

근육편에 의한 정중 흉골절개 감염의 치료

-5례 치험-

김형곤* · 조선훈* · 최종범*

=Abstract=

Management of Infected Median Sternotomy Wound by Muscle Flap -5 cases-

Hyung Kon Kim, M.D.*, Sun Hwan Cho, M.D.*, Jong Bum Choi, M.D.*

Infection of a median sternotomy incision may result in a large, unsightly, unstable and potentially fatal wound. During the past 8 years, 5 consecutive patients (4 male and 1 female) had repair of infected sternotomy wound. We describe our current preferred techniques and the results we have achieved with them.

As soon as the sternal infection was shown, operative wound was opened and irrigated more than 4 times a day with 0.5% Betadine iodine solution until the exudate became clean with no growth of bacteria. Operation was performed in one-stage, which consisted of aggressive debridement of the infected bone and muscle transposition. Reconstruction was with one-side or both pectoralis flaps in all patients and rectus abdominis in 2 patients. There was no mortality or morbidity within 30 days postoperatively.

We conclude that early aggressive debridement and muscle transposition remain the treatment of choice for most patients with infected median sternotomy wounds.

(Korean J Thoracic Cardiovas Surg 1994; 27: 634-638)

Key words : 1. Sternotomy
2. Mediastinitis
3. Surgical flap
4. Postoperative complication

서 론

정중 흉골절개는 심장에 쉽게 접근할 수 있어서 거의 모든 개심술에서 이용되는 개흉법이다. 대개 합병증 없이 잘 치유되고 표재상의 염부조직 감염이 발생하더라도 일반적인 처치로 잘 치유된다. 드물게 흉골과 종격동을 침범하는 감염이 발생할 수 있으며 이로 인해 흉골 골수염, 흉골 봉

합부위의 창상열개 (dehiscence), 패혈증이 오고 결국에는 다발성 장기 부전증까지 발생하여 높은 이병율과 사망율을 보여왔다¹⁾. 이런 병변의 치료를 위해 1963년 Shumaker와 Mandelbaum 등²⁾은 흉골 괴사조직제거, 항생물질을 이용한 종격동의 세척, 개흉에 의한 배농 등의 치료법을 도입했으나 이병율과 사망율은 여전히 높았다. 1980년도 Jurkiewicz 등³⁾에 의해 창상을 근육편으로 흉벽 재건술을

* 원광대학교 의과대학 흉부외과학교실

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Wonkwang University School of Medicine

통신저자: 최종범, (570-180) 전북 이리시 신용동 344-2, Tel. (0653) 50-1142, Fax. (0653)

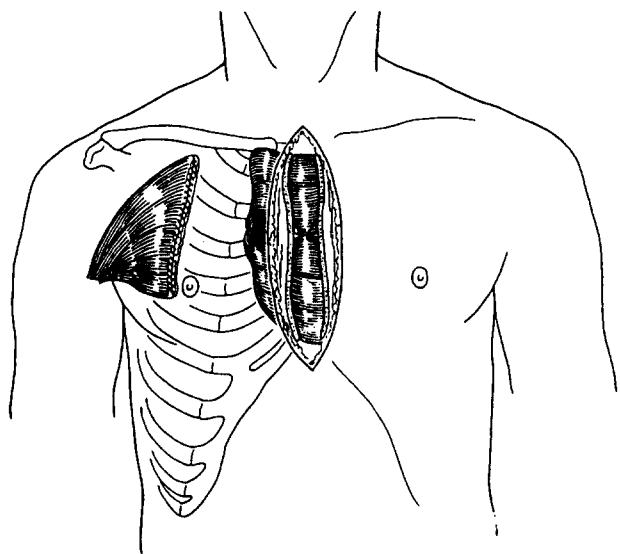


그림 1. 대흉근의 외측편 회전에 의한 근육편 이용법.

