

## 흡입화상 환자에서의 기도처치

한림대학교 의과대학 이비인후-두경부외과학교실,<sup>1</sup> 외과학교실<sup>2</sup>

박일석<sup>1</sup> · 장재혁<sup>1</sup> · 김범규<sup>1</sup> · 김용복<sup>1</sup> · 노영수<sup>1</sup> · 안희영<sup>1</sup> · 김종현<sup>2</sup>

### Airway Management in Burn Patients with Inhalation Injury

Il Seok Park, MD<sup>1</sup>, Jai-Hyuk Chang, MD<sup>1</sup>, Beom Gyu Kim, MD<sup>1</sup>, Yong Bok Kim, MD<sup>1</sup>,  
Young Soo Rho, MD<sup>1</sup>, Hwoe Young Ahn, MD<sup>1</sup> and Jong Hyun Kim, MD<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Otolaryngology-Head & Neck Surgery; <sup>2</sup>General Surgery, College of Medicine, Hallym University, Seoul, Korea

#### ABSTRACT

**Background and Objectives** : Respiratory failure remains one of the leading causes of death in burn patients with inhalation injury. Obtaining and maintaining a secure airway are both essential and challenging. Although different airway managements are performed in burn patients with inhalation injury, its exact indications and timing remain controversial. The purpose of this study is to define the principle of airway management in burn patients with inhalation injury. **Subjects and Method** : A retrospective study was performed on 177 burn patients with inhalation injury who were admitted to Hangeung Sacred Heart Hospital at Hallym University Medical Center from July 2002 to June 2005. **Results** : Seventy-seven patients underwent mask O<sub>2</sub> supply for initial airway management. A total of 77 patients survived. One hundred patients underwent endotracheal intubation for initial airway management. Of these, 42 patients underwent tracheotomy after endotracheal intubation. A total of 42 patients reported abnormal chest X-ray findings. Of these, 10 patients survived and had significant improvement in P<sub>a</sub>O<sub>2</sub>/F<sub>i</sub>O<sub>2</sub> ratios within 3 days following tracheotomy. **Conclusion** : In most cases, laryngotracheal edema subsides within 72 hours, permitting short periods of airway management. Deterioration of respiratory function permits prolonged intubation and ventilator support. Although tracheotomy does not improve general condition, it offers some advantages in terms of pulmonary toilet, patient comfort and airway security. If patients show deterioration of respiratory function, tracheotomy should be performed earlier. (Korean J Otolaryngol 2006;49:918-21)

**KEY WORDS** : Inhalation burn · Tracheotomy.

## 서 론

흡입화상은 심각한 호흡부전을 야기할 수 있으며 이는 사망에 이르는 주요 원인이 되므로 초기 기도처치는 흡입화상 치료에 있어 가장 중요한 부분이라 할 수 있다. 흡입화상 환자의 초기 임상양상이 다양하며 기도처치 방법으로 마스크를 통한 산소공급, 기관내 삽관술 및 기관절개술 등이 있으며 각 처치에 따른 효과와 합병증에 차이가 있어 처치시기와 적응증에 관하여 논란이 많다.<sup>1)</sup> 이에 저자들은 흡입화상 환자의 임상양상을 조사하고 각 기도 처치의 방법과 그

에 따른 결과를 분석하여 합리적 치료 방침을 제시해 보고자 하였다.

## 대상 및 방법

2002년 7월부터 2005년 6월까지 본원 화상센터에 입원 치료 받은 화상환자 6,457명 중 흡입화상이 동반된 것으로 진단된 177명의 환자를 대상으로 의무기록지 분석을 통하여 임상양상, 기도처치의 방법 및 결과 등을 분석하였다. 흡입화상의 진단은 내원 당시 밀폐된 공간에서의 화재, 호흡 곤란, 객담배출, 코털 그을림, 동맥혈 가스검사 이상 등의 흡입화상의 증후가 관찰된 환자를 대상으로 기도처치 시행 후 2일 이내에 호흡기내과에 의뢰하여 연성 기관지 내시경 검사를 실시하여 군데군데 그을음이 침착된 점막의 충혈성 부종과 국소성 궤양 등의 소견이 있을 경우 확진하였다. 흡

