

좌내흉동맥과 복재정맥편을 사용한 관상동맥우회로술 환자에서의 추적조사에서 MDCT의 유용성

이철주* · 강준규* · 김형태* · 박인덕* · 정영미*

Effectiveness of MDCT for the Followup of CABG Patients with LIMA to LAD and Saphenous Veins to Others

Cheol Joo Lee, M.D.*, Joon Kyu Kang, M.D.*, Hyung Tai Kim, M.D.*
In Duk Park, R.N.*, Young Mi Chung, R.N.*

Background: There are several options for choosing a graft in CABG, we routinely chose LIMA for LAD and great saphenous vein for other target vessels. To evaluate the postoperative graft patency, we have studied the results using a 16 slices multi-detector computed tomography. **Material and Method:** From 1995 to 2003, 80 CABG patients who did not complain any event of MACE have been examined by 16-MDCT, mostly in an out patient clinic. **Result:** There were 61 men and 19 women. MDCT was used as early as 7 days to 9 years post-operatively with a median follow-up period of 6.5 years, and mean follow-up period of 31.5 ± 25.4 months. Mean age was 58.4 ± 12.6 years old in men and 61.5 ± 17.2 years old in women. 72/80 patients received LIMA to LAD, and all other patients received vein grafts for bypass. The target vessel of vein grafts were 8 in LAD, 47 in RCA, 60 in diagonals, and 61 in obtuse marginals. Among them 42 sequential anastomoses were performed. The mean graft number was 3.1 ± 1.8 grafts. 5 year graft patency rate of each grafts was as followings; 93.1% in LIMA to LAD, 94.9% in vein to diagonals, 92.1% in vein to obtuse marginals, and 79.2% in vein to RCA. Sequential grafting showed better graft patency than the isolated grafting (95.2% vs 78.7~95.0%). **Conclusion:** In this study, CABG with LIMA and saphenous veins showed satisfactory longterm results. 16-MDCT provided good images for follow-up study after CABG. Additionally, as radiologic tools (64-MDCT, MRI) improve more in the future, they can be used for diagnosing preoperative anatomical coronary disease as well as cardiac functions.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2005;38:410-414)

Key words: 1. Coronary artery bypass
2. Internal mammary artery
3. Saphenous vein
4. Computed tomography

서론

1962년 미국의 Sabiston이[1] 최초로 복재정맥을 이용한 관상동맥우회로술을 우관상동맥에 최초로 시행한 이래

관상동맥질환에 대한 외과적 치료는 심장수술의 주된 부분을 차지하고 있다. 관상동맥우회로술시에 이식도관을 어떤 혈관으로 사용하는가는 시대에 따라 많은 변화를 하고 있으며, 최근에는 동맥도관만을 이용한 우회로술이 많

*아주대학교 의과대학 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Ajou University School of Medicine

†본 논문은 대한흉부외과학회 제36차 추계학술대회에서 발표되었음.

논문접수일 : 2005년 2월 17일, 심사통과일 : 2005년 5월 7일

책임저자 : 이철주 (442-721) 경기도 수원시 영통구 원천동 산 5, 아주대학교 의과대학 흉부외과학교실

(Tel) 031-219-5211, (Fax) 031-219-5215, E-mail: cjlee@ajou.ac.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

이 시도되고 있으나 아직은 주된 흐름이 동맥편과 정맥편을 혼용하는 것으로 알려져 있다[2]. 수술 후에 협심증 증세의 재발이나 새로운 증세의 출현이 있을 경우에는 관상동맥조영술을 시행하게 되지만 그렇지 않은 경우에는 침습적인 검사가 부담이 된다. 최근 다절편 전산화흉부단층촬영(MDCT)의 기법이 도입되면서 보다 덜 침습적인 검사로 이식편의 개존성을 확인할 수 있게 되어[3] 본 연구에서는 외래추적환자들을 대상으로 MDCT를 이용하여 관상동맥우회로술의 이식편에 대한 개존성을 평가하고자 하였다. 또한 절편의 수가 증가함에 따라 이식편의 형태뿐만 아니라 환자자신의 관상동맥 병변도 진단이 가능하게 되어 수술 전 진단에 크게 기여할 것으로 기대된다[4].

