

# Koroner bypass ameliyatlarında kullanılan radyal arter greftlerinin orta dönem sonuçları

Mehmet Ali Şahin (\*), Adem Güler (\*), Faruk Cingöz (\*), Mehmet Yokuşoğlu (\*\*), Sait Demirkol (\*\*), Ertuğrul Özal (\*), Ufuk Demirkılıç (\*), Mehmet Arslan (\*)

## ÖZET

Miyokardiyal revaskülarizasyonun başarısı, koroner bypass cerrahisinde kullanılan greftlerin açıklık oranları ile yakından ilişkilidir. Arteriyel greftlerden bir tanesi radyal arter olup, iyi orta dönem sonuçları ve üstün akım karakteristiği nedeniyle alternatif arteriyel greft olarak önerilmektedir. Ocak 2003 ile Aralık 2005 tarihleri arasında toplam 1155 hastaya aorta-koroner bypass ameliyatı uygulanmış ve bunlardan 215 tanesinde radyal arter çıkarılarak koroner arterlerin en az bir tanesinde greft olarak kullanılmıştır. Yedi hastada (%3.2) radyal arter reoperasyonlarda kullanıldı. Toplam 119 hastaya (%55.3) tam arteriyel revaskülarizasyon uygulandı. Diğer 96 hastaya da arteriyel greftlerle birlikte en az bir tane venöz greft kullanıldı. Bu seride hastane mortalitesi gözlenmedi. Geç dönem mortalitenin ise 1 hasta ile %0.4 olduğu görüldü. Hastalar ortalama olarak 16.4±9.7 ay takip edildi. Erken dönemde 10 hastaya kontrol amaçlı koroner anjiyografi yapılmış olup, bu hastalarda radyal arterle birlikte diğer greftlerin de açık olduğu görülmüştür. Orta dönemde ise 54 hastaya koroner anjiyografi yapılmış olup, bunlardan 50'sinde radyal arter greftinin açık olduğu (%92.5) gözlenmiştir. Radyal arterin koroner bypass cerrahisinde tam veya çoklu arteriyel revaskülarizasyon amacıyla kullanılabilir önemli bir arteriyel greft olduğunu düşünmekteyiz.

**Anahtar kelimeler:** *Internal mammaryan arter, koroner bypass cerrahisi, radyal arter, safen ven grefti*

## SUMMARY

### Mid-term results of radial artery grafts used in coronary bypass surgery

The success of myocardial revascularization is closely associated with the patency rate of conduits used for coronary bypass surgery. Radial artery is one of the arterial grafts used, and it is proposed as an alternative arterial graft because of its good mid-term results and superiority of flow characteristics. Between January 2003 and December 2005 a total of 1155 patients underwent aorta-coronary bypass surgery and in 215 out of these patients radial artery was harvested and used as a conduit for at least one of the coronary arteries. In 7 patients (3.2%) radial artery was used in reoperations. Complete arterial revascularization was performed in a total of 119 patients (55.3%). In other 96 patients at least one venous graft was used in combination with arterial grafts. No in-hospital mortality was observed in this series. Long-term mortality was observed in 1 patient (0.4%). The patients were followed up for a mean period of 16.4±9.7 months. In the short term 10 patients underwent a control coronary angiography, and all anastomoses including radial artery were found to be patent. In the mid-term 54 patients underwent a control coronary angiography, and radial artery grafts were patent in 50 of these patients (92.5%). We think that radial artery is an important graft that can be used with the aims of complete or multiple arterial vascularization in coronary bypass surgery.

**Key words:** *Internal mammaryan artery, coronary bypass surgery, radial artery, saphenous vein graft*

\* GATF Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı

\*\*GATF Kardiyoloji Anabilim Dalı

**Aynı basım isteği:** Dr. Mehmet Ali Şahin, GATF Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Etilik-06018, Ankara

**E-mail:** mali\_jrem@yahoo.com

**Makalenin geliş tarihi:** 21.09.2010 • **Kabul tarihi:** 24.08.2011

## Giriş

Miyokardiyal revaskülarizasyonda greft olarak radyal arterin kullanımını ilk kez Carpentier ve ark. ortaya koymuşlardır (1). Sol ön inen (LAD) koroner artere anastomoz edilen sol internal mammaryan arterin açıklık oranının çok iyi olması, miyokard revaskülarizasyonunda dikkatleri arteriyel greftlerin kullanılmasına çekmiş ve radyal arterin kullanımı alternatif bir arteriyel greft kaynağı olarak ilgi çekici hale gelmiştir. Ancak radyal arterin koroner bypass cerrahisinde kullanımını, başlangıçtaki yüksek perioperatif spazm oranı ve greft oklüzyonu nedeni ile hayal kırıklığı yaratmıştır (2). Acar ve ark. radyal arterin koroner bypass operasyonlarında kullanımını önermişlerdir, çünkü bu araştırmacılar bazı hastaların greftlerini başlangıç revaskülarizasyonundan 18 yıl sonrasına kadar takip etmişler ve oldukça tatminkar sonuçlar elde etmişlerdir (3). Aynı araştırmacılar radyal arter ile ilgili 10 yıllık çalışmalarını yayınlamışlardır ve anjiyografik çalışmalarda greftlerin uzun dönem açıklık oranının iyi olduğu görülmüştür (3). Yeni antispazmolitik ajanların kullanıma girmesi ve minimal travmatik çıkarma yöntemlerinin geliştirilmesi sonucu (her iki yandaş ven ve çevresindeki doku ile birlikte pediküllü olarak çıkartılması) radyal arterin koroner arter cerrahisinde greft olarak kullanımı, olumlu sonuçları ile tekrar popüler hale gelmiştir. Radyal arter uzunluğunun yeterli olması, lümeninin safen ven greftine göre daha düzenli, koroner arterlere çap olarak daha uygun olması ve aterosklerozdan nadir etkilenmeleri nedeni ile uygun greft olarak değerlendirilmiştir (4). Radyal arterin diseksiyonu nispeten kolay, genişliği ve boyu oldukça iyi ve orta dönem sonuçları iyidir. Bu klinik çalışmanın amacı radyal arterin güvenilirliği ve etkinliğini ortaya koymak için kendi tecrübelerimizi ve klinik erken-orta dönem sonuçlarımızı değerlendirmektir.

