

Arteriyel Greftlerin Hazırlanmasında Ultrasonik Disseksiyonla Klasik Tekniğin Karşılaştırılması

THE COMPARISON BETWEEN ULTRASONIC DISSECTION AND STANDARD TECHNIQUE FOR HARVESTING ARTERIAL GRAFTS

Dr. Atilla Sezgin, Dr. Murat İkizler, Dr. Şükrü Mercan, Dr. Bahadır Gültekin, Dr. Tankut Akay, Dr. Atılay Taşdelen, Dr. Sait Aşlamacı

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Ana Bilim Dalı, Ankara

Özet

Amaç: Miyokardiyal revaskülarizasyon amacıyla arteriyel greft kullanımı son yıllarda giderek artmaktadır. Bu çalışmada, arteriyel greft olarak kullanılacak olan sol internal mammaryan arterin (LİMA) ve radial arterin hazırlanmasında kullanılan ultrasonik disseksiyon ile klasik tekniğin karşılaştırılması amaçlandı.

Materyal ve Metod: Kırk hastada kullanılan 60 arteriyel greftin hazırlanması ultrasonik disseksiyon tekniği (Grup I) ve klasik teknik (Grup II) olmak üzere iki grupta incelendi. Hazırlanan arteriyel greftlerin uzunluğu, çıkarılma süreleri, kullanılan hemoklip sayısı ve drenaj miktarları hesaplandı.

Bulgular: Greft hazırlama süresi Grup I'de LİMA için 22.5 ± 3.7 dak ve radial arter için 17.6 ± 4.8 dak iken, Grup II'de sırasıyla 25.2 ± 3.8 dak ve 21.8 ± 3.2 dak idi ($p < 0.05$). Hesaplanan boy/süre oranı Grup I'de LİMA için 0.95 ± 0.16 cm/dak ve radial arter için 1 ± 0.11 cm/dak, Grup II'de sırasıyla 0.85 ± 0.16 cm/dak ve 0.84 ± 0.06 cm/dak idi ($p < 0.05$). Kullanılan klip sayısı Grup I'de LİMA için 1.35 ± 1.22 ve radial arter için 1.5 ± 2.01 , Grup II'de LİMA için 33.2 ± 7.1 ve radial arter için 40.8 ± 11.1 olarak tesbit edildi ($p < 0.001$).

Sonuç: Ultrasonik koterin elle tutulan kısmının olumsuzluklarına rağmen, greft hazırlama süresi ultrasonik koter ile daha kısa sürmektedir. Arteriyel greftlerde daha az spazma neden olması ultrasonik dissektörün arteriyel greftlerin hazırlanmasında elektrokotere iyi bir alternatif olabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar kelimeler: Ultrasonik disseksiyon, arteriyel greft

Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg 2001;9:197-200

Summary

Background: Arterial grafts are widely used for myocardial revascularisation in coronary bypass surgery. In this study, we investigate the comparison between ultrasonic dissection and standard technique for harvesting arterial grafts.

Methods: Sixty arterial grafts in 40 patients were divided into two groups. In Group I left internal mammary artery (LIMA) and radial artery were harvested with ultrasonic dissection, and in Group II with standard technique. The length and harvesting time of the grafts, the count of hemoclips that were used in harvesting, and the amount of drainage were evaluated for comparison two techniques.

Results: In Group I, the harvesting time of LIMA and radial artery was 22.5 ± 3.7 minutes and 17.6 ± 4.8 minutes, respectively, and in Group II it was 25.2 ± 3.8 minutes and 21.8 ± 3.2 minutes ($p < 0.05$). The ratio of length/harvesting time of LIMA and radial artery was 0.95 ± 0.16 cm/min and 1 ± 0.11 cm/min in Group I, and 0.85 ± 0.16 cm/min and 0.84 ± 0.06 cm/min in Group II, respectively ($p < 0.05$). The number of hemoclips used for harvesting were counted in each groups, and in Group I it was 1.35 ± 1.22 for LIMA and 1.5 ± 2.01 for radial artery, in Group II it was 33.2 ± 7.1 and 40.8 ± 11.1 , respectively ($p < 0.001$).

