

흡입 화상의 임상적 고찰

인하대학교 의과대학 외과학교실

배선영 · 김세중 · 최선근 · 최광호 · 허윤석 · 이건영 · 서정민 · 안승익 · 홍기천 · 신석환 · 우제홍

Clinical Analysis of Inhalation Burn

Sun Young Bae, M.D., Sei Joong Kim, M.D., Sun Keun Choi, M.D., Kwang Ho Choi, M.D., Yoon Seok Hur, M.D., Keon Young Lee, M.D., Jeoun Meen Seo, M.D., Seung Ik Ahn, M.D., Kee Chun Hong, M.D., Seok Hwan Shin, M.D. and Ze Hong Woo, M.D.

Purpose: The mortality rate of burn patients dying from burn shock or sepsis is declining owing to improved treatment methods such as advances in fluid therapy and antibiotic application. Over the past 10 years, however, damage to the trachea and the lungs caused by inhalation of poisonous gases in closed spaces and the resulting complications have become the primary causes of death for burn patients. The purpose of this study is to appraise the clinical significance of inhalation burn by focusing the analysis on the mass-produced burn patients from a recent short period.

Methods: This study involved 23 patients who were admitted to the Department of General Surgery from the Emergency Room at the Inha University Hospital after suffering burns in a fire that broke out at a pub in Incheon, Korea, on 30 October 1999.

Results: The average age was 16.6 and most of the patients were adolescents. The average of the total burn surface was 7%, with 17 patients (73.9%) having less than 5%. A bronchoscopy was applied to all the patients. A total of 13 patients (56.5%) had intubation. Of these, 4 had a tracheostomy three days after hospitalization. Of the 23 patients who were the subjects of this clinical study, 12 patients, accounting for 52.2% of the total, developed pneumonia. Two people also developed tracheal stenosis and both of them underwent a tracheal resection and anastomosis. Four patients had to receive psychiatric treatment due to post traumatic stress disorder. None of the 23 patients died.

Conclusion: In the case of burns suffered in confined areas, an inhalation burn, rather than the mere size of the burn, will have a greater bearing on fatality and the occurrence of pulmonary complications. For this reason, one cannot overemphasize the importance of preventing fire by taking appropriate safety precautions and keeping the surroundings clear of inflammable materials. However, once burn injury occurs, every effort should be made to ensure that there will be minimum after effects and scars through earliest possible intervention. (*J Korean Surg Soc* 2001;60:129-135)

Key Word: Inhalation burn

중심 단어: 흡입 화상

Department of Surgery, Inha University College of Medicine, Incheon, Korea

서 론

화상 환자에 있어서 화상에 의한 속이나 패혈증은 수액 요법 및 항생제 투여 등 치료 방법의 개선으로 인해 사망률이 감소하는 추세에 있다. 그러나, 밀폐된 공간의 화재 시 발생하는 일산화탄소의 중독과 화학제품에서 발생하는 아황산가스 등의 유독가스에 의한 기도 및 폐의 손상과 그에 따른 합병증은 최근 10여년간 화상 환자의 중요한 사망 원인이다.(1-6)

화상 환자의 치료시 흡입 화상에 대한 치료의 중요성은 1942년 Coconut Grove 화재 발생 이전에는 인식하지 못하였으나, 그 이후부터 화상 사망환자의 주원인이 흡입 화상에 의한 폐합병증으로 밝혀져 이에 대한 중요성이 널리 강조되어 왔다.(7) 또한 주 생활공간의 실내화, 지하화 및 내외장제의 화학합성 물질의 빈번한 사용 등으로 인해, 최근 화상의 임상양상은 외상에 의한 일차적 손상보다는, 흡입으로 인한 흡입 화상이 환자의 생존율을 결정하는 주된 요인으로 부각되고 있다.

1999년 10월 30일 인천에서 발생한 화재 사건은 57명의 사망자와 80여명의 부상자가 발생한 대량 화재 사건으로, 사망자의 대부분이 특별한 외상없이 유독가스에 의한 질식사 또는 흡입 화상으로 사망하였다. 이에 저자들은 단

책임저자 : 김세중, 인천시 중구 신흥동 3가 7-206

☎ 400-013, 인하대병원 일반외과

Tel: 032-890-3143, Fax: 032-890-3097

접수일 : 2000년 6월 13일, 게재승인일 : 2001년 1월 2일

본 논문의 요지는 2000년 제 52회 대한외과학회 춘계학술대회에서 구연한 것임.