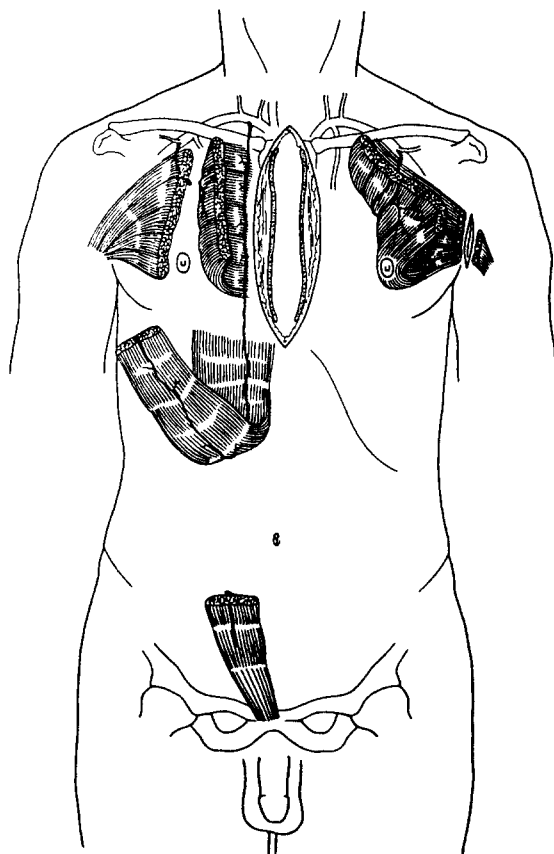


그림 2. 우측 대흉근의 외측편 회전(중례 2, 3, 4, 5), 좌측 대흉근의 내측편 전진(중례 1), 우측 복직근편 회전(중례 2, 5)

시행함으로써 우수한 결과를 얻기 시작하였다.

원광의료원 흉부외과학 교실은 1986년 이후 개심술을 시행한 성인 환자들 중 5례에서 흉골 봉합부의 창상감염 및 창상열개가 발생하여 광범위한 괴사조직 제거와 근육편에 의한 재건술로 쉽게 치료할 수 있었다.

저자들은 치료증례들에 대해 수술방법을 검토하고 그 유용성을 확인하고자 하였다.

대상환자

원광의료원 흉부외과학 교실에서 1986년 1월부터 1994년 4월까지 개심술을 받은 성인환자중 5례(성인 개심술 환자의 약 1%)에서 흉골 감염 및 흉골 창상열개가 발생했으며, 3례가 판막치환술 후, 2례가 관상동맥우회로술 후에 발생하였다. 환자에서 표재상의 감염은 수술후 4~5일째 부터 보이기 시작하였고, 흉골의 감염증상은 수술후 평균 11.6일째(5~31일)에 보이기 시작했으며 증상은 감염흉골의 불안정성, 농성 배액, 체온상승 등이었다. 3례에서 농성 배액으로부터 *Pseudomonas aeruginosa*와 *Enterobacter cloacae*가 검출되었고 1례에서는 정확한 균의 검출없이 농성배액만 있었으며 1례에서는 염증이 없이 흉골이 연약하여 창상의 열개만 보였다.

수술방법

일단 흉골의 감염이나 흉골 봉합의 창상열개가 확인되

면 연부조직의 봉합을 열어 흉골을 노출시키고 0.5% 회석된 포타딘액으로 하루 4번 이상 세척하였다. 세척으로 농성배액이 없어지고 균의 배양이 안될 때 전신마취하에 괴사된 흉골과 연부조직을 충분히 절제하고 흉골을 다시 봉합하는 방법을 일차적으로 시도하였고, 여기의 대상 환자들에서는 감염정도나 흉골의 손상이 심해 흉골의 재봉합이 어려웠다. 이런 경우 근육편을 이용하여 전종격동의 공간을 보강하는 방법을 이용하였다.

근육편으로는 양측 대흉근이 이용되었고 경우에 따라 복직근도 이용되었다(그림 1, 2, 3).

대흉근편은 두 가지 방법으로 이용되었다. 첫째 방법은 양측 대흉근의 내측부위를 이용하는 방법으로 대흉근을 흉벽으로부터 충분히 박리하여 창상부위로 견인하고 서로 봉합하여 흉골 절제부위를 메우는 방법이며(그림 2), 두 번째 방법은 대흉근의 외측부위를 충분히 박리절단하여 중앙으로 회전시켜 창상 부위를 메우는 방법이다(그림 1, 3). 전자의 방법은 1례에서, 후자의 방법은 4례에서 이용



그림 3. 우측 대흉근의 외측편 회전 상태(증례 5)

되었으며, 이중 2례에서 복직근이 같이 사용되었다. 관상동맥 우회로술시 좌내유동맥을 이용한 환자에서는 우측 대흉근과 우측 복직근을 이용했으며 양측내유동맥이 보존된 관상동맥 우회로술 환자나 판막치환술 환자는 양측 대흉근을 이용하였고 필요시 우측 복직근도 이용하였다. 대흉근을 이용할 경우 전흉벽의 피하층에서 피부층과 근육층을 전기소작으로 전층 액와선까지 박리하고 상완골에 부착되는 대흉근을 절단하여 이 근육의 측부를 흉벽으로부터 박리하고 흉골쪽으로 뒤집어 얹어 창상의 공간을 메우는 방법을 이용하였다. 이때 양측 대흉근으로도 창상부위가 다 메워지지 않으면 우측 복직근을 배꼽부위에서 절단하여 상부로 뒤집어 얹어 창상의 하부를 메웠다. 이 근편은 주위의 골막과 단순 봉합하고 이때 심장과 근육 사이에 한개의 배액관을 거치했으며 근육편 위에는 피부층으로 덮어 단순 봉합하였다.

