

KORONER ARTER BYPASS CERRAHİSİNDE RADIAL ARTER: ANATOMİK KOMŞULUKLARI VE ÇIKARMA TEKNİĞİ

RADIAL ARTERY IN CORONARY BYPASS SURGERY: ANATOMICAL LANDMARKS AND HARVESTING TECHNIQUE

Dr. Kaan KIRALI, Dr. Necmettin YAKUT, Dr. Mustafa GÜLER, Dr. Suat Nail ÖMEROĞLU,
Dr. Denyan MANSUROĞLU, Dr. Esat AKINCI, Dr. Gökhan İPEK, Dr. Cevat YAKUT

Koşuyolu Kalp Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Bölümü, İSTANBUL

Adres: Op. Dr. Kaan KIRALI, Koşuyolu Kalp Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 81020 Kadıköy-İSTANBUL
e-mail: kosuyolu@superonline.com

Özet

Giriş:

Radial arter ön kol volar yüzde derin seyreden, önemli anatomik oluşumlarla komşuluk gösteren musküler tip bir arterdir. Arterin güvenli bir şekilde çıkarılması için ön kol volar yüz anatomisinin ve komşuluk gösteren önemli yapıların seyrinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Çıkarma işlemi esnasında distalden proksimale kadar disseksiyonun her aşamasında önemli yapılara yakın çalışılmakta ve bu anatomik yapıların korunması ile postoperatif dönemde özellikle motor, duyuşal ve iskemik komplikasyonların oluşması engellenmektedir.

Materyal ve Metod:

Kliniğimizde de koroner arter bypass cerrahisinde çoklu arteriyel revaskülarizasyon amacıyla internal mamaryan artere ek olarak radial arter kullanılmaktadır. Haziran 1998 ile Eylül 1999 tarihleri arasında, 65 hastada radial arter çıkarılarak koroner arter bypass cerrahisinde koroner arterlerin en az bir tanesinde greft olarak kullanılmıştır. Radial arter LAD dışındaki koroner arterlere (diagonal, circumflex, sağ koroner artere) anastomoz edildi.

Bulgular:

Postoperatif erken ya da geç dönemde radial arter çıkarılan hastalarımızın kollarında herhangi bir komplikasyon gelişmemiştir. Radial arter kullanılan 14 hastada postoperatif ortalama 3.14 ± 1.09 ay (2-6 ay) arasında kontrol koroner anjiyografisi yapılmış olup tüm hastalarda radial arter ile birlikte diğer greftler de açık bulunmuştur.

Sonuç:

Radial arter, günümüzde koroner arter bypass cerrahisinde başarılı sonuçlar nedeniyle internal mamaryan arterlerden sonra en çok kullanılan arteriyel greft haline gelmiştir.

Anahtar Kelimeler: Radial arter, koroner bypass

Summary

Background:

Radial artery is a muscular type artery and a structure in the volar forearm. Knowledge of volar forearm anatomy and landmarks ensures safe harvest with minimal postoperative complications. One works profoundly very close to these important structures during the harvesting of radial artery from distal to proximal segment. Postoperative complications concerning to blood-supply, motor and sensory innervation can be eliminated if proper attention is directed to adherence to anatomical landmarks.

Methods:

In our clinic, radial artery is used for multiple arterial revascularization in coronary bypass surgery as an excellent additional bypass conduit to internal mammary artery graft. Between June 1998 and September 1999, radial artery was used for coronary revascularization in 65 patients. Before the radial artery was harvested, the flow of the ulnar arteries was controlled using noninvasive tests in these patients. Radial artery was anastomosed to diagonal, circumflex and right coronary arteries except LAD.

Results:

We have not observed any complication in these patients. In 14 patients a control angiography was performed 3.14 ± 1.09 months (2 to 6) after coronary bypass surgery, and all anastomoses were found patent.

Conclusions:

Radial artery has become the second choice for arterial graft with excellent results in coronary bypass surgery and using of this conduit becomes widespread.

