

간이식 환자의 비계획성 발관에 대한 재삽관의 임상적 고찰

가톨릭대학교 의과대학 마취과학고실 및 *관동대학교 의과대학 마취과학고실

최종호 · 이재민 · 김은성 · 주진덕* · 배만석

= Abstract =

Clinical Evaluation of Unplanned Extubation in Liver Transplant Patients

Jong Ho Choi, M.D., Jai Min Lee, M.D., Eun Sung Kim, M.D.
Jin Deok Joo, M.D.*, and Man Seok Bae, M.D.

Departments of Anesthesiology, Catholic University Medical College, Seoul, Korea
and Kwandong University Myonggi Hospital

Background: Unplanned extubation is a common occurrence in mechanically ventilated patients even in spite of careful attention. It is important to decide on reintubation or the retention of the extubated state especially in the critically ill patients. We tried to formulate general guideline for evaluation and safe management in unplanned extubated liver transplant patients with high risk of multiple organ failure and high mortality rate.

Methods: We reviewed all medical records of 5 unplanned extubated cases from 27 liver transplantation cases. We checked delayed extubation criteria which included United Network Organ Sharing (UNOS) class 1 or 2, preoperative Na (below 130 mEq) and albumin (below 3.0) level, transfusion amount in operating room, severity of postreperfusion syndrome (PRS) and need of vasopressor agents in the 5 unplanned extubated cases. We also checked direct intubation determining factors such as PaO₂/FiO₂ ratio, respiration rate and pattern, mental state and mode of ventilation. Finally, we reviewed additional factors influencing reintubation.

Results: We found a rate of 18 percent of unplanned extubation (5 of 27 events), and 80 percent of reintubation incidence (4 of 5 events).

Conclusions: It is rational to reintubate immediately in unplanned extubated cases which meet 3 or more delayed extubation criteria. The direct reintubation determining factors are PaO₂/FiO₂ ratio (below 300) and the presence of paradoxical respiration with a high respiration rate (over 28/minute). (*Korean J Anesthesiol* 1999; 37: 393~397)

Key Words: Anesthetic technique: unplanned extubation. Lung: respiratory care. Transplantation: liver.

서 론

비계획성 발관은 기계환기 보조를 요하는 중환자

들에서 적극적인 감시에도 불구하고 치료자의 의도와는 달리 환자 자신이 기관내관을 제거하는 것을 의미하며¹⁾ 즉각적인 재삽관 및 지속적인 기계환기보조를 원칙으로 하지만 47-69%에서는 재삽관 없이 발관상태로 회복되는 경우도 많다.¹⁾

그러나 비계획성 발관후에 기계환기보조의 지속유무는 동맥혈 가스상태, 호흡기 인자들의 평가 및 동반된 여러 장기의 합병증 등과 같은 여러 요인들에

논문접수일 : 1999년 6월 7일

책임저자 : 이재민, 서울특별시 서초구 반포동 505번지

강남성모병원 마취과, 우편번호: 137-040

Tel: 02-590-1545, 2935, Fax: 02-537-1951

E-mail: jmlee@cmc.cuk.ac.kr

의해서 영향을 받지만 이들 요인들이 재삽관에 대하여 일괄적인 적응증을 제시하여 주지는 못한다고 보여진다.

근래에 Whelan 등의²⁾ 보고에 의하면 중환자실에서 비계획성 발관시에 재삽관을 결정하는 중요한자로 기관발관 전의 흡입산소농도와 인공호흡기의 환기의존성 정도가 재삽관 결정에 중요한 적응증이었음을 보고하였다. 간이식 환자들에서는 수술 전에 선행된 다발성 장기부전과 함께 수술 후 이식간의 기능부전 또는 이와 연관된 여러 장기부전의 복합적인 영향으로 중환자 관리 중 발생하는 비계획성 발관시에 환자의 호흡기 상태만으로 재삽관의 적응증을 결정하기에는 부족하다고 보여진다.