Conclusions: In spite of the hardness at using of the hand piece of the harmonic scalpel comparing with the electrocoater handle, harvesting time is shorter. As mentioned in recent studies, the harmonic scalpel causes less spasm on arterial grafts and it may be a useful alternative method for harvesting arterial grafts in coronary bypass surgery.

Keywords: Ultrasonic dissection, arterial graft

Turkish J Thorac Cardiovasc Surg 2001;9:195-198

Giriş

Koroner revaskülarizasyonda arteriyel greftlerin yaygın olarak kullanılmasının amacı, bir çok çalışmada gösterildiği gibi safen ven

greftlerin geç dönem yetersizliklerine bir çözüm üretmektir [1,2]. Kliniğimizde bu amaçla sol internal mammaryan arter (LİMA) kullanımına ek olarak gerek aortaya direk, gerekse LİMA'ya T veya Y şeklinde anastomoz edilen radial arter kullanılmaktadır.

Arteriyel greftlerin hazırlanmasında klasik yöntem, keskin veya künt disseksiyonla LİMA'nın serbestleştirilmesi ve yan dalların klip ve/veya elektrokoter ile kontrol edilmesi şeklindedir. Klasik yöntemle arteriyel greftlerin hazırlanmasında deneyime ve dikkatli çalışılmasına rağmen mekanik veya termal etki ile endotelde gelişebilecek değişiklikler mural trombus veya spazma yol açarak erken ve geç dönem greft yetersizliklerinde önemli rol oynamaktadır [3-5].

Son yıllarda tariflenen ultrasonik disseksiyon tekniği, arteriyel greft hazırlanmasında klasik tekniğe alternatif bir yöntem olarak sunulmuştur [6-8]. Bu yöntem elektriksel akımı mekanik akıma dönüştürerek koterin uç kısmına dakikada 55.5 kHz longitudinal titreşim iletmekte ve hidrojen bağlarının mekanik tahribi ile dokuda protein yıkımını oluşturup koagülasyon ve kesme işlemini gerçekleştirmektedir.

Bu çalışma her iki yöntemin süre, kanama miktarı ve maliyetini karşılaştırmak ve literatür bilgisi dahilinde olumlu ve olumsuz yönlerini tartışmak amacıyla yapıldı.

Materyal ve Metod

Çalışmaya kliniğimizde 4 aylık süre içinde koroner bypass operasyonu uygulanan 34 erkek ve 6 kadın, toplam 40 hasta dahil edildi. Bu hastalar çıkarılan LİMA ve radial arter greftlerinin eşit dağılımı gözetilerek iki gruba ayrıldı. Grup I'de yer alan 20 LİMA ve 10 radial arterin hazırlanması ultrasonik disseksiyon tekniği ile, Grup II'de yer alan 20 LİMA ve 10 radial arter greftinin hazırlanması ise klasik teknikte yapıldı. Tüm arteriyel greftler aynı cerrah (AS) tarafından hazırlandı. Radial arter proksimali ya LİMA'ya T anastomoz şeklinde, ya da direk aortaya yapıldı. Sol ön inen arter (LAD) proksimal segmentinin anastomoz için uygun olduğu vakalarda LİMA anastomozu yapıldıktan sonra LİMA'dan arta kalan serbest LİMA parçası yeterli uzunlukta ve çapta ise radial arter LİMA'ya T veya Y şeklinde anastomoz edilerek daha fazla arteriyel greft kullanımını temin edildi. Bu konfigürasyon göz önüne alınarak gerekli uzunlukta arteriyel greft çıkarıldı.

Cerrahi teknik

Ultrasonik koter (Harmonic Scalpel, Ethicon Endo-Surgery, Cincinnati, OH) jeneratör, jeneratörden gelen kablo sisteminin birleştirildiği kısım (koter kalemi), koter ucu ve ayak pedalından oluşmaktadır. Koagülasyonu veya kesilmesi düşünülen yan dalın disseksiyonu yapılır. Koter ucunun geniş kısmı ile damara baskı uygulanarak damarın iki duvarı birbirine temas ettirilir. Ayak pedalına basılıp 3-4 saniye tutulduğunda oluşturulan mekanik akım ve koter ucundaki longitudinal titreşim ile dokuda protein yıkımı ve koagülasyon sağlanır. Bunu takiben koter ucu hafifçe çevrilerek koter ucunun kesici kısmı ile koagüle edilmiş damar kesilir.