Keywords: Radial artery, coronary bypass

Giriş

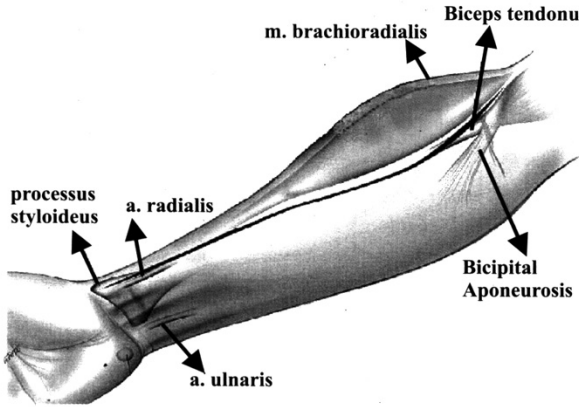
Radial arter tip 3 arteriyel greft özelliklerine sahip olup (1), 1970'li yılların başında koroner arter bypass cerrahisinde greft olarak kullanılmış, ancak kötü sonuçları nedeniyle kısa sürede terk edilmiştir (2).

Yeni antispazmolitik farmakolojik ajanların gelişimi ve minimal travmatik çıkartma yöntemlerinin geliştirilmesi (her iki yandaş ven ve çevresindeki doku ile birlikte pediküllü olarak çıkartılması) ile yeniden kullanım alanı bulmuş ve olumlu sonuçları ile tercih edilir hale gelmiştir (3-7). Radial arter, ön kol volar yüzde önemli anatomik yapılara komşu ve derin seyretmektedir. Bu bölgedeki anatominin iyice tanınması ile güvenle çıkarılmakta ve postoperatif dönemde komplikasyonların oluşması önlenmektedir (8). Radial arter çıkarılmasına aday hastaların, ulnar arter kan akımları, noninvaziv testlerle değerlendirilmesi yeterli ve güvenli bir yöntemdir (9).

Ön kol volar yüz anatomisinin iyi bilinmesi anatomik katların yanlış disseksiyonunu engellemekle, yara iyileşmesini hızlandırmakta ve postoperatif dönemde özellikle duysal, motor ve iskemik komplikasyonların oluşmasını önlemektedir. Özellikle 3 faktöre dikkat edilmesi gerekmektedir. Bunlar insizyon ya da disseksiyon sınırlarını oluşturan anatomik yapıların tanımlanması, ön kol volar yüz duyu sinirlerinin anatomik yerlerinin bilinmesi ve korunması ile radial arter dallanma noktalarının ve korunması gereken dallarının bilinmesidir (8).

1. İnsizyon sınırlarının tanımlanması:

Radial arter çıkarılmasına dirsek çukurluğunun 1-2 cm distalinden ve biceps tendonunun lateralinden başlanarak m. brachioradialis kas trasesine uyan ve konkavlığı laterale bakan, orta kısımda ise m. brachioradialis ve m. flexor carpi radialis kaslarının arasından, distalde ise radiusun processus styloideus çıkıntısının ortasına kadar uzanan bir insizyon ile başlanmaktadır (Resim-1).

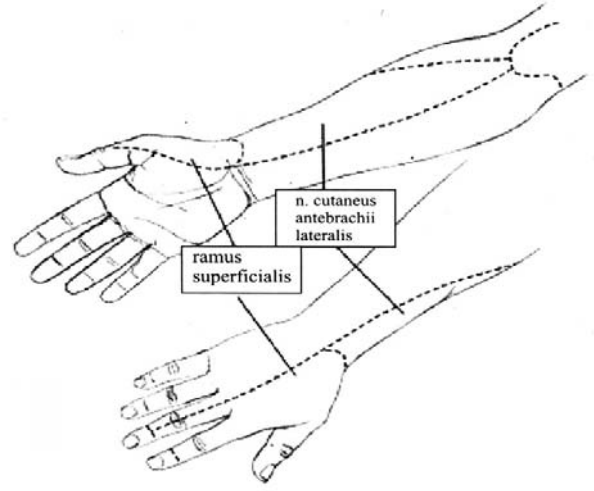


Resim 1: Radial arterin anatomik insizyon trasesi.