결 과

같은 기간에 시술받은 개심술 환자들에서 흉골감염이나 흉골 창상열개에 의한 사망은 없었다.

근육편으로 치료를 처음 받았던 판막치환술 환자 1례에서 흉골이 광범위하게 감염되어, 감염된 흉골을 완전히 절제하고 양측 대흉근을 중앙부에서만 흉벽으로부터 박리하고 견인하여 양측 대흉근끼리 단순 봉합하여 창상을 치료하였다. 그러나 원래 흉골이 있던 부위에 근육층이 얇아 외부에서 심장 박동이 보일 정도로 재건술에 의한 부위가

안정감이 없어서 이 이후로 발생한 흉골감염 4례에서는, 수술전에 충분히 창상을 세척하고 수술시에는 피사조직을 충분히 절제하고 대흉근을 상완골로부터 절단하여 측부를 박리하고 뒤집어 얹어 전중격동 부위의 공간을 메우는 방법을 이용하게 되었다.

판막치환술 환자 3례에서는 모두 양측 대흉근편을 이용하였고 이중 1례에서는 양측 대흉근과 우측 복직근을 이용하여 흉골사이의 공간을 메웠다. 또 좌내유동맥이 이용된 관상동맥 우회로술 환자 1례(표 1, 증례 5)에서는 비만과 당뇨가 흉골감염 및 창상열개의 요인이었으며 개심술 17일만에 우대흉근과 우복직근으로 창상을 완전히 메워 치료하고 입원 30일째 퇴원이 가능하였다. 정맥편만 이용된 72세의 관상동맥 우회로술 환자(표 1, 증례 4)에서는 감염이 거의 없이 흉골의 연약성 때문에 봉합부위의 창상 분열이 발생하여 충분히 창상을 세척하고 개심술 11일만에 양측 대흉근을 이용하여 창상을 메워 치료하고 입원 22일만에 퇴원하였다.

위 환자들에서 흉골이 없거나 흉골이 양측으로 분리된 상태에서 근육편만으로 심장앞측을 메웠으나 일상적인 활동이나 운동(수영, 골프 등)을 하는데 흉골부위의 분리상태에 의한 불편은 없었다.

고 찰

대부분의 심장수술에서 사용되고 있는 정중 흉골절개는 항생제와 수술수기의 발달로 그 감염의 발생율이 2% 정도로 낮으나^{4, 5)} 일단 감염되면 매우 치명적인 결과를 초래할 수 있다.

이 염증이 치료되지 않을 경우 대동맥, 심장의 봉합선, 심장 안팎의 prosthesis까지 염증이 확장 될 수도 있다^{6, 7)}. 이러한 감염요인으로는 장시간의 수술, 양측 내흉동맥의 이용, 심장 맞사지에 의한 흉골 봉합부위 손상, 수술 후 출혈에 의한 재개흉, 흉골의 연약성, 당뇨병 등을 들 수 있으며^{5, 6, 8)} 조기 진단만이 성공적 치료를 가져올 수 있다. 진단이 지연되는 경우 주위 연골과 중격동까지 감염이 확산되어 사망율과 이환율이 증가되므로 수술후 단기간 동안 감염의 여부를 잘 관찰해야 한다⁹⁾. 창상으로부터 배농은 감염의 명확한 증거이며 그외의 증상 및 증후로는 고열, 흉통, 불안정한 흉골 고정상태, 염증세포의 증가 등이 있다. 배액의 배양검사에서 주로 staphylococcus aureus, staphylococcus epidermidis가 검출된다⁹⁾.