Sol internal mammaryan arter çıkarılan hastalarda sternotomiye takiben hastaya tam doz heparin yapıldı. Grup I'de ultrasonik koterin eğri ucu kullanılarak endotorasik fasya LİMA'nın 1 cm medialinden LİMA'ya paralel kesildi ve disseke edildi. Kalınlığı 1.5 mm'nin altındaki yan dallar ultrasonik koter ile oklüde edildi, daha büyük dallarda ise hemoklip kullanıldı. Grup II'de ise endotorasik fasyanın kesilmesi, LİMA disseksiyonu ve yan dallarının hemostazında düşük akımlı elektrokoter (Aspen Excalibur, Conmed, USA) ve hemoklipler kullanıldı.

Radial arterin çıkarılmasında hastanın dominant olmayan kolu

tercih edildi. Allen testi yanı sıra üst ekstremitede Doppler testi ile kolun arteriyel dolaşımı kontrol edildi. Radial arter seyrine uygun olarak cilt ve cilt altı kesisi yapıldı. Grup I'de radial arter pedikülü ultrasonik koter çengel ucu ile disseke edilerek 1.5 mm'den küçük yan dallar oklüde edildi, daha büyük yan dallara ve çıkarıldıktan sonra varsa kanayan yan dallara hemoklip kondu. Grup II'de ise künt ve keskin disseksiyon yapıldı. Kalınlığı 1.5 mm'den büyük yan dallara iki klip konarak makas ile kesildi, daha küçük yan dallarda proksimale klip konurken, distal uç düşük akımlı elektrokoter ile oklüde edildi. El dolaşımını test amacıyla radial arter serbestleştirildikten sonra proksimalden kapatılarak distaldeki atım izlendi. El dolaşımının yeterli olduğu düşünüldüğünde önce radial arter proksimali bağlanarak kesildi ve distalden olan kan akımı ile bir kez daha el dolaşımı test edildi. Tüm hastalarda ön kola küçük boy mini vakum seti yerleştirilerek radial arter yatağından olan drenaj miktarı hesaplandı. Her iki grupta da radial arterler diltiazem ile hazırlanan solüsyon içine kondu. Sol internal mammaryan arter ise papaverinle ıslatılmış steril gazlı beze sarıldı.

İstatistik

Yöntemlerin kıyaslanması amacıyla postoperatif ilk 72 saatte göğüs, mediasten ve ön koldaki drenajlardan toplanan drenaj miktarı, ameliyat sırasında kullanılan klip sayısı, çıkarılan greftlerin boyu, çıkarılma süreleri kayıt edildi, greftlerin boy/süre oranı hesaplandı. Sol internal mammaryan arter çıkarılma süresi endotorasik fasya kesildikten sonra başlatılıp anastomoz için kullanılabilir hale getirildiğinde sonlandırıldı. Radial arter için süre cilt altı kesisi yapıldıktan sonra başlatılıp, her iki uç bağlanıp kesildiğinde sonlandırıldı.

İki yöntemin karşılaştırılması amacı ile toplanan veriler *Leven's t* test kullanılarak analiz edildi. Sonuçlar ortalama değer \pm standart hata olarak verildi. $P < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Hastaların ortalama yaşı 57 ± 7.4 (46-70), yapılan bypass sayısı ortalama 3.08 ± 0.83 (2-5) idi. Ultrasonik koter ile arteriyel greft hazırlama süresi LİMA için 22.5 ± 3.7 dak (17-30), radial arter için 17.6 ± 4.8 dak (13-28) iken, bu süreler elektrokoter kullanımı sırasında sırasıyla 25.2 ± 3.8 dak (21-32) ve 21.8 ± 3.2 dak (17-26) olarak tespit edildi ($p = 0.031$ ve $p = 0.039$). Çıkarılan arteriyel greftlerden LİMA'nın ortalama uzunluğu 21.4 ± 2.28 cm (18-26), radial arterin ortalama uzunluğu 18.3 ± 1.82 cm (15-22) idi.