대상 및 방법

1995년부터 2003년까지 아주대병원에 흉부외과에서 관상동맥우회로술을 받고 외래에서 추적관찰을 받고 있는 환자 중 협심증 등의 MACE (Major adverse cardiac events) 가 없었던 환자 80명을 대상으로 환자의 동의하에 비침습적 검사인 16 Channel Multidetector Computed Tomography (16-MDCT, SIEMENS사 제조 Somatom Sensation 16 Channel, Germany)을 이용하여 3차원으로 재조합된 방사선영상으로 관상동맥우회로관의 개존성을 확인하고자 하였다. 전체 환자 중 남자가 61명, 여자가 19명으로 남자가 많았다. 총 추적기간 2,254개월-환자(중앙값 24개월)에 평균 31.5 ± 25.4 개월이었다. 환자들의 평균연령은 남자가 58.4 ± 12.6 세였고 여자가 61.5 ± 17.2 세였다. 동기간에 시행한 수술방법은 특별한 경우가 아니면 좌전하행지에 좌내흉동맥을 이식하고 나머지의 목표혈관에는 복재정맥편을 이식하는 것을 수술의 원칙으로 하였다. 내흉동맥은 골격화 혹은 준골격화를 하여 사용하였으며 복재정맥편은 가능한 한도에서 No touch technique으로 채취하였다. 상행대동맥이 석회화가 심하거나 죽상편이 확인되면 OPCAB으로 전환하였으며, 수술 준비 중에 심전도상에 ST편이 점진적으로 변하는 경우, 심정지가 원활히 이루어지지 않는 경우, 응급수술, 그리고 내흉동맥의 자유혈류량이 현저히 적은 경우에는 좌전하행지에 복재정맥편을 우선으로 이식하였다.

결 과

대상환자들의 평균 이식편수는 3.1 ± 1.8 개였다. 이식편

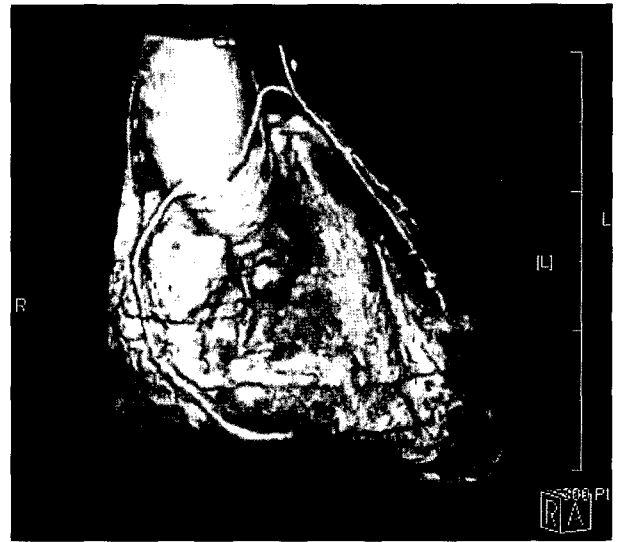


Fig. 1. 9 yeas followup 16-MDCT shows good patent LIMA and 4 vein grafts.

의 종류는 내흉동맥편이 72예(90%)에서 좌전하행지에 이식되었고, 8예에서는 전술한 조건들에 해당되어 복재정맥편을 이식하였다. 복재정맥편이 이식된 목표혈관은 좌전하행지 8예, 대각지 60예, 둔각지 61예, 그리고 우관상동맥영역에 47예가 분포되었으며, 이중 42예에서는 연속문합(Sequential anastomosis)를 시행하였다. MDCT상에 이식도관의 영상이 확인되는 경우에 도관이 개존하는 것으로 판단하였으며, 좌내흉동맥의 영상이 확인 되지 않았던 1예에서 관상동맥조영술을 시행한 결과 경쟁적 혈류가 있는 경우에는 의음성으로 나옴을 확인하였다(Fig. 1). 내흉동맥의 5년 개존율은 93.1%였으며 의음성은 이에 포함되지 않았다. 복재정맥편의 5년 개존율은 대각지 94.9%, 둔각지 92.1%, 우관상동맥영역 79.2%, 좌전하행지 87.5%로 전체적으로는 89.3%의 개존율을 보였다(Fig. 2, 3). 문합술에 따른 차이는 단측문합에서는 위치별로 5~21.3%의 폐쇄율을 보인 반면 연속문합에서는 4.8%의 낮은 폐쇄율을 보였다.