논문접수일 : 2006년 2월 28일 / 심사완료일 : 2006년 5월 11일  
교신저자 : 박일석, 150-020 서울 영등포구 영등포동 94-200  
한림대학교 의과대학 이비인후-두경부외과학교실  
전화 : (02) 2639-5480 · 전송 : (02) 2637-5480  
E-mail : ispark@hallym.or.kr

입화상이 의심되었으나 기관지 내시경 검사를 실시하지 않았거나 검사 실시 전 사망한 환자와 기저질환이 있었던 환자는 제외하였다. 대상 환자의 화상 면적에 따른 임상양상을 조사하여 결과를 분석하였으며 기도처치의 방법은 초기에 시행한 처치방법과 그 후 시행한 처치방법을 조사하였고, 처치기간, 처치방법의 변화에 따른  $P_aO_2/F_iO_2$  비와 흉부 단순촬영 소견의 변화하는 양상, 처치방법에 따른 합병증 등을 조사하여 결과를 분석하였다.

## 결 과

### 기도처치방법

177명의 대상 환자 중 경한 호흡곤란을 호소한 77명의 환자를 대상으로 마스크를 통한 산소 공급을 시행하여 77명 모두 생존하였다. 심한 호흡곤란을 호소한 100명의 환자를 대상으로 초기 기도처치방법으로 기관내 삽관술을 시행하였으며 이 중 42명에서 기관절개술로 전환하였다. 기관내 삽관술만을 시행한 58명의 환자 중 12명이 생존하였으며 기관내 삽관술 후 기관절개술로 전환한 42명의 환자 중 10명이 생존하였다. 초기 기도처치방법으로 응급 기관절개술을 시행한 예는 없었다. 화상면적이 60%이상의 중화상 환자가 70

**Table 1.** Methods of airway management

Method	Patients	Survival/death
Mask O <sub>2</sub> supply	77	77/ 0
Endotracheal intubation	58	12/46
Endotracheal intubation converting tracheotomy	42	10/32
Total	177	99/78

**Table 2.** Characteristics of endotracheal intubation

Patient	TBS (%)	Intubation periods (days)	Ventilator support	Initial chest PA findings	Complication
1	60	4	+	No active lung lesion	
2	30	1		No active lung lesion	
3	43	2	+	No active lung lesion	+
4	12	1		No active lung lesion	
5	29	2		No active lung lesion	
6	19	4		No active lung lesion	
7	44	3		No active lung lesion	
8	35	1		No active lung lesion	
9	30	1		No active lung lesion	
10	50	1		No active lung lesion	
11	15	1		No active lung lesion	
12	25	2		No active lung lesion	
Average	32.7	1.9			

TBS : total burn surface

명으로 조사되었고 70명 전원이 기도처치방법에 상관 없이 화상 후 1달 이내에 사망하였다(Table 1).

### 기관내 삽관술 후 생존 환자의 임상양상

기관내 삽관술 후 생존한 12명의 환자의 평균 화상면적은 32.7%였으며 기관내 삽관술의 유지 기간은 평균 1.9일로 조사되었고 2명의 환자에서 인공호흡기 유지가 시행되었다. 내원 당시 12명 모두 흉부 단순 촬영 소견은 정상이었다. 추후 추적관찰 시 1명의 환자에서 기관내 삽관술에 의한 것으로 사료되는 육아종이 발견되었다(Table 2).

### 기관내 삽관술 후 기관절개술로 전환 후 생존한 환자의 임상양상

기관내 삽관술 후 기관절개술로 전환 후 생존한 10명의 환자의 평균 화상면적은 34.9%였으며 기관내 삽관술 후 평균 11.3일에 기관절개술로 전환하였다. 10명 모두 기관내 삽관술 후 인공호흡기 유지가 시행되었고 기관절개술 전환 후 평균 11.9일의 기간이 추가로 시행되어 기관내 삽관술 기간을 포함하여 평균 23.2일의 인공호흡기 유지가 시행되었다. 추적관찰 시 1명의 환자에서 기관내 삽관술에 의한 것으로 사료되는 육아종이 발견되었다(Table 3). 10명 모두 기관절개술로 전환 시 흉부 단순 촬영 소견에서 폐부종, 흉막삼출 및 폐렴 등의 비정상적인 소견을 나타냈다.

