대흉외지 2003;36:583-589

□ 임상연구 □

흉골절개술을 이용한 개심술 후 발생한 흉골 감염 및 종격동염의 위험인자 분석

장원호* · 박한규* · 김현조* · 염 욱*

Analysis of Risk Factors in Poststernotomy Sternal Wound Infection and Mediastinitis after Open-heart Surgery

Wonho Chang, M.D.*, Han Gyu Park, M.D.*, Hyunjo Kim, M.D.*, Wook Youm, M.D.*

Background: With the purpose of identifying significant risk factors in poststernotomy sternal wound infection and mediastinitis, we underwent a retrospective analysis of the whole patients operated on at the our department of cardiovascular surgery for the two years. ***Material and Method***: From March 2001 to March 2003 at the department of cardiovascular surgery, medical school of Soonchunhyang University, major sternal wound infections had been developed in 12 (9.76%) of 123 consecutive patients. These patients underwent open-heart procedure through a midline sternotomy and survived long enough for infection to appear. For this group of patients, we evaluated possible risk factors such as age, sex, diabetes mellitus, chronic obstructive pulmonary disease, obesity, interval between hospital admission and operation, type of surgical procedure, elective or emergency surgical procedure, reoperation, duration of surgical procedures, duration of cardiopulmonary bypass, amount of blood transfused, postoperative blood loss, chest reexploration, rewiring of a sterile sternal dehiscence, duration of mechanical ventilation, and days of stay in the intensive care unit and analyzed these factors. ***Result***: Analysis represented that age, sex, diabetes mellitus, type and mode of surgical procedure, reoperation, duration of operation, duration of cardiopulmonary bypass, and interval between hospital admission and operation were not significantly associated with wound infection. For all other predisposing factors, p-values of less than .05 were demonstrated. Eight emerged as significant: early chest reexploration ($p=0.001$), sternal rewiring ($p<0.0001$), chronic obstructive pulmonary disease ($p<0.0001$), blood transfusions ($p<0.05$), postoperative bleeding ($p=0.008$), days of stay in the intensive care unit ($p<0.0001$), duration of mechanical ventilation ($p=0.001$), and obesity ($p=.003$). ***Conclusion***: Contamination of patients may occur before, during, and after the operation, and any kind of reintervention may predispose the patient to wound infection.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2003;36:583-589)

Key words: 1. Sternotomy
2. Wound infection
3. Mediastinitis

*순천향대학교 부속병원 흉부외과학교실
Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Soonchunhyang University Hospital
논문접수일 : 2003년 6월 16일, 심사통과일 : 2003년 7월 18일
책임저자 : 염 욱 (140-210) 서울특별시 용산구 한남동 657-58, 순천향대학교 부속병원 흉부외과
(Tel) 02-709-9276, (Fax) 02-709-9277, E-mail: yw2525@hosp.sch.ac.kr
본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

대흉외지
2003;36:583-589

서 론

흉골 절개술을 이용하여 심장 수술을 시행한 후 발생하는 흉골 창상 감염은 드물기는 하지만 수술 후 경과에 심각한 영향을 초래한다. 발생빈도는 0.4에서 5%까지 보고되고 있으며[1], 사망률은 7에서 80%에 이른다[2,3]. 또한 생존환자에게 있어서도 지속적인 불편감을 초래하기도 한다[4].

이러한 합병증들의 치료에 있어서 많은 경험이 축적되어 왔고 이의 치료 방법에 대한 여러 보고들도 있으나 무엇보다도 예방이 최우선이라고 할 수 있겠다. 하지만 많은 문헌들의 보고에도 불구하고, 감염된 그룹과 비감염 그룹간의 서로 다른 발병인자와 이들이 수술 후 감염에 미치는 영향에 대한 실제적인 연구는 거의 찾아볼 수 없는 실정이다.

수술 후 흉골 창상 감염의 유의한 위험인자를 확인하기 위해 지난 2년간 본원 흉부외과에서 흉골절개술을 이용한 개심술을 시행한 모든 환자에게 있어서 후향적인 분석을 시행하였다.