개심술후 흉골감염에 대한 치료는 단순 배농 등의 고식적인 방법으로 효과를 거두지 못하고¹⁰⁾ 좀 더 진보적인 방

표 1. 흉골감염의 증례

증례	성별	나이	수술명	흉골감염발견 시기(개심술 후)	배액의 배양균	창상재건후 - 치유기간	창상재건술에 이용된 근육편	대흉근편의 이용방법
1	여	50	MVR	31일	Pseudomonas	26일	양측 대흉근	내측편 전진
2	남	57	DVR	7일	Pseudomonas	9일	양측 대흉근 우 복직근	외측편 회전 회전
3	남	65	AVR	7일	-	9일	양측 대흉근	외측편 회전
4	남	72	CABG	8일	-	7일	양측 대흉근	외측편 회전
5	남	42	CABG + LIMA	5일	Enterobacter cloacae	9일	우 대흉근 우 복직근	외측편 회전 회전

MVR = Mitral valve replacement, DVR = Double valve replacement, AVR = Aortic valve replacement, CABG = Coronary artery bypass grafting, LIMA = Left internal mammary artery grafting

법으로 종격동내에 배농관을 설치하여 항생물질로 세척하는 방법이 사용되었으나¹¹⁾ 역시 입원기간이 길고 사망율과 이환율도 높았다.

이런 이유 때문에 1984년도 부터 괴사조직의 광범위한 절제와 근육편을 이용한 흉벽재건술이 이용되기에 이르렀다. 근육편은 오염된 조직을 제거한 후 대치하는데 이용될 수 있는 가장 이상적인 조직이다. 방사성 괴사, 외상, 감염 등에 의해 골과 연부조직의 결손이 생겼을 때 근육편으로 이를 대치함으로써 우수한 수술결과를 가져왔었다¹²⁾. 이러한 수술에 근육편외에 대망(omentum majus)이 이용될 수 있으며 근육편으로는 대흉근과 복직근이 단독 혹은 복합으로 가장 많이 이용된다^{9, 13)}. 이러한 근육편의 사용으로도 재건술후 종종 재발되는 합병증이 보고되고 있으며⁹⁾ 그 원인으로 감염부위나 괴사조직을 충분히 절제하지 못한 것을 들고있다. 따라서 재건술 후 이러한 합병증을 줄이기 위해서는, 근육편을 이용하기 전에 창상부위의 충분한 세척이 필요하고 수술시 괴사된 흉골부위를 철저히 절제해야 한다.

창상부위 재건술시 대흉근편의 사용 방법에는 2가지가 있다. 첫째 방법은 늑간동맥으로 부터의 혈액공급을 받는 내측 대흉근을 중심으로 하여 외측 대흉근을 상완골 가까이에서 절단하여 창상쪽으로 회전시키는 방법을 들 수 있다³⁾. 이 방법은 근육편의 양이 풍부한 장점이 있는 반면, 내흉동맥을 이미 사용한 환자에서는 혈액공급이 불충분할 수 있고 박리범위가 너무 넓은 단점이 있으며 경우에 따라 더 많은 근육편을 회전시키기 위해 Thoracoacromial neurovascular bundle의 혈액공급이 차단될 수 있다. 대흉근 사용의 또 다른 방법은 Thoracoacromial neurovascular pedicle에 의해 혈액을 공급받게 하고 양측 대흉근의 내측을 피하와 흉벽으로부터 충분히 박리하여 창상이 있는 중앙

부로 전진하여 봉합하는 방법이다^{9, 13)}. 이 방법은 Thoracoacromial bundle에 의해 혈액공급을 받고 있어서 내흉동맥이 이미 사용된 관상동맥 우회로술 환자에서도 양측 대흉근을 이용할 수 있는 장점이 있다. 본 교실은 전자방법을 4례에서, 후자방법을 1례에서 적용하여 합병증 없이 잘 치료되었다.

복직근이 대흉근과 같이 사용되는 경우 혈액공급은 내흉동맥에 의존하고 배꼽부위에서 절단하여 흉골의 창상부위로 복직근을 회전시켜 하부의 창상을 메우게 된다³⁾. 이와 같은 방법은 2례에서 이용되었다.

그외 대망은 양측 내흉동맥이 이미 사용된 관상동맥 우회로술 환자에서 용이하게 사용될 수 있으며 사용시 복막으로 염증의 파급이 거의 없는 것으로 알려져 있다⁹⁾. 따라서 근육편이나 대망 등의 선택은 수술자의 경험과 내흉동맥의 보존여부에 의해 정해지게 된다.

