

# 근육편을 이용한 흉골열개 및 감염의 치료

최 종 범\* · 이 삼 윤\* · 박 권 재\*

=Abstract=

## Treatment of Sternal Dehiscence or Infection Using Muscle Flaps

Jong Bum Choi, M.D.\*, Sam Youn Lee, M.D.\*, Kwon Jae Park, M.D.\*

**Background:** Sternal infection or dehiscence after cardiac surgery through median sternotomy is rare. If suitable treatment is not performed for the complication, however, the mortality is high. For 12 patients with sternal dehiscence or infection, we performed wide excision of the infected and necrotic tissue and covered with muscle flap(s) to obliterate the mediastinal dead space. **Material and method:** Sternal infection or dehiscence occurred in 13 of patients who underwent cardiac surgery. One patient, who died of cerebral infarction before the sternal complication was treated, was excluded in this study. The sternal wound complication occurred in 6 of patients with valve replacement and 6 of patients with coronary bypass surgery, respectively. Since 1991, 9 patients underwent definite surgical debridement and muscle transposition as soon as fever was controlled with closed irrigation and drainage. The necrotic tissue and bone was widely excised and the sternal dead space was eradicated with the single flap or the combined flaps of right pectoralis flap(turnover flap), left pectoralis flap(turnover flap or rotation-advancement flap), and right rectus muscle flap. **Result :** There was no mortality in 12 patients with coverage of muscle flap(s) for sternal infection or dehiscence. The mean interval between the diagnosis of sternal complication and the myoplasty was  $6.6 \pm 3.9$  days. In 4 patients, one pectoralis muscle flap was used, and in 8 patients both pectoralis muscle flaps were used. For each 1 patient and 2 patients in each group, right rectus muscle flap was added. For the last 3 patients, a single pectoralis flap was used to eradicate the mediastinal dead space and the longer placement of the mediastinal drain catheter was needed. One patient, who had suffered from necrosis of left pectoralis flap(rotation-advancement flap) with subsequent chest wall abscess after coverage of both pectoralis flaps, was managed with reoperation using right rectus flap. **Conclusion :** Sternal dehiscence or infection after cardiac operation can be readily managed with wide excision of necrotic infected tissue(including bone) and muscle flap coverage after short-term

---

\*원광의대 흉부외과학 교실

Department of Thoracic & Cardiovascular Surgery, Wonkwang University School of Medicine, Iksan, Jeonbuk, Korea

† 본 논문의 내용은 1999년 대한 흉부외과학회 제 31차 추계학술대회에서 구연되었음.

‡ 이 논문은 2001년도 원광대학교의 교비지원에 의해서 연구됨.

논문접수일 : 2001년 8월 21일 심사통과일 : 2001년 10월 16일

책임저자 : 최종범(570-711) 전북 익산시 신용동 344-2번지, 원광의료원 흉부외과. (Tel) 063-850-1275, (Fax) 063 857-0252

E-mail: jobchoi@wonkwang.ac.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

irrigation of sternal wound. The sternal(mediastinal) dead space may be completely eradicated with right pectoralis major muscle flap alone.

(Korean Thorac Cardiovasc Surg 2001;34:848-53)

**Key word:** 1. Sternotomy  
2. Mediastinitis  
3. Wound dehiscence  
4. Suigical flap

## 서 론

최근들어 심장수술 환자들의 고령화, 당뇨, 비만, 양측 내 유동맥의 이용 등 창상 감염의 위험 인자들이 증가하고 있어 흉골 감염의 가능성도 증가하고 있다<sup>1,3</sup>. 그러나 최근 수술방법의 발달, 항생제의 개발 등으로 흉골의 감염 및 열개의 빈도는 늘지 않고 있다<sup>3</sup>. 정중흉골절개 후 연부조직 감염은 흉골의 안정성이 좋을 경우 대부분 합병증 없이 배액 등 보존적인 치료법으로 잘 치료되며, 더 심한 합병증인 흉골의 감염이나 열개(dehiscence)는 드물지만 적절히 치료되지 않을 경우 그 사망률은 매우 높다<sup>4</sup>. 흉골 감염의 과거 치료방법인 배농, 세척, 괴사조직제거 등의 단순하고 소극적인 방법으로는 사망률이 높았으며<sup>5,6</sup>, 1980년대에 들어서 괴사조직을 광범위하게 절제하고 흉벽 근육편을 이식함으로써 흉골 감염에 의한 사망률이 현저히 줄었다<sup>7,9</sup>. 본 교실에서는 개심술 후 발생한 중증 흉골열개 및 감염 환자에서 이러한 방법으로 치료하고 그 결과에서 더 효과적이고 간편한 수술 방법을 찾고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 대상

