantajdır. İnsitu arteriyel greftlerde proksimal anastomoz ihtiyacı yoktur. Eğer daha önce kullanılmamış ise sol İMA'yı insitu greft olarak kullanmaya çalışılmalıdır. Sağ İMA kullanılacak ise serbest greft olarak kullanılması tercih edilmelidir. Arteriyel greftlerin proksimal anastomozları eski ven grefti proksimal anastomoz deliğine ya da yeni ven greftinin proksimaline yapılabilir. Arter greftlerinin proksimal anastomozlarının yapılabileceği bir diğer yer ise insitu arteriyel greftlerdir (31).

Eski ven greftinin arteriyel greft ile replase edilmesi durumunda erken dönemde arteriyel greftin yetersizliğine bağlı olarak bir hipoperfüzyon durumu görülebilir. Bu nedenle stenotik greftin yerinde bırakılması ve ek olarak arteriyel greftin konulması daha uygun bir strateji olarak kabul edilmektedir (25).

Reoperasyon uygulanan hastalarda greft kısıtlılığı söz konusu olduğu için alternatif greftlerin kullanımı gerekebilir. Günümüzde radyal arter İMA'ya alternatif arteriyel greftler içinde en çok kullanılan grefttir. İnferior epigastrik arter ise oldukça kısa olduğu için kompozit arteriyel greft olarak (örneğin patent İMA ile distal LAD arasında) kullanılabilir. Sağ gastroepiploik arter ise insitu greft olarak posterior inen arter ya da distal LAD anastomozlarında kullanılabilir (32).

Proksimal anastomozlar kross-klemp altında ve aortada kısıtlı anastomoz yeri olduğu için eski proksimal anastomoz yerlerine yapılabilir. Kross klemp kalkmadan önce retrograt ve antegrat kardiyopleji verilir. Kross klemp altında proksimal anastomozlar yapılarak hem proksimal anastomoz yerlerinin iyi vizüalizasyonu sağlanır hem de aortaya uygulanacak olan parsiyel klempden kaçınılmış olur.

### Diğer Yaklaşımlar

Asendan aortadaki ileri kalsifikasyon veya ateroskleroz rutin kanülasyonu ve proksimal anastomoz yapılmasını güç ve tehlikeli bir işlem haline getirir. Bu durumda yapılacak işlemler derin hipotermik sirkülatuar arrest altında asendan aort replasmanı uygulamak ya da kardiyopulmoner bypass kullanmadan

operasyonu gerçekleştirmektedir. Kardiyopulmoner bypass'a girmeden insitu arteriyel greftler kullanılarak koroner revaskülarizasyon yapılabilir. Bu durumda kullanılacak greft sayısı da sınırlıdır. Daha çok LAD ve diagonal arter anastomozları yapılabilir. Kalbe pozisyon vermek için sol tarafta perikardiyal askı sütürleri kullanılabilir. Perikard diseksiyonu daha çok LAD çevresinde yapılır. Diğer yapışıklıklar yerinde bırakılarak kalbin fazla hareket etmesi önlenmiş olur. Anastomoz tekniği diğer çalışan klapte bypass teknikleri ile aynıdır. Sağ koroner anastomozu için de sağ taraf diyafragmatik yüzden başlayarak yapışıklıklar giderilir ve posterior tarafa konan perikardiyal askı sütürü ile kalbe pozisyon verilir. B şekilde posterior inen artere insitu gastroepiploik arter anastomozu da gerçekleştirilebilir. Özellikle tek damarı ilgilendiren koroner reoperasyonlarda çalışan kalpte (off-pump) yapılan operasyonların mortalite ve morbidite açısından daha iyi sonuçları olduğu bildirilmektedir. Stama ve arkadaşları 132 olguluk serilerinde tek damar bypassında çalışan kalpte % 1 mortaliteye karşın, klasik kardiyopulmoner bypass metodunda % 10 mortalite olduğunu ve gerek hastaned ekalış süresi, gerekse postoperatif komplikasyonlar yönünden çalışan kalpte yapılan ameliyatların sonuçlarının daha iyi olduğunu iddia etmişlerdir (33). Çalışan kalpte yapılan operasyonların özellikle yaşlı olgularda anörolojik komplikasyon ve inme riskini önemli ölçüde azalttığı bildirilmektedir (34).

