개심술 환자에서 술후 기관내 삽관 기간에 관한 고찰

서울대학교 의과대학 마취과학교실

이가영 · 전윤석 · 엄우식
도상환 · 김종수 · 김광우

- Abstract -

Postoperative Intubation Time in Patients Undergoing Open Heart Surgery

Ka Young Rhee, M.D., Yun Seok Jeon, M.D., Woo Sik Eom, M.D.
Sang Hwan Do, M.D., Chong Soo Kim, M.D. and Kwang Woo Kim, M.D.

Department of Anesthesiology, College of Medicine, Seoul National University, Seoul, Korea

Background: Cardiac patients undergoing open heart surgery usually require ventilatory support that involves ICU admission in the postoperative period. We tried to find out determinants of postoperative ventilatory support time.

Methods: We reviewed the medical records of 56 open heart surgery patients retrospectively in terms of their disease, preoperative physical status, age, post-bypass arterial oxygen tension/inspired oxygen fraction($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) ratio, number of inotropics used and searched the relationship between each factor and postoperative intubation time.

Results: None of the factors except the number of inotropics used had an significant influence on the postoperative intubation time.

Conclusion: In open heart surgical patients their disease, preoperative physical status, age, postbypass $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ratio do not affect postoperative intubation time rather than number of inotropics used does. (Korean J Anesthesiol 1997; 33: 660~663)

Key Words: Surgery : cardiac. Ventilation : postoperative.

서 론

개심술 후에는 체외순환과 수술조작을 통해 생길 수 있는 폐합병증의 치료를 위해 술후 심폐기능이 안정적으로 회복될 때까지 기계적 환기를 실시하게 되며¹⁾, 이에 따른 인공호흡기의 사용 여부는 중환자실 이용 시간을 결정하는 주된 원인이 된다. 따라서, 중환자실 병상의 효율적인 이용과 비용 절감을

위해서는 인공호흡기 사용 시간과 유의한 상관 관계가 있는 변수를 밝혀 이에 따라 중환자실 병상의 합리적 사용을 도모 하는 것이 필요하다고 생각된다.

개심술후 인공호흡기 사용 기간에 관한 그 동안의 연구는 개심술후 인공호흡기에 의존성을 보이는 환자군의 위험 인자를 분석하거나^{2,3)} 인공호흡기로부터의 이탈 및 발관 기준이 되는 지침을 제시하는 것이 있었고^{4,5)} 김용락등¹⁾은 인공 심폐 기간이 개심술후 인공 호흡기 사용 기간에 영향을 준다는 보고를 한 바 있다.

본 연구에서는 성인 개심술 환자를 대상으로 수

논문접수일 : 1997년 2월 28일
이 논문은 1992년도 서울대학교병원 임상연구비의 보조로 이루어졌음.

술에 소요되는 마취시간, 대동맥 절찰 시간, 심폐 우회 시간을 조사하고 개심술시 환자 상태 평가에 흔히 이용되는 지표와 술후 기관내 삽관 시간과의 관계를 조사하여 중환자실 이용 기간의 결정에 도움이 되는 변수를 파악해 보고자 하였다.

대상 및 방법

1995년 3월부터 1996년 2월까지 서울대학병원에서 개심술을 받은 성인 환자의 병록지를 후향적으로 검토하여 이중 추적이 가능한 56명을 대상으로 하였으며 이중 사망자는 통계에서 제외하였다. 마취 유도는 midazolam 0.15~0.2 mg/kg과 fentanyl 20~50 mg/kg 정주로 하였으며 마취 유지는 fentanyl을 주로 하고 isoflurane을 보조적으로 사용하였고 근이완제는 vecuronium을 사용하였다.