1985년 1월부터 1999년 7월까지 개심술을 받은 환자들 중 흉골 감염과 열개가 발생한 12예를 대상으로 하였다. 심내막염에 흉골 감염이 합병된 1예는 흉골 감염의 치료 이전에 뇌경색으로 사망하여 본 연구의 대상에서 제외되었다. 남자가 8예, 여자가 4예였으며, 평균 연령은 55.9±9.2세(범위, 45~72세)였다. 판막치환술 후 발생한 경우가 6예로 이중판막 치환술 3예, 승모판막 치환술 2예, 이중판막치환술 및 maze수술 1예였고, 관상동맥우회술 후에 발생한 경우는 6예로 5예에서 좌내흉동맥을 사용했었고 1예에서는 복재정맥만을 이용하였다(Table 1). 당뇨병을 가진 환자는 6예(50%)였으며, 5예(42%)의 환자에서만 pseudomonas(2예), staphylococcus(1예), streptococcus(1예), enterobacter(1예)가 배양되었다.

Table 1. Patient profiles

Patient No(male/female)	12(8/4)
Age(yr)	55.9 ± 9.2(45 ~ 72)
Diabetes mellitus(pts)	6(50%)
Postop diagnosis(day)	10.7 ± 6.7(5-31)
Interval between diagnosis and reconstruction(days)	6.6 ± 3.9(2-12)
Postoperative discharge day*	19.1 ± 8.4(7-26)

\* Day after the muscle flap coverage for sternal dehiscence.

### 2. 수술방법

1990년 이전의 3예에 대해서는 치료시기에 따른 치료방법이 확립되지 않았으나 1991년 이후의 9예에 대해서는 다음과 같은 동일한 방법으로 치료하였다. 흉골의 감염이나 열개가 진단된 경우 연부조직을 열고 흉골을 노출하여 0.5% 희석된 포타딘액으로 농성 배액이 없어지고 발열이 없어질 때까지 하루 4차례 이상 세척하였으며 수일 내에 발열이 없다면 곧 수술에 들어갔다. 느슨해진 흉골 봉합철사는 근육편 이식술을 하기까지 제거하지 않았다. 전신마취 하에 괴사된 흉골연과 연부조직을 깨끗한 조직이 보일 때까지 충분히 제거하고, 흉골연사이의 공간에 28 Fr의 흉관(Thoracic cath, Mallinkrodt, Irland)을 거치한 다음, 근육편으로 흉골사이의 공간을 채웠다. 우측 대흉근, 좌측 대흉근, 우복직근으로부터 근육편을 만들어 단독 또는 복합 근육편을 흉골사이의 사강에 채웠다. 우측 대흉근편은 내흉동맥에 혈류의 근간을 두고 외측 1/3부위에서 절단하여 중앙으로 회전(turnover)시켜 이용했으며, 좌측 대흉근편을 이용하는 경우에는 내흉동맥에 혈류의 근간을 두어 우측 대흉근편과 같이 사용하던지 또는 thoracoacromial pedicle에 혈류의 근간을 두고 대흉근편을 흉벽에서 박리하여 전진시켜(rotation-advancement) 이용하였다<sup>10</sup>. 우복직근은 원위부를 절단하여 박리한 다음 회전(turnover)시

켜 이용하였다(Fig. 1)<sup>10</sup>). 관상동맥우회술을 위해 좌내유동맥을 사용한 환자에서 좌대흉근을 사용할 경우 좌측 대흉근의 전진편(rotation advancement flap)을 만들어 이용하였다. 대흉근편으로 종격동의 사강을 채우고 난 후에도 사강이 남는 경우 종격동 하부의 사강을 우복직근의 회전 편으로 채웠다.

복직근편은 정중흉골 절개선과 분리된 paraedian incision을 통해 얻었다(Table 2, Fig. 1). 근육편을 주위의 흉골막이나 늑연골막에 단순봉합으로 고정하고, 심장과 근육편 사이에 28 Fr의 배액관을 거치하였으며 흉벽과 피부층 사이는 여분의 혈액 흡입을 위해서 헤모박(Snyder Hemoac, Zimmer, U.S.A)을 거치했다.

근육편 위는 지방층과 피부층을 층별로 단순 봉합하여 수술을 끝냈다. 수술 후에는 흉벽을 가볍게 압박하도록 압박대(abdominal binder)로 흉벽을 가볍게 감았다.