기간내에 발생한 대량 화상 환자에 대한 분석을 통하여 흡입 화상의 임상적 의의를 평가하고자 수상 초기에 기관지 내시경을 시행하고 그 결과를 분석하였으며, 이와 관련된 폐합병증 발병률 및 사망률 등과의 관련성에 관하여 연구하였다. 또한 청소년들의 유흥업소의 출입 방치와 밀폐된 공간의 환경관리나 안전대책의 부족함 등이 드러남에 따라 근본적인 대책마련이 시급함을 보여 주었다.

방 법

1999년 10월 30일 발생한 인천시 인현동 호프집 화재 사건으로 인해 인하대병원 응급실에 내원하여 외과에 입원하였던 23명의 화상 환자를 대상으로 하였다.

각 환자에 대하여 외상 여부 및 화상의 정도를 평가하였으며, 흡입 화상의 진단은 안면과 상부부의 화상, 그을린 비모, 언어 장애, 천명, 호흡 곤란, 의식 혼미 등의 증상과 동맥혈 검사상 산소 분압의 저하와 기관지 내시경 등을 시행하여 진단을 하였으며, 각 환자들의 기관지 내시경 소견, 기관 삼관 및 기관 절개의 여부 그리고 합병증의 여부에 대해 관찰하였다.

결 과

사고 당일 본원 응급실로 내원 한 환자는 총 34명이었다. 그 중 10명(남자 3, 여자 7)은 도착 당시 이미 사망 상태였으며, 대부분이 화상에 의한 외상은 거의 없었으며 주로 안면 부위가 검게 그을려 있었다. 34명 중 2명은 타 병원으로 전원되었고, 타 병원에서 전원되어 온 1명을 포함하여 총 23명이 입원 치료를 받았다. 입원 치료를 받은 23명 중 남자가 15명(65.2%)이었으며, 여자는 8명(34.8%)이었다. 평균 연령은 16.6세로 대부분이 청소년이었다.

1) 동맥혈 가스 검사 분석

내원 당시 응급실에서 시행한 동맥혈 가스 검사 상 산소 분압은 평균 72.13 mmHg로 측정되었고, carboxyhemoglobin (COHgb)이 평균 16.3% (0.0~1.4)로 전원에서 의미있게 높은 것으로 측정되었다. 그러나 COHgb이 높을수록 동맥혈 검사상 산소분압이 비례적으로 낮아지지는 않았다(Table 1). 이는 산소분압은 폐포가 허탈(collapse)해 질 때까지 산소분압이 정상일수도 있고, COHgb가 정상일지라도 질실된 순간부터 혈액채취 시간까지와도 관계가 있기 때문에 흡입 화상을 완전히 배제할 수 없기 때문으로 본다.

2) 총 화상 범위와의 관계

내원 환자들은 주로 안면부 및 양손에 화상을 입었으며, 평균 총 화상 면적 범위는 7%였고, 73.9%인 17명의 환

Table 1. The relationship between PaO₂ and COHgb

Patient	PaO ₂ (mmHg)	COHgb (%)
1	75	14.9
2	63	12.3
3	83	14.9
4	65	24.4
5	85	11.7
6	63	16.4
7	65	24.3
8	51	20.4
9	67	29.1
10	78	19.7
11	68	16.8
12	61	24.1
13	59	17.5
14	88	9.8
15	78	1.7
16	54	1.1
17	87	13.7
18	86	9.8
19	80	21.8
20	78	2.7
21	91	24.5
22	62	21.0
23	72	23.1
	72.13	16.3

Table 2. The incidence of bronchoscopic grade

Grade	No. of patient (%)
I	6 (26.1)
II	8 (34.8)
III	5 (21.7)
IV	4 (17.5)

자에서는 화상 범위가 5% 미만이었으며, 화상 면적 범위가 20%가 넘는 major 화상 환자는 2명(8.7%)이었다. 총 화상 범위와 흡입 화상 여부는 상관성이 없어 보이며, 주로 화상 부위가 신체의 상부 쪽으로 안면부의 화상이 있을수록 흡입 화상을 의심할 수 있다. 총 6명(26.1%)의 환자에서 발과 손의 심부 2도와 3도의 화상으로 입원 후 평균 15일째(8~21일) 변연 절제술 및 피부 이식술을 시행받았다.