기관내 삽관술 후 기관절개술로 전환 후 생존한 환자의 기관절개술 전환 전과 전환 후 3일의 흉부 단순 촬영 소견 및  $P_aO_2/F_iO_2$  비를 조사한 결과 10명 모두에게서 흉부 단순 촬영 소견은 변화가 없었고  $P_aO_2/F_iO_2$  비는 상승하였으며 이는 통계학적으로 유의하였다(Paired T test) ( $p=0.02$ ) (Table 4).

**Table 3.** Characteristics of endotracheal intubation converting tracheotomy (I)

Patient	TBS (%)	Ventilator support	Converting tracheotomy (PID)	Ventilator weaning (PTD)	Ventilator support days	Complication
1	35	+	7	19	26	+
2	40	+	1	29	30	
3	24	+	19	7	26	
4	35	+	9	6	15	
5	43	+	8	9	17	
6	22	+	19	15	34	
7	25	+	17	8	25	
8	34	+	6	8	14	
9	40	+	21	15	36	
10	50	+	6	3	9	
Average	34.9		11.3	11.9	23.2	

PID : post intubation day, PTD : post tracheotomy day

**Table 4.** Characteristics of endotracheal intubation converting tracheotomy (II)

Patient	Chest PA findings (pre tracheotomy)	Chest PA findings (PTD3)	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ratio (pre tracheotomy)	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ratio (PTD3)
1	Both pleural effusion	No change	146.0	278.0
2	Septic pneumonia	No change	165.0	244.6
3	Right pleural effusion	No change	70.3	100.1
4	Both pleural effusion	No change	204.3	217.5
5	Both pleural effusion	No change	176.8	170.6
6	Left lower lung atelectasis	No change	174.9	190.8
7	Both lung edema	No change	178.0	231.5
8	Both lung edema	No change	172.6	208.0
9	Both lung pneumonia	No change	249.0	313.0
10	Both lung pneumonia	No change	193.8	268.5
Average			173.1	222.3

PTD : post tracheotomy day

## 고 찰

흡입화상은 그 기전에 따라 열 손상, 저산소 가스 흡입, 직접적 기관지 폐 독소 및 일산화탄소와 시안화물 등의 전신적 독소의 흡입 등으로 구분하며 주로 밀폐된 공간에서 화재사고를 당한 환자에게서 주로 일어난다.<sup>2)3)</sup> 이 중 열 손상이 후두 및 기관 협착증을 일으키는 주된 요소로 작용하게 된다.<sup>3)</sup> 열 손상은 사고로 증기열이나 뜨거운 공기를 흡입하면 성대가 반사적으로 폐쇄되고 기관까지 내려오는 동안 열기가 식어 손상은 주로 성문상부의 기도에서 일어나며 기관은 비교적 손상을 입지 않게 된다. 열 손상에 의하여 초기에 성문 상부 점막이 손상 받아 홍반, 궤양, 부종 등이 생길 수 있고 심각한 부종이 생길 경우 호흡곤란, 천명, 청색증 등의 기도폐쇄 증상이 생길 수 있으며 시간이 지난 후 협착이 발생할 수 있다.<sup>4)</sup> 흡입화상에 따른 초기의 성문 주위 부종으로 인하여 호흡곤란 호소 시 3일 이내에 부종이 가라앉으므로 적절한 기도 확보 및 스테로이드 치료로 대부분 호전된다.<sup>5)6)</sup> 초기 기도처치로 기관내 삽관술과 기관절개술