Hesaplanan boy/süre oranı LİMA için Grup I'de 0.95 ± 0.16 cm/dak (0.6-1.21), Grup II'de 0.85 ± 0.16 cm/dak idi ($p = 0.04$). Radial arter için Grup I'de 1.04 ± 0.11 cm/dak (0.85-1.18) iken Grup II'de 0.84 ± 0.14 cm/dak (0.67-1.05) idi ($p = 0.02$). Hem LİMA, hem de radial arter için gruplar arasında boy/süre oranı farkı istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0.05$).

Grup I'de postoperatif ilk 72 saatlik göğüs ve mediastinal drenaj 1256 ± 358 ml (785-2150), ön koldan olan drenaj 31.5 ± 9.4 ml (15-45) iken, Grup II'de bu değerler sırasıyla 1179 ± 295 ml (820-1975) ve 34.5 ± 11 ml (15-55) olarak bulundu ($p = 0.46$ ve $p = 0.52$). Her iki grupta kanama üzerine etkili olabilen ilaçlar, kanamayı olumsuz etkilememesi amacıyla preoperatif on gün öncesinden kesildi. Kardiyopulmoner

bypass ve aort klemp süreleri her iki grupta da benzer olmasının yanı sıra, postoperatif drenaj yönünden her iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p > 0.05$). Grup I'de yan dalların hemostazı amacıyla kullanılan hemoklip sayısı LİMA'da 1.35 ± 1.22 (1-3) ve radial arterde 1.5 ± 2.01 (0-5) idi. Grup II'de ise bu değerler sırasıyla 33.2 ± 7.1 (20-45) ve 40.8 ± 11.1 (27-60) idi. Gruplar arasında belirgin fark vardı ($p < 0.001$).

Her iki grupta da kanama nedeniyle hiç bir hasta revizyona alınmadı. İntraoperatif ve postoperatif miyokard hipoperfüzyonu ve radial arter çıkarılan kolda iskemi bulgusu saptanmadı.

Tartışma

Ultrasonik koter elektrik enerjisini mekanik enerjiye çevirerek, koter ucunda dakikada 55.5 kHz longitudinal titreşim oluşturan ve buna bağlı olarak dokuda oluşan protein yıkımı ile ultrasonik koagülasyon ve kesi meydana getiren "disposable" bir alettir [9]. Koter ucunun 80 mm longitudinal hareketi ile dokudaki sürtünme sonucu yaklaşık 80°C ısı artışı oluşmaktadır. Elektrokoterde ise doğrudan dokuya ısı uygulanarak protein yıkımı ve sonucunda koagülasyon ve/veya kesi yapılmaktadır. Bu nedenle dokuda 300°C 'den daha fazla ısı oluşmaktadır. Böylece ultrasonik koter çevre dokuda daha az değişikliğe ve termal hasara neden olur. Bu da hazırlanan arteriyel greftlerde spazmın daha az olmasını izah edebilir [3,10].

Yapılan hayvan çalışmalarında ultrasonik koterin kullanımında dörtte bir oranında daha az doku harabiyeti meydana geldiği ve termal etkinin kısıtlı olması sonucu postoperatif yapışıklıklarda azalma gözlemlendiği rapor edilmiştir [11]. Lehtola ve arkadaşları [4] yaptıkları çalışmada, elektrokoter ucunun LİMA duvarı veya yan dal hemostazı için konan metalik klipse temas ettiği endotelde değişiklikler ve mural trombus oluşumu gözlediklerini, bunun da erken ve geç dönem greft yetersizliklerinin nedeni olduğunu vurgulamışlardır. Bunun aksine ultrasonik koter kullanılan vakalarda, arteriyel greftin histolojik muayenesinde arteriyel duvarda herhangi bir harabiyete rastlanılmadığı ve hatta kaza ile arteriyel greft ile temasta bile endotelde geriye dönüşü olmayan harabiyet oluşmadığı rapor edilmiştir [11,12]. Bunun da minimal invaziv teknikle LİMA'nın çıkarıldığı vakalarda oldukça önemli olduğu belirtilmektedir.