조사 항목은 개심술시 환자상태 평가에 흔히 이용되는 지표, 즉, 뉴욕 심장 학회(New York Heart Association, NYHA)의 분류, 미국 마취과학회(American Society of Anesthesiologists, ASA)의 신체 분류(physical status, PS)와 환자의 연령, 심폐 우회술후 심폐 기능을 나타내는 동맥혈 산소분압/산소 흡입 농도 비(PaO_2/FiO_2 ratio) 및 수술 직후 사용된 혈관 작용성 약제(vasoactive drugs)의 갯수였으며 이들 지표와 수술 종료에서 기관내 튜브 발관까지 시간과의 관계를 분석하였다.

모든 실험성적은 평균±표준 편차로 표시하였고 통계 방법에는 ANOVA로 각군간의 유의성을 검정한 후 군간 Student-Newman-Keuls test를 이용하여 다중 비교를 시행한후 $P<0.05$ 인 경우를 유의하다고 간주하였다.

결 과

1995년 3월부터 1996년 2월까지 개심술을 받은 성인 환자 56명을 대상으로 조사한 결과 마취시간은 410 ± 111 분, 대동맥 절찰 시간은 110 ± 54 분, 심폐 우회시간은 177 ± 90 분, 개심술후 기관내 삽관 시간은 50 ± 53 시간이었고 술중 사망률은 1.8%(1명) 이었다.

질환별로 술후 기관내 삽관시간을 살펴본 결과 대동맥 판막 수술, 승모 판막 수술, 판상 동맥 우회술, 판상 동맥 우회술과 판막 수술을 겸한 경우에서 삽

Table 1. Postoperative Intubation Time in Different Disease Entities

Disease	No. of Patients	Intubation time(hr)
Aortic valvular disease	13	33 ± 23
Mitral valvular disease	20	56 ± 80
Coronary artery disease	20	49 ± 23
Coronary artery & valvular disease	2	78 ± 23

There were no significant differences among groups.

Table 2. Postoperative Intubation Time and Preoperative NYHA Class

NYHA class	No. of patients	Intubation time(hr)
1	4	23 ± 1
2	23	40 ± 19
3	14	60 ± 75
4	4	71 ± 37

There were no significant differences among groups.

Table 3. Postoperative Time and Preoperative ASA Class

ASA class	No. of patients	Intubation time(hr)
2	11	59 ± 6
3	37	52 ± 11
4	6	57 ± 13
5	1	57 ± 0

There were no significant differences among groups.

관 시간에 유의한 차이는 없었다(Table 1).

술전 신체 상태의 평가에는 NYHA 분류와 ASA 신체 분류가 이용되었는데 NYHA 분류상 1급 환자는 삽관 시간이 23 ± 1 시간, 2급 환자는 40 ± 19 시간, 3급 환자는 60 ± 75 시간, 4급 환자는 71 ± 37 시간으로 차이를 보였으나 통계적 유의성은 없었으며(Table 2) ASA 신체 등급은 술후 삽관 기간에 큰 차이가 없었다(Table 3). 나이는 60세 이하인 군과 60세 이상인 군으로 나누어 보았을 때 60세 이상인 군에서 술후 삽관 시간이 35시간으로 60세 이하인 군의 54시간에 비해 짧았으나 통계적으로 유의한 차이는

Table 4. Postoperative Intubation Time in Two Age Groups

Age	No. of patients	Intubation time(hr)
< 60	41	54 ± 60
> 61	14	35 ± 18

There was no significant difference between groups.

Table 5. Postoperative Intubation Time and Post-bypass Arterial Oxygen Tension/Inspired Oxygen Fraction(PaO₂/F_iO₂) Ratio

PaO ₂ /F _i O ₂	No. of patients	Intubation time(hr)
< 200	5	32 ± 8
> 200	50	51 ± 54

There was no significant difference between groups.

없었다(Table 4). 심폐 우회술 후 PaO₂/F_iO₂ 비가 200 이하인 군과 200 이상인 군 사이에 역시 술 후 삽관 시간에 차이가 없었다(Table 5).

혈관작용성약제(dopamine, dobutamine, epinephrine, Isoproterenol)를 3가지 이상 사용한 경우에서 삽관 시간이 131시간으로 혈관작용성약제를 2가지 이하 사용한 경우 보다 유의하게 길었다(Table 6).