2. Ön kol volar yüz duyu sinirleri (10,11):

Radial arter çıkarılması esnasında disseksiyon alanına komşu ve korunması gereken iki önemli duysal sinir bulunmaktadır. Bunlar n. cutaneus antebrachii lateralis ve n. radialisin uç dalı olan ramus superficialis'tir. N. cutaneus antebrachii lateralis, pleksus brachialis'e ait fasciculus lateralisten ayrılan n. musculocutaneus'un uç dalı olup ön kol radial taraftaki volar yüzün yüzeysel seyreden duysal siniridir (Resim-2).

Ramus superficialis ise fasciculus posteriordan çıkan n. radialis'in iki uç dalından biridir. Avuç içi tenar bölgesinin bir kısmı ve el sırtının duysal siniridir. Avuç içi tenar bölgesinin bir kısmı ve el sırtının duysal siniridir. Duyusal lifler taşıyan bu sinir özellikle orta bölümde radial artere yakın seyretmektedir.

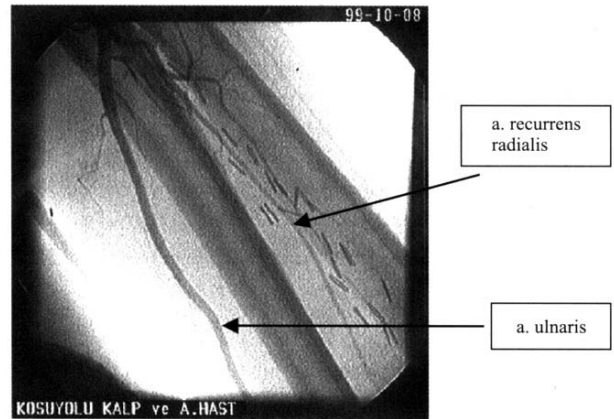


Resim 2: Radial artere komşuluk gösteren duysal sinirlerin innervasyon alanları.

Bu bölümde her iki sinir radial arterin dış tarafında ve m. brachioradialis'in altında seyrederek distalde ise radial arterden uzaklaşarak m. brachioradialis tendonunun altından dorsale doğru gitmektedirler. Çıkartma işlemi esnasında her iki sinir, insizyon sahasının dış kenarı tarafında bırakılarak olası bir travmadan korunmaktadır.

3. Radial arter dalları (8,12):

Radial arterin ilk major dalı a. recurrens radialis olup genellikle radial arterin ilk 1 cm'lik kısmından ayrılmaktadır. Çıkışından hemen sonra proksimale dönmekte ve ön kol extensör kas grubunu besleyecek şekilde dorsale giden dallara ayrılmaktadır. A. recurrens radialis'in çıkış noktası, radial arter disseksiyonunda proksimal sınırı tayin eden noktadır. Ancak, Acar ve arkadaşları bu dalın divizyonunda sakınca görmemektedirler. Kontrol anjiyografilerde bu geniş ve ön kol extensör kas grubunu besleyen dalın gelişerek adeta radial arterin yerini aldığı tespit ettiğimizden dolayı klinik uygulamamızda bu yan dalın korunmasına önem vermekteyiz (Resim-3).



Resim 3: Radial arteri çıkarılan kolun postoperatif kontrol anjiyografisinde korunmuş olan a. recurrens radialis dalının radyolojik görünümü.

İkinci önemli dallanma noktası distaldeki uç yan dal olan ramus palmaris superficialis'tir. Radial arterin gövdesinden avuç içine gidecek şekilde ayrıldıktan sonra ulnar arter ile arcus palmaris superficialis'i oluşturmaktadır. Ramus palmaris superficialis, radial arter çıkarılmasında distal sınırı tayin eden işaretidir. Bu arter korunmalı ve operasyon sahasında görüldüğünde divize edilmemelidir. Bu önemli iki yan dal dışında ön kolu besleyen ve zengin bir vasküler ağ oluşturan çok sayıda yan dal bulunmaktadır. Bunların çoğu radial arterin dorsal kısmından çıkmaktadır. Proksimal bölgeden ayrılan dallar daha kalın, ancak sayıca daha az; distal bölgeden ise sayıca daha fazla, ancak daha zayıf dallar ayrılmaktadır. Bunların tamamı klipslenerek radial arter serbest hale getirilmektedir.

