

Radyal arterin greft olarak çıkarılması öncesi elin renkli Doppler US ile değerlendirilmesi

Işık Conkbayır, Bahar Yanık, Birnur Semiz Özkanlı, Cemal Düzgün, Baki Hekimoğlu

AMAÇ

Koroner arter bypass cerrahisinde radyal arter grefti kullanılması planlanan olgularda, arterin greft olmaya uygun olup olmadığını değerlendirmek ve postoperatif dönemde elde gelişebilecek iskemik komplikasyonların önüne geçmek amacıyla elin arteryel dolaşımının preoperatif dönemde değerlendirilmesi önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı, renkli Doppler ultrasonografi ile üst ekstremitenin ve özellikle elin arteryel dolaşımını değerlendirerek bu yöntemin uygulanışı ve etkinliğini irdelemektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Otuz olgu, preoperatif dönemde modifiye Allen testi ve dinamik renkli Doppler ultrasonografi testi ile incelendi. Preoperatif dönemde renkli Doppler ultrasonografi ile doğumsal ve edinsel yapısal değişiklikler araştırıldı. Dinamik renkli Doppler ultrasonografi testinde, yüzeysel palmar ark fonksiyonunu değerlendirmek amacıyla radyal arter akımı kompresyon ile kesilerek radyal arterin yüzeysel palmar dalında akım yön değişikliği incelendi. Postoperatif dönemde ulnar arterde gelişen hemodinamik değişiklikler renkli Doppler ultrasonografi ile değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 30 olgunun tamamında modifiye Allen testi normal bulunmuştur. Dinamik renkli Doppler ultrasonografi testinde olgulardan 1 tanesinde test sonucu anormal bulunmuştur. Bu olgu ve cerrahi tercihler nedeniyle 15 farklı olguda radyal arter grefti alınmazken, geri kalan 14 olguda radyal arter greft olarak kullanılmıştır. Radyal arter grefti kullanılan olgularda iskemik komplikasyon saptanmamıştır. Postoperatif renkli Doppler ultrasonografi ile yapılan kontrollerde ulnar arter akım hızlarında belirgin artış izlenmiştir.

SONUÇ

Dinamik renkli Doppler ultrasonografi testi, koroner arter bypass cerrahisinde radyal arter grefti kullanılması planlanan olgularda, elin arteryel dolaşımının preoperatif dönemde değerlendirilmesinde Allen testine alternatif olabilecek, kantitatif, etkili ve noninvaziv bir görüntüleme yöntemidir.

Koroner arter bypass cerrahisinde vasküler greft olarak safen ven, internal mamaryan ve inferior epigastrik arterlerin yanı sıra son dönemlerde radyal arter de (RA) giderek artan sıklıkta kullanılmaktadır.

RA grefti, çapının koroner arter çapına yakın olması, arter duvarının bir greft için uygun kalınlık ve rezistansa sahip olması, miyokard revaskülarizasyonu için yeterli uzunlukta olması, cerrahi olarak görece kolay çıkarılabilmesi ve uzun dönem açık kalmış oranlarının internal mamaryan arterin açık kalmış oranlarına yakın değerlerde bildirilmesi gibi nedenlerle tercih edilmektedir (1).

RA grefti, arterin brakiyal arterden ayrıldığı orijininden el bileği seviyesine kadar tamamının çıkarılmasıyla elde edilmektedir. Elin arteryel kanlanması genelde ulnar arter (UA) ağırlıklıdır ve elde RA ile UA arasında yüzeysel ve derin palmar arklar aracılığıyla anastomozlar mevcuttur. Bunlardan önemli olan ve parmakların genel kanlanmasını sağlayan UA'dan kaynaklanan yüzeysel palmar arktır. Yüzeysel palmar ark doğumsal olarak tam ya da tam olmayabilir (Çizim 1). Yüzeysel palmar arkin tam olmama oranı literatürde %6-34 arasında bildirilmiştir (2,3). Üst ekstremitate arterlerinde aterosklerotik tıkaçıcı lezyonların bulunması ve yüzeysel palmar arkin tam olmaması, UA malformasyonları, RA'nın el vaskülarizasyonunda dominant olması gibi anatomik varyasyonların olması halinde RA'nın çıkarılması elde iskemik bulguların gelişmesine neden olabilir (2). Bu nedenle üst ekstremitate arterlerinde ateroskleroz, arteryel travma hikayesi, Raynaud hastalığı, UA akımını yetersiz kılan anatomik varyasyonlar bu cerrahi girişim için kesin kontrendikasyon oluşturur (1,4).