이에 저자들은 본 병원에서 간이식을 받고 중환자실에서 호흡기치료를 받은 2예의 환자에서 비계획성 발관환자들의 재삽관 유무를 경험 증례를 통하여 확인하여 봄으로 재삽관 및 지속적인 기계 환기관리의 지침을 확인하여 보고자 본 연구를 시작하였다.

대상 및 방법

본 병원에서 시행된 27예의 간이식 환자를 대상으로 비계획성 발관을 경험한 환자들에서 병실, 수술실, 중환자실에서의 의무기록을 조사하였다.

모든 환자는 비계획성 발관 후에 재삽관을 실시한 여부를 확인하였으며 재삽관의 기준을 확인하기 위하여 모든 환자들에서 UNOS (United Network of Organ Sharing)분류등급(1 또는 2), 수술 전 혈중 소

듦 농도(Na < 130 mEq) 및 알부민 농도(albumin < 3.0 g/dL), 수술중 농축적혈구 수혈량(10 units 이상), postreperfusion syndrome (PRS: 재관류후 증후군)이 30분 이상 지속 및 혈액학 안정을 위하여 수액과 함께 30분 이상 승압제 사용이 필요한 5가지 요건중 3개이상 나타날 시에 중환자실에서의 지연 발관 적응증 군으로 분류하고 위 조건들을 조사하였다(Table 1).

재삽관의 직접적인 적응증을 확인하기 위하여 발관 당시의 PaO₂/FiO₂ ratio (arterial O₂ tension/inspired O₂ concentration: 산소계수), 호흡양상(호흡근의 규칙성 운동 및 분당호흡수), 기계환기양식 및 의식상태(명료, 졸림, 무의식)를 환자의 의무기록을 통하여 확인하였다.

마지막으로 재삽관에 부가적인 영향인자로서 나이, 기계환기 유지를 위하여 사용된 진정제(몰핀) 용량, 환자의 압박 제지상태(restraint) 유무, 발관 당시의 폐합병증, 수술 후 3일째 신기능 상태를 부가적으로 평가하여 이들이 재삽관에 어떠한 영향을 미쳤는지 평가하였다. 그러나 비계획성 발관 경험례가 적어서 재삽관과 비재삽관 군간의 통계적인 분석은 실시하지 못하였다.

결 과

27예의 간이식 환자중 5예(18%)에서 기계환기 보조 중 비계획성 발관을 경험하였으며 이들 5예중 4예에서 재삽관을 실시(80%)하였다.

비계획성 발관을 경험한 5예에서 지연발관 적응증

Table 1. Delayed Extubation Criteria in Unplanned Extubated Patient

Case	UNOS class 1 or 2	Na (< 130 mEq) albumin (< 3.0 g/dl)	T/F (> 10 u)	PRS+	Vasopressor+	score
Case 1	No	Yes	Yes	No	Yes	3/5
Case 2	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	5/5
Case 3	No	No	Yes	Yes	Yes	3/5
Case 4	No	No	Yes	No	Yes	2/5
Case 5	No	No	No	No	No	0/5

UNOS: United Network Organ Sharing Classification, Na, Alb: preoperative serum level of sodium, albumin, T/F: intraoperative packed red cell transfusion amount, PRS+: postreperfusion syndrome positive, Fluid and cardiac drug required over 30 min to maintain stable vital sign after graft reperfusion, Vasopressor+: require vasopressor drug at least 30 min to maintain stable vital sign, Score: positive parameter/total 5 parameter

(delayed extubation criteria 5가지)에 따라서 조사한 결과 재삽관 4예는 모두다 3가지 항목이상의 지연발관 적응증을 포함하였고 재삽관이 필요 없었던 1예는 지연발관 적응증 항목을 포함하지 않았다(Table 1).

비계획성 발관 당시 재삽관을 결정하는 직접적인 적응증을 관찰 시에 재삽관 4예중 3예가 산소계수지 표가 300 이하였으며 2예에서 호흡수증가(28회 이상), 2예에서 졸림(drowsy)의 상태를 보였다. 반면 재삽관이 필요 없었던 1예에서는 산소계수, 분당 호흡수 및 호흡운동 양상이 안정되고 의식상태가 명료하였다. 기계환기 모드는 5예 모두에서 자발호흡에 일치된 기계환기보조를 받는 상태였다(Table 2).