## 결 과

흉골 감염 및 열개가 발견된 시기는 심장수술 후 평균 10.7±6.7(범위: 5~31)일이었으며, 흉골 열개(감염)의 진단 후 수술까지의 세척 및 배액 기간은 평균 6.6±3.9(범위: 2~12일)이었다. 수술 후 사망은 없었으며, 수술 후 평균 재원일수는 19.1±8.4일(범위: 7~26일)이었다.

12예 모두에서 대흉근을 이용하였고 일측(우측) 대흉근편을 3예(25%)에서 사용했으며, 양측 대흉근편을 6예(66.7%)에서, 우측 대흉근편과 우측 복직근편을 1예에서, 양측 대흉근편과 우측복직근을 2예에서 사용했다. 12예 모두에서 우대흉근의 회전편(turnover flap)을 사용했으며, 좌대흉근을 사용한 8예 중 6예에서 좌측 대흉근의 전진편(rotation-advancement flap)을 사용했고 나머지 2예에서는 좌대흉근의 회전편을 사용했다. 최근 3예에서는 우측대흉근의 회전편의 근막을 절개하여 근육편을 상하로 늘려 흉골 사이의 상하 공간을 줄일 수 있어서 우측 대흉근만으로 수술이 가능하였다(Fig. 2). 이 경우 근육편의 상하에 각각 약 10~15 ml의 사강이 남아 근육편 뒤(심장과 근육편 사이=흉골사이 공간)에 드레인 카테타를 개방성으로 각각 15일, 18일 21일간 거치해야 했다. 처음 흉골 합병증이 발생한 1예는 3차례에 걸쳐 괴사조직을 제거하고 흉골 재봉합으로 치료했으나 흉골염증이 좌우 늑연골까지 파급되어 흉골 및 늑연골을 광범위하게 절제한 다음 대흉근편으로 전흉벽을 메워 치료하였다. 다른 1예에서는 양측 대흉근을 이용하여 치료했으나 thoracoacromial pedicle이 손상되어 좌측 대흉근의 전진편이 괴사되고 좌측 농흉과 흉벽농양이 합병되어 재수술에서 농양을 제거하고 우복직근편을 이용하여 치료할 수 있었다.

Table 2. Previous operations complicated with sternal dehiscence or infection.

Valve surgery	6 patients
Double valve replacement	3
Mitral valve replacement	2
Double valve replacement+maze op	1
Coronary bypass surgery	6 patients
Left internal mammary artery used	5
Vein grafts only used	1

## 고 찰

수술 수기의 발달과 항생제의 예방적 사용으로 정중 흉골 절개 후 흉골 감염은 1~3%로 줄었지만, 일단 발생하면 사망률과 이병률은 여전히 높으며 치료비용도 현저히 증가하게 된다<sup>11</sup>). 일반적인 치료방법으로는 폐쇄성 흉관을 통해 세척한 다음 흉골을 재봉합하는 방법과 흉골을 재봉합하지 않고 흉골 사이에 생긴 사강을 흉벽의 근육으로 채우는 방법이 있으며, 적절한 수술의 선택에는 논란이 있을 수 있다. Grossi 등<sup>12</sup>)은 흉골 감염이 있는 경우 3주 정도 세척하고 흉골을 재봉합한 결과 사망률은 22%로 보고했고, 흉골을 재봉합하지 않고 흉벽근육편으로 흉골 사강을 덮었던 경우<sup>13</sup>)에는 그 수술 사망률이 5.7%로 낮았다. 따라서 흉골 감염 및 열개에 대한 가장 적절한 치료방법은 흉벽근육편을 이용한 후자의 수술 방법이라고 생각되었다<sup>8</sup>). 그러나 후자의 경우에도 여전히 이병률이 남고 추가적인 수술 비용이 들게 된다<sup>11,13</sup>). 저자들의 경우 본 수술이 흉골을 재봉합하는 수준의 수술 능력으로 근육편의 이식이 가능하므로 흉부외과의사의 수술로 모든 치료를 마칠 수 있고 경제적 부담도 흉골의 재봉합 때보다 더 크지 않다고 생각된다. Rand 등은 흉골의 열개가 감염과 동반되어 있으면 폐쇄성 흉관을 통해 세척한 다음 근육편으로 덮었고 감염이 없는 경우에는 세척 없이 바로 근육편으로 덮는 수술을 하였다<sup>11</sup>). 결국 흉골의 재봉합 방법으로 봉합부가 잘 고정되지 않을 것이 예상되면 근육편으로 흉골의 사강을 덮는 것이 더 빠른 회복을 기대할 수 있는 수술방법이다. 일반적으로 흉골이 감염된 상태에서 흉골 열개 및 종격동염이 오면 일차적으로 감염부위를 세척하여 전신적인 폐혈증상을 막고 이차적으로 전신마취 하에 감염된 흉골부위를 넓게 절제한 다음 흉골을 재봉합하지 않고 흉골 사이의 사강을 흉벽근육편으로 채우는 수술을 한다<sup>11</sup>). 근래 들어 개심술 후 흉골봉합법이 많이 개선되어 봉합부위의 열