이 시행되는데 기관절개술의 경우 기관내 삽관술에 비하여 폐 분비물의 제거가 용이해지고 사공을 감소시킬 수 있는 등의 장점이 있는 반면 흡입화상을 수상한 대부분의 환자가 얼굴 및 목 부위에 화상상처가 있으며 기관벽 또한 손상받은 상태로 기관절개술 시행 시 감염의 우려가 높으며 이에 따른 염증 반응에 의한 협착이 진행할 위험성이 높고 시술에 의한 출혈, 기흉 등의 합병증이 발생하는 단점이 있다.<sup>7)</sup> 기관내 삽관술의 경우 성문상부 기도 부위의 부종이 심각하지 않은 경우 호흡곤란을 호소하는 환자에서 신속히 시행할 수 있어 초기 기도처치로 시행되거나 시행 후 2주 이상의 기간이 경과시 합병증 방지를 위하여 기관절개술로 전환해야 하는 것으로 알려져 있다.<sup>8)</sup> 초기 기관내 삽관술 시행 후 기관절개술로 전환하는 시기에 관하여 Rodriguez 등<sup>9)</sup>은 기관내 삽관술 시행 후 7일 이내에 기관절개술로 전환 시 인공 호흡기 유치기간이 짧고 폐렴의 발생 빈도가 낮아 초기에 시행하여야 한다고 보고하였고, Barret 등<sup>10)</sup>은 초기에 기관절개술 전환 시 기관내 삽관술에 의한 협착 등의 후기 합병증 발생 빈도가 낮아 10일 이내에 전환하여야 한다고 보고

하였다. 이에 반하여 Stauffer 등<sup>11)</sup>은 조기에 기관절개술로 전환 시 기관 협착의 발생 빈도가 증가하였고 인공호흡기 유치기간이 길어진다고 보고하였고, Mohr 등<sup>12)</sup>은 조기에 기관절개술로 전환 시 폐기능의 호전이 나타나지 않는 것으로 보고하는 등 기관내 삽관술 후 기관절개술로의 전환 필요성과 시기에 관하여 다양한 결과가 보고되고 있다.

본 연구에서는 대상 환자 177명 중 화상면적이 60%이상인 70명은 전원 화상 후 1달 안에 사망하였는데 사망 원인으로는 급성 신부전, 패혈증, 성인호흡부전증후군, 속 등으로 여러 요인이 복합된 것으로 조사되었으며 이는 중화상 환자의 경우 흡입화상이 동반될 경우 예후가 극히 불량한 것으로 사료되며 이는 Jones 등<sup>6)</sup>의 연구결과와 일치하였다. 생존 환자 99명 중 77명은 기도처치로 3일 이내의 마스크를 통한 산소 공급과 기관내 삽관술을 시행하였는데 77명 모두 흉부 단순 촬영 소견이 정상이었으며 이는 화상 초기에 발생한 성문 상부 부종이 가라앉으며 다른 호흡기적 합병증이 발생하지 않아 짧은 기간의 기도처치로 증상 호전이 있었던 것으로 사료된다. 12명은 기관내 삽관술 후 기관절개술로 전환되었는데 12명 모두 내원 당시 흉부 단순 촬영에서 정상 소견을 보였으나 전환 당시의 소견에서는 폐부종, 흉막삼출 및 폐렴 등의 비정상적인 소견을 보였고 12명 모두 인공호흡기가 유치된 상태였다.

호흡기적 합병증 발생 원인으로 흡입화상, 심장 및 신장기능 저하 등의 전신상태, 수액 과다공급 등의 여러 요인이 복합적으로 작용하므로 정확한 원인은 밝힐 수 없었으나 호흡기적 합병증 발생 시 인공호흡기 유치의 기간이 길어지며 따라서 기도처치의 기간이 길어지는 것으로 나타났다. 기관내 삽관술 후 기관절개술 전환 전 후의 흉부 단순 촬영 소견은 변화가 없는 것으로 조사되었으나 P<sub>50</sub>O<sub>2</sub>/F<sub>i</sub>O<sub>2</sub> 비가 유의하게 상승하는 것은 폐의 산소화가 호전 되는 것을 나타내는 것으로 이는 Saffle 등<sup>1)</sup>의 연구결과와 일치하였고, 이러한 결과는 기관절개술이 환자의 전신상태에 직접적인 영향을 미치지 못하는 폐 분비물의 제거가 용이해지고 사공을 감소시켜 호흡 기능의 향상이 나타나는 것으로 사료된다. 흡입 화상환자의 경우 화상 부위의 창상 소독을 위하여 처치실로의 이동 및 자세 변경이 잦아 탈관시 즉각적인 조치를 취할 수 있고 자세 변경 시 유리한 기관절개술이 기관내 삽관술에 비하여 화상 치료 시 안전함과 편리함을 주는 것으로 조사되었다. 기관절개술 시행 시 발생하는 출혈 및 절개부위를 통한 감염 등의 초기 합병증은 나타나지 않아 적절한 술기와 철저한 관리를 통하여 초기 합병증을 예방할 수 있는 것으로 생각되나 기도 협착 등의 후기 합병증 발생은 본 연구가 화상센터가 있는 3차 대학병원의 환자들을 대상으로 하여 초기