Anatomik Yapı

Radial arter ortalama 20 cm. uzunluğunda 1.5-3 mm. çapında müsküler bir arterdir. Tip-3 gruba dahil olan radial arterin internal mamaryan arter, inferior epigastrik arter gibi tip-1 elastik arterlerden yapısal farkı, media tabakasının daha kalın ve bu tabaka içindeki miyositlerin çok sıkı organize olmasıdır (13). Buna karşın internal mamaryan arterin tunika mediasındaki miyosit organizasyonu düzensizdir. Ayrıca radial arterde internal mamaryan artere göre potasyum iyonu, serotonin, tromboksan A2 ve norepinefrine karşı daha şiddetli bir kontraksiyon cevabı saptanmıştır (14). Bu nedenle cerrahi disseksiyon esnasında radial arterin spazma uğraması kaçınılmazdır. Tüm anatomik seyri boyunca önemli anatomik yapılarla komşuluk göstermektedir. Proksimal bölgenin disseksiyonu esnasında 3 önemli yapının zedelenmesinden kaçınmak gerekmektedir. Bunlar a. brachialis, a. ulnaris ve n. medianus'tur.

Radial arter proksimal bölgede, m. brachioradialis ile m. pronator teres kasları arasında perivasküler yumuşak doku ile iki yanda ven tarafından çevrelenmiştir (10). Bu yandaş venler genellikle antekubital fossa seviyesinde sefalik vene drene olurlar. Radial arterin dorsal kısmından doğru ayrılan sınırlı sayıdaki perforan dalların genişliği radial arterin proksimal kısmına doğru artmaktadır. Proksimal bölgenin disseksiyonu esnasında radial arterin iyi görünür bir hale gelmesi için m. brachioradialis'in laterale doğru traksiyonu gerekmektedir. Sert bir traksiyon bu bölgedeki perforan dallar ve yandaş venlerin kopmasına neden olacaktır. Orta bölgede ise lateralde m. brachioradialis, medialde m. flexor carpi radialis arasında ve m. flexor digitorum superficialis ile m. flexor pollicis longus önünde ilerler (10). Distalde ise radial arter m. brachioradialis ve m. flexor carpi radialis tendonları arasında ilerlemektedir. N. cutaneus antebrachii lateralis ve ramus superficialis, orta bölümde en yüksek risk altında bulunmaktadır. Özellikle ramus superficialis orta bölgede radial artere çok yakın seyretmekte ve orta bölgeden sonra radial arterden uzaklaşarak ön kol dorsal kısmına gitmek üzere m. brachioradialis tendonunun altına girmektedir. N. cutaneus antebrachii lateralis ise orta bölgede m. brachioradialis ve m. flexor carpi radialis'i örten fasyanın üzerinde seyretmektedir. Dolayısıyla bu bölgede yanlış bir disseksiyon ya da traksiyon sonrası bu duyu sinirlerinin zedelenmesi meydana gelebilmektedir. Distalde ise radial arter sadece cilt ve ciltaltı yağ dokusu altında seyretmektedir ve bu bölgede çok sayıda zayıf yan dal vermektedir.