재삽관 결정을 위한 부가적인 영향인자의 관찰에서는 재삽관 4예중 3예에서 수술 후 흉부 방사선 검사상 폐부종이 존재하고 1예는 흉막삼출(pleural effusion)이 심하였다.

2예에서는 압박근 등으로 환자의 제지가 필요하였으며 1예에서는 몰핀(8 mg/day)의 사용량이 증가하였다(Table 3).

고 찰

기계환기보조를 받는 환자들에서 비계획성 발관의 경험은 드물지 않게 자주 경험하게 된다. 이같은 비계획성 발관의 빈도는 연구자들에 따라서는 8.5-16%까지 발관 빈도가 다양하며³⁾ 임상에서 비계획성 발관을 효과적으로 예방한다는 것이 쉬운 일이 아니며 이로써 발관 수 시간 전까지도 진정제나 압박근 등을 이용한 환자의 제제가 필요한 경우가 많았다. 저자들의 경우도 비계획성 발관율이 18% (5예/27예)였으며 Boulain에⁴⁾ 따르면 이와 같은 비계획성 발관율일으킬 수 있는 중요한 영향인자로서 만성 호흡부전 상태, 구강내 경로를 통한 기관삽관, 기관의 고정 상태 소홀 및 진정제 사용의 부족 등이 요인임을 보고하였다.

비계획성 발관 후 재삽관이 모든 환자에서 필수적인 것은 아니다. Coppolo 등은 비계획성 발관율이 11%였으며 비계획성 발관 환자에서 재삽관율은

Table 2. Reintubation Determining Parameter in Unplanned Extubated Patient

Case	PaO ₂ /F _i O ₂	R.R	Rhythmic respiration	Mental	Reintubation	Ventilation mode
Case 1	185	34	No	Drowsy	Yes	SIMV + PSV
Case 2	280	25	Yes	Alert	Yes	SIMV + PSV
Case 3	320	29	No	Drowsy	Yes	SIMV + PSV
Case 4	230	20	Yes	Alert	Yes	SIMV + PSV
Case 5	350	19	Yes	Alert	No	SIMV + PSV

PaO₂/F_iO₂: arterial oxygen tension/inspired oxygen concentration, Rhythmic Respiration: no uncoordinated or paradoxical respiration pattern, SIMV: synchronized intermittent mandatory ventilation, PSV: pressure support ventilation, R.R: respiration rate/min

Table 3. Additional Reintubation Determining Factor in Unplanned Extubated Patient

Case	Age	Sex	POD Cr	MPA	Restraint	Combined complication	Reintubation
Case 1	30	M	2.30	7.8 ± 2.3	Yes	Pulmonary edema, ARF	Yes
Case 2	43	M	1.20	3.5 ± 1.1	No	Pulmonary edema, ARF	Yes
Case 3	10	M	0.90	2.3 ± 1.0	Yes	Pulmonary edema	Yes
Case 4	42	M	0.95	3.1 ± 1.2	No	Pleural effusion	Yes
Case 5	30	M	1.00	2.9 ± 0.9	No	Hypertension	No

POD Cr: postoperative 3rd day serum creatinine level (mg/dl), MPA: average amounts of administered morphine (mg/day), ARF: acute renal failure

30%였음을 보고하였다.⁵⁾ Whelan 등은 비계획성 발판 23예 중 18예에서 재삽관을 시행함으로 78%의 재삽관율을 보였다.²⁾ 저자들의 경우는 비계획성 발판율이 18%(총27예중 5예)였으며 이중 재삽관율은 80%로 높았다. 이는 저자들의 경우 대상환자들이 간이식환자에 국한됨으로 수술 후 다발성 장기부전의 가능성이 높았으며 증례수가 적었기 때문에 생각되었다.