## Gereç ve Yöntem

Ocak 2003 ile Aralık 2005 tarihleri arasında toplam 1155 hastaya aorta-koroner bypass ameliyatı (CABG) uygulanmış ve bunlardan 215 tanesinde (Aorta-koroner bypass ameliyatı yapılan hastaların %18.6'sı) radyal arter çıkartılarak koroner arterlerin en az bir tanesinde greft olarak kullanılmıştır. Radyal arter grefti kullanmada uygun koroner arter seçim kriterleri olarak reaktif greft daralmasına yol açan olası akım yarışması nedeni ile kritik proksimal darlık (>%70) ve anastomoz yapılması planlanan koroner arter çapının uygun olması ( $\geq 1.5$  mm) göz önüne alındı.

**Cerrahi teknik:** Radyal arter grefti tüm hastalarda dominant olmayan üst ekstremiteden çıkartıldı. Beş hastada tam arteriyel revaskülarizasyon yapılması amacıyla her iki koldan radyal arter çıkartıldı. Ulnar kan akımı perioperatif olarak yapılan Allen testi ile değerlendirildi. Allen testi şüpheli olan vakalara ise Doppler ultrasonografi çalışması yapıldı. Radyal arter internal mammarian arter ile birlikte eş zamanlı olarak çıkartıldı. İntraoperatif olarak yapılan değerlendirmede 3 hastada radyal arter greftinin diyabet ve ateroskleroza bağlı kalsifikasyonlar nedeniyle uygun olmadığına karar verilerek greft olarak kullanılmadı. Radyal arter, iki yandaş ven ve etrafındaki yumuşak doku pedikülü ile birlikte hazırlandı. Vazodilatasyon amacıyla sistemik diltiazem ve lokal papaverin, lokal diltiazem ve papaverin, lokal verapamil ve nitroglicerinin, lokal papaverin ve verapamil ve milrinon gibi değişik rejimler kullanılmaktadır (5,6). Biz ise vazodilatasyon amacıyla sistemik diltiazem ve nitroglicerinin ile lokal papaverin ve diltiazem kullandık. Radyal arter çıkartıldıktan sonra 75 mg papaverin, 50 mg diltiazem ve 5000 IU heparin ilave edilmiş 250 cc izotonik solüsyon içerisinde saklanmaktadır. Radyal arter diseksiyonuna başlamadan önce sistemik diltiazem (0.5-1  $\mu$ /kg/dk) infüzyonuna başlandı ve bu uygulama postoperatif 24. saate kadar devam ettirildi. İdame tedavisi olarak da hasta taburcu edildikten sonra uygun dozda oral diltiazem tedavisi uygulandı.

Tüm hastalarda CABG konvansiyonel yöntemlerle gerçekleştirildi. Kardiyopulmoner bypass için sağ atiriyuma çift seviyeli venöz kanül ve çıkan aortaya perfüzyon kanülü yerleştirildi. Miyokardiyal koruma asendan aorta yoluyla yapılan antegrad normotermik intermittan kan kardiyoplejisi ile gerçekleştirildi. Radyal arter grefti ile birlikte safen ven grefti kullanıldıysa, ilk olarak hangi distal anastomozun yapılacağı cerrahın seçimine ve hastanın hangi koroner arteri-

ne hangi greftin kullanılacağına göre değişmektedir. Proksimal anastomozlar side klemp konularak, bazı hastalarda ise kros klemp kaldırılmadan çıkan aortaya yapıldı. Radyal arterin proksimal ve distal anastomozları yapılırken yan dallarının büyük bir oranda yer aldığı dorsal yüzün görünür hale gelmesi amacıyla volar yüzünün miyokard tarafına bakacak şekilde bulunmasına dikkat edildi.

Takip edilen hastaların 10'una postoperatif 3. ayda kontrol anjiyografisi uygulandı. Anginal semptomları olan hastalarda standart olarak stres EKG ve koroner anjiyografi uygulandı. Postoperatif 6. aydan sonra ise anjiyografik inceleme 54 hastaya uygulandı.

İstatistiksel analizde sürekli değişkenler±standart sapma olarak ifade edildi. Kesikli değişkenler sayı ve yüzde olarak ifade edildi. Gruplar arası karşılaştırmalarda sürekli değişkenler için normal dağılım testi (Shapkiro Wilk testi) sonucuna göre t testi veya Mann Whitney U testi kullanıldı. Kesikli değişkenler için ise  $\chi^2$  testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık p değerinin 0.05'den küçük olması olarak kabul edildi. Hastalar taburcu olduktan sonra 1., 6., 12. ve 24. aylarda kliniğimiz tarafından değerlendirildi.