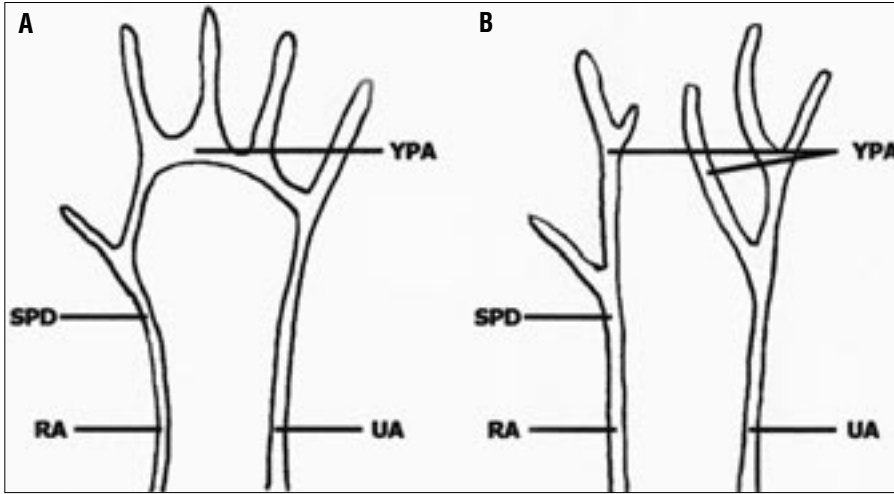
Literatürde greftin alınması sonrasında elde, özellikle baş ve işaret parmaklarında iskemik komplikasyonların gelişme riskinin düşük olduğu bildirilmiş de gerçek risk oranı henüz tam olarak bilinmemektedir (2). RA grefti, birçok merkezde tedbir olarak hastanın dominant olmayan kolundan alınmakta ve iskemik komplikasyonları önlemek için preoperatif dönemde önkol ve elin arteryel dolaşımını değerlendirilmektedir. Bu amaçla Allen testi ve benzeri değişik klinik testlerin yanı sıra son dönemlerde Doppler ultrasonografi kullanılmaya başlanmıştır (1).

Bu çalışmada, RA'nın koroner arter bypass grefti olarak kullanılacağı olgularda modifiye Allen testi ile beraber dinamik renkli Doppler ultrasonografi (RDUS) ile elde yüzeysel palmar ark fonksiyonunun değerlendirilmesi ve üst ekstremitate arterlerindeki doğumsal ve/veya edinisel değişikliklerin saptanması amaçlanmıştır.

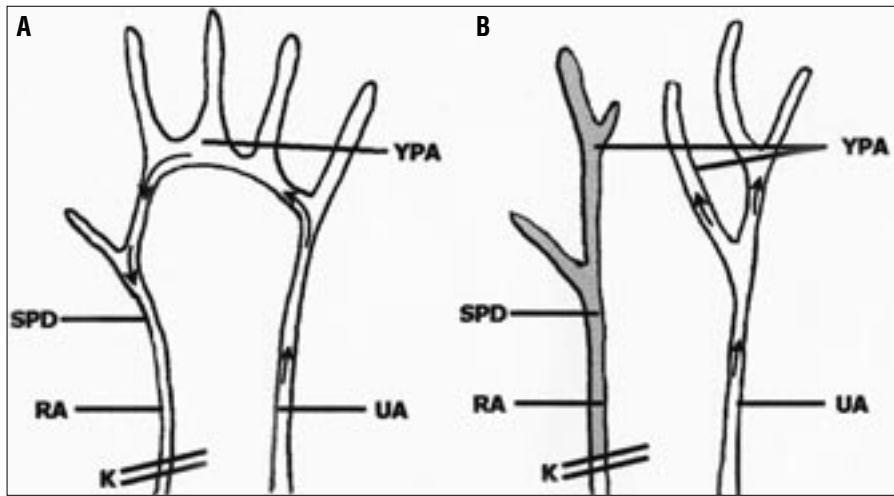
I. Conkbayır (E), B. Yanık, B. Semiz Özkanlı, C. Düzgün, B. Hekimoğlu
SSK Ankara Eğitim Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Ankara