반면에 보고자들에 따라서는 이같은 비계획성 발판의 90%가 인공호흡기로부터의 이탈 및 발판의 시기와 일치함으로 인하여 비계획성 발판 자체가 기계환기보조를 중단하는 평가 기회로도 적용될 수 있음을 보고하였다.⁶⁾

Sessler 등은⁷⁾ 기계환기를 받는 환자들에서 비계획성 발판시에 호흡수, 활력증상, 혈액가스 소견 등을 이용하여 재삽관의 적절한 적응증을 제시하려 하였으나 이들 매개변수가 재삽관의 적절한 적응증을 제시하지는 못하였다. 이로써 비계획성 발판 환자들에 대한 재삽관 여부는 특별히 발판 전 환자상태와 관련된 필착된 여러 영향인자들에 대한 충분한 관찰과 고려가 매우 중요한 결정인자가 될 수 있다.

Spanier 등에 의하면 간이식 후에는 다발성 장기부전의 가능성이 높으며 이들 장기부전의 발생 빈도가 환자의 사망률에 미치는 영향이 크다고 보고하였다.⁸⁾ 또한 최종호 등은⁹⁾ 이같은 다발성 장기 부전이 높은 간이식 환자들에서 안정된 심혈관계유지를 위하여 사용된 수혈량, 승압제 사용정도 및 수술전의 환자 UNOS등급, 의식상태 등이 간이식환자들의 술 후 기계환기보조의 기간에 영향을 미치고 있음을 확인하였다.

저자들의 관찰에서 비계획성 발판 증례들이 지연 발판 적응증(Table 1)과 갖게되는 연관성을 살펴본 결과, 재삽관 4예는 모두 3개 이상의 지연발판 적응증을 포함하였고 비재삽관 1예는 지연발판 적응증에 해당하지 않았음을 확인하였다. 단순히 예방적인 목적이 아닌 단시간 동안의 적절하고 효과적인 기계환기의 보조는 수술 후 호흡기합병증의 빈도를 낮출 수 있으며¹⁰⁾ 이는 수술 후 조기 발판의 적절한 적응증을 갖는 간이식 환자들에서도 효과적이고 안전하게 적용할 수 있었으며¹¹⁾ 2차적으로는 기계환기로 인한 흉복강압의 증가를 막음으로 간혈류의 개선과 함께 간기능 회복에 긍정적인 효과를 가져왔다는 보

고를 하였다.¹²⁾

Whelan 등은²⁾ 비계획성 발판상태에서 재삽관을 결정하는 적응증으로 발판 전에 인공 호흡기 의존성 환기량과 공급산소 농도가 재삽관에 가장 중요한 변수라고 평가하였다.

저자들의 본 임상 증례에서는 재삽관에 대한 좀더 세부적인 인자들을 확인하기 위하여 Table 2를 이용하여 환자들에서 재삽관 여부를 확인하였을 때 산소계수 300 이하로 인한 저산소증, 호흡횟수의 증가(> 28회/min) 및 호흡근 피로증상이 제일 중요한 재삽관의 결정인자로 생각되었다(Table 2). 반면에 Chevron 등에 따르면 비계획성 발판으로 인한 재삽관 결정에 가장 영향을 크게 미치는 중요한 위험인자로 11 이하의 Glasgow coma score와 200 이하의 산소계수를 지적하였다.¹³⁾ 그러나 본 저자들의 재삽관 경험례에서는 의식상태가 혼미(stuporous), 혼수(coma)인 증례는 없었으며 이로써 의식상태가 재삽관에 직접적인 결정인자가 되지는 못하였다.

마지막으로 비계획성 발판 환자들에서 재삽관에 영향을 미칠 수 있었던 부가적인 영향인자들을 관찰하여 본 결과 증례 4의 경우 발판지연 인자는 2가지(수혈량, 승압제 사용)였으나 산소계수가 낮고(230), 비계획성 발판 당시 흉부 방사선 검사 소견상 흉막삼출이 부가적 인자로 작용하여 재삽관을 결정하는 보조인자로 작용하였으며 소아의 경우(증례 3) 역시 기관발판 후 구두 명령에 대한 호흡운동의 협조가 어려워져 재삽관하게 되는 간접요인이 될 수 있었다. 인공 호흡기로부터 이탈을 앞둔 시기에도 환자의 격양된 상태나 환자와 호흡기간의 불일치 등으로 인하여 투여되는 진정제 등이 환자의 의식 상태에 영향을 미쳤으나 이들이 재삽관을 결정하는 직접적인 인자가 되지는 못하였다.