고 찰

1962년 미국의 Sabiston에[1] 의해 관상동맥우회로술이 도입된 이래 최근까지 허혈성 심장병에 대한 외과 치료의 표준으로 관상동맥우회로술은 날로 증가하고 있으나, 반면에 비수술적인 치료법인 경피적관상동맥성형술도 약물

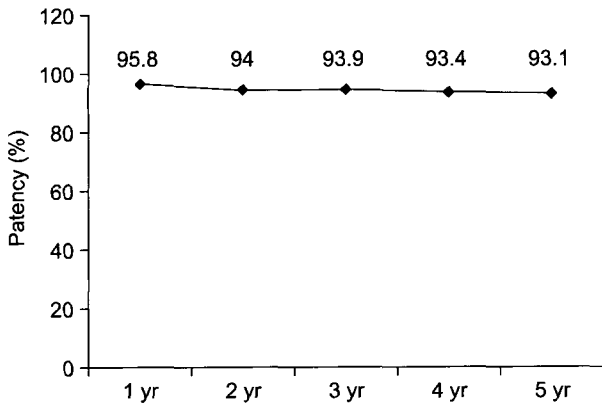


Fig. 2. 5 years patency of LIMA. yr=Year.

용출스텐트의 도입으로 그 적용범위가 한층 넓어져 가고 있는 추세이다[2]. 시술 혹은 수술 후에 대상혈관이나 이식편의 개존성을 추적조사하는 것은 환자들의 사후관리에 매우 중요하다. 종래의 관혈적 검사인 관상동맥조영술에 의존하는 경우에는 검사 자체의 침습성 때문에 환자들이 기피하게 되고, 또한 진단을 목적으로 하는 내과에게 전적으로 의존해야 하므로 수술자의 입장에서 관리를 연속적으로 할 수 없는 문제점이 있다. 최근에 개발되는 MDCT는 그 절편의 수가 4, 8, 16, 64로 점차 증가하면서 영상의 해상도가 좋아질 뿐만 아니라 이식편은 물론이고 환자자신의 혈관의 병변까지 정확히 보여준다[5,6]. 영상의 질을 높이기 위해서는 심장박동의 조절이 필요한데 이에는 베타차단제의 전처치가 중요한 역할을 한다[7]. 이식편의 경우 혈관조영술을 근거로 한 MDCT의 민감도와 특이도는 86%와 100%로 확인되어 개존성이 확인된 이식편의 경우 추가적으로 침습적인 경혈관 관상동맥조영술이 필요하지 않다[4,5]. 또한 다양한 방사선적 영상기법이 심장의 기능적인 평가를 가능하게 해 관상동맥질환의 진단에 새로운 장이 열리고 있다[8,9]. 본 연구에서 사용한 16 Channel MDCT는 이식편의 개존성을 잘 보여주고 있으나, 아직은 환자자신의 관상동맥의 해부학적인 영상이 잘 보이지 않고, 경쟁적 혈류가 있는 경우에 이식편이 보이지 않는 점, 그리고 혈관의 크기에 따라 조영제의 충분한 투입이 달라 동맥편의 영상이 정맥편의 영상에 비해 해상도가 떨어지는 점 등의 문제점을 보이고 있으나[10], 향후 절편수가 40이나 64로 증가되면 수술 후의 추적조사 뿐만 아니라 질병의 진단도 가능할 것으로 기대된다. 최근에 GE사에서 개발하여 현재 상용화된 64-MDCT의 경우에 환자자신의 관상동맥 병변을 입체적으로 완벽하게 재구성

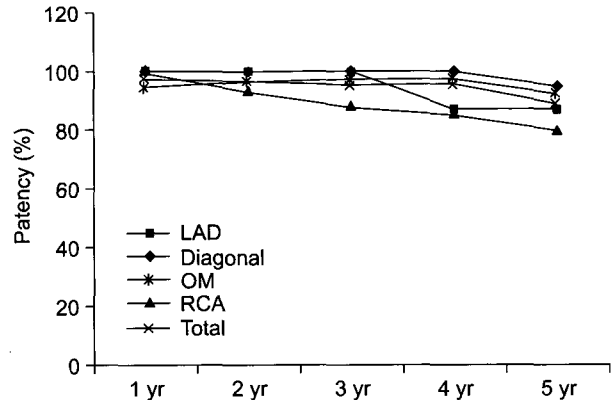


Fig. 3. 5 years patency of saphenous vein graft. LAD=Left anterior descending; OM=Obtuse marginal; RCA=Right coronary artery.