Radial arterin hazırlanması

Radial arter genellikle nondominant koldan, ancak gerekli durumlarda her iki koldan da çıkarılmaktadır. Hazırlanan kol 90 derecelik bir açı ile supinasyona getirilmektedir. Aynı aşamada radial arter ile birlikte ikinci bir cerrah tarafından sol internal mamaryan arter çıkarılmaktadır. Dirsek çukurluğunun 1-2 cm. distalinden ve biceps tendonunun lateralinden başlayıp radial styloidin ortasına kadar uzanan bir insizyon ile disseksiyona başlanmaktadır. İnsizyon sonrası disseksiyonu engelleyen yüzeysel venler klipslenmektedir. Cilt altı disseksiyon sonrası m. brachioradialis ve m. flexor carpi radialis arasında fasya kesilmektedir. Bu işlem ile fasyanın üzerinde seyreden cutaneus antebrachii lateralis lateralde tutulmakta ve zedelenmeye karşı korunmaktadır. Fasyanın ayrılma işlemi sonrasında m. brachioradialis'in nazik traksiyonu ile radial arter tamamen görünür hale gelmektedir. Radial arterin en rahat mobilizasyonu orta bölümde olmaktadır. Orta bölüm serbestleştirildikten sonra etraftaki dokunun bir penset ile çekilmesi sonrasında proksimal ve distaldeki çoğu dorsale doğru giden perforan dallar görünür hale gelmektedir. Bu dalların klipslenmesi sonrası radial arter, her iki yandaş ven ve etraftaki yumuşak doku ile birlikte pediküllü olarak hazırlanmaktadır. Ardından proksimal ve distal kısımlar klempe edilmeden divize edilmektedir. Radial arterin, spastik karakteri nedeniyle çıkarılma işlemi esnasında vazodilatör kullanımı gerektirmektedir. Vazodilatör amaçlı çeşitli kombinasyonlar kullanılmaktadır: Sistemik diltiazem ve lokal papaverin (3), lokal diltiazem ve papaverin (5), lokal verapamil ve nitroglicerine (15), lokal papaverin ve verapamil (7). Bizim klinik uygulamamızda ise, radial arter disseksiyonuna başlamadan önce sistemik diltiazem (1mg/kg/dak) ve nitroglicerine (0.3-0.5 mg/kg/dak) infüzyonuna başlanarak bu medikasyon postoperatif 48. saate kadar devam ettirilir. Çıkarılan radial arter, içine 60 mg. papaverin ve 5 mg. verapamil eklenmiş 250 cc izotonik solüsyon ile düşük basınçla şişirilir ve yine aynı solüsyon içerisinde bekletilir. Hasta heparinize edilmeden radial arter çıkarılan kol kapatılmalı, ancak çeşitli sebeplerle uzayan ve heparin yapılan hastalarda ise radial arter insizyonunun kapatılması protamin sülfat sonrasında bırakılmalıdır.

Tartışma

Kliniğimizde de koroner arter bypass cerrahisinde çoklu arteriyel revaskülarizasyon amacıyla internal mamaryan artere ek olarak radial arter kullanılmaktadır. Haziran 1998 ile Eylül 1999 tarihleri arasında, 65 hastada radial arter çıkarılarak koroner arter bypass cerrahisinde koroner arterlerin en az bir tanesinde greft olarak kullanılmıştır. Radial arter çıkarılmasına aday hastaların ulnar arter kan akımının yeterliliği noninvaziv testlerle kontrol edilmiştir. Radial arter kullanım kontrendikasyonları Tablo-1'de verilmiştir.

Tablo 1: Radial arter çıkarılmasının kesin kontrendikasyonları.

- Ön kol arteriyel travma hikayesi
- Raynaud fenomeni
- Hemodializ için A-V fistül varlığı veya fistülü olmayan, ancak kronik böbrek hastalığı nedeniyle takip edilip fistül açılma endikasyonu bulunan hastalar
- Üst ekstremitede anatomik vasküler anomalisi bulunanlar
- İnvaziv veya noninvaziv yöntemlerle tesbit edilen yetersiz ulnar arter kan akımı varlığı

Radial arter LAD dışındaki koroner arterlere (diagonal, circumflex, sağ koroner artere) anastomoz edildi. Postoperatif erken ya da geç dönemde radial arter çıkarılan hastalarımızın kollarında herhangi bir komplikasyon gelişmemiştir. Radial arter kullanılan 14 hastada postoperatif ortalama 3.14 ± 1.09 ay (2-6 ay) arasında kontrol koroner anjiyografisi yapılmış olup tüm hastalarda radial arter ile birlikte diğer greftler de açık bulunmuştur.