Ancak pek çok reoperasyon olgusunda sadece LAD veya sağ koroner arter anastomozları yeterli koroner revaskülarizasyonu sağlamaz. Komplet revaskülarizasyon sağlamak için kardiyopulmoner bypass'a girilmesi şart olabilir. B durumda aksiller ya da femoral arter ve femoral ven yoluyla pompaya girilip hasta soğutulur ve derin hipotermik sirkülasyonu arrest uygulanır. Asendan aorta dakron greft ile replase edilir. Proksimal anastomozlar dakron grefte yapılara. Bu teknikle operasyon uzar ve komplike hale gelir ancak ağır aterosklerotik ve çok damara bypass gereken olgularda miyokard enfarktüsü ve strok'u önleme açısından efektif bir yoldur.

Geçirilmiş ağır mediastinit veya LAD'ye anastomoz edilen insitu sağ LIMA varlığı gibi media sternotominin tehlikeli olduğu bazı olgularda veya sadece sirkümfleks sisteme bypass gereken durumlarda sol torakotomi ile yaklaşılarak reoperasyon gerçekleştirilebilir (35). Bu yaklaşımda sağ koroner arter ve bazen de LAD'ye yaklaşım mümkün olmaz. Yine bu yaklaşım ile aortanın kanülasyonu yapılamaz. Kanülasyon için sol femoral veya sol subklaviyen arter kullanılabilir. Çalışan kalpte pompasız bypass ile sirkümfleks artere bypass yapılabilir. Proksimal anastomoz ise sol subklaviyen veya desenden torasik aortaya yapılabilir.

Yaygın ve sıkı perikardiyal yapışıklıklar nedeniyle koroner reoperasyon olgularında minimal invaziv yaklaşım fazla popülarite kazanamamıştır. Ancak mini anterior torakotomi ile 4. kostal kartilaj çıkartılarak distal LAD'ye ulaşmak mümkündür. İntratorasik yapışıklıklar nedeniyle sınırlı insizyon ile sol İMA'nın çıkartılması mümkün olmaz. Bu olgularda küçük bir üst laparotomi ile gastroepiploik arter çıkartılarak distal LAD'ye insitu greft olarak anastomoz edilir. Subksifoid yaklaşım ile sağ koroner arter explore edilerek sağ gastroepiploik arter posterior inen artere anastomoz edilebilir.

### Sonuçlar

Koroner reoperasyon için hastane mortalitesi büyük serilerde yaklaşık olarak % 3 ile 11 arasında bildirilmektedir (36-48). Bu serilerde peroperatif miyokard enfarktüsü % 0.8 ile % 8.9 arasında ve inme insidansı % 0.9 ile % 3.5 arasında bildirilmektedir. Shapira ve arkadaşlarının 498 olguluk serisinde de preoperatif mortalite % 3, miyokard enfarktüsü % 2.8 ve nörolojik komplikasyon oranı da % 1 olarak bildirilmiştir (2). Yau ve arkadaşları 1230 olguluk reoperasyon serilerinde % 6.8 mortalite, % 7.4 miyokard enfarktüsü ve % 24 düşük kardiyak debi oranları saptamışlardır (49). Bizim klinik deneyimimizde % 7.5 mortalite, % 2.5 miyokard enfarktüsü ve % 2.5 nörolojik komplikasyon-inme görülmüştür. Tablo 3'te 1990'lı yıllardaki önemli reoperatif koroner cerrahi serileri sunulmaktadır. Reoperasyonlardaki hastane mortalitesinin en önemli nedeni perioperatif miyokard enfarktüsüdür (6). Miyokard enfarktüsünün nedenleri arasında, inkomplet revaskülarizasyon, distal koroner arter hastalığı, ven greft trombozu, İMA greft yetmezliğine bağlı hipoperfüzyon, aterosklerotik embolizasyon, greft yaralanması sayılabilir. Acil koroner reoperasyonlarda mortalite % 13-40 olarak bildirilmiştir (38).

Yapılan çalışmalarda yaş, hipertansiyon ve düşük sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonunun koroner bypass reoperasyonu geçiren olgularda sürviye olumsuz

**Tablo 3: Son 10 yıldaki Redo CABG serileri**

Cerrah, Yıl (Kaynak No)	Hasta Sayısı	Mortalite (%)
Salomon, 1990 (36)	508	6.9
Perrault, 1991 (22)	321	11.0
Verheul, 1991 (37)	200	7.5
Akins, 1994 (39)	750	5.3
Lytle, 1994 (7)	1663	3.7
He, 1995 (38)	622	11.4
Stephan, 1996 (5)	164	7.3
Yau, 2000 (49)	1230	6.8
Yamamuro, 2000 (51)	739	7.6

yönde etkilediği gösterilmiştir. Ancak bu faktörlerin, tıbbi ya da cerrahi tedavi gören tüm kardiyak olgularda sürviyi olumsuz etkilediği bilinmektedir (2,50).