저자들은 27예의 간이식 환자중 비계획성 발판을 경험한 5예에서 문헌적 고찰과 의무기록 분석을 통하여 다음과 같은 비계획성 발판에 대한 관리 지침을 확인할 수 있었다.

첫째는 지연발판 적응증(Table 1)에서 3개 이상의 소견을 나타낼 때에는 재삽관을 원칙적으로 실시하는 것이 안전하다고 생각되었다.

둘째는 이들 지연발판 적응증 환자에서 재삽관 결정의 직접적인 적응증은 산소계수 300 이하이면서 호흡수 28회 이상의 불규칙적인 호흡근 운동양상이

재삽관의 결정인자로 생각되었다.

마지막으로 재삽관 결정에 부가적인 영향인자로서 다발성 장기부전의 정도와 특히 발관 당시의 동반된 폐합병증의 정도가 중요한 고려인자로 생각되었다.

결론적으로 본 증례 연구의 결과가 간이식 환자의 비계획성 발관에 대한 재삽관의 원칙적인 적응증을 제공하여 주리라고 생각되나 간이식 환자들에서 더 많은 임상 증례의 경험과 분석을 통하여 비계획성 발관에 대한 적절하고도 안전한 재삽관의 적응증 정립을 위한 지속적인 임상연구가 필요하다고 생각된다.

참 고 문 헌

- Jayamanne D, Nandipati R, Patel D: Self extubation: A prospective study [abstract]. *Chest* 1988; 94: 3S.
- Whelan J, Simpson SQ, Levy H: Unplanned extubation. Predictors of successful termination of mechanical ventilatory support. *Chest* 1994; 105: 1808-12.
- Zwillich CW, Pierson D, Creagh CE, Sutton FD, Schatz E, Petty TL: Complications of assisted ventilation. *Am J Med* 1974; 57: 161-70.
- Boulain T: Unplanned extubation in the adult intensive care unit: A prospective multicenter study. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 157: 1131-7.
- Coppolo DP, May JJ: Self extubations: A 12 month experience. *Chest* 1990; 98: 165-9.
- Brandstetter RD, Khawaja IT, Burtky E: Self-extubation [letter]. *Chest* 1991; 99: 1319-20.
- Sessler CN, Listello D, Nguyen K: Unplanned extubation: Clinical predictors for reintubation [abstract]. *Chest* 1992; 102: 184S.
- Spanier TB, Klein RD, Nasraway SA, Rand WM, Rohrer RJ, Freeman RB, et al: Multiple organ failure after liver transplantation. *Crit Care Med* 1995; 23: 466-473.
- 최종호, 이재민, 김병삼, 김영광: 간이식 환자의 기관발관에 영향을 미치는 인자들에 대한 임상적 고찰. *대한마취과학회지* 1999; 36: 645-652.
- Shackford Lt CSR, Virgilio RW, Peter RM: Early extubation versus prophylactic ventilation in the high risk patient: A comparison of postoperative management in the prevention of respiratory complications. *Anesth Analg* 1981; 60: 76-80.
- Mandell MS, Lockrem J, Kelley SD: Immediate tracheal extubation after liver transplantation: Experience of two transplant centers. *Anesth Analg* 1997; 84: 249-53.
- Rossaint R, Slama K, Jaeger M, Konrad M, Pappert D, Bechstein W, et al: Fluid restriction and early extubation for successful liver transplantation. *Transplantation proceedings* 1990; 20: 1533-4.
- Chevron V, Richard JC, Girault C, Leroy F, Bonmarchand G: Unplanned extubation: Risk factors of development and predictive criteria for reintubation. *Crit Care Med* 1998; 26: 1049-53.