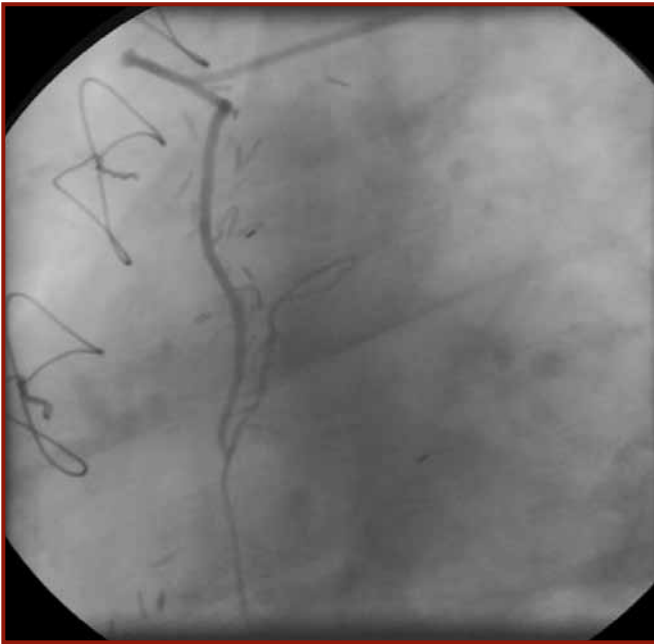
## Bulgular

Radyal arter grefti kullanılan hasta grubunun büyük çoğunluğu genç erkek hastalardan oluşmaktaydı. Ortalama yaş 52.22±9.21 idi. Radyal arter kullanılan ve kullanılmayan hastaların klinik ve demografik özellikleri Tablo I'de karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir. Radyal arter kullanılan grupta en genç hasta 20, en yaşlı olan hasta 77 yaşında idi (ortalama 52.22±9.21). Preoperatif dönemde risk faktörlerinin sorgulanması sonucunda hastaların 23'ünde (%10.6) diyabetes mellitus, 81'inde (%37.6) hipertansiyon, 69'unda (%32.1) hiperlipidemi, 79'unda (%36.7) sigara öyküsü saptandı. Yedi hastada (%3.2) radyal arter reoperasyonlarda kullanıldı. Radyal arter kullanılan hastalarda, radyal arter ile toplam 224 distal anastomoz gerçekleştirildi (1.04 distal anastomoz/radyal arter). Radyal arter 10 hastada (%4.4) LAD'ye (Şekil 1), 69 hastada (%30.8) sağ koroner artere (Şekil 2A), 88 hastada (%39.2) sirkumfleks artere, (Şekil 2B) 34 hastada (%15.3) diyagonal artere (Şekil 2C), 23 hastada (%10.3) ise intermediate artere anastomoz edilmiştir. Kullanılan 204 sol internal mammarian arter (LİMA) greftinin 198'i (%97) LAD'ye, 3'ü (%1.5) diyagonal artere, 2'si (%1) sirkumfleks artere, 1'i (%0.5) ise dekstrokardisi olan bir hastada sağ koroner artere

**Tablo I. Radyal arter grefti kullanılan hastaların preoperatif demografik ve klinik özellikleri**

Hasta özellikleri	Radyal arter kullanılan (n=215)	Radyal arter kullanılmayan (n=940)	p değeri
Yaş (Yıl)	52.22±9.21	59.32±7.83	p<0.001
Cinsiyet (E/K)	7:1	6:1	Anlamlı değil
Diyabetes mellitus	%10.6	%19.4	p<0.001
Sigara	%36.7	%35.5	Anlamlı değil
Hipertansiyon	%37.67	%41.4	Anlamlı değil
Hiperlipidemi	%32.1	%36.8	Anlamlı değil
Obezite	%14.8	%15.5	Anlamlı değil
Aile hikayesi	%21.3	%20.3	Anlamlı değil
Sol ventrikül EF % (ortalama)	%58.26±7.41	%53±16	p<0.001
Hasta damar sayısı			
2 damar hastalığı	%50.6	%47.3	Anlamlı değil
3 damar hastalığı	%31.2	%34.4	Anlamlı değil
4 damar hastalığı	%18.2	%18.2	Anlamlı değil
Sol ana koroner lezyonu	%3.7	%5.8	Anlamlı değil
Reoperasyon	%3.2	%4.4	Anlamlı değil
Geçirilmiş miyokard infarktüsü	%26.1	%29.6	Anlamlı değil
Operatif mortalite	%0	%1.1	Anlamlı değil