23. Ulusal Radyoloji Kongresi'nde (5-8 Kasım 2002, Antalya) poster olarak sunulmuştur.

Gelişi: 28.01.2003 / Kabulü:29.05.2003



Çizim 1. Tam (A) ve tam olmayan (B) yüzeyel palmar arkların şematik görünümü izlenmektedir. RA: radyal arter, UA: ulnar arter, YPA: yüzeyel palmar ark, SPD: radyal arterin yüzeyel palmar dalı.



Çizim 2. RA akımının kompresyon ile kesilmesiyle; tam arkta SPD akımının ters yöne dönüşü (A), tam olmayan arkta SPD'de akımın kesilmesi (B) şematik olarak gösterilmiştir. RA: radyal arter, UA: ulnar arter, YPA: yüzeyel palmar ark, SPD: radyal arterin yüzeyel palmar dalı, K: kompresyon

Gereç ve yöntem

Ocak 2002-Temmuz 2002 tarihleri arasında koroner arter bypass operasyonu yapılacak, yaşları 48-65 (ortalama 56,4) arasında değişen 30 olgu çalışmaya dahil edildi. Her olgunun dominant olmayan üst ekstremitesi preoperatif dönemde modifiye Allen testi ve dinamik RDUS testi ile değerlendirildi.

Modifiye Allen testleri Kalp ve Damar Cerrahisi servisinde gerçekleştirildi. Bu testte, hastanın eli supinasyondayken RA ve UA nabızları başparmakla lokalize edildi ve diğer parmaklarla el bileği tutuldu. Hastanın eli 1 dakika süre ile çok sıkı yumruk yaptırıldı. Uygulayıcı RA ve UA'yı komprese ederken elin açılması ve parmakların hafif fleksiyonda tutul-

ması istendi. Bu aşamada el renginin soluklaşması izlendi. Uygulayıcı UA kompresyonunu keserken RA kompresyonunu sürdürdü ve el renginin düzelme süresi belirlendi. Renk düzelmesinin 10 saniyeden uzun sürmesi anormal test sonucu olarak kabul edildi.

RDUS incelemesi SSA-390A (Toshiba, Tokyo, Japonya) model US cihazında, 7,5-11 MHz multifrekans lineer-array transdüser ile gerçekleştirildi. İncelemeler oda sıcaklığında, 10 dakika istirahati takiben, el supinasyondayken yapıldı. RA'nın süperfisiyal palmar dalı (SPD), avuç içerisinde tenar bölgede işaret parmağı longitudinal aksından çizilen çizgiyle başparmak tabanının kesişme noktasında görüntülendi. RDUS ile uygulanan

