

최소 침습적 심장수술

-흉골하부절개술에 의한-

최 강 주* · 김 병 훈* · 이 양 행* · 황 윤 호* · 조 광 현*

=Abstract=

Minimally Invasive Cardiac Surgery

-Lower half sternotomy-

Kang-Joo Choi, M.D.*, Byung Hun Kim, M.D.*, Yang-Haeng Lee, M.D.*,
Youn-Ho Hwang, M.D.*, Kwang-Hyun Cho, M.D.*

Background: There are several advantages to the ministernotomy approach. The skin incision is much smaller than the traditional median sternotomy incision. This approach allows the patients to return to normal life more quickly and provide them with good self-image. **Material and Method:** From April to July 1998, we performed a ministernotomy via lower half sternum in 25 patients. There were 10 males(40%) and 15 females(60%) with a mean age of 30 ± 16 years(range 3 to 55 years). The body surface area ranged from 0.58 to 1.9 m²(mean 1.5 to 0.4 m²). A vertical skin incision of 11cm in mean length was made in the midline over the sternum extending inferiorly from the third intercostal space. The sternum was divided vertically in the midline from the xyphoid process to the level of second intercostal space using a standard saw and then transversely to the left(n=17) or to both sides(n=4) of the second intercostal space using an oscillating saw. The sternum was divided vertically only in children (n=4). **Result:** The ministernotomy was used in 25 consecutive patients undergoing mitral valve replacement(n=10), repair of ventricular septal defect(n=4) and atrial septal defect(n=11). There was no significant complication related to ministernotomy. The mean ICU stay time 20 hours. Patient and family acceptance was very high. **Conclusion:** We concluded that minimally invasive cardiac surgery via ministernotomy can be done safely. These methods may benefit the patients with lesser discomfort, smaller incision, and earlier ICU discharge than the traditional incision.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1999;32:379-82)

Key word : 1. Incision
2. Minimally Invasive Surgery
3. heart Surgery

*인제대학교 의과대학 부산백병원 흉부외과학교실

Department of Thoracic & Cardiovascular Surgery, Pusan Paik Hospital, College of Medicine, Inje University

†본 논문은 1998년 인제연구장학재단의 연구비 보조에 의한 것임

논문접수일 : 98년 10월 21일 심사통과일 98년 12월 16일

책임저자 : 조광현, (614-735) 부산광역시 부산진구 개금동 633-135, 부산백병원 흉부외과학교실. (Tel) 051-896-6334 (Fax) 051-896-6801

e-mail: ctsckj@ijnc.inje.ac.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체는 대한흉부외과학회에 있다.

서 론

과거 외과 의사들은 큰 절개창을 선호하였지만 최근에는 최소의 절개로 전통적인 방법과 같은 효과를 얻을 수 있는 방법들이 보고되고 있다¹⁻⁵⁾. 전체 흉골을 정중 절개하는 일반적인 절개 방법에 비해 보고자의 경우처럼 흉골 중하부를 정중절개하고 좌측 또는 좌우 2번 늑간 방향으로 흉골을 횡 절개하는 J 또는 T 형 절개술은 절개창의 크기가 작고 슬술통증이 덜하며 회복이 빠른 것으로 알려져 있다⁶⁻⁷⁾. 인제대학교 부산백병원 흉부외과에서는 1998년 4월부터 7월까지 25례의 최소흉골절개에 의한 심장수술을 시행하였기에 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1998년 4월부터 7월까지 부산백병원 흉부외과에서 시행한 25례의 심장수술을 대상으로 하였는데 대상환자의 평균나이는 30세이며 평균체표면적은 1.5 m² 이고 남녀 각각 10명, 15명이었다. 절개 형태에 따라 T, J, only vertical 군으로 나누어 보면 대상 수는 각각 4, 17 그리고 4명이었고 평균나이는 각각 34세, 35세 그리고 5세이었으며 평균체표면적은 각각 1.7, 1.6 그리고 0.7 m²이었다(Table 1). 전체 대상환자의 10례에서 승모판막치환술을 시행하였고 심방중격결손증 11례와 심실중격결손증 4례에서 일차 봉합술을 시행하였다(Table 2). 수술방법은 피부를 3번 늑간에서부터 검상돌기까지 정중흉부선을 따라 아래로 종절개하고, 흉골을 횡으로 절개하기 위해 2번 늑간에 있는 대흉근과 늑간근육을 내유동맥의 내측까지 박리한 후 oscillating saw를 이용하여 "T" 형 절개시에는 좌우의 2번 늑간으로 완전한 횡절개를 하고 "J" 형 절개를 할 경우에는 정중선에서 우측 2번 늑간으로만 횡절개를 한 후 종절개는 검상돌기에서부터 2번 늑간위치까지 흉골의 정중으로 절개하였다. Sternal retractor로 흉골을 벌린 후 흉선을 박리 또는 제거하고 심낭을 절개한 후 동맥 도관은 대부분의 경우에는 상행 대동맥의 상부에 설치하였으나 대상환자 중 1례에서는 좌측 대퇴동맥을 통하여 동맥도관을 설치하였다. 상대정맥으로의 도관은 승모판막질환과 심실중격결손증에 대한 수술시에는 상대정맥의 내측으로 직접 설치하고 심방중격결손증의 수술에는 우심방귀를 통하여 설치하였으며 하대정맥으로의 도관은 우심방하부에 설치하였다. 저체온 하에 대동맥을 통하여 심정지액을 투입한 후 우심방을 종절개하고 수술하였으며 특별히 심방중격결손증 11례중 10례에서는 심정지액을 사용하지 않고 심실세동기를 이용하여 수술하였다.