치료 후 다른 병원으로 전원되는 예가 많아 추적 관찰에 어려움이 있어 정확한 조사가 이루어지지 못하였다.

기관절개술 시행 시 많은 장점이 있는 것으로 조사되었으나 본 연구가 후향적 방식으로 이루어졌고 화상환자의 특성상 대조군 설정에 어려움이 있어 결과의 비교 분석에는 어려움이 있었다.

## 결 론

흡입화상을 동반한 화상환자에 있어 호흡곤란 발생 시 대부분의 경우 짧은 기간의 산소공급 및 기관내 삽관술을 통한 기도처치로 증상이 호전되나 추가적인 호흡기적 합병증 발생 시 기도처치의 기간이 길어져 기관내 삽관술에서 기관절개술로의 전환이 필요한 경우가 발생한다. 기관절개술 시행 시 호흡기능의 향상을 비롯한 여러 장점이 있어 기도처치 기간이 장기간 지속될 것으로 예상되는 경우 조기에 기관절개술로의 전환이 유리할 것으로 사료되며 정확한 시기 및 효과를 명확히 밝히기 위한 향후 심층적이고 전향적인 연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다.

중심 단어 : 흡입화상 · 기관절개술.

## REFERENCES

- 1) Saffle JR, Morris SE, Edelman L. Early tracheostomy does not improve outcome in burn patients. *J Burn Care Rehabil* 2002;23:431-8.
- 2) Hwang K, Lee HS, Lee SI. Clinical analysis of the inhalation injury in great fire accident: Inhyun-dong, Incheon fire accident. *Korean J Burn* 2001;4:24-8.
- 3) Kim JH, Do BS, Lee SB. The clinical aspects of toxic smoke inhalation injury in the closed space. *Korean J Burn* 2004;7:6-10.
- 4) Miller RP, Gray SD, Cotton RT, Myer CM 3rd. Airway reconstruction following laryngotracheal thermal trauma. *Laryngoscope* 1998;98:826-9.
- 5) Gaissert HA, Lofgren RH, Grillo HC. Upper airway compromise after inhalation injury. *Ann Surg* 1993;218:672-8.
- 6) Jones WG, Madden M, Finkelstein J, Yurt RW, Goodwin CW. Tracheostomies in burn patients. *Ann Surg* 1999;209:471-4.
- 7) Paul S, Bueno R. The burned trachea. *Chest Surg Clin N Am* 2003;13:343-8.
- 8) Yang JY, Yang WG, Chang LY, Chuang SS. Symptomatic tracheal stenosis in burns. *Burns* 1999;25:72-80.
- 9) Rodriguez JL, Steinberg SM, Luchetti FA, Gibbons KJ, Taheri PA, Flint LM. Early tracheostomy for primary airway management in the surgical critical care setting. *Surgery* 1990;108:655-9.
- 10) Barret JP, Desai MH, Herndon DN. Effects of tracheostomies on infection and airway complication in pediatric burn patients. *Burns* 2000;26:190-3.
- 11) Stauffer JL, Olson DE, Petty TL. Complications and consequences of endotracheal intubation and tracheostomy: A prospective study of 150 critically ill patients. *Am J Med* 1981;70:65-76.
- 12) Mohr AM, Rutherford EJ, Cairns BA, Boysen PG. The role of dead space ventilation in predicting outcome of successful weaning from mechanical ventilation. *J Trauma* 2001;51:843-8.