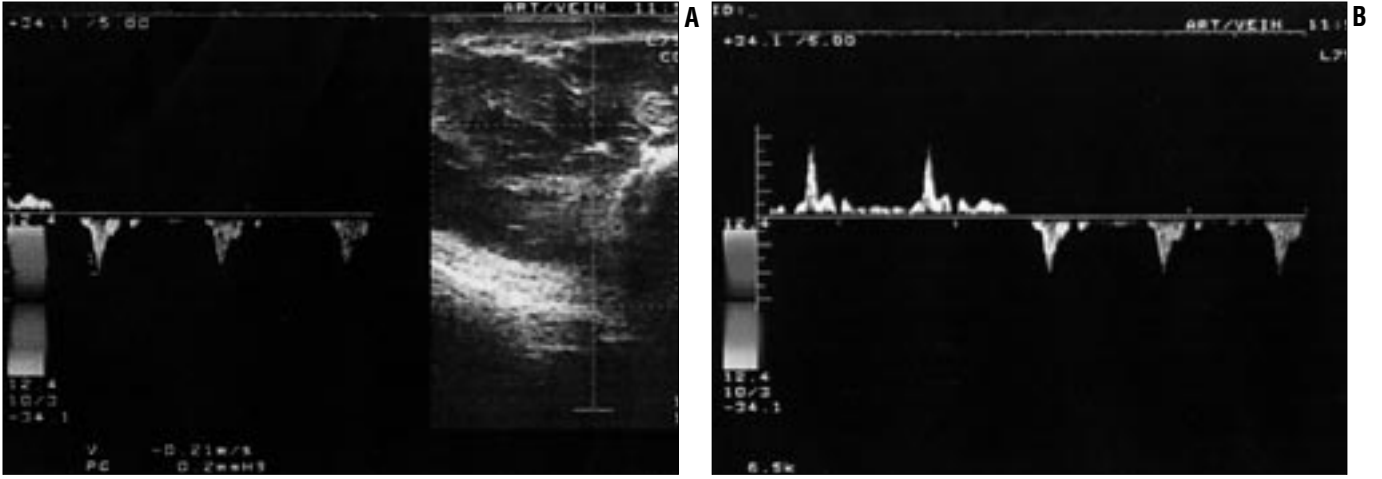
modifiye Allen testi olarak da adlandırılan dinamik RDUS testinde, el bilek seviyesinde RA başparmak ile komprese edilerek akım kesildi ve SPD'de akım yön değişikliği araştırıldı. Ayrıca RA kompresyonu sırasında UA akım hızında artış olup olmadığı incelendi. UA akım hızında %20 ve üzerinde artış olması ve SPD'de akım yön değişikliği saptanması normal, bu bulguların saptanmaması ise anormal test sonucu olarak kabul edildi (Çizim 2). Test sonucu normal olan olgularda RA ve UA ile birlikte subklavyan, aksiller, brakiyal arterler incelenerek, brakiyal arter, RA ve UA maksimum sistolik hız ölçümleri yapıldı.

Akım hızları ortalama değerler (\pm standart sapma) olarak hesaplandı. Ortalama değerler arası farklılıklar "paired samples test" ile karşılaştırıldı. İstatistiksel anlamlı fark kriteri olarak p değerinin 0,05'ten küçük olması kabul edildi (SPSS for Windows, Version 6.1, Inc, Chicago).

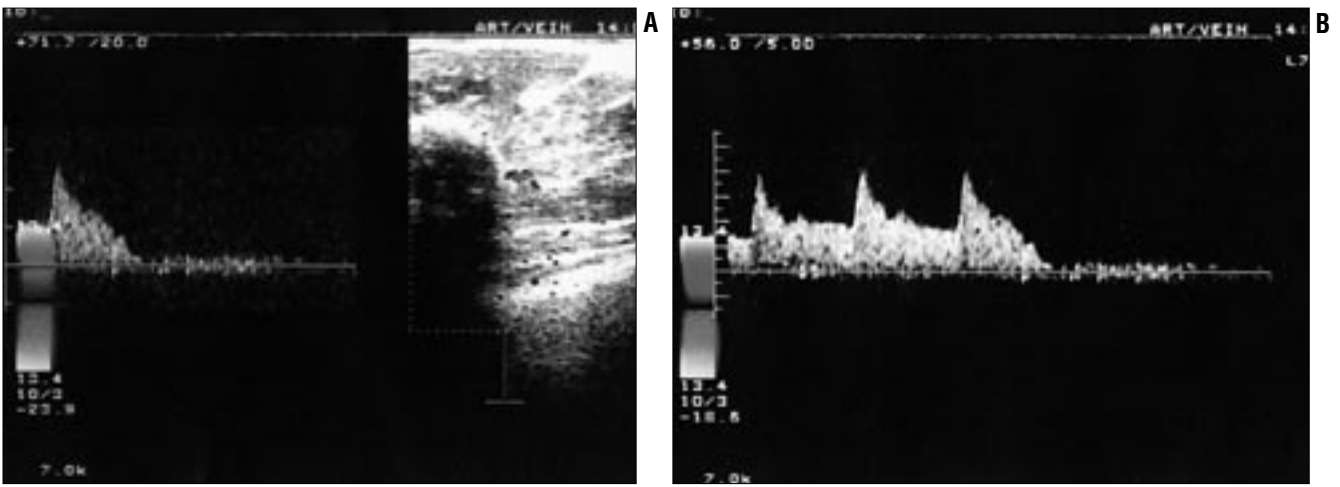
Bulgular

Çalışmaya dahil edilen 30 olgudan 14'ünde RA grefti kullanılırken, 1 olguda dinamik RDUS test sonucunun anormal olması, 15 olguda ise intraoperatif cerrahi tercihler nedeniyle diğer alternatif greftler kullanıldı. Olguların tamamında modifiye Allen testi normal olarak değerlendirildi. Çalışmaya alınan olgularda RDUS ile vasküler malformasyon izlenmedi. Birkaç olguda hemodinamik anlamlı değişiklik oluşturmayan aterosklerotik plaklar izlendi, ancak stenotik ya da tıkaçıcı patoloji saptanmadı.