Table 3. Muscle flaps used to eradicate sternal dead space.

	Total No.	Turnover	Rotation/advancement
Both pectoralis	6	6(R), 2(L)	4(L)
Right pectoralis + right rectus	1	1	
Both pectoralis + right rectus	2	2(R)	2(L)
Right pectoralis	3	3	0

\*R = right pectoralis major; L = left pectoralis major.

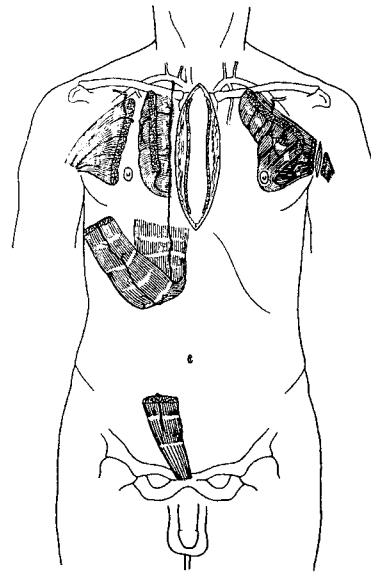


Fig. 1. Muscle flaps for obliterating the sternal dead space: right pectoralis turnover flap; left pectoralis rotation-advancement flap; right rectus abdominus muscle flap. A single right pectoralis turnover flap, which was split in the direction of its fibers, was used to reach the superior and the inferior extent of most wound, obviating the need for further flaps in the last 3 patients.

개는 봉합방법이나 봉합사 결찰의 느슨함 때문이 아니라 감염이나 전신질환 및 고령에 의한 흉골의 연약성 때문에 오는 경우가 많다. 따라서 흉골을 재봉합할 경우 흉골열개가 다시 일어날 수 있고 감염된 흉골이 많이 제거되어 다시 봉합하더라도 열개가 다시 생길 수 있기 때문에 흉골의 재봉합보다는 근육편으로 채우는 방법이 더 효과적인 치료가 될 수 있다. 이와 같이 사강을 채우는 방법에도 있어서도 Milano 등<sup>15)</sup>은 최근 보고에서 대흉근편으로 채우면 근육편의 실패나 출혈(27.7%)이 많기 때문에 복강의 대망을 이용해서 채우는 것이 더 우수하다고 했다. 그러나 본 저자들은 12예 모두에서 20개의 대흉근편을 사용했으나, 한 개의 근육편만 괴사되어 근육편의 실패율은 매우 낮았다. 내흉동맥이 남아있는 경우 주로 동측의 대흉근편을 회전편으로 이용한다. 그 이유는 정중 쇄골 연상선(mid-clavicular line)의 약간 바깥에서만 절개해도 충분한 근육편을 얻을 수 있기 때문이며 내흉동맥의 perforating vessel로부터 혈류 공급으로 근육편의 실패가 거의 없다는 점이다. 이에 반해 내흉동맥을 사용한 경우 대흉근편은 근육편 외측에 있는 thoracoacromial pedicle로부터 혈류를 받기 때문에 대흉근을 외측 끝까지 박리하여 상완골의 부착 지점에서 분리해야 하므로 수술의 범위가 넓어지는 단점이 있다. 이근육편은 혈관만 부착된 상태로 흉벽에서 완전히 박리되어 흉골부위로 옮겨져 이용된다. 이 방법은 박리범위가 넓고 혈관 손상으로 근육편의 괴사가 올 우려가 있기 때문에 내흉동맥의 사용으로 대흉근의 회전편을 사용할 수 없을 때에만 사용된다. 본 저자들의 경우 좌 대흉동맥을 사용한 1예에서 좌측 대흉근의 전진편이 괴사되고 흉벽농양이 발생하여 재수술에서 괴사조직과 농양을 제거하고 우복직근으로 남은 흉골 사강을 채울 수 있었다. 일반적으로 흉골 사강에 근육을 충전하고자 양측 대흉근편을 이용하며, 여분의 흉골 사강을 채우고자 내흉동맥에 혈류의 근간을 둔 우측 복직근편(회전편)을 사용한다<sup>14)</sup>. 본 저자들의 환자들 대부분(2/3)에서 우대흉근을 회전편으로 사용하고 좌대흉근을 전진편으로