고 찰

개심술 중에는 심폐기를 체외에서 작동하여 폐순환을 이루고 있기 때문에 환자의 폐순환에 이상이 오게 되어 술 후 심폐기능의 여유분이 현저히 감소하고 호흡부전의 가능성이 크므로 인공호흡기에 의한 호흡 관리가 불가피하다. 이때 호흡 관리의 정도는 마취 방법, 수술전의 신체 상태, 수술의 범위 및 시간에 의해 주로 결정된다고 하며 이외에 체외 순환 중의 환기방법 및 술 후 인공 호흡기에 의한 호흡 양상의 설정 방법도 영향을 미치는 것으로 보인다⁶⁻⁸.

최근에는 심폐기의 합리적 개선과 마취 방법의 발달로 수술 후 조기 발판이 가능해졌으며 수술 종료 후 2시간 이내의 조기 발판이 심폐 합병증의 빈도가 적고, 진정제나 진통제의 투여를 줄이며 중환

Table 6. Postoperative Intubation Time and Number of Inotropic Agents

No. of inotropics	No. of patients	Intubation time(hr)
0	3	39 ± 24
1	34	34 ± 20
2	12	55 ± 39
> 3	6	131 ± 120*

*P < 0.05 by Student-Newman-Keuls test

자실 체류기간을 단축시켜 경제적이다라는 점에서 권장되고 있다⁹. 그러나 조기 발판에 대한 연구는 대부분 흡입 마취제를 주마취제로 사용한 경우에서 행하여진 것이다. 대용량의 아편양제제에 의한 마취시는 관상동맥 우회술시 일정한 기준에 합당한 경우가 그렇지 않은 경우에 비해 삽관 시간을 술 후 18시간에서 10시간으로 안전하게 단축할 수 있었다는 보고는 있으나 일반적으로 술 후 상당 기간 후까지도 지방조직, 근육, 내장에서 약제가 유리되어 흡벽 유순도 저하와 근긴장을 유발하여 저환기, 호흡성 산증과 혈액학적 장애를 초래할 위험성이 있는 것으로 알려져 있다^{4,5}.

술전 신체 상태의 지표로는 흔히 NYHA 분류를 사용하는데 Westaby 등¹⁰의 보고에 의하면 술 후 호흡 보조의 정도와는 무관하다고 한다. 본 연구에서도 이와 일치되는 결과를 보였으며 아울러 ASA 신체 분류도 술 후 삽관 기관과 무관하였다. 또 연령의 증가와 인공 호흡기의 사용기간이 비례한다는 보고²와 함께 이와 반대로 연령과 술 후 호흡 보조 기간은 무관하다는 보고¹¹도 있는데 본 연구 결과에 의하면 60세 이상인 환자군에서 삽관 기간이 더 길지는 않았으며 나이는 술 후 삽관 기간의 예측에 도움을 주지 못하는 것으로 나타났다.

본 연구에서 술 후 삽관 기간이 개심술 환자를 대상으로 한 다른 연구들^{2,5,6,8}에 비해 현저하게 길었는데(Table 7) 그 원인으로는 우선 주 마취제가 fentanyl이라는 점을 들 수 있겠다. Morphine보다는 보조 호흡 기간과 발판 시간이 현저하게 짧으나 대용량의 아편양제제(fentanyl 50~150 µg/kg)의 사용은 흡입 마취제에 비하여 술 후 호흡 보조 기간을 연장시킨다¹². 이와 함께 중요한 인자로 수술 기법을 들 수 있겠다.

Table 7. Postoperative Intubation Time in Different Studies

Studies	Postoperative intubation time(hr)
Lichtenthal et al ⁶⁾	5±6
Quasha et al ⁹⁾	2±2
Foster et al ⁴⁾	18
Westaby et al ⁸⁾	2~3
본연구	50±53

Table 8. The Comparison of Cardiopulmonary bypass Time and Aortic Cross Clamping Time in Two Studies

Disease	CPB(min)	ACC(min)
Aortic valvular disease	109	72
	55	47
Mitral valvular disease	167	108
	48	38
Coronary artery disease	190	118
	53	33

ACC: aortic cross clamping time., CPB: cardio-pulmonary bypass time. Bold letters are results of our study and the others are Westaby et al's¹⁰⁾.