Table 1. Patients profile according to type of sternotomy

Duration	April to July 1998		
Type	T	J	only longitudinal
Number	4	17	4
Age(yr)	34 ± 11	35 ± 13	5 ± 2
Sex(m/f)	2/2	8/9	0/4
BSA(m ²)	1.7 ± 0.2	1.6 ± 0.1	0.7 ± 0.1

T; T shape sternotomy J; J shape sternotomy

BSA; body surface area

Table 2. Diseases according to type of sternotomy

Disease \ Type	T	J	only vertical	Total
MVD	3	7	-	10
ASD	-	8	3	11
VSD	1	2	1	4

T; T shape sternotomy J; J shape sternotomy

MVD; mitral valve disease

ASD; atrial septal defect

VSD; ventricular septal defect

결 과

소아에서는 단순히 종절개만 시행한 시행하였다(Table 1). 피부절개창의 길이는 6 cm에서 15 cm까지 평균 11 cm였고 수술의 시간은 평균 240분이었으며 대동맥결찰시간은 평균 54분, 체외순환시간은 77분이었다. 절개에 의한 합병증은 없었고 수술후 중환자실 치료시간은 평균 20시간이었다(Table 3).

고 찰

전통적인 정중흉골절개술은 심장수술에 필요한 모든 부분이 노출되어 어떠한 심장수술도 가능하다라는 이점이 있다. 그러나 과거보다 심장수술의 경험이 많아 수술에 익숙해졌고 진단의 능력도 향상되었을 뿐만 아니라 환자들의 미적인 욕구도 높아짐에 따라 전통적인 흉골절개술보다도 최소 침습적 심장수술이 증가하는 추세이다. 이러한 최소 침습적 심장수술은 전통적인 절개에 의한 수술보다 여러가지 이점이 있다. 무엇보다도 환자의 회복이 빨라 입원일수를 줄일 수가 있고 일상적인 활동을 쉽게 시작할 수 있으며 또한 작은 절개로 인해 환자의 미적 만족도도 높다. 최근 좌측흉곽을 통하여 심폐기와 심정지액을 사용하지 않고 시행하는 관상동맥우회로수술(MIDCAB)^{1,2)}, 비디오 흉강경을 이용한 승모판막수술³⁾, 그리고 Port-Access(Heartport, INC, Menlo Park, CA)

Table 3. Results of lower half sternotomy

Wound length (cm)	11±2.4* (6 - 15)
Op time (min)	240±42*
ACT (min)	54±36*
TBT (min)	77±44*
Stay in ICU (hour)	20±5*
Complications	sternal instability in T type but resolved at discharge

*Numbers are expressed as mean ± standard deviation

Op; operation, ACT; aortic clamping time,

TBT; total bypass time, ICU; intensive care unit.