대상 및 방법

2001년 3월부터 2003년 3월까지 본원 흉부외과에서 정중 흉골절개술을 이용하여 개심술을 시행한 환자들 중 감염의 징후 없이 수술 후 7일 이내에 사망한 환자들을 제외한 123명의 환자를 대상으로 하였다. 이들에게 시행한 수술 술기로서는 판막 수술, 다른 수술 술기를 동반 혹은 동반하지 않은 관상동맥우회술, 선천성 심중격 결손 폐쇄술과 그 외의 술기 등이 있었다.

본 연구에서는 감염이 발생하는 데 필요한 최소한의 기간을 7일로 정하였기 때문에 수술창상의 세균학적 감염 징후 없이 수술 후 7일 이내에 사망한 환자는 대상에서 제외되었다.

주요 흉골 창상 감염은 종격동염과 골수염을 포함한다. 수술후 조기 혹은 후기에 골연골조직이나 흉골하부를 침범하지 않고 자연적으로 빠르게 치유된 경미한 연부조직 감염은 세균학적 검사로 봉와직염으로 분류하였고 이러한 환자들 또한 연구 대상에서는 제외되었다.

수술 후 입원기간 동안 창상부위의 발적, 배농 및 피부 균열등의 소견이 있는 모든 환자에게서 균배양검사를 실시하였다. 창상 감염이 발생했던 환자들은 퇴원 후 만족스러운 창상 치유를 보일 때까지 모두 외래에서 추적검사를 하였고 필요한 경우에는 균배양검사를 실시하였다.

Table 1. Incidence of major sternal wound infections after open-heart procedure by type of operation

Operation (n=123)	Infected patients (%)	Non-infected patients (%)	Total
CABG (n=72)	10 (13.9%)	62 (86.1%)	72 (100%)
Valve operation (n=27)	1 (3.7%)	26 (96.3%)	27 (100%)
CABG+Valve (n=2)	0 (0.0%)	2 (100.0%)	2 (100%)
CHD repair (n=18)	1 (5.6%)	17 (94.4%)	18 (100%)
[a]Others (n=4)	0 (0.0%)	4 (100.0%)	4 (100%)

[a]Others include repair of aortic dissection, replacement of ascending aortic aneurysm, repair of ruptured of sinus of Valsalva and coronary ostioplasty; CABG=coronary artery bypass grafting; CHD=congenital heart disease.

의무기록을 이용하여 후향적으로 분석한 위험인자는 총 17항목이었다. (1) 성별, (2) 나이, (3) 수술 술기의 종류, (4) 응급수술의 여부, (5) 재개흉의 여부, (6) 흉골 균열에 의한 재봉합 시행 여부, (7) 재수술의 여부, (8) 수술시간, (9) 체외 순환시간, (10) 수술 후 18시간 동안의 종격동 출혈량, (11) 수술 후 수혈량, (12) 중환자실 재원일수, (13) 기계호흡 보조 시간, (14) 입원 후 수술까지의 기간, (15) 체질량 지수, (16) 당뇨의 유무, (17) 만성폐쇄성 폐질환의 유무로 나누어 조사하였다.

모든 가능한 자료는 평균±표준편차의 양식으로 기술하였다. 각 군 사이의 통계적 유의성은 통계프로그램 (SPSS for windows ver 11.0, SPSS, USA)을 사용하였고 연속변수인 경우에는 ANOVA의 Kruskall-Wallis test를 실행하였으며, Scheffe's test로 사후 검증하였다. 두 그룹 간의 비연속변수의 비교에는 chi-square t-test를 사용하였고 유의수준은 p, 0.05로 하였다.

결 과

주요 창상감염은 본 연구에 포함된 123명의 환자 중 12명의 환자에게서 발생하였다(Table 1).