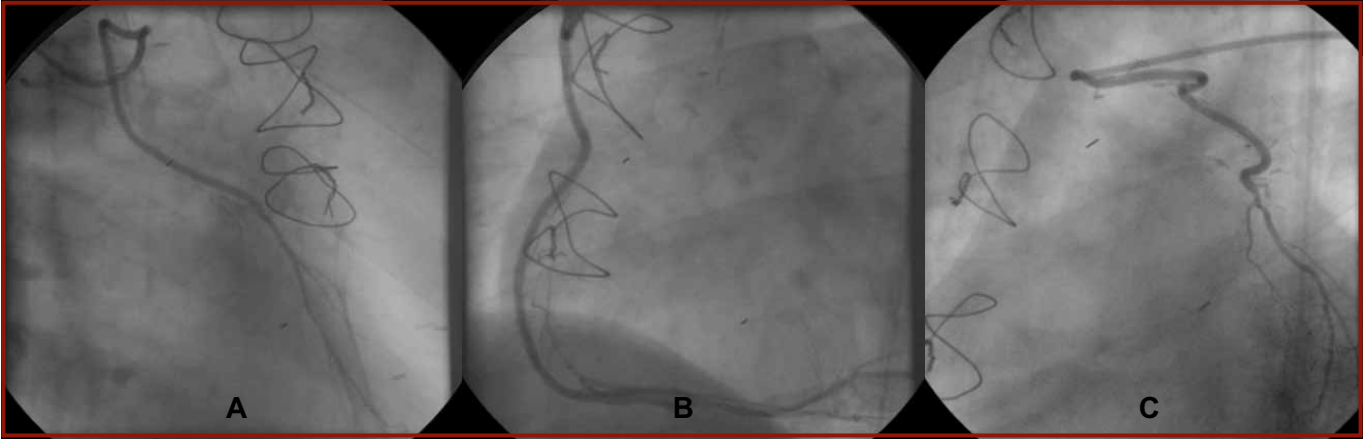
anastomoz edildi. 119 hastaya (%55.3) tam arteriyel revaskülarizasyon uygulanmış olup, bu hastaların ikisinde radyal arter ardışık şekilde, bir hastada ise bilateral çıkartılan radyal arter kompozit greft şeklinde (Şekil 3) kullanıldı. Yedi hastada total arteriyel revaskülarizasyon sağlamak amacıyla diğer arteriyel greftlere ilave olarak sağ internal torasik arter (RİTA) grefti



**Şekil 1.** Reoperasyon yapılan aorta-koroner bypass ameliyatı sonrası sol ön inen koroner artere anastomoz edilen radyal arterin anjiyografik görüntüsü

de kullanıldı. Dört hastada radyal arter proksimal anastomozu safen ven greftine, 2 hastada proksimal anastomoz Y grefte, Benthall prosedürü uygulanan bir hastada Dacron grefte, 217 hastada ise proksimal anastomoz çıkan aortaya yapıldı. CABG ile birlikte eş zamanlı olarak aort darlığı bulunan 3 hastaya aort kapak replasmanı, çıkan aort anevrizması nedeniyle bir hastaya da Benthall prosedürü uygulandı. Dört hastaya CABG sırasında sağ koroner endarterektomi işlemi uygulandı, ancak hiçbir hastada radyal arter, endarterektomi uygulanan damara anastomoz edilmedi.

Radyal arter kullanılmayan hastalar ile karşılaştırıldığında sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonları daha yüksekti. Bizim serimizde radyal arter kullanılan grupta hastane içi mortalite gözlenmedi. Bir hastada radyal arter implantasyonu ile ilişkili olmayan akut perioperatif miyokard infarktüsü (Mİ) meydana geldi. Yoğun bakımda kalma süresi ortalama 18.4±5.3 saat idi. Hastaların 3 tanesinde (%1.4) postoperatif hemoraji nedeniyle kanama kontrolü yapıldı. Dört hastada (%1.8) geçici düşük kardiyak output sendromu meydana geldi ve bu hastaların 3 tanesinde (%1.4) intra-aortik balon pompası (İABP) kullanıldı. Dört hastada akut renal yetmezlik gelişti (%1.8), ancak bu hastalara hemodiyaliz uygulanmasına gerek kalmadan klinik ve biyokimyasal düzelme sağlandı. İki hastada ise (%0.9) respiratuvar yetersizlik nedeniyle asiste venti-

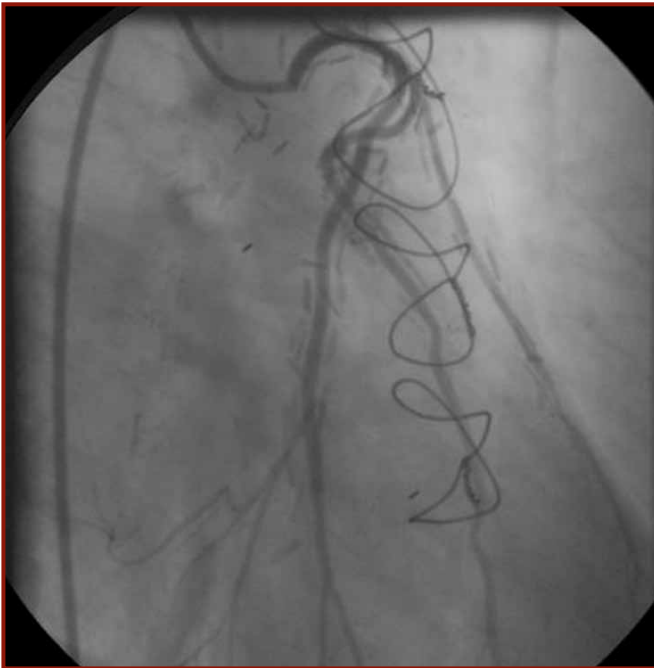


**Şekil 2.** (A) Radyal arter-sağ koroner arter grefti, (B) Radyal arter-obtus marginalis grefti, (C) Radyal arter-diyagonal arter grefti