최근에 제시된 흉골감염의 치료법¹⁴⁾은 감염부위의 적절한 처치와 수일후 수술에 의한 창상의 재건술로 나눌수 있다. 첫번째 적절한 처치는 감염부위를 노출시켜 배농하고 수일간에 걸쳐 하루 4번이상 드레싱을 시행하여 감염부위를 깨끗하게 하는 것이다. 두번째 수술에 의한 창상의 재건술 방법은 2가지가 있다. 즉, 흉골의 감염이 심하지 않을 경우 괴사조직 절제와 세척관들을 삽입하고 흉골을 재봉합하는 방법이다. 또 흉골의 감염이 심할 경우에는 괴사조직을 충분히 절제하고 종격동의 공간을 근육편이나 대망으로 보강하는 방법을 이용해야 한다.

본 교실의 5례의 치료 환자들에서, 입원기간을 단축시키고 수술 후 상지 및 상체의 활동에 불편이 없는 우수한 수술결과를 얻을 수 있었으며 이러한 치료방법은 흉골이 감염된 모든 환자에서 이용될 수 있는 유용한 치료법으로 사료된다.

결 론

원광의료원 흉부외과학 교실에서는 개심술후 정중 흉골절개의 심한 감염 5례를 경험하였고 이를 대흉근과 복직근편으로 치료하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 흉골감염의 치료방법으로 근육편을 사용하기 전에 0.5% 베타딘회석액으로 배농이 없어지고 균배양이 안될 때 까지 충분히 세척함으로써 창상부위 재건술시 근육편 사용이 용이하고 염종의 재발이 없었다.
2. 창상부위 재건술시 한 번의 수술에서 괴사된 흉골부위를 충분히 절제하고 내흉동맥 또는 Thoracoacromial bundle의 혈류공급에 맞게 편측 또는 양측 대흉근과 복직근을 이용함으로써 치료기간이 짧았다.

따라서 심한 정중 흉골절개의 감염은 철저한 세척과 감염된 흉골부위의 광범위한 절제 및 혈류공급에 알맞는 근육편 사용의 일단계 수술로 재발없이 단기간에 치료될 수 있을 것으로 사료된다.

References

1. Brown AH, Brainbridge MV. *Complications of median sternotomy*. J Thorac Cardiovasc Surg 1969;58:189
2. Shumaker HB, Mandelbaum I. *Continuous antibiotic irrigation in the treatment of infection*. Arch surg 1963;83:384-7
3. Jurkiewicz MJ, Bostwick J III, Hester TR, et al. *Infected median sternotomy wounds. Successful treatment by muscle flaps*. Ann Surg 1980;191:738-43
4. Culliford AT, Cunningham Jn Jr, Zeff RH, Isom OW, Teiko P, Spencer FC. *Sternal and costochondral infections following open-heart surgery. A review of 2,594 cases*. J Thorac Cardiovasc Surg 1976;72:714-26
5. Serry C, Bleck PC, Javid H, et al. *Sternal wound complications. Management and results*. J Thorac Cardiovasc Surg 1980;80:861-6
6. Sanfelippo PM, Danielson GK. *Complications associated with median sternotomy*. J Thorac Cardiovasc Surg 1972;63:419-23
7. Mosely PW, Ochsner JL, Mills NL, Chapman J. *Management of an infected Hancock prosthesis after repair of truncus arteriosus*. J Thorac Cardiovasc Surg 1977;73:306-8
8. Engelman RM, Williams CD, Gouge TH, et al. *Mediastinitis following open-heart surgery. Review of two years' experience*. Arch Surg 1973;107:772-8
9. Pairolero PC, Arnold PG. *Management of recalcitrant median sternotomy wounds*. J Thorac Cardiovasc Surg 1984;88:357-64
10. Amoury RA. *Infection following cardiopulmonary bypass*. In: JC Norman. Cardiac surgery. 2nd ed. New York: Appleton-Century-Crofts. 1972;555-7
11. Bryant LR, Spencer FC, Trinkle JK. *Treatment of median sternotomy infection by mediastinal irrigation with an antibiotic solution*. Ann Surg 1969;169:914-20
12. Arnold PG, Pairolero PC. *Use of pectoralis major muscle flaps to repair defects of anterior chest wall*. Plast Reconstr Surg 1979;63:205-13
13. Martin RD. *The management of infected median sternotomy wounds*. Ann Plast Surg 1989;22:243-51
14. Craver JM, Rand RD, Bostwick III J, Harcher CR. *Management of postcardiotomy mediastinitis*. In: Waldhausen JA, Orringer MB. Complications in cardiothoracic surgery. 1st ed. St. Louis: Mosby Year Book. 1991;125-31