Yamamuro ve arkadaşları, 70 yaş üzerindeki reoperasyon uygulanan 739 olgu üzerinde yaptıkları araştırmada % 7.6 mortalite ile koroner bypass reoperasyonlarının güvenli bir şekilde uygulanabileceğini; fakat bu olgulardaki düşük hemotokrit, periferik vasküler hastalık, kadın cinsiyeti, düşük sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu ve aritmi gibi komorbid faktörlerin varlığında mortalitenin ciddi olarak yükseldiğini göstermişlerdir (51). Rich ve arkadaşları ise kadın cinsiyet faktörünün daha genç olgularda mortaliteyi artırdığını, fakat yaşlılarda mortalite üzerine etkisi olmadığını iddia etmişlerdir (52).

### Geç Sonuçlar

Reoperasyon uygulanan olgular diğer koroner arter hastalarına nazaran daha ileri aterosklerozla sahiptirler. Yaygın aterosklerotik lezyonlar nedeniyle komplet revaskülarizasyon her zaman mümkün olmayabilir. Reoperasyon sonrasında rekürrent anjina oranı primer operasyona göre daha fazladır. Dış kaynaklı serilerde ayrıca uzun dönem izlem sonuçları da değerlendirilmiş ve 5, 10 ve 15 yıllık yaşam oranları sırasıyla % 81-93, % 65-75 ve % 63-65 olarak verilmiştir (2,36,41,44). Kardiyak problemsiz geçen yaşam oranları ise 5 yılda % 28-86 arasında, 10 yılda % 30-48 arasında bildirilmektedir (36,37,41,44,45,47). Birinci reoperasyondan sonra reoperasyon riski devam etmektedir. Nativ koroner arter aterosklerozu ve greft sıkıntısı daha sonraki reoperasyonlardaki önemli zorluklardır. Bunun yanında ileri mediastinal yapışıklık ve epikardiyal skar koroner anatomiyi bozarak cerrahi işlemi güçleştirmektedir. Bu olgularda sternotomi öncesinde femoral arterin kanülasyona hazır olacak şekilde prepare edilmesi uygun olur. Bu operasyonlardaki mortalite oranı ilk reoperasyona göre daha yüksektir (53). Ancak bu yüksek mortaliteye rağmen 5 yıllık ve 10 yıllık sürvi sırasıyla % 80 ve % 60, 5 yıllık miyokard infarktüsüz yaşam oranı % 62 olarak tespit edilmiştir (54).

### Kaynaklar

1. Kron IL, Bayfield MS. Coronary artery bypass. Reoperation. In: Kaiser LR, Kron IL, Thomas LS, editors. *Mastery of Cardiothoracic Surgery*. New York: Lippincott-Raven; 1998. pp. 420-30.
2. Shapira I, Isakov A, Heller I, Topilsky M, Pines A. Long-term follow-up after coronary artery bypass grafting reoperation. *Chest* 1999; 115: 1593-7.
3. Cosgrove DM, Loop FD, Lytle BW, et al. Predictors of reoperation after myocardial revascularization. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1986; 92:811-21.
4. Shapira I, Isakov A, Heller I, Topilsky M, Pines A. Long-term follow-up after coronary artery bypass grafting reoperation. *Chest* 1999; 115: 1593-7.
5. Stephan WJ, O'Keefe JH Jr, Piehler JM, et al. Coronary angioplasty versus repeat coronary artery bypass grafting for patients with previous bypass surgery. *J Am Coll Cardiol* 1996; 28: 1140-6.
6. Lytle BJ, Cosgrove DM. Coronary artery bypass surgery In: Wells SA editor: *Current Problems in Surgery*. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1992. pp. 733.
7. Lytle BW, McElroy D, McCarthy PM, et al. The influence of arterial coronary bypass grafts on the mortality of coronary reoperations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994; 107: 675-82.
8. Neitzel GF, Barboriak JJ, Pintar K, et al. Atherosclerosis in aortocoronary bypass grafts. Morphologic study and risk factor analysis 6 to 12 years after surgery. *Arteriosclerosis* 1986; 6: 594-600.
9. Ratliff NB, Myles JL. Rapidly progressive atherosclerosis in aortocoronary saphenous vein grafts. Possible immuno-mediated disease. *Arch Pathol Lab Med* 1989; 113: 772-6.
10. Solymoss BC, Leung TK, Pelletier LC, Campeau L. Pathologic changes in coronary artery saphenous vein grafts and related etiologic factors. *Cardiovasc Clin* 1991; 21: 45-65.
11. Bourassa MG, Campeau L, Lesperance J. Changes in grafts and in coronary arteries after coronary bypass surgery. *Cardiovasc Clin* 1991; 21: 83-100.
12. Lytle BW, Loop FD, Cosgrove DM, et al. Long-term (5 to 12 years) serial studies of internal mammary artery and saphenous vein coronary bypass grafts. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1985; 89: 248-58.
13. Kalan JM, Roberts WC. Morphologic finding in saphenous veins used as coronary-arterial bypass conduits for longer than 1 year. Necropsy analysis of 53 patients, 123 saphenous veins, and 1865 5mm segments of veins. *Am Heart J* 1990; 119: 1164-84.
14. Fitzgibbon GM, Leach AJ, Kafka HP, Keon WJ. Coronary bypass graft fate: Long-term angiographic study. *J Am Coll Cardiol* 1991; 17: 1075-80.
15. Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, et al. Reoperation for coronary atherosclerosis: Changing practice in 2509 consecutive patients. *Ann Surg* 1990; 212: 378-85.
16. Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, et al. Influence of the internal-mammary-artery graft on 10-year survival and other cardiac events. *N Engl J Med* 1986; 314: 1-6.
17. Lytle BW, Loop FD, Taylor PC, et al. Vein graft disease: The clinical impact of stenoses in saphenous vein bypass grafts to coronary arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992; 103: 831-40.