사용하였으며, 그 일부에서 우복직근의 회전편을 더 사용했다. 그러나 최근 3예에서는 우대흉근의 회전편만을 사용했고<sup>15)</sup> 우대흉근편의 원위부를 근심부 방향으로 퍼서 흉골 사강의 상하로 넓게 채우므로써 좌대흉근편이나 복직근편이 없이도 수술을 끝낼 수 있었다. 회전편으로 이용할 우측 대흉근만 박리하므로 흉골의 재봉합 만큼 수술이 간편하다. 그러나 양측 내흉동맥을 이용한 환자에서는 이 수술이 불가능한 점을 주의해야 한다.

대흉근편을 사용할 경우 발생할 수 있는 합병증으로 패혈증의 지속, 근육편의 실패, 출혈 등을 들 수 있다<sup>3,14,15)</sup>. 그러나 내흉동맥 혈류에 근간한 대흉근의 회전편에서 근육편의 실패는 거의 없다<sup>16)</sup>. 또 흉벽과 피부층 사이에 내경이 작은 흡인 카테터를 수일간 거치함으로써 흉벽에 혈액이 저류되는 것을 막을 수 있으며, 흉골사강에 채운 근육편 아래(대흉근편과 심장 사이)에 여러 개의 드레인 구멍을 가진 28 Fr 카테터를 넣고 염증성 삼출액이 거의 나오지 않을 때까지 놔둠으로써 중격동염이나 패혈증의 재발을 막을 수 있었다고 생각된다. 후자의 카테터는 개방성 드레인 상태에서 외래 치료로 수 cm씩 제거하여 흉골 하부의 남아있는 사강에 육아조직이 차는 것을 도울 수 있었으며, 개방성 카테터를 통한 감염의 우려는 없었다. 결론적으로 흉골 감염에서 짧은 기간의 감염부위 세척으로 전신 감염을 막을 수 있고 근육

편의 하방에 충분한 기간의 개방성 드레인을 거치함으로써 국소적 또는 전신적인 감염의 재발을 막을 수 있으며, 내용동맥에 근간한 우측 대흉근편만으로도 흉골 사강을 채울 수 있을 것으로 생각된다.

## 결 론

개심술 후 흉골절개부위의 열개 및 감염이 합병될 경우 짧은 기간의 배액과 세척 후 조기에 괴사조직의 광범위 제거와 근육편 이식으로 쉽게 치료할 수 있으며, 수술 후 개방성 배액관을 충분한 기간동안 거치한다면 내용동맥에 혈류의 근간을 둔 우측 대흉근편만으로도 흉골 열개의 사강을 채울 수 있다고 생각된다.