하여 수술 전에 침습적인 관상동맥조영술이 불필요하게 되어 수술이 필요한 관상동맥증후군의 환자나 관상동맥 재수술이 필요한 환자에게 향상된 진단기술을 제공하고 있다고 한다. Herzog 등[9]은 특히 개선된 MDCT가 흉부외과의사들에게 혁신적인 정보를 제공할 수 있다고 하였는데, 광범위한 해부학적 영역을 고해상도로 3차원 재구성화면을 제공하여 수술 전 관상동맥의 병변, 판막의 병변, 흉강내의 대혈관의 모양, 심장종양의 병기 확인, 최소침습수술이나 재수술 시의 사전 계획의 수립 등에 탁월한 정보를 제공할 뿐만 아니라 수술 후의 조기 도관폐쇄 등과 같은 합병증을 발견하는데 유용한 진단장비임을 강조하고 있다.

본 연구에서는 이식도관의 영상이 보이는 경우에 양성, 그리고 영상이 전혀 보이지 않는 경우를 음성으로 하여 정성적인 분석만을 하였으며 정량적인 분석은 하지 않았다. 그 결과 내유동맥편과 복재정맥편의 5년 개존율이 각각 93.1, 89.3%로 내유동맥편이 우수한 것으로 보이나, 정맥편의 개존율 또한 만족스러운 것으로 보인다. 동맥이식편이 그 우수한 개존율로 인해 선호되고 있으나[11] 다중혈관질환이나 응급수술상황 등에서의 정맥편의 필요성은 여전히 상존한다[3,12]. 정맥편을 사용하는 경우에는 채취의 방법과 목표혈관의 선정이 장기개존에 중요한 영향을 미치게 된다. 대퇴부에서 주위조직을 잘 보존한 상태에서 채취한 정맥편이 혈관 중피나 외피의 손상이 적으며, 문합시에도 세심한 주의가 필요하다[13]. 정맥편의 장기개존을 위해서는 단축문합보다는 연속문합의 기술이 더 유효한 것으로 알려져 있으며[14], 본 연구에서도 이와 같은 결과를 얻을 수 있었다.

결 론

저자들은 1995년부터 2003년 사이에 아주대학병원 흉부 외과에서 관상동맥우회로술 시에 좌내흉동맥과 복재정맥을 함께 사용하여 수술하였던 환자들 중에 외래에서 관상동맥증후군의 재발을 보이지 않았던 환자 80명을 대상으로 16-MDCT를 시행하여 분석한 결과 수술 성적은 만족할 만한 결과를 보였다. 16-MDCT는 우수한 이식도관의 개존성 판단의 자료가 되었으며, 향후에 64 Channel 등의 향상된 기종의 사용으로 수술 후의 추적검사 뿐 아니라 수술이 필요한 환자의 수술 전 진단 및 흉강 내의 다양한 정보를 제공함으로써 외과의사에게 큰 도움을 줄 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