Olguların 29'unda dinamik RDUS testinde RA akımının kesilmesiyle, SPD akımı ters yöne döndü ve yüzeyel palmar ark tam olarak değerlendirildi (Resim 1). Bir olguda ise RA akımının kesilmesiyle SPD akımının da kesildiği saptandı ve yüzeyel palmar arkın tam olmadığı kabul edildi (Resim 2). Dinamik RDUS testi normal olarak değerlendirilen 29 olgunun brakiyal arter maksimum sistolik hız (MSH) ortalaması $64,93 \pm 13,79$ cm/sn, RA MSH ortalaması $52,44 \pm$



Resim 1. A, B. Dinamik renkli Doppler ultrasonografi testi normal olan bir olguda, radyal arter kompresyonu ile radyal arterin yüzeysel palmar dalında akım yön değişikliği izlenmektedir (tam ark).



Resim 2. A, B. Dinamik renkli Doppler ultrasonografi testi anormal olan bir olguda, radyal arter kompresyonu ile radyal arterin yüzeysel palmar dalında akımın kesildiği izlenmektedir (tam olmayan ark).

13,58 cm/sn, UA MSH ortalaması $55,60 \pm 17,83$ cm/sn olarak hesaplandı. RA kompresyonu sırasında SPD akımları ters yönde izlendi ve MSH ortalaması $11,03 \pm 5,34$ cm/sn bulundu. UA MSH ortalaması ise test öncesine göre %48,7 oranında artış ile $82,70 \pm 25,72$ olarak hesaplandı. UA'nın nötral pozisyondaki ve dinamik test sırasındaki akım hızları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı ($p < 0,0001$).

Test sonucu anormal değerlendirilen 1 olguda, brakial arter MSH'sı 29 cm/sn, RA MSH'sı 19 cm/sn, UA MSH'sı 20 cm/sn ölçülürken, test sırasında SPD'de akım izlenmedi.

RA grefti alınan 14 olgu postoperatif 3. günde RDUS ile tekrar değerlendirildi ve opere kolda UA MSH ortalaması $81,22 \pm 35,77$ cm/sn olarak hesaplandı. Bu 14 olgunun operasyon

öncesinde dinamik RDUS testiyle UA MSH ortalaması $87,88 \pm 36,90$ idi. UA'nın preoperatif dinamik test sırasındaki ve postoperatif dönemdeki ortalama hızları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($p > 0,05$).

Tartışma

Koroner arter bypass cerrahisinde RA'nın kullanılması planlanan hastalarda RA'nın greft olmaya uygun olup olmadığını tespiti ve operasyon sonrası elde gelişebilecek iskemik komplikasyonların önlenmesi için preoperatif vasküler inceleme önem taşımaktadır.

Literatürde RA'nın greft olarak çıkarılması sonucunda elde iskemi gelişen sadece 1 olgu yayınlanmıştır (5). Ancak elde kollateral dolaşımın yetersiz olması halinde, soğuşa bağlı

kavrama gücünde azalma, klodikasyon, parmaklarda ülseratif lezyonlar ve amputasyon gelişebileceği bilinmektedir (4). Bizim olgularımızdan RA grefti kullanılanlarda elde iskemik komplikasyon saptanmamıştır. Literatürde RA grefti alınmış olguların önkollarında %3,7 – 30,1 arasında değişen oranlarda nörolojik komplikasyon geliştiği bildirilmiştir. Bu komplikasyonun, ameliyat sırasında zedelenme ihtimali yüksek olan lateral antebrakial kütanöz sinir, radyal sinirin yüzeysel dalı ve medyan sinirin inervasyon sahasında görüldüğü ve vasküler orijinli olmadığı tespit edilmiştir (4,6). Bizim çalışmamızda da RA grefti alınan olguların 3'ünün (%21,4) opere edilen kollarında parastezi gelişmiştir.