창상 균배양검사에서 가장 많이 검출된 균주는 혈장응고효소양성 포도상 구균이었으며 5명의 환자에게서 발견되었다. 본 균주는 반코마이신을 제외한 다른 항생제에 강한 내성을 지니고 있어 감염을 완전히 조절하기가 어렵고 이로 인해 높은 이환율과 사망률을 보이는 것으로 보고된 바 있다.

Table 2. Result and isolated pathogens from wound culture of poststernotomy wound infection

Result	*S.aureus*	*P. aeruginosa*	*S. epidermidis*	*Klebsiella*	Total
Healing	3	1	1	2	7
Sinus tracts	1	1	0	0	2
Poor cosmesis	1	1	1	0	3
Total	5 (41.6%)	3 (25.0%)	2 (16.7%)	2 (16.7%)	12 (100%)

All pathogens of S.aureus were resistant to Methicillin (MRSA).

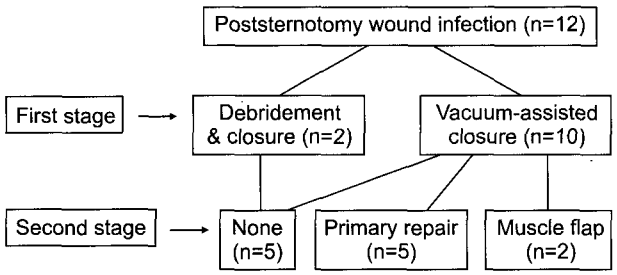

Fig. 1. Treatment of poststernotomy sternal wound infection.

두 번째로 가장 흔한 균주는 녹농균이었고 총 3명의 환자에게 검출되었다. 감염된 환자 중에 교차 감염을 보인 경우는 없었다(Table 2).

흉골 창상부위의 감염 징후를 보이는 환자들은 즉시 창상부위를 절개하고 배농시킨 후 창상의 상태에 따라 치료 방침을 정하였다. 흉골의 균열이 없고 연부 조직의 상태가 양호한 경우에는 상처부위를 변연절제한 후 창상부위를 봉합하였다. 그러나 흉골의 균열이 심하거나 연부조직의 상태가 불량한 경우에는 효과적인 배농상태를 유지하며 연부조직의 형성을 촉진할 수 있는 Vacuum-assisted closure 술기를 이용하였다(Fig. 1). 이 방식은 개방성 창상 치유와 폐쇄성 창상 치유의 장점을 조합한 방법으로서 상처부위에 지속적 음압을 가해 국소적 혈류의 증가, 육아조직의 형성을 촉진할 수 있는 방법이다[5]. 상처부위를 변연절제 후 세척한 후 400에서 600 μm의 미세한 구멍을 가진 폴리 우레탄 스폰지를 상처부위에 위치시킨다. 이 스폰지 내부에는 지속적인 음압을 형성할 수 있도록 진공 펌프에 연결되는 튜브가 있다. 상처 부위를 접착 비닐로 덮고 진공 펌프를 이용하여 75에서 150까지 평균 125 mmHg의 음압을 가하였다. 3일 간격으로 스폰지를 교체하며 창상 상태를 관찰하였고 창상 부위의 균배양 검사를 실시하였다. 균배양 검사상 더 이상 균이 검출되지 않으면 상처부위의 육아조직 형성 정도에 따라 직접 봉합 혹은 결손부위가 큰 환자들에게는 대흉근이나 복직근을 사용하여 근육 피판술을 시행하였다. 육아조직 형성이 원활하여 창상 치유 상태가 양호한 5명의 환자들에게서는 2차적인 수술적 치료가 필요하지 않았다(Fig. 1).