다. 본 연구의 결과를 Westaby¹⁰⁾의 보고와 비교해 보면 모든 질환에서 대동맥 절찰시간과 심폐 우회 시간이 훨씬 길다는 것을 볼수 있다(Table 8).

Sivak²⁾은 개심술후 48시간 이상의 기계적 환기를 요하는 경우를 인공 호흡기에 의존적이라고 정의한 후 그 유발인자를 분석 하였는데 주로 술전 심기능이 심하게 저하된 경우와 술후 합병증이 생긴 경우가 이에 해당되었다. 유사하게 LoCicero III³⁾도 전 개심술 환자의 약 10%가 72시간 이상의 기계적 환기를 요하였으며 그 중 1/3은 불량한 술전 상태가, 2/3는 술후 합병증이 원인이라고 하였다.

본 연구 결과에 따르면 개심술 환자에서 심폐 우회에서 이탈시 3가지 이상의 혈관 작용성 약제를 사용한 경우에서 술후 삽관 기간이 현저하게 증가하였는바, 이로부터 술후 심장 기능의 상태가 중환자

실 채류 기간의 주요 결정 인자라는 결론을 얻을 수 있었으며 개심술후 호흡 관리 기간의 술전 예측에는 심장 기능의 평가가 가장 중요하다고 하겠다.

참 고 문 헌

1. 김용락, 정익수: 개심술 환자의 호흡 관리 실태 보고. 대한마취과학회지 1990; 23: 388-93.
2. Sivak ED: Management of ventilator dependency following heart surgery. Semi Thor Cardiovas Surg 1991; 3: 53-62.
3. LoCicero III J, McCann B, Massad M, Joob AW: Prolonged ventilatory support after open-heart surgery. Crit Care Med 1992; 20: 990-26.
4. Foster GH, Conway WA, Pamullov N, Lester JL, Magilligan DJ: Early extubation after coronary artery bypass: brief report. Crit Care Med 1984; 12: 994-6.
5. Weiman DS, Ferdinand FD, Bolton JWR, Brosnan KM, Whitman GJR: Perioperative respiratory management in cardiac surgery. Clinics in Chest Medicine 1993; 14: 283-92.
6. Lichtenehal PR, Wade LD, Niemyski PR, Shapiro BA: Respiratory management after cardiac surgery with inhalation anesthesia. Crit Care Med 1983; 11: 603-5.
7. Stanley TH, Liu WS, Scott G: Effect of ventilatory techniques during cardiopulmonary bypass on post-bypass and postoperative pulmonary compliance and shunt. Anesthesiology 1977; 46: 391-5.
8. Schirmer U, Calzia E, Linder KH, Goertz A, Georgieff M: Right ventricular function during weaning from respirator after coronary artery bypass grafting: Comparison of two different techniques. Chest 1994; 105: 1352-6.
9. Quasha AL, Loeber N, Feeley TW, Ulliyot DJ, Roizen MF: Postoperative respiratory care: a controlled trial of early and late extubation following coronary artery bypass grafting. Anesthesiology 1980; 52: 135-41.
10. Westaby S, Pillai R, Parry A, O'Regan D, Giannopoulos N, Grebenik K, et al: Does modern cardiac surgery require conventional intensive care? Eur J Cardiothorac Surg 1993; 7: 313-8.
11. 합병증, 최윤: 성인 개심술 환자의 마취 및 술후 관리에 대한 임상적 고찰. 대한마취과학회지 1989; 22: 279-83.
12. 정성량, 김광우: morphine과 fentanyl로 마취를 시행한 소아 개심술 환자의 수술후 회복 시간 및 보조 호흡 시간의 비교. 대한마취과학회지 1989; 22: 516-20.