Geç dönem kontrol koroner anjiyografiler sonrasında, venöz greftlerde görülen düşük açık kalma oranları nedeniyle yeni arteriyel greftler araştırılmıştır (16). 1970'li yılların başında kullanılan, ancak kötü sonuçlar nedeniyle terkedilen radial arter yeniden gözden geçirilmiş ve erken-orta dönemde görülen yüksek açıklık oranları nedeniyle önemli bir greft haline gelmiştir (3-7, 17-19). Bu ikinci dönemde görülen başarılı sonuçlar, tamamıyla çıkartma tekniği ve yeni antispazmolitik ajanlarla ilişkilidir. Preoperatif dönemde hastanın yeterli ulnar arter kan akımının tesbiti ve ön koldaki önemli anatomik işaretlere dikkat etmek koşuluyla, uygun antispazmolitik ajan ve pedikülü çıkartma tekniği yardımıyla radial arter başarıyla kullanılmaktadır. 18 aydan beri kendi kliniğimizde radial arter internal mamaryan artere eşlik eden ikincil bir arteriyel greft olarak kullanılmaktadır. Radial arter çıkarılan hastalarımızın hiçbirinde o kola ait hastane morbiditesi gelişmemiştir. Hastaların tamamı radial arter çıkarılan kolu ekstübasyon sonrası rahatlıkla kullanmaya başlamış olup, erken ve orta dönemde bu kola ait herhangi bir problem gelişmemiştir. İskemik ve motor komplikasyonuna nazaran görülme sıklığı daha fazla olan kalıcı his kusuruna da hiçbir hastamızda rastlamadık. Sonuç olarak, kolay çıkarılabilmesi, çıkarıldığı kolda herhangi bir probleme yol açmaması ve uzun dönem açıklık oranı radial arter greftinin en önemli avantajıdır. Dünyada kullanımı hızla artan radial arter, uygun farmakolojik ajan ve çıkartma tekniği ile koroner bypass cerrahisinde internal mamaryan arter ile birlikte tam veya çoklu arteriyel revaskülarizasyon amacıyla, ya da internal mamaryan arterin kullanılmadığı durumlarda arteriyel revaskülarizasyon için bir seçenek kullanılabilir bir grefttir.

Kaynaklar

1. Guo-Wei He. Comparison among arterial grafts and coronary artery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 109: 707-15.
2. Carpentier A, Guermontprez JL, Deloche A, Frechette C, DuBost C. The aorta to coronary radial artery bypass graft: A technique avoiding pathological changes in grafts. *Ann Thorac Surg* 1973;16:111-21.
3. Acar C, Jebara VA, Portoghese M, et al. Revival of the radial artery for coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1992;54:652-60.
4. Manasse E, Sperti G, Suma H, et al. Use of the radial artery for myocardial revascularization. *Ann Thorac Surg* 1996;62: 1076-83.
5. Calafiore AM, Giammarco GD, Teodori G, et al. Radial artery and inferior epigastric artery in composite grafts: Improved midterm angiographic results. *Ann Thorac Surg* 1995;60:517-24.

6. Chen AH, Nakao T, Brodman RF, et al. Early postoperative angiographic assessment of radial artery grafts used for coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;111:1208-12.
7. Bhan A, Gupta V, Choudhary SK, et al. Radial artery in CABG: Could the early results be comparable to internal mammary graft? *Ann Thorac Surg* 1999;67:1631-6.
8. Reyes AT, Frame R, Brodman RF. Technique for harvesting the radial artery as a coronary artery bypass graft. *Ann Thorac Surg* 1995; 59:118-26.
9. Dumanian GA, Segalman K, Mispireta LA, Walsh JA, Hendrickson MF, Wilgis FS. Radial artery use in bypass grafting does not change digital blood flow or hand function. *Ann Thorac Surg* 1998;65:1284-7.
10. Kuran O. Sistematik Anatomi. İstanbul 1983;291:675-6.
11. Pansky B, Allen DJ, eds. Review of neuroscience. New York, Macmillan 1980;70-3.
12. Strauch B, Yu H-L, Chen Z-W, Liebling R, eds. Forearm region. In: Atlas of microvascular surgery: anatomy and operative approaches. New York, Thieme Medical, 1993;44-83.
13. Guo-Wei He. Comparison among arterial grafts and coronary artery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;109:707-15.
14. 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;88:115-27.
15. Guo-Wei He. Verapamil plus nitroglycerin solution maximally preserves endothelial function of the radial artery: comparison with papaverine solution. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 115:1321-7.
16. Lytle BW, Loop FD, Cosgrove DM, Ratliff NB, Easley K, Taylor PC: 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.
17. Possati G, Gaudino M, Alessandrini F, et al. Midterm clinical and angiographic results of radial artery grafts used for myocardial revascularization. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998;116:1015-21.
18. Acar C, Ramsheyyi 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; 116:981-15.
19. Tashiro T, Nakamura K, Iwakuma A, et al. Inverted T graft: Novel technique using composite radial and internal thoracic arteries. *Ann Thorac Surg* 1999;67:629-31.