Table 3. Predisposing factors for major sternal wound infections after open-heart procedure by univariate analysis I

Noncontinous variables	No. of patients	No. of infected patients	% of patients	p-value
Sex				.153
Male	70	9	12.85	
Female	53	3	5.66	
Procedure				.473
Valve operation	27	1	3.70	
CABG	72	10	13.89	
CHD repair	18	1	5.55	
Other	4	0	0.00	
Emergency				.340
Yes	4	1	25.00	
No	119	11	9.24	
Reexploration				.001
Yes	6	4	66.66	
No	117	8	6.83	
Rewiring				.000
Yes	6	5	83.33	
No	117	7	5.98	
Reoperation				.656
Yes	10	1	10.00	
No	113	11	9.73	
DM				.064
Yes	33	6	18.18	
No	90	6	6.66	
COPD				.000
Yes	8	5	62.50	
No	115	7	6.08	

CABG=Coronary artery bypass graft; CHD=Congenital heart disease; DM=Diabetes mellitus; COPD=Chronic obstructive pulmonary disease.

창상감염의 후유증으로 인해 감염 환자군들의 평균 재원기간은 다른 환자들보다 긴 것으로 나타났다. 만성적인

Table 4. Predisposing factors for major sternal wound infections after open-heart procedure by univariate analysis II

Continuous variables	Noninfected patients	Infected patients	p value
Age (yr)	54.4±15.25	57.1±13.80	NS
BMI (kg/m^2)	23.8±3.89	27.5±5.66	<0.005
Operative time (min)	419.0±151.54	496.7±163.00	NS
Duration of CPB (min)	90.1±77.20	75.42±114.68	NS
Blood transfusion (ml)	238.4±440.35	580.0±526.88	<0.05
Blood loss (ml)	470.8±375.90	801.7±637.76	<0.05
Time in ICU (d)	3.1±3.29	14.5±26.17	<.001
Mechanical ventilation (hr)	23.0±46.85	83.6±135.23	<.001
Interval between admission and operation (d)	9.7±9.78	11.4±7.31	NS

*Data are shown as the mean±standard error; BMI=Body mass index (kg/m^2); CPB=cardiopulmonary bypass; ICU=intensive care unit.

흉골 골수염으로 인한 피하 조직루가 형성된 환자가 2명 있었고 미용상 만족스럽지 못하게 치유된 경우도 3명 있었다. 나머지 7명은 모두 만족스러운 결과를 보였고 창상 감염 및 종격동염으로 인한 사망은 없었다(Table 2).

단일 변수 분석 결과 환자의 성별, 수술 술기 종류, 응급 수술의 여부, 재수술의 여부 그리고 당뇨의 유무는 수술 후 환자의 감염에 있어서 유의한 차이를 보이지 않았다. 하지만, 수술 후 출혈 등으로 인한 응급 재개흉을 했던 환자나 흉골의 균열 등으로 인해 흉골봉합을 다시 한 경우, 환자가 수술 전 만성 폐쇄성 폐질환을 진단 받았던 경우에는 수술 후 흉골 감염에 있어 유의한 차이를 보였다(Table 3).

또한, 수술 환자의 나이, 수술 시간, 체외 순환시간, 입원 후 수술까지의 기간 등은 수술 후 환자의 흉골 감염 및 종격동 감염에는 유의한 영향을 미치지 않았으며, 수술 후 18시간 내의 출혈량과 이에 따른 수혈량이 많을수록 감염의 빈도에 있어 유의한 차이를 보였다. 그리고 중환자실 재원기간과 수술 후 환자의 기계 호흡 보조기간이 길수록 감염 빈도가 높은 것으로 나타났다. 또한 환자가 비만하여 체질량 지수가 높을수록 수술 후 흉골감염과 유의한 상관관계를 보였다(Table 4).

고 찰

본원에서 흉골 절개술을 이용한 개심술을 받은 환자들 중 흉골 감염으로 인한 합병증의 빈도는 9.76%로 나타났다. 이러한 수치는 지금까지 보고되었던 다른 문헌의 수술 후 감염빈도보다 높지만[1] 현재 본원에서도 수술실과 중환자실의 철저한 감염관리와 의료진의 자각 등으로 인해 감염빈도는 낮아지는 추세를 보이고 있다. 최근의 보고에서도 감염빈도는 점차 낮아지고 있지만 수술 후 감염의 빈도는 아직까지 1%에서 2% 정도로 보고되고 있다.