18. Platko WP, Hollman J, Whitlow PL, Franco I. Percutaneous vs transluminal angioplasty of saphenous vein graft stenosis: Long-term follow-up. *JACC* 1989; 14: 1645-50.
19. Holmes DR Jr, Topol EJ, Califf RM, et al. A multicenter, randomized trial of coronary angioplasty versus directional atherectomy for patients with saphenous vein bypass graft lesions. *Circulation* 1995; 91: 1966-74.
20. Wong SC, Baim DS, Schatz RA, et al. Immediate results and late outcome after stent implantation in saphenous vein graft lesions: the multicenter US Palmaz-Schatz stent experience. *JACC* 1995; 26: 704-12.
21. Weintraub WS, Jones EL, Craver JM, Grosswald R, Guyton RA. In-hospital and long-term outcome after reoperative coronary artery bypass graft surgery. *Circulation* 1995; 92 (Suppl II): II-50-7.
22. Perrault L, Carrier M, Cartier R, et al. Morbidity and mortality of reoperation for coronary artery bypass grafting: significance of atheromatous vein grafts. *Can J Cardiol* 1991; 7: 427-30.
23. Jones EL, Lattouf OM, Weintraub WS. Catastrophic consequences of internal mammary artery hypoperfusion. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1989; 98: 902-7.
24. Jain U, Sullivan HJ, Pifarre R, et al. Graft atheroembolism as the probable cause of failure to wean from cardiopulmonary bypass. *J Cardiothoracic Anesthesia* 1990; 4: 476-80.
25. Navia D, Cosgrove DM, Lytle BW, et al. Is the internal thoracic artery the conduit of choice to replace a stenotic vein graft? *Ann Thorac Surg* 1994; 57: 40-3.
26. Keon WJ, Heggveit HA, Leduc J. Perioperative myocardial infarction caused by atheroembolization. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1982; 84: 849-55.
27. Buckberg GD. Strategies and logic of cardioplegic delivery to prevent, avoid and reverse ischemic and reperfusion damage. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1987; 93: 127-38.
28. Partington MT, Acar C, Buckberg GD, Julia PL. Studies of retrograde cardioplegia II. Advantages of antegrade/retrograde cardioplegia to optimize distribution in jeopardized myocardium. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1989; 97: 613-22.
29. Menasche P, Kural S, Fauchet M, et al. Retrograde coronary sinus perfusion: a safe alternative for ensuring cardioplegic delivery in aortic valve surgery. *Ann Thorac Surg* 1982; 34: 647-58.
30. Gundry SR, Razzouk AJ, Vigesaa RE, Wang N, Bailey LL. Optimal delivery of cardioplegic solution for "redo" operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992; 103: 896-901.
31. Tector AJ, Amundsen S, Schmahl TM, Kress DC, Peter M. Total revascularization with T grafts. *Ann Thorac Surg* 1994; 57: 33-8.
32. Suma H, Wanibuchi Y, Terada Y, et al. The right gastroepiploic artery graft; clinical and angiographic mid-term results in 200 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993; 105: 615-22.
33. Stamou SC, Pfister AJ, Dangas G, et al. Beating heart versus conventional single-vessel reoperative coronary artery bypass. *Ann Thorac Surg* 2000; 69: 1383-7.
34. Ricci M, Karamanoukian HL, Abraham R, et al. Stroke in octogenarians undergoing coronary artery surgery with and without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 2000; 69: 1471-5.
35. Ungerleider RM, Mills NL, Wechsler AS. Left thoracotomy for reoperative coronary artery bypass procedures. *Ann Thorac Surg* 1985; 40: 11-5.
36. Salomon NW, Page US, Bigelow JC, et al. Reoperative coronary surgery. Comparative analysis of 6591 patients undergoing primary bypass and 508 patients undergoing reoperative coronary artery bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1990; 100: 250-9.
37. Verheul HA, Moulijn AC, Hondema S, et al. Late results of 200 repeat coronary artery bypass operations. *Am J Cardiol* 1991; 67: 24-30.
38. He GW, Acuff TE, Ryan WH, et al. Determinants of operative mortality in reoperative coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 110: 971-8.
39. Akins CW, Buckley MJ, Daggett WM, et al. Reoperative coronary grafting: Changing patient profiles, operative indications, techniques, and results. *Ann Thorac Surg* 1994; 58: 359-64.
40. Levy JH, Pifarre R, Schaff HV, et al. A multicenter double-blind placebo-controlled trial of aprotinin for reducing blood loss and the requirement for donor-blood transfusion in patients undergoing repeat coronary artery bypass grafting. *Circulation* 1995; 92: 2236-44.
41. Schmuziger M, Christenson JT, Maurice J, et al. Reoperative myocardial revascularization: an analysis of 458 reoperations and 2645 single operations. *Cardiovasc Surg* 1994; 2: 623-9.
42. Galbut DL, Traad EA, Dorman MJ, et al. Bilateral internal mammary artery grafts in reoperative and primary coronary bypass surgery. *Ann Thorac Surg* 1991; 52: 20-7.
43. Baillot RG, Loop FD, Cosgrove DM, et al. Reoperation after previous grafting with the internal mammary artery technique and early results. *Ann Thorac Surg* 1985; 40: 271-3.
44. Schaff HV, Orszulak TA, Gersh BJ, et al. The morbidity and mortality of reoperation coronary artery disease and analysis of late results with use of actuarial estimate of event-free interval. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1983; 85: 508-15.
45. Lytle BW, Loop FD, Cosgrove DM, et al. Fifteen hundred coronary reoperations: results and determinants of early and late survival. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1987; 93: 847-59.
46. Christenson JT, Schmuziger M, Simonet F. Reoperative coronary artery bypass procedures: risk