Her iki grupta da akım ölçümü yapılmamasına rağmen, belirgin bir spazm ile veya intraoperatif ve postoperatif miyokard hipoperfüzyonu ile karşılaşmadık. Radial arter çıkarılan vakalarda önce radial arterin proksimal ucunu keserek distal akımın ve LİMA'ya T anastomoz yaptığımız vakalarda serbest akımın gözlenmesi ile akımın yeterliliğini test ettik. Topikal vazodilatör kullanarak, düşük doz elektrokoter (15 Watt) ile çalışarak, tüm arteriyel greftleri yandaş venleri ile birlikte çıkararak ve maksimum dikkat göstererek arteriyel greft serbestleştirilmesinde mekanik ve termal hasarı, dolayısıyla spazmı minimuma indirdiğimizi düşünmekteyiz.

Ultrasonik koterin elle tutulan kısmı ve ucu, elektrokoterin kaleminden çok daha uzun, ağır ve bunun da ötesinde özellikle LİMA çıkarılmasında hassas manevralar için uygun değildir [11,13]. Buna karşın elektrokoterin ucu isteğe bağlı olarak $45-60^{\circ}$ bükülerek koagülasyonun yanı sıra dissektör olarak da kullanılmaktadır [14]. Ultrasonik koterin bu olumsuz özelliği

süreyle daha da uzatacakmış gibi görünse de, literatürde olduğu gibi çalışmamızda da arteriyel greft hazırlanmasında süre elektrokotere oranla daha kısa bulunmuştur. Bu da klasik yöntemde disseksiyonun makas veya koter ucu ile yapılması ve yan dallar için hemoklip ve koter kullanılması sırasında aletlerin sürekli el değiştirmesi ile açıklanabilir. Ultrasonik koter kullanımında ise yan dallar arteriyel greften en az 1 mm uzaklıkta koter ucunun küt kısmının basısı ile obstrükte edilir, 3-4 saniye tutularak koagülasyon tamamlanır ve takiben koter ucunun kesici kısmı ile yan dal ayrıştırılır. Bu işlemler sırasında sadece elle tutulan kısmı kullanmak yeterlidir. Bu da sürenin kısalmasında en önemli faktörlerden biridir. Tanemoto ve arkadaşları [11] büyük damar içermediğinde ultrasonik koterin 15. seviyede kullanılmasının operasyon süresini azaltacağını bildirmektedirler. Biz genelde ultrasonik koteri 5. seviyede kullandık, 1.5 mm ve üzerindeki damarlarda hemoklip ile hemostazı sağladık.

Ultrasonik koter kullanımında yeterli protein yıkımı oluşturmadan koter ucunun kesici kısmı kullanılacak olursa kanama meydana gelir. Kanayan dokuda ultrasonik koter etkili olamamaktadır, çünkü koagülasyon oluşabilmesi için damarın iki duvarının birbirine temas etmesi gereklidir. Bu durumda elektronik koter ve/veya hemoklip kullanılmaktadır. Ayrıca ultrasonik koterde mekanik enerjinin etkili olması nedeniyle elektrokoterde olduğu gibi damarın tutularak koagüle edilmesi söz konusu değildir.

Kalp cerrahisi vakalarında elektrokoter hemoklipler ile desteklendiğinde tüm ameliyat boyunca yeterli olmaktadır. Bunun aksine ultrasonik koter kullanımında sadece hemoklip yeterli olmamakta, aynı zamanda elektrokoter de gerekmektedir. Bu nedenle tüm ameliyat düşünüldüğünde ultrasonik koterin maliyeti elektrokotere oranla yüksektir. Sadece arteriyel greftlerin çıkarılması bazında düşünüldüğünde, ultrasonik koter ucunun bir kerelik kullanılması nedeniyle elektrokotere oranla yine yüksek bir maliyete ulaşmaktadır. Ancak ilkömür şartlarında bir koter ucunun yeniden steril edilerek kullanılabilmesi düşünüldürse ekonomik yönden klasik yöntemle önemli bir fark kalmayabilir.