종격동염으로 발전할 가능성이 매우 높은 것으로 보고되고 있는 포도상 구균의 빈도가 가장 높았으며 이러한 균주들은 대부분 항생제에 강한 내성을 나타내고 있었다[1]. 그 외 그람음성균인 녹농균에 의한 감염은 중환자실 재원기간 동안 감염될 가능성이 높으며 중환자실 재원기간이 길었던 환자들에게서 감염의 빈도가 유의하게 높은 것도 이를 시사하는 것이라 할 수 있겠다[7-9]. 본 연구에서 수술 후 흉골감염이나 종격동염으로 인해 사망한 환자는 한 명도 없었다. 물론 수술 후 다발성 장기 부전이나 호흡기 감염 등으로 인해 순조롭지 못한 회복과정을 보이는 환자들에게서 감염의 문제가 빈번하게 발생하여 이러한 환자들의 사망원인을 감염만으로 보기에는 무리가 있지만 매우 높은 사망률과 이환율을 보이는 흉골절개술 후에 발생한 종격동염으로 인한 사망이 없었다는 것은 고무적인 사실이다. 본원에서는 흉골 감염과 종격동염의 치료로서 Vacuum-assisted closure 방식을 적용하였고 이로 인한 만족스러운 치유 결과를 얻을 수 있었다.

이번 후향적 분석의 중요한 목적은 흉골절개술 후 발생한 창상 감염의 가능성을 높일 수 있는 위험 인자들을 확인하는 것이었다. 환자의 수술 당시 나이와 성별은 감염과는 연관이 없었다. 이는 여성이거나 고령의 환자에게서 감염의 빈도가 높다는 다른 문헌의 보고와는 상반되는 것이다[10]. 반대로 오히려 감염된 환자들 중에서 남성의 빈도가 높다는 보고도 있다[11,12].

수술 술기의 종류에 있어서는 유의한 연관성이 없다는 보고가 있으며[1,13-15], 이번 연구에서도 수술 술기에 따른 감염 빈도의 유의한 차이는 없었다.

응급 수술을 시행한 환자들에게서 감염 빈도가 높다는 다른 문헌의 보고와는 달리 유의한 차이는 발견할 수 없었다[14,16].

기계 호흡의 보조가 오래 필요한 경우, 특히 기관지 절개를 시행한 경우에는 감염의 위험인자로 알려져 왔다[4,13,17-20]. Breyer의 보고에 의하면 24시간 이상의 기계 호흡을 시행하면 감염의 가장 밀접한 고위험 인자로 작용한다고 한다[10]. 수술 전 환자가 만성 폐쇄성 폐질환을 진단 받은 경우 감염의 빈도가 높게 나타난 것도 위의 사실과 연관이 있다고 하겠다.

단일 변수 분석 결과 기타 다른 인자들도 결과에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 체질량 지수가 25 kg/m^2 이상으로 높아질수록 감염의 위험이 높다는 보고가 있으며 비만이 흉골 감염에 상관되는 역할은 이미 기술된 바 있다. 하지만 널리 알려진 사실과는 달리 당뇨가 있었던 환자들에게서는 감염 빈도의 유의한 차이를 발견할 수는 없었다. 투석이 필요한 만성 신부전 환자들에게 흉골 절개술을 이용한 개심술을 시행한 경우 높은 감염 빈도가 보고되고 있지만 이번 연구에서는 신부전환자에게서 개심술을 시행한 경우가 2예로 매우 적어 연구 대상에서 제외 되었다[6].

중환자실 재원기간도 어느 정도 수술 후 감염에 밀접한 연관이 있다. 저심박출증, 수술 후 과도한 출혈, 응급 재개흉을 한 경우, 대동맥내 풍선이나 기관지 절개술 혹은 기계호흡 보조가 오래 필요한 환자들과 같은 경우에는 중환자실 치료가 오랜 기간 필요하였다[1,4,19]. 더욱이 중환자실 재원기간이 길어지게 되면 개심술 후에 그람 음성균에 의한 감염의 가능성이 높아진다고 한다[7].