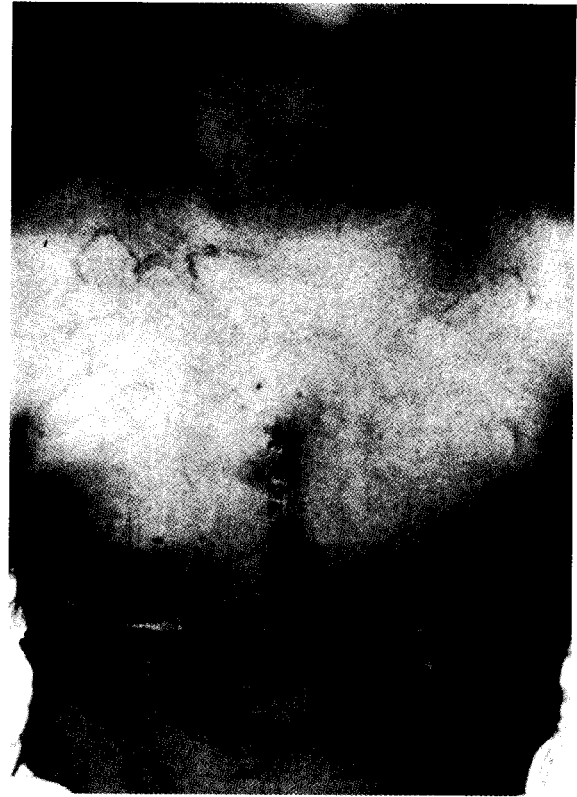


Fig. 1. Skin incision by lower half sternotomy

방법⁴⁾에 의한 승모판막수술등의 최소 침습적 심장수술들이 많이 보고되고 있다. 이중 관상동맥우회로수술(MIDCAB)은 수술 사망률과 유병률을 낮추고 술 후 회복이 빠르다는 장점이 있으나 제한된 관상동맥에만 수술할 수 있고 특별히 고안된 retractor, platform, 및 shunt등이 필요하다는 단점이 있다. 비디오 흉강경을 이용한 판막수술은 작은 흉곽절개로 회복이 빠르다는 장점은 있으나 경피적인 대동맥 결찰술, 비디오 흉강경의 필요, centrifugal pump에 의한 정맥환류, 대퇴동맥등을 통한 동맥 관류, 및 수술비용 증가등의 어려움이 있다. 이러한 방법들은 특수한 기구가 필요하거나 직접인 심장으로의 심폐기설치를 위한 도관 삽입이 어렵고, 보다 확장적인 수술이 필요할 때 곤란한 문제가 발생하는 것이 사실이다. 한편 전통적인 흉골절개술과 같이 전체 심장이 노출되어 직접 대동맥 결찰을 시행할 수 있는 측흉골 절개술, 횡흉골 절개술 그리고 상부 또는 하부 흉골 절개술들은 이러한 단점을 보완해주는 장점이 있다. 그 중 본 보고에서와 같이 하부 정중 흉골절개술은 흉골절개의 확장시 용이하고 직접 대동맥 결찰이 가능하여 다양한 수술을 시행할 수가 있으며, 특별한 기구가 필요하지 않고 환자의 회복이 빨라 경제적으로도 이점이 있다. Gundry등⁶⁾은 82례의 환자에서 이러한 최소 흉골절개술로 심실중격결손증 21례, 심방중격결손증 16례, 및 폐동맥 판막협착증 3례등 선천성 심질환 57례와 후천성 심질환 25례를 시행하였는데 2명을 제외한 모든 환자에서 술후 즉시 내기관투브를 제거하였고 입원일 수는 2일이며 환자와 가족들의 만족도는 아주 높았다고 보고하였다. Doty등⁷⁾은 하부 흉골 절개술로 관상동맥우회로수술, 대동맥 판막수술 및 승모판막수술을 시행하였는데, 3번 늑간에서 횡 절개한 후 3번 늑간아래로 정중 흉골절개하고 남아있는 상부흉골은 Favalaro retractor로 들어 올린 후 대동맥결찰은 우측 쇄골하에 피부절개를 하여 10 내지 12 inch 길이 DeBakey aortic aneurysm clamp(Pilling-Weck)을 이용하였다고 보고하였다. 보고자는 25례의 심장수술환자에서 최소 흉골절개술을

시행하였는데 처음 시행할 때는 절개창의 크기가 10cm이상이었고 대동맥노출이 원활하지 않아 대퇴동맥으로 동맥도관을 삽입한 경우가 2례 있었는데 이중 1례는 대퇴동맥도 작아 결국 일반적인 정중 흉골 절개술을 시행하였다. 이러한 어려운 경험으로 인해 이후 보다 적극적으로 직접적인 대동맥으로의 도관 설치를 하게 되어 대동맥 노출 및 도관 설치에는 익숙하게 된 계기가 되었다. 한편 본 보고의 25례중 소아 4례에서는 횡 절개를 하지않고 중 절개만 시행하여 Greenstick 골절을 유발시켰는데 소아들은 횡 절개를 할 만한 흉골의 여유가 없고 흉골 자체도 유연하여 이러한 방법만으로도 여유있는 시야를 확보할 수 있었다. 성인의 경우에는 Green-stick골절이 흉골의 유연성 부족으로 심하게 일어나게 되고 이로 인한 출혈과 술후 통증이 우려되어 2번 늑간으로의 J 형 또는 T 형의 절개를 시행하였다. T형의 경우는 4례에서 시행하였는데 J 형보다는 노출이 좋으나 흉골을 닫을 때 불편하고 술후 흉골의 불안정이 유발되는 단점이 있다. 그러나 이러한 흉골의 불안정은 수 주후에는 안정된다고 Doty등⁷⁾은 보고하였고 보고자의 경우에는 4례중 1례가 수술 직후 환자가 기침을 심하게 하면 2번 늑간에서의 불안정이 있었으나 퇴원시에는 안정을 보여 흉골 불안정의 합병증은 우려할 만한 것은 아닌 것으로 사료된다. 하지만 보고자는