lasyona gereksinim duyuldu. Ortalama ekstübasyon zamanı  $8.5 \pm 4.4$  saat idi. Ortalama hastanede kalış süresi ise  $7.7 \pm 2.8$  gündü. Postoperatif dönemde en az 6 ay boyunca takip edilen 215 hastanın kayıtları incelendi. Bu grupta geç dönem mortalite bir hastada (%0.4) saptandı ve bu da cerrahiden 5 ay sonra gelişen iskemik serebrovasküler olaya bağlıydı. Hiçbir hastada hastanede kaldığı süre içerisinde serebral disfonksiyon gözlenmedi. Hastaların hiçbirisinde gastrointestinal komplikasyon gözlenmedi. Hastalarda derin sternal yara enfeksiyonu ve radyal arter insizyon hattında enfeksiyon gözlenmedi. Radyal arter çıkartılan hastaların hiçbirisinde radyal arter çıkartılan kola ait hastane morbiditesi gelişmedi. Hastaların tamamı radyal arter çıkartılan kolu ekstübasyon

sonrası rahatlıkla kullanmaya başladı ve daha sonraki dönemde radyal arter çıkartılan kola ait iskemik komplikasyon gelişmedi.

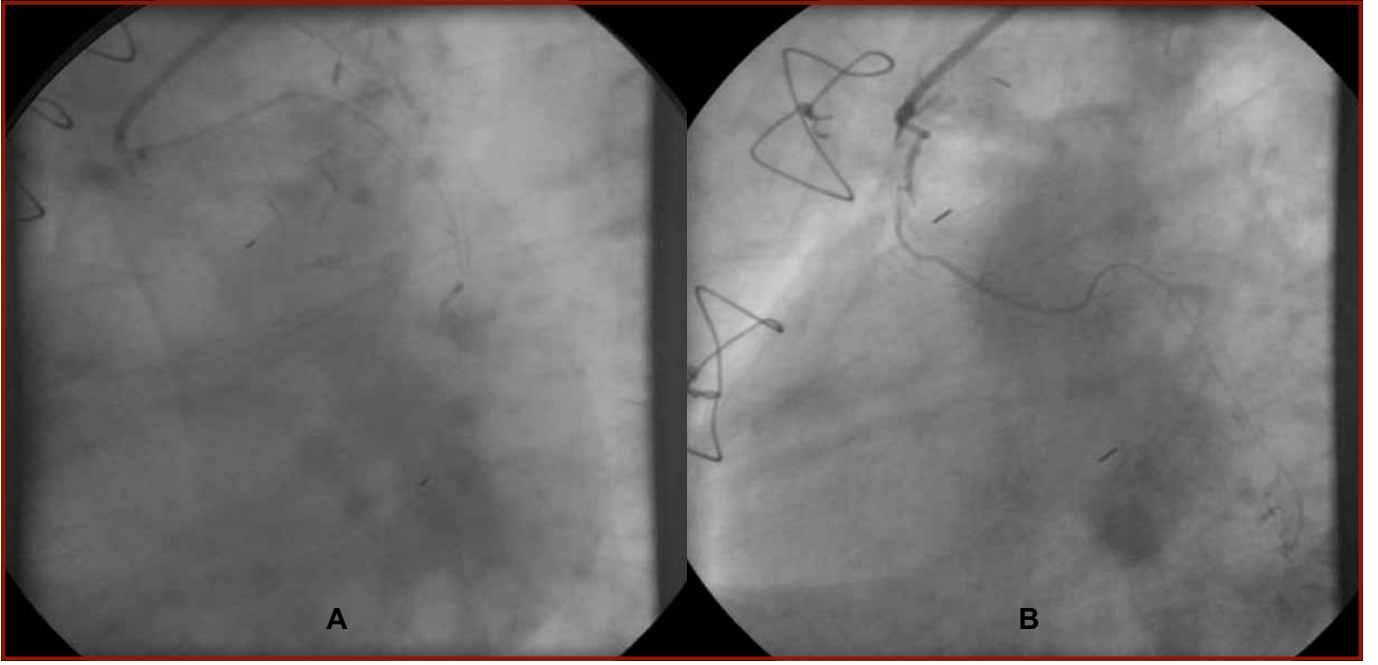
Postoperatif 3. ayda kontrol amaçlı anjiyografi uygulanan 10 hastanın tamamında radyal arter greftinin açık olduğu görüldü. Postoperatif 6. aydan sonra ise 54 hastaya koroner anjiyografi uygulandı. Bu hastaların 50'sinde (%92.5) radyal arter greftinin açık, 2'sinin tıkalı, 2'sinde ise sicim bulgusu olduğu (Şekil 4A ve Şekil 4B) diğer radyal arter greftlerinin ise açık olduğu gözlemlendi. Görüntülenen 63 LİMA greftinin 62'sinin açık, birisinin ise sicim gibi olduğu görüldü. Görüntülenen 3 sağ internal mammarian arter (RİMA) greftinin de tamamının açık olduğu görüldü. Görüntülenen 67 safen ven greftinin de 58'inin (%86.6) açık, 6 tanesinin tıkalı (%8.9), 3 tanesinde ise (%4.5) kenar düzensizliği olduğu görüldü. Radyal arter grefti tıkalı olan 2 hastanın birisinde diyabetes mellitus, diğerinde ise hiperlipidemi saptandı. Tıkalı olan radyal arter greftlerinin bir tanesi sirkumfleks artere, bir tanesi de sağ koroner artere anastomoz edilmişti. Radyal arter grefti tıkalı olan 2 hastanın da en az 3 ay boyunca kalsiyum kanal blokerlerini kullanmadığı tespit edildi. Koroner anjiyografi sonucunda greftleri tıkalı bulunan hastalara tıbbi durumları ve damar yapıları göz önüne alınarak perkütan revaskülarizasyon veya tıbbi tedavi uygulandı. Hiçbir hastaya reoperasyon düşünülmedi.