## 참 고 문 헌

1. Sommerhaug RG, Reid DA, Wolfe SF, Lindsey DE. *Sternal dehiscence: pericostal guy wires equals sternal stability.* Ann Thorac Surg 1986;42:107-8.
2. Di Marco RF, Lee MW, Bekoe S, Grant KJ, Woelfel GF, Pellegrini RV. *Interlocking figure-of-8 closure of the sternum.* Ann Thorac Surg 1989;47:927-9.
3. Borger MA, Rao V, Weisel RD, Ivanov J, Cohen G, Scully HE, David TE. *Deep sternal wound infection: risk factors and outcomes.* Ann Thorac Surg 1998;65:1050-6.
4. Sirivella S, Zikria EA, Ford WB, Samadani SR, Miller WH, Sullivan ME. *Improved technique for closure of median sternotomy incision.* J Thorac Cardiovasc Surg 1987;94:591-5.
5. Starr MG, Gott VL, Townsend TR. *Mediastinal infection after cardiac surgery.* Ann Thorac Surg 1984;38:415-23.
6. Bor DH, Rose RM, Modlin JF, Modlin JF, Weintraub R, Friedland GH. *Mediastinitis after cardiovascular surgery.* Rev Infect Dis 1983;5:885-95.
7. Cheung EH, Craver JM, Jones EL, Murphy DA, Hatcher CR Jr, Guyton RA. *Mediastinitis after cardiac valve operations. Impact upon survival.* J Thorac Cardiovasc Surg 1985;90:517-22.
8. Nahai F, Rand RP, Hester TR, Bostwick J 3rd, Jurkiewicz MJ. *Primary treatment of the infected sternotomy wound with muscle flaps: a review of 211 consecutive cases.* Plast Reconstr Surg 1989;84:434-41.
9. Stiegel RM, Beasley ME, Sink JD, Hester TR, Guyton RA, Perrella AM, Williams WH. *Management of postoperative mediastinitis in infants and children by muscle flap rotation.* Ann Thorac Surg 1988;46:45-6.
10. 김형근, 조선환, 최종범. 근육편에 의한 정중 흉골절개 감염의 치료. 5예 치험. 대흉외지 1994;27:634-8.
11. Rand RP, Cochran RP, Aziz S, et al. *Prospective trial of catheter irrigation and muscle flaps for sternal wound infection.* Ann Thorac Surg 1998;65:1046-9.
12. Grossi EA, Culliford AT, Krieger KH, et al. *A survey of 77 major infectious complications of median sternotomy: a review of 7,949 consecutive operative procedures.* Ann Thorac Surg 1985;40:214-23.
13. Ringelman PR, Vander Kolk CA, Cameron D, Baumgartner WA, Manson PN. *Long-term results of flap reconstruction in median sternotomy wound infections.* Plast Reconstr Surg 1994;93:1208-14; discussion 1215-6.
14. Castello JR, Centella T, Garro L, et al. *Muscle flap reconstruction for the treatment of major sternal wound infections after cardiac surgery: a 10-year analysis.* Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg 1999;33:17-24.
15. Milano CA, Georgiade G, Muhlbaier LH, Smith PK, Wolfe WG. *Comparison of omental and pectoralis flaps for poststernotomy mediastinitis.* Ann Thorac Surg 1999;67:377-80.
16. Choi JB, Han JO. *Comparison of omental and pectoralis flaps for poststernotomy mediastinitis.* Ann Thorac Surg. 1999;68:1126-7.

**=국문초록=**

**배경 및 목적:** 정중 흉골 절개 후 발생한 흉골 감염과 열개(dehiscence)는 드물지만 적절한 치료를 하지 않을 경우 그 사망률은 높다. 본 교실은 개심술 후 발생한 12예의 흉골 감염 및 열개 환자에서 광범위한 괴사조직 제거와 근육편 이식술로 치료하고 그 수술 결과를 보고하고 효과적인 치료 방법을 찾고자 하였다. **대상 및 방법:** 개심술 후 흉골 감염과 열개가 발생한 13예 중 흉골감염의 치료 전에 뇌경색으로 사망했던 1예를 제외하고 12예를 치료대상으로 하였다. 6예가 판막치환술 환자였고, 다른 6예가 관상동맥우회로술 환자였다. 1991년 이후에 수술한 9예에서는 짧은 기간의 배액(배농)과 세척으로 발열이 없어지면 바로 수술하였다. 감염 및 괴사된 연부조직 및 뼈를 절제하고 흉골의 사강을 우측 대흉근편 (회전편), 좌측 대흉근편 (회전편 또는 전진편), 우복직근을 단독 또는 복합으로 보강하였다. **결과:** 12예의 흉골 감염 및 열개의 수술 치료 후 사망은 없었다. 흉골 감염 및 열개가 발견된 후 평균  $6.6 \pm 3.9$ 일에 근육편의 이식수술을 하였다. 4예에서 우측 대흉근편을, 8예에서 양측 대흉근편을 사용하였으며, 각각 1예와 2예에서는 우복직근도 사용하였다. 1예에서 좌측 대흉근의 전진편이 괴사되고 흉벽농양이 발생하여 우복직근을 이용하여 재수술하였다. 근래에 수술한 3예에서는 우측 대흉근의 전진편만을 넓게 퍼서 흉골사강을 보강하여 한 근육편으로 흉골열개를 치료하였으며 3주 이상 개방성 배액관의 거치가 필요했다. **결론:** 개심술 후 합병된 흉골절개부위의 열개 및 감염에서 짧은 기간의 세척 후 조기 수술에 의한 괴사조직의 제거와 주위 근육편 이식으로 쉽게 치료할 수 있으며, 우측의 대흉근편으로도 흉골 열개의 수술치료가 가능하다고 생각된다.

- 중심단어 : 1. 흉골절개  
2. 종속동염  
3. 장상열개  
4. 근육편