1. Sabiston DC Jr. *Direct surgical management of congenital and acquired lesion of the coronary artery*. Prog Cardiovasc Dis 1963;6:229.
2. Mack MJ, Brown PP, Kugelmass AD, et al. *Current status and outcomes of coronary revascularization 1999 to 2002: 148,396 surgical and percutaneous procedures*. Ann Thorac Surg 2004;77:761-8.
3. Choi JB, Lee MK, Ryu DW, Choi SH. *Determination of early graft patency using CT angiography after coronary artery bypass surgery*. Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2004;37:570-7.
4. Ko YG, Choi DH, Jang YS, et al. *Assesment of coronary artery bypass graft patency by multislice computed tomography*. Yonsei Med J 2003;44:438-44.
5. Song MH, Ito T, Watanabe T, Nakamura H. *Multidetector computed tomography versus coronary angiography in evaluation of coronary artery bypass grafts*. Ann Thorac Surg 2005;79:585-8.
6. Kuettner A, Beck T, Drosch T, et al. *Diagnostic accuracy of noninvasive coronary imaging using multidetector slice spiral computed tomography with 188 ms resolution*. J Am Coll Cardiol 2005;45:123-7.
7. Shim SS, Kim Y, Lim SM. *Improvement of image quality with {beta}-blocker premedication in ECG-Gated 16-MDCT coronary angiography*. Am J Roentgenol 2005;184:649-54.
8. Dirksen MS, Jukema JW, Bax JJ, et al. *Cardiac multidetector-row computed tomography in patients with unstable angina*. Am J Cardiol 2005;95:457-61.
9. Herzog C, Wimmer-Greinecker G, Schwarz W, et al. *Progress in CT imaging for the cardiac surgeon*. Semin Thorac Cardiovasc Surg 2004;16:242-8.
10. Burgstahler C, Kuettner A, Kopp AF, et al. *Non-invasive evaluation of coronary artery bypass grafts using multi-slice computed tomography: Initial clinical experience*. Int J Cardiol 2003;90:275-80.
11. Dion R. *Complete arterial revascularization with the internal thoracic arteries*. Oper Tech Card Thorac Surg 1996;1:84-107.
12. Son JH, Lee WY, Kim EJ, et al. *Middle and long term results of 34 cases of emergency coronary artery bypass graft surgery*. Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2003;36:741-7.
13. Choi JB, Park KJ, Yang HW, Lee SY, Choi SH. *Vein injury and wound complications associated with techniques of saphenous vein harvest*. Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2003;36:504-9.
14. O'Neill MJ Jr, Wolf PD, O'Neill TK, Montesano RM, Waldausen JA. *A rationale for the use of sequential coronary artery bypass grafts*. J Thorac Cardiovasc Surg 1981;81:686-90.

=국문 초록=

배경: 관상동맥우회로술 시에 이식편으로 사용되는 혈관들의 조합은 다양하다. 또한 수술 후의 장기 추적조사에 침습적인 관상동맥조영술을 이용하는 데는 제한이 되어왔다. 본 연구에서는 좌내흉동맥을 좌전하행지에, 나머지의 목표혈관에는 복재정맥편을 사용하는 고전적인 방법으로 수술한 환자들에서 외래에서 비침습적인 MDCT로 이식편의 개존유무를 수술자의 입장에서 확인하는 방법의 유용성을 평가하고자 하였다. 대상 및 방법: 아주대학교의료원 흉부외과에서 1995년부터 2003년 사이에 다중관상동맥질환으로 관상동맥우회로술을 받았던 환자들 중 외래추적조사에서 특별한 증세의 재발을 호소하지 않았던 환자들을 대상으로 환자의 동의 하에 16 Channel MDCT를 시행하였던 80명의 환자들을 대상으로 이식도관의 개존성을 분석하였다. 결과: 대상환자 중 남녀비는 61 : 19였으며 평균연령은 58.9 ± 8.9 세였다. MDCT의 촬영시점은 최소 수술 후 7일에서 수술 후 9년으로 중앙값은 6.5년이었다. 환자당 평균 3.10 ± 1.9 개의 도관이 이식되었다. 좌전하행지에 좌내흉동맥을 72명의 환자에 이식하였고, 나머지의 목표혈관에는 복재정맥편을 이식하였다. 복재정맥편의 목표혈관은 좌전하행지 8예, 우관상동맥에 47예, 둔각지에 61예, 대각지에 60예를 각각 이식하였으며, 이중 42예에서 연속문합을 시행하였다. 이식편의 5년개존율이 좌내흉동맥이 93.1%였고 복재정맥편이 89.3%였다. 복재정맥편의 목표혈관별 5년개존율은 대각지 94.9%, 둔각지 92.1%, 그리고 우관상동맥이 79.2%순이었다. 복재정맥편의 경우 단독문합의 폐쇄율이 5~21.3%로 연속문합의 4.8%에 비해 높았다. 결론: 관상동맥우회로술 후에 외래추적기간 중 시행한 MDCT는 이식도관의 개존을 확인하는데 효과적이었으며, 향후 영상의 해상도가 높아지면 관상동맥의 질환을 진단하는데도 크게 기여할 것으로 기대된다. 본 조사의 결과에 의하면 관상동맥우회로술시에 좌내흉동맥과 복재정맥편을 혼용한 수술의 결과는 만족한 것으로 판단된다.

- 중심 단어 : 1. 관상동맥우회로술
2. 내흉동맥
3. 복재정맥
4. 전산화 단층촬영