Bugüne kadar, RA grefti alınacak hastalarda UA akımının el perfüzyo-

nunda yeterli olup olmayacağını tespit etmek için literatürde modifiye Allen testi, parmak kan basıncı ölçümü, fotopletismografi ile akım ölçümü, segmental basınç ölçümleri, lazer Doppler flovmetri ve dinamik RDUS testi gibi teknikler tanımlanmıştır (2). Bunlardan modifiye Allen testi en yaygın uygulama alanı bulmakla beraber, testin subjektif ve uygulayıcı-hasta bağımlı bir test olması ve literatürde yayınlanmış yalancı pozitif, yalancı negatif sonuçlar nedeniyle, tarama testi olarak değeri halen tartışmalıdır (7).

Literatürde bildirilen Doppler çalışmalarının büyük bir kısmı continuous wave (CW) Doppler ile yapılmış olup RDUS çalışması sınırlı sayıdadır. RDUS, vasküler anatomiyi ortaya koyması, akım hızlarının ölçülebilmesi ve dinamik test ile fizyolojik adaptasyonun araştırılabilmesi nedeniyle diğer yöntemlere üstünlük sağlamaktadır (7). Literatürde Doppler ultrasonografi inceleme tekniği ve kriterleri ile ilgili değişik uygulamalar tanımlanmıştır. Normal olgularda dinamik RDUS testi sırasında RA kompresyonu yapıldığında SPD'de ileri yönde akım kesilmekte, baş parmak ve işaret parmağı perfüzyonu yüzeysel palmar ark aracılığıyla gelen ters yönlü akım ile sağlanmaktadır. Bu sırada kapiller yatak perfüzyon basıncının azalması, UA ile kapiller yatak arasında basınç gradyentinin artmasına ve UA akımında artışa neden olmaktadır (1). Bu nedenle en yaygın uygulanan test yöntemi, RA kompresyonu sırasında UA akım hızında %20 ve üzerinde artışın ve SPD'de ters yönlü akımın araştırılmasıdır (1,2,7). Bu iki bulgunun olmaması, yüzeysel palmar arkın yetersizliğine ve UA ile RA arası diğer anastomozların olmadığına işaret eder ve RA'nın çıkarılması için kontrendikasyon oluşturur. Bizim çalışmamızda UA akım hızındaki artış ve SPD'de ters yönlü akım araştırılmış ve muhtemelen olgu sayımızın az olmasına bağlı olarak sadece 1 olguda dinamik RDUS testi sırasında UA akım hızında anlamlı artış olmadığı, SPD akımının tamamen kesildiği ve ters yönlü akımın oluşmadığı saptanarak, tam ol-

mayan yüzeysel palmar ark düşünülmüştür. Ancak bu olguda da etik nedenlerle bu durum arteriyografi ile doğrulanamamıştır.

Dinamik RDUS testinde SPD'de izlenen ters yönlü akımın amplitüd ve dalga form değişikliklerinin önemi henüz bilinmemektedir. Saptanan ters yönlü akımın çok düşük hızlı olması halinde kollateral yolların yetersiz olduğunun kabul edilmesi önerilmektedir (2). Bazı olgularda RA kompresyonu sırasında SPD akımının yön değiştirmeden devam ettiği bildirilmiştir. Bu olgularda genellikle diyastolik hızlarda artış saptanmış ve bu bulguların palmar arkta kollateral bağlantıların varlığına bağlanmıştır. Bu durumda akımın yeterli olduğu düşünülse de RA greftinin alınmaması önerilmektedir (2). Çalışmamıza dahil olan olgularda bu tür akım örneği saptanmamıştır.

RA grefti kullanılması planlanan olguların preoperatif değerlendirilmesinde, dinamik RDUS test sonucu normal olgularda incelemeye üst ekstremitenin diğer arterlerinin anatomik varyasyon, aterosklerotik tıkalıcı lezyonlar açısından değerlendirilmesi ile devam edilmelidir (2). Bu yöntemle RA ve UA hipoplazisi, radyoulnar loop gibi doğumsal anomaliler ve ate-

rosklerotik tıkalıcı lezyonlar ortaya konabilmektedir (5,8). Çalışmamızdaki olgularda doğumsal anomali saptanmazken, birkaç olguda hemodinamik anlamlı değişiklik oluşturmazken aterosklerotik plaklar izlenmiştir.