어떤 문헌에서는 수술 시간도 중요한 인자로 보고하고 있다[1,16]. Miholic 등은 단일변수 분석에서 유의성을 발견하였으나 Breyer 등은 위험인자로서의 유의성이 없다고 보고하였다[10]. 신속하게 수술 술기를 시행하여 수술시간을 줄이는 것은 감염을 포함하여 다른 합병증들의 예방에 중요한 요소이다. 수술 시간이 길어짐에 따라 수술장에서의 오염 가능성이 높아지며 이는 여러 가지 다른 합병증의 요인이 될 수 있다.

수술 후 발생한 합병증은 수술 후 출혈량이 많을수록 높은 빈도를 보였고 또한 감염의 고위험 인자로 작용하였다. 수혈과 응급 재개흉의 필요성이 이러한 위험을 설명할 수 있다. 하지만 실혈 자체도 위험 인자가 될 수 있다[14]. 과도한 출혈로 인해 형성된 종격동내 형성된 혈종은 세균이 자랄 수 있는 좋은 환경이 되며 종격동내 감염의 원인으로 작용할 수 있다[1].

체외 순환 시 발생할 수 있는 보체와 백혈구의 손상이 수술 후 흉골 감염에 중요한 인자로서 작용한다는 보고가 있지만[1,11] 본 연구에서는 수술 중 체외 순환 시간과 감염의 빈도와는 유의한 차이가 없었다.

예전의 심장 수술 경력을 가진 환자에게 시행되는 재수술은 수술시간이 오래 걸리고 박리도중 출혈이 될 수 있으며 조직의 손상가능성이 매우 높다. 또한 수술 당시 전신 상태가 불량한 경우가 많다[1,11]. Culliford 등의 보고에 의하면 재수술 시 수술 후 감염 빈도가 높다고 보고하고 있다[14]. Miholic 등은 다변수적 분석에 의해 심장 판막 치환술을 시행 받은 환자들에 있어 재수술을 시행한 경우 감염의 유의한 위험인자로 언급한 바 있다.

다량의 수혈 또한 창상 감염의 유발인자로 알려져 왔다[11,19]. 수술의 경과가 불량하거나 수술 후 출혈량이 많아 재개흉을 고려하는 경우에는 보다 많은 양의 수혈을 하게 된다. 이러한 제반 상황이 감염의 높은 유발인자로 작용한다. 또한 수혈 자체가 수술 환자의 면역기능을 저하시킬 수도 있다[11].

출혈 등으로 인한 응급 재개흉을 시행한 경우에 있어서는 거의 모든 문헌에서 감염에 대한 고위험 인자로 보고하고 있다[4,12-14,17,18]. 재개흉을 시행하게 되면 수술창이 다시 외부에 노출되고 보다 많은 조직들이 외상을 입게 되며 이러한 점들이 높은 감염 빈도의 유발인자로 작용할 수 있다.

세균감염을 동반하지 않은 경우라도 흉골의 균열 등으로 인해 다시 흉골봉합을 한 경우에 있어서도 감염과 밀접한 연관이 있다[13]. 흉골재봉합 자체가 수술환자에게 또다른 수술 술기를 시행함을 의미하고 감염의 새로운 위험으로 작용하게 된다. 흉골의 불안정성과 파열은 골편의 염증, 허혈 및 괴사를 야기하며 대부분의 흉골 창상 감염의 중요한 원인으로 작용한다. 따라서 감염을 동반하지 않은 흉골 균열에도 주의 깊은 관찰이 요구되며, 이러한 문제 발생의 빈도를 낮출 수 있도록 노력해야만 한다[19]. 나아가서 이러한 불안정한 골편에 대한 신속하고 세심한 치료가 요구된다.