- factors for early mortality and late survival. *Eur J Cardiothorac Surg* 1997; 11: 129-33.
47. Coltharp WH, Decker MD, Lea JW et al. Internal mammary artery graft at reoperation: risks, benefits, and methods of preservation. *Ann Thorac Surg* 1991; 52: 225-8.
48. Christenson JT, Bloch A, Maurice J, et al. Is reoperative coronary artery bypass grafting in patients with poor left ventricular ejection fractions  $\leq 25\%$  worthwhile? *Coron Artery Dis* 1995; 6: 423-8.
49. Yau TM, Borger MA, Weisel RD, Ivanov J. The changing pattern of reoperative coronary surgery: trends in 1230 consecutive operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 120: 156-63.
50. Christenson JT, Schumizger M. Third-time coronary bypass operation: analysis of selection mechanisms, results and long term followup. *Eur Cardiothorac Surg* 1994; 8: 500-4.
51. Yamamuro M, Lytle BW, Sapp SK, et al. Risk factors and outcomes after coronary reoperation in 739 elderly patients. *Ann Thorac Surg* 2000; 69: 464-74.
52. Rich MW, Keller AJ, Schectman KB, Marshall WG Jr, Kouchoukos NT. Morbidity and mortality of coronary bypass surgery in patients 75 years of age or older. *Ann Thorac Surg* 1988; 46: 638-44.
53. Accola KD, Craver JM, Weintraub WS, Guyton RA, Jones EL. Multiple reoperative coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1991; 52: 738-43.
54. Craver JM, Hodakowski GT, Shen Y, et al. Third-time coronary artery bypass operations: surgical strategy and results. *Ann Thorac Surg* 1996; 62: 1801-7.