Ultrasonik koter kullanımının bir çok konuda faydalı olduğu gösterilmiştir. Özellikle hastadan herhangi bir elektriksel akım geçmemesine bağlı olarak sinir stimülasyonunun veya elektrik interferansının olmamasının (transözofageal ekokardiyografi ve elektrokardiyografi görüntüsünü bozmaması, kalıcı kalp pili olan hastalarda olumsuz etki oluşturmaması, aritmilere yol açmaması) yanı sıra elektrokoter kullanımında görüldüğü gibi duman oluşturmaması da söylenebilir [7,11,15,16]. Ayrıca arteriyel greftlerin klasik yöntem ile çıkarılmasında ultrasonik koterin aksine özellikle radial arter distal uca yakın yan dal fazlalığı nedeniyle hemokliplerin fazla konması radial distal ucunun anastomoz için hazırlanmasında ve anastomozun yapılmasında zorluk oluşturmaktadır.

Sonuç olarak ultrasonik koterin elle tutulan kısmı ve ucunun yapısının elektronik koter kalemine oranla daha kaba ve kullanımının zor olmasına rağmen ultrasonik koter kullanılması güvenli ve daha hızlı bir methodur. Bu yöntemin daha az spazm oluşturması ve termal endotel hasarına yol açmaması nedeni ile greftlerin uzun dönem açık kalması üzerine de olumlu etkileri olduğu kanaatindeyiz.

Kaynaklar

1. Campeau L, Enjalbert M, Lesperance J, et al. Atherosclerosis and late closure of aortocoronary saphenous vein grafts: Sequential angiographic studies at 2 weeks, 1 year, 5 to 7 years, and 10 to 12 years after surgery. *Circulation* 1983;68:II 1-7.
2. Cooper G, Underwood M, Deverall P. Arterial and venous conduits for coronary artery bypass. A current review. *Eur J Cardiothorac Surg* 1996;10:129-40.
3. Ronan WJ, Perry AL, Barner BH, et al. Radial artery harvest: Comparison of ultrasonic dissection with standard technique. *Ann Thorac Surg* 2000;69:113-4.
4. Lehtola A, Verkkala K, Jarvinen A. Is electrocautery safe for internal mammary artery mobilisation? A study using scanning electron microscopy. *Thorac Cardiovasc Surgeon* 1989;37:55-7.
5. Acar C, Jebara V, Portoghese M, et al. Revival of the radial artery for coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1992;54:652-9.
6. Amaral JF. Ultrasonic dissection. *Endosc Surg Allied Technol* 1992;2:181-5.
7. Nduka CC, Poland N, Kennedy M, et al. Does the ultrasonically activated scalpel release viable airborne cancer cells? *Surg Endosc* 1998;12:1031-4.
8. Amaral JF. Comparison of the ultrasonically activated scalpel to electrosurgery and laser for laparoscopic surgery. *Surg Endosc* 1993;7:141-2.
9. Higami T, Kozawa S, Asada T, et al. Skeletonisation and harvest of the internal thoracic artery with an ultrasonic scalpel. *Ann Thorac Surg* 2000;70:307-8.
10. Posacıođlu H, Atay Y, Çetindađ B, et al. Easy harvesting of radial artery with ultrasonically activated scalpel. *Ann Thorac Surg* 1998;65:984-5.
11. Tanemoto K, Kanaoka Y, Murakami T, et al. Harmonic scalpel in coronary artery bypass surgery. *J Cardiovasc Surg* 1998;39:493-5.
12. Lamm P, Juchem G, Weyrich P. The harmonic scalpel: Optimizing the quality of mammary artery bypass grafts. *Ann Thorac Surg* 2000;69:1833-5.
13. Hambley R, Hebda AP, Abell E, et al. Wound healing of skin incisions produced by ultrasonically vibrating knife, scalpel, electrosurgery and carbon dioxide laser. *J Dermatol Surg Oncol* 1998;14:1213-7.
14. Cunningham MJ, Gharavi AM, Fardin R, et al. Consideration in the skeletonisation technique of internal thoracic artery dissection. *Ann Thorac Surg* 1992;54:947-51.
15. Ohtsuka T, Wolf KR, Warnig P, Park SE. Thoracoscopic limited pericardial resection with an ultrasonic scalpel. *Ann Thorac Surg* 1998;65:855-6.
16. Ott D. Smoke production and smoke reduction in endoscopic surgery: Preliminary report. *End Surg* 1993;1:230-2.