**Şekil 3.** Sirkumfleks arter sahasına bilateral radyal arter kullanılarak yapılan kompozit radyal arter grefti

### Tartışma

Radyal arter mediya tabakasında yoğun leiomyosit bulunan mükümler bir arterdir. Radyal arterin internal torasik arter gibi elastik arterlerden yapısal farkı mediya tabakasının daha kalın ve mediya tabakası içindeki miyositlerin daha sıkı organize olması-



**Şekil 4.** (A) Diyagonal artere anastomoz edilen radyal arterde “sicism bulgusu”, (B) Posterolateral dala anastomoz edilen radyal arterde “sicism bulgusu”

dır. Bu nedenle radyal arter, vazoaktif ajanlara karşı daha şiddetli bir kontraksiyon cevabı vermektedir (7). Kural olarak radyal arter cerrahi diseksiyon sırasında spazma uğrar. Radyal arter spazmının altında yatan temel mekanizma, cerrahi sırasında gelişen endotelial travmadır. Bu nedenle spazmın önlenmesi konusunda radyal arter çıkartılırken mümkün olduğu kadar radyal arterin manüple edilmemesi gerekir. Radyal arterin kontraksiyonu sonucu lümenin çapında ciddi bir daralma meydana gelir. Radyal arter spazmının hemodinamik etkilerinin, LİMA ve safen venin spazmı sonucu ortaya çıkan hemodinamik etkilerden daha ciddi olduğu saptanmıştır (8). Bu nedenle radyal arter greft olarak kullanılırken implantasyon sırasında spazm olmadığından emin olunmalı ve antispazm profilaksisi uygulanmalıdır. İnternal mammarian arter ve radyal arterin endotel fonksiyonu benzer olsa da, LİMA ile karşılaştırıldığında radyal arterin artan spazm eğilimi vardır.

Cerrahi merkezler arasında kullanılan antispazmodik ilaçlar arasında farklılıklar olmasına rağmen, lokal papaverin ve diltiazem karışımı kullanılarak spazm etkili bir şekilde çözülebilir. İnternal mammarian arter grefti kullanılan hastalarda postoperatif dönemde kalsiyum kanal blokerleri kullanımı yaygın bir uygulama olmakla beraber, bu uygulamanın greftin açıklığı üzerine yararlı etkisini ortaya koyan bir çalışma henüz mevcut değildir. Aynı sonuç radyal arter

grefti kullanımı sonrası kalsiyum kanal blokerlerinin kullanımı için de doğrudur. Ancak radyal arter greftinin spazmodik özellikleri göz önüne alındığında, postoperatif dönemde kalsiyum kanal blokerlerinin kullanımı mantıklı görünmektedir. Yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular arteriyel spazmı inhibe etme veya kontraksiyonu gidermede nifedipin, organik nitratlar ve nitrogliserinin diltiazem ve verapamil göre daha üstün olduğunu ortaya koymaktadır (9). Greftte spazm mevcut değilken yoğun bakımda intravenöz ve daha sonrasında oral olarak diltiazem kullanımı spazm profilaksisi açısından etkili olmaktadır. Orta ve uzun dönem takipte bu noktanın göz ardı edildiği ve hastaların yalnızca %60'ının 5 yılın sonunda hala kalsiyum kanal blokerlerini kullandığı görülmüştür (3). Hedef arterin hem çapı, hem de lokalizasyonu greftin açıklığını önemli oranda etkilemektedir. Biz kendi kliniğimizde radyal arter kullanımı kriteri olarak kritik proksimal stenoz (>%70) ve anastomoz yapılması planlanan koroner arter çapının uygun olmasını ( $\geq 1.5$  mm) göz önüne aldık.

Radyal arter greftlerinin 1 yıllık açık kalma oranının %92 olduğu ve bu oranın aynı şartlar altında konstrükte edilen ven greftlerine göre çok daha yüksek olduğu saptanmıştır (3). Radyal arterin erken ve orta dönem sonuçları safen ven greftlerinden daha iyi ve internal torasik artere ise yakındır (10). Bizim çalışmamızda takip edilen 10 hastaya 3. ayda kont-