결 론

흉골 절개 부위의 오염은 수술 중이나 혹은 수술 후 수일 이내에 발생할 수 있다. 수술 창상 부위나 인공 심폐기 회로를 구성하는 튜브, 산화기 혹은 정맥내 도관, 환자 감시를 위한 동맥내 도관, 흉관 그리고 도뇨관 등은 종격동에 직접 접촉하거나 혈류에 의한 세균 감염의 통로가 될 수 있다[8,9]. 수술실 공기 중에 존재하는 세균이나 중환자

실 의료진, 마취나 중환자실 치료에 사용되는 의료기구들 그리고 환자 자신도 오염의 원인이 될 수 있다[7]. 이러한 감염의 위험을 줄이기 위해서는 오염의 가능성을 완전히 배제하기는 어렵지만 수술실과 중환자실의 철저한 무균적 관리가 이루어져야만 한다.

수술 후 세균 감염으로 인한 합병증을 예방하기 위해서는 감염의 빈도를 높일 수 있는 위험인자들을 미리 확인하는 것이 중요하며 최종적으로 이를 감독하여 조기에 집중 치료 할 수 있는 정확한 방침을 만들어야 한다[11].

또한 병원 내 환경 자체가 원내 감염을 일으킬 수 있는 중요한 원인이며 환자들의 입원 환경 자체가 강한 내성을 가진 세균 감염을 일으킬 수 있는 위험인자로 작용할 수 있다.

본 연구 결과를 토대로 흉골절개술을 이용한 개심술을 시행한 경우 치명적인 세균감염으로 인한 합병증의 빈도를 낮추기 위해서는 수술 전 비만한 환자들의 엄격한 체중관리와 만성 폐쇄성 폐질환 환자들의 술 전 호흡기 재활 치료 등의 방침이 필요하다. 또한 수술 중 세심하고 신속한 수술 술기를 시행함으로써 수술 후 출혈량을 최소화하여 수술 후 출혈로 인한 다량의 수혈, 응급 재개흉의 빈도를 낮추고 중환자실 재원기간을 단축하는 것이 중요하다.

참 고 문 헌

1. Sarr MG, Gott VL, Townsend TR. *Mediastinal infection alter cardiac surgery (collective review).* Ann Thorac Surg 1984;38:415-20.
2. Barois A, Grosbuis S, Simon N, et al. *Treatment of mediastinitis in children after cardiac surgery: a study of 20 cases.* Intensive Care Med 1978;4:35-41.
3. Bruniaux J, Gilbert G, Witchitz J, et al. *Mediastinites aigues suppurees avec hemocultures positives dans la suite de la chirurgie cardiovasculaire.* Ann Chir Thorac Cardiovasc 1974; 13:25-8.
4. Grossi EA, Culliford AT, Krieger KH, et al. *A survey of seventy-seven major infectious complications of median sternotomy: a review of 7,949 consecutive operative procedures.* J Thorac Cardiovasc Surg 1985;40:214-20.
5. Pedro A. Catarino, FRCS, Martin H, et al. *High-pressure suction drainage via a polyurethane foam in the management of poststernotomy mediastinitis.* Ann Thorac Surg 2000; 70:1891-5.
6. A. A. Peivandi, W. Kasper-Konig, E. Quinkenstein, A et al. *Risk factors influencing the outcome after surgical treatment of complicated deep sternal wound complications.* Cardiovasc Surg 2003;11:207-21.
7. Rosendorf LL, Daicoff G, Baer H. *Sources of gram-negative infection after open-heart surgery.* J Thorac Cardiovasc Surg 1974;67:195-201.
8. Stiver HG, Clark J, Kennedy J, Cohen M. *Pseudomonas sternotomy wound infection and sternal osteomyelitis.* JAMA 1979;241:1034-9.
9. Weinstein RA, Jones EL, Scharzmann SW, et al. *Sternal osteomyelitis and mediastinitis after open-heart operation: pathogenesis and prevention.* Ann Thorac Surg 1976;21:442-8.
10. Breyer RH, Mills SA, Hudspeth AS, et al. *A prospective study of sternal wound complications.* Ann Thorac Surg 1984;37:412-7.
11. Miholic J, Hudec M, Domanig E, et al. *Risk factors for severe bacterial infections after valve replacement and aortocoronary bypass operations: analysis of 246 cases by logistic regression.* Ann Thorac Surg 1985;40:224-30.
12. Stoney WS, Alford WC Jr, Burrus GR, et al. *Median sternotomy dehiscence.* Ann Thorac Surg 1978;26:421-9.
13. Sanfelippo PM, Danielson GK. *Complications associated with median sternotomy.* J Thorac Cardiovascular Surg 1972; 63:419-24.
14. Culliford AT, Cunningham JM Jr, Zeff RH, et al. *Sternal and costochondral infections following open-heart surgery: a review of 2,594 cases.* J Thorac Cardiovasc Surg 1976;72: 714-20.
15. Grmoljez PF, Barner HB, Willman VL, Kaiser GC. *Major complications of median sternotomy.* Am J Surg 1975;130: 679-84.
16. Engelman RM, Williams CD, Gouge TH, et al. *Mediastinitis following open-heart surgery: review of two years' experience.* Arch Surg 19731107:772-9.
17. Scully HE, Leclerc Y, Martin RD, et al. *Comparison between antibiotic irrigation and mobilization of pectoral muscle flaps in treatment of deep sternal infections.* J Thorac Cardivasc Surg 1985;90:523-7.
18. Serry C, Bleck PC, Javid H, et al. *Sternal wound complication: management and results.* J Thorac Cardiovasc Surg 1980;80:861-8.
19. Ott DA, Cooley DA, Solis RT, et al. *Wound complications after median sternotomy: a study of 61 patients from a consecutive series of 9,279.* Cardiovasc Dis (Bull Tex Heart Inst) 1980;7:104-9.
20. Hechrlein FW, Herrmann H, Kraus J. *Complications of median sternotomy in cardiovascular surgery.* J Cardiovasc Surg (Torino) 1972;13:390-5.