Fig. 2. Skin incision by classic sternotomy

처음 4례에서만 “T” 형 절개를 하고 이후에는 “J” 형 절개를 시행하였는데 심장의 노출이 약간 부족하다는 단점이 있었으나 흉골을 횡절개할 때 흉골중앙부가 상향이 되게 하고 흉골의 우측 2번 늑간의 최상부로 절개선을 잡으면 흉골 중앙부가 꼭지점이 되는 췌기모양의 절개형이 되어 대동맥의 노출이 원활해지는 경험을 얻었다.

결 론

보고자가 시행한 흉골 하부를 통한 흉골절개술은 전통적인 정중흉골절개술보다 환자의 회복이 빠르고 최소절개에 의한 특별한 합병증도 없으며 환자의 미용적인 만족도도 높

았다(Fig. 1, 2). 또한 절개창의 확대시에도 용이하며 특별한 기구나 방법이 필요 없고 기존 사용하던 기구를 이용하기에 경제적으로도 이점이 있다고 생각되어 향후 이러한 수술법에 의한 심장수술이 증가할 것으로 예상된다.

참 고 문 헌

1. Calafiore AM, Angelina GD, Bergsland J, Salerno TA. Minimally invasive coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1996;62:1545-48.
2. Acuff TE, Landerneau RJ, Griffith BP, Mack MJ. Minimally invasive coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1996;61:135-37.
3. Chitwood WR Jr, Wixon CL, Elbeery JR, et al. Video-assisted minimally invasive mitral valve surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997;114:773-82.
4. Schwartz DS, Ribakove GH, Grossi EA, et al. Minimally invasive mitral valve replacement: Port-access technique, feasibility, and myocardial functional preservation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997;113:1022-31.
5. 김학재, 조원민, 최영호, 손영상, 김옥진, 우측흉골외측 절개를 이용한 승모판막 치환술. *대흉외지* 1997;30:1015-8.
6. Gundry SR, Razzouk AJ, Rio MJ, et al. Facile minimally invasive cardiac surgery via ministernotomy. *Ann Thorac Surg* 1998;65:1100-4.
7. Doty DB, DiRusso GB, Doty JR, et al. Full-spectrum cardiac surgery through a minimal incision : Mini-sternotomy(lower half) technique. *Ann Thorac Surg* 1998;65:573-7.

=국문초록=

배경: 최소 흉골절개술에 의한 심장수술은 전통적인 정중흉골절개술보다 절개창의 크기가 작고 환자에게 술 후 빠른 회복과 상처에 대한 만족감을 줄 수 있는 장점이 있다. **대상 및 방법:** 인제대학교 부산백병원 흉부 외과에서는 1998년 4월부터 7월까지 최소 흉골절개술에 의한 심장수술 25례를 시행하였다. 대상환자의 평균 나이는 30세, 평균체표면적은 1.5m²이었고 성별로는 남자 10명, 여자 15명이었으며 10세 미만 소아도 4명이 었다. 수술은 승모판막질환 10례, 심실중격결손증 4례, 심방중격결손증 11례를 대상으로 하여 피부를 3번 늑간에서부터 검상돌기의 끝까지 정중 흉부선을 따라 절개하였다. **결과:** 피부절개창의 길이는 평균 11cm이고 흉골은 2번 늑간에서 하부까지 정중절개하였는데 대상환자중 4례에서는 좌우 2번 늑간으로 T형, 17례에서는 좌측 2번 늑간으로 J형 횡절개를 하였고, 소아 4례에서는 횡절개를 하지않았다. 최소절개에 의한 합병증은 없었고 통증이 적으며 수술후 중환자실 치료시간은 평균 20시간으로 짧아 환자와 가족들의 만족도는 높았다. **결론:** 최소 흉골절개술에 의한 심장수술은 전통적인 정중흉골 절개술보다 환자의 회복이 빠르고 미용적 만족도도 높을 뿐만 아니라 최소절개로 인한 합병증도 없어 향후 이러한 수술법의 적용이 증가할 것으로 예상된다.

중심단어 : 1. 절개술
2. 최소침습수술
3. 심장수술