rol amaçlı koroner anjiyografi yapılmış ve hastaların tamamında radyal arter greftlerinin açık olduğu saptanmıştır. Radyal arter greftlerinin hemodinamik özellikleri venöz greftlerden daha üstün olduğu için, ven duvarındaki histolojik değişikliklere bağlı olarak venöz greftlerde erken dönemde gözükten greft yeterliliği radyal arter greftlerinde daha az görülmektedir. Radyal arter çapı koroner arter çapına yakın olduğu için greft ve hedef damar çap oranı 2:1 oranını aşmaz. Ayrıca radyal arterlerde kapakçık bulunmaz ve tüm seyri boyunca kalibrasyonu homojen olup çapı proksimalde distale doğru hafif bir azalma gösterir. Safen venin hemodinamik özellikleri ise tamamen farklıdır. Ven çapı oldukça değişken olup genellikle büyüktür. Greft ve hedef damar çap oranı 5:1 oranı kadar büyük olabilir. Ayrıca safen ven greftleri kapakçıklar içerir. Çapı sabit değildir ve kollateral dallar nedeni ile çapı büyük değişiklikler gösterir. Radyal arterden farklı olarak venöz çap proksimalden distale doğru artar (11). Bu olumsuz hemodinamik farklılıklardan dolayı küçük koroner arterlere anastomoz edildiğinde venöz greftlerin erken dönemde tıkanma oranı daha yüksektir. Beş yıllık dönemde radyal arter ile venöz greft arasındaki açık kalma oran farkı oldukça yüksektir. Çalışmamızda toplam görüntülenen 54 radyal arter greftinin 50'si mükemmel açık iken (açık kalma oranı %92.5), görüntülenen 67 safen ven greftinin sadece 58'i (açık kalma oranı %86.6) açık, 2'sinde ise kenar düzensizliği bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Possati ve ark. radyal arter grefti kullanılan hastaları ortalama 8.7 yıl takip etmişler ve radyal greft açıklık oranının safen ven greftine göre çok daha yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır (12). Her ne kadar yapılan birkaç çalışmanın sonuçları bu sonuçlarla çelişse de, çoğu çalışmada radyal arter greftinin açıklık oranının safen ven greftlerine göre daha yüksek olduğu gözlenmiştir (13). Radyal arter sistemik basınç altında fonksiyon gösterdiğinden dolayı, bu greftin yapısı sistemik kan basıncına daha dayanıklıdır. Bu özelliği greftin geç dönemde açık kalması üzerinde olumlu etkiye sahiptir.

Radyal arter greftlerinin kümülatif açıklık oranı internal mammarian arterden daha düşüktür. Bunun sebebi de LİMA greftinin LAD'ye, radyal arterin ise diğer koroner arterlere anastomoz edilmesi ve LİMA'nın açıklığının diğer çalışmalarla doğrulanmış olmasıdır (14,15). Radyal arter veya RİMA'nın, LİMA'ya üstünlüğü henüz çalışmalarla doğrulanmamıştır. Yapılan bazı çalışmalarda radyal arter ve RİTA'nın açıklık

oranları birbirine benzer bulunmuştur, ancak yine de bu noktada ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Bizim çalışmamızda operatif mortalite meydana gelmedi. Düşük kardiyak output sendromu ise %1.8 oranında meydana geldi. Bizim serimizde rapor edilen hastane içi mortalite ile literatürde rapor edilen hastane içi mortalite oranları uyumludur. Temel olarak perioperatif Mİ (%0.4) nedeni ile meydana gelen postoperatif morbidite ve düşük kardiyak output sendromu insidansının (%1.8), diğer klinik deneyimlerle uyumlu olduğu görülmüştür. Parolari ve ark. radyal arter grefti kullanılarak yapılan miyokardiyal revaskülarizasyonda perioperatif miyokard infarktüsü oranının %0-%5.5, hastane içi mortalite oranının ise %0.82-48 ve düşük kardiyak output sendromu insidansının ise %0-%7.2 arasında değiştiğini ortaya koymuşlardır (16).

Koroner arter bypass cerrahisinde standart arteriyel greft olarak internal mammarian arter kullanılır ve internal mammarian arter de genellikle LAD'ye anastomoz edilir. Sekonder greft olarak kullanılan radyal arter ise LAD dışında diyagonal arter, sirkümfleks arter ve sağ koroner artere anastomoz edildi. Daha önce koroner bypass ameliyatı olmuş ve LİMA grefti tıkalı olup redo CABG ameliyatı olacak hastalarda radyal arter LAD'ye anastomoz edilmiştir. Ayrıca ilk operasyonda LİMA çap ve kalite bakımından LAD için uygun değilse, radyal arter LAD'ye anastomoz edilebilir.

Radyal arterin greft olarak kullanılmasının diğer bir yararı ise venöz greft kullanılmama gereksinimini ortadan kaldırmasıdır. Özellikle daha önce koroner bypass ameliyatı olup safen venleri kullanılan reopere vakalarda, bilateral ileri derecede varisi ve lenfödemli bulunan ve ileri derecede obezitesi olan hastalarda ven grefti çıkarılması problem oluşturmaktadır. Ayrıca periferik arter hastalığı olanlarda ileride muhtemel periferik arteriyel ameliyatlar için safen venin saklanması avantaj oluşturmaktadır. Bu durumlarda yeterli uzunluğa sahip olan radyal arter kullanılarak hem komplet arteriyel revaskülarizasyon sağlanmakta, hem de safen ven greft çıkarılmasına bağlı oluşabilecek komplikasyonlardan kaçınılmış olunmaktadır (17).

Bu klinik çalışmada koroner bypass cerrahisinde radyal arter kullanılmasının güvenilir olduğu kanıtlanmıştır. Radyal arter çıkartılan ekstremitede iskemik komplikasyon meydana gelmemiştir. Radyal arter insizyonunda enfeksiyon bulgusu gözlenmemiş ve insizyonun safen ven insizyonlarına göre daha hızlı iyileştiği klinik olarak gözlemlenmiştir. Radyal ar-

ter greftlerinin tamamının çap ve kalite bakımından kullanılmaya elverişli olduğu gözlenmiştir. Sadece 3 vakada diyabet ve ateroskleroza bağlı kalsifikasyonlar nedeniyle radyal arter çıkartılmadı.

Bu çalışmada koroner arter hastalığında sessiz iske-minin varlığını saptamak için eforlu EKG testi gold standart olarak ele alındı. Çünkü rutin anjiyografik takip pratik uygulamada mümkün olmamaktadır.