=국문 초록=

배경: 흉골절개술 후에 발생하는 흉골 감염과 종격동염의 유의한 위험인자를 확인하기 위해 지난 2년간 본원에서 개심술을 시행한 환자들을 대상으로 후향적 분석을 시행하였다. **방법 및 대상**: 2001년 3월부터 2003년 3월까지 본원 흉부외과에서 정중 흉골 절개술을 이용하여 개심술을 시행받은 123명의 환자 중 12명의 환자에게서 흉골 감염 및 종격동염이 발생하였으며 이에 대한 위험인자들을 분석하였다. 환자들을 연령, 성별, 당뇨, 만성 폐쇄성 폐질환, 비만의 유무로 나누었고 입원 후 수술까지의 기간, 수술 술기의 종류, 응급 수술의 여부, 재수술의 여부. 수술 시간, 체외 순환 시간, 수혈량, 수술 후 출혈량, 응급 재개흉의 여부, 흉골 재봉합의 여부, 기계 호흡 보조 시간, 그리고 중환자실 재원일수를 분석하였다. **결과**: 분석 결과 환자의 나이, 성별, 당뇨의 유무, 수술 술기의 종류, 재수술의 여부, 수술 시간이나 체외 순환 시간, 그리고 입원 후 수술까지의 기간 등은 창상 감염과는 유의한 연관이 없었다. 그 외 다른 변인들은 p-value가 .05 이하로 유의한 인자로서 나타났다. 조기에 응급 재개흉을 한 경우, 흉골의 재봉합, 환자가 비만이거나 만성 폐쇄성 폐질환을 진단 받은 경우, 수술 후 출혈량과 수혈량, 기계호흡 보조시간과 중환자실 재원일수 등의 나머지 인자들은 수술 후 감염과 유의한 연관이 있었다. **결론**: 창상오염은 수술 전, 수술 중 그리고 수술 후에 발생할 수 있으며, 수술 후 환자에게 부수적인 수술적 처치를 시행하는 것은 환자의 수술 후 창상 감염에 유발 인자로 작용한다고 할 수 있다.

중심 단어 : 1. 흉골절개술
2. 창상 감염
3. 종격동염