RA grefti alınan olguların postoperatif dönem RDUS kontrollerinde UA akım hızlarında belirgin artış olduğu bildirilmiştir (1). Bizim çalışmamızda RA grefti alınan olguların UA MSH ortalaması, operasyon öncesi dönem nötral pozisyon ölçümlerinde $55,60 \pm 17,83$ cm/sn, operasyon sonrası dönemde ise $81,22 \pm 35,77$ olarak hesaplanmıştır. Opere olan olgularda, preoperatif dinamik RDUS testi ile UA MSH ortalaması $87,88 \pm 36,90$ bulunmuştur. Preoperatif dinamik RDUS testindeki UA MSH ortalaması ile postoperatif UA MSH ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaması ($p > 0,05$), preoperatif dönemde yapılan dinamik RDUS testinin değerini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak; koroner arter bypass cerrahisinde RA grefti kullanılacak olguların seçiminde preoperatif dönemde klinikte kullanılan Allen testi ne ek olarak dinamik RDUS testinin kullanılması cerrahi müdahalenin emniyetli bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlayan yararlı bir uygulamadır.

COLOR DOPPLER US EVALUATION OF HAND CIRCULATION BEFORE RADIAL ARTERY HARVEST FOR CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING

PURPOSE: The aim of this study was to evaluate color Doppler ultrasonography in assessing hand collateral circulation before radial artery harvesting for coronary artery bypass grafting.

MATERIALS AND METHODS: The hand circulation of 30 patients scheduled for coronary artery bypass grafting was assessed by means of the modified Allen test and Doppler ultrasonography dynamic test. The test was performed by recording the flow in the superficial palmar branch of the radial and ulnar arteries with and without compression of the radial artery. In the postoperative period hemodynamic changes in the ulnar artery were also detected by means of Doppler ultrasonography.

RESULTS: Among the 30 patients, one had abnormal and the other 29 had normal Doppler ultrasonography dynamic test results. All the patients' modified Allen test results were also normal. In 14 patients radial artery graft was used in the coronary artery bypass operation.

CONCLUSION: Doppler ultrasonography dynamic test is an effective and noninvasive method in the preoperative evaluation of the hand collateral circulation for the safe removal of a radial artery graft.

Key words: • radial artery • coronary artery bypass • color Doppler ultrasonography

TURK J DIAGN INTERVENT RADIOL 2003; 9:377-381

Kaynaklar

1. Pola P, Serricchio M, Flore R, Manasse E, Favuzzi A, Possati GF. Safe removal of the radial artery for myocardial revascularization: a Doppler study to prevent ischemic complications to the hand. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 112:737-744.
2. Zimmerman P, Chin E, Laifer-Narin S, Ravavendra N, Grant EG. Radial artery mapping for coronary artery bypass graft placement. *Radiology* 2001; 220:299-302.
3. Starnes SL, Wolk SW, Lampman RM, et al. Noninvasive evaluation of hand circulation before radial artery harvest for coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 117:261-266.
4. Brodman RF, Hirsh LE, Frame R. Effect of radial artery harvest on collateral forearm blood flow and digital perfusion. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002; 123:512-516.
5. Fox AD, Whiteley MS, Phillips-Hughes J, Roake J. Acute upper limb ischemia: a complication of coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1999; 67:535-537.
6. Denton TA, Trento L, Cohen M, et al. Radial artery harvesting for coronary bypass operations: neurologic complications and their potential mechanisms. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001; 121:951-956.
7. Ruengsakulrach P, Brooks M, Hare DL, Gordon I, Buxton BF. Preoperative assessment of hand circulation by means of Doppler ultrasonography and the modified Allen test. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001; 121:526-531.
8. Yokoyama N, Takeshita S, Ochiai M, et al. Anatomic variations of the radial artery in patients undergoing transradial coronary intervention. *Cathet Cardiovasc Intervent* 2000; 49:357-362.