Yaptığımız klinik ve anjiyografik takip sonucun-da hastalardaki düşük geç dönem mortalite oranı ve klinik durumun tatminkar olması radyal arter grefti kullanılarak yapılan miyokardiyal revaskülarizasyonun efektif olduğunu göstermektedir. Acar ve ark. beş yıllık sürede radyal arter açıklık oranını %84 ve %92 (18), Possati ve ark. ise açıklık oranını %83 ve %87 (12) olarak bildirmişlerdir. Diyabetes mellitus ve obezite nedeniyle internal torasik arterin kullanımının kontrendike olduğu durumlarda radyal arter kullanımı iyi bir tercih olarak görülmektedir. Bizim öncelikli klinik tercihimiz tam arteriyel revaskülarizasyon sağlamak için radyal arterin internal torasik arterden sonra ikinci bir arteriyel greft olarak tercih edilmesidir. Tam arteriyel revaskülarizasyonlarda, klinik uygulamamız değişmekle beraber, ileri dönemlerde meydana gelebilecek bir reoperasyonda kullanılmak üzere sağ internal torasik arterin ve sağ koldaki radyal arterin yedek greft olarak saklanması tercih etmekteyiz. Biz radyal arterin LAD'ye anastomozunu yalnızca eğer internal torasik arter anastomoz için uygun değilse veya reoperasyonlarda tercih etmekteyiz.

Sonuçta koroner bypass cerrahisinde radyal arter greftinin rutin kullanımı güvenli bir cerrahi tekniktir ve çok iyi erken ve orta dönem klinik sonuçlara sahiptir. Radyal arter, uygun farmakolojik ajan ve çıkartma tekniği ile koroner bypass cerrahisinde internal torasik arter ile birlikte tam veya çoklu arteriyel revaskülarizasyon amacıyla, ya da internal torasik arterin kullanılmadığı durumlarda arteriyel revaskülarizasyon için bir seçenek olarak kullanılabilir bir grefttir.

### Kaynaklar

1. Carpentier A, Guermonprez JL, Deloche A, Frechette C, DuBost C. The aorta-to-coronary radial bypass graft: a technique avoiding pathological changes in grafts. *Ann Thorac Surg* 1973; 16: 111-121.
2. Chiu CJ. Why do radial artery grafts for aortocoronary bypass fail? A reappraisal. *Ann Thorac Surg* 1976; 22: 520-523.
3. Acar C, Jebara VA, Portoghese M, et al. Revival of the radial artery for coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1992; 54: 652-659.

4. Reyes AT, Frame R, Brodman RF. Technique for harvesting a radial artery as a coronary bypass graft. *Ann Thorac Surg* 1995; 59: 118-126.
5. He GW. Verapamil plus nitroglycerin solution maximally preserves endothelial function of the radial artery: comparison with papaverin solution. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 115: 1321-1327.
6. He GW, Yang CQ. Use of verapamil and nitroglycerin solution in preparation of radial artery for coronary grafting. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 610-614.
7. Acar C, Jebara VA, Portoghese M, et al. Comparative anatomy and histology of the radial artery and the internal thoracic artery. Implication for coronary artery bypass. *Surg Radiol Anat* 1991; 13: 283-288.
8. Chardigny C, Jebara VA, Acar C, et al. Vasoreactivity of the radial artery. Comparison with the internal mammary and gastroepiploic arteries with implications for coronary artery surgery. *Circulation* 1993; 88: 115-127.
9. Beghi C, Nicolini F, Budillon AM, et al. Midterm clinical results in myocardial revascularization using the radial artery. *Chest* 2002; 122: 2075-2079.
10. Achouh P, Boutekadjirt R, Toledano D, et al. Long-term (5-to-20 year) patency of the radial artery for coronary bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010; 140:73-79.
11. Kırallı K, Yakut N, Güler M ve ark. Koroner arter bypass cerrahisinde radyal arter: anatomik komşulukları ve çıkartma tekniği. *Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi* 1999; 7: 358-361.
12. Possati G, Gaudino M, Prati F, et al. Long-term results of the radial artery used for myocardial revascularization. *Circulation* 2003; 108: 1350-1354.
13. Collins P, Webb CM, Chong CF, Moat NE; Radial Artery Versus Saphenous Vein Patency (RSVP) Trial Investigators. Radial artery versus saphenous vein patency randomized trial: five-year angiographic follow-up. *Circulation* 2008; 117: 2859-2864.
14. Manabe S, Sunamori M. Radial artery graft for coronary artery bypass surgery: biological characteristics and clinical outcome *J Card Surg* 2006; 21: 102-114.
15. Zacharias A, Habib RH, Schwann TA, Riordan CJ, Durham SJ, Shah A. Improved survival with radial artery versus vein conduits in coronary bypass surgery with left internal thoracic artery to left anterior descending artery grafting. *Circulation* 2004; 109: 1489-1496.
16. Parolari A, Rubini P, Alamanni F, et al. The radial artery: which place in coronary operation? *Ann Thorac Surg* 2000; 69: 1288-1294.
17. Zacharias A, Schwann TA, Riordan CJ, et al. Late outcomes after radial artery versus saphenous vein grafting during reoperative coronary artery bypass surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010; 139: 1511-1518.
18. Acar C, Ramsheyl A, Pagny JY, et al. The radial artery for coronary artery bypass grafting: clinical and angiographic results at five years. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 116: 981-989.