3) 기관지 내시경에 따른 분류

내원 환자 전원내 대해서 기관지 내시경을 시행하였으

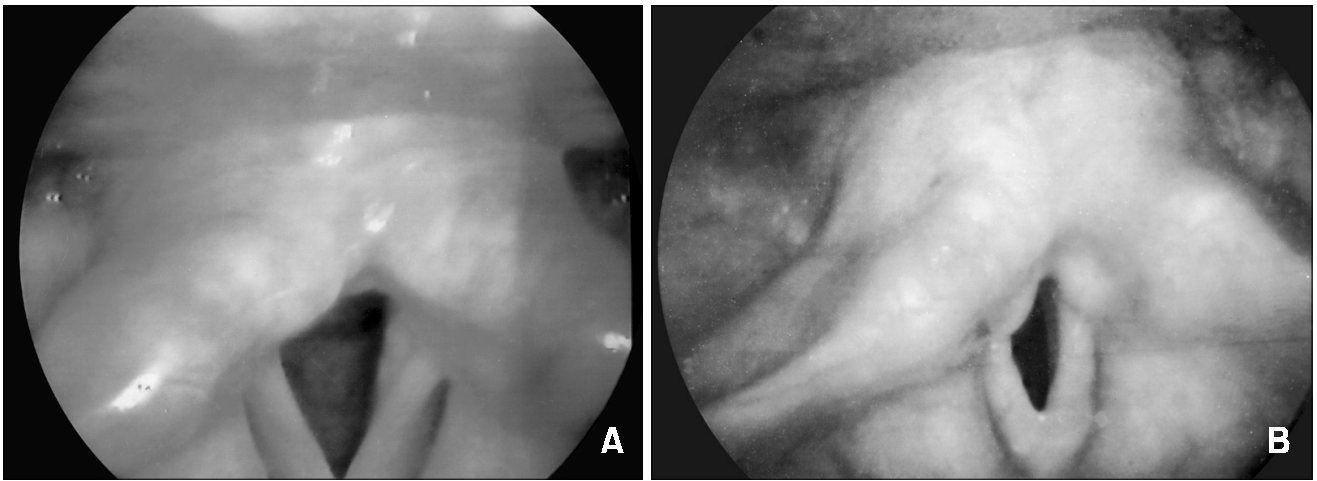


Fig. 1. A: Grade II of bronchoscopy in inhalation burn showing edema on the epiglottis. B: Grade III showing more edematous changes in posterior pharynx and vocal cord.

며, 육안적 소견에 따라 흡입 화상 정도를 4단계로 분류하였다. 후두부 부종 등의 소견이 관찰되지 않은 경우를 Grade I, 경미한 후두나 기관지 부종과 발적이 관찰되는 경우를 Grade II, 중등도의 기관지 점막 부종과 발적이 관찰된 경우를 Grade III, 심한 기관지 점막 부종과 발적이 관찰되는 경우를 Grade IV로 분류하였다.

환자 23명 중 Grade I은 6예, Grade II는 8예, Grade III는 4예, Grade IV는 5예이었다(Table 2, Fig. 1).

4) 기관지 내시경 분류와 총 화상 범위와의 관계

환자 23명 중 기관지 내시경 상 Grade I인 6명의 총 화상 범위는 5.1%, Grade II는 5.0%, Grade III는 9.5%, Grade IV는 12.5%로 나타났다. Grade I과 II는 총 화상 범위에서 별 차이가 없으나, Grade가 높을수록 총 화상 범위가 증가하는 것으로 나타났다.

5) 기관 삽입술의 여부

응급실 도착 당시 호흡 곤란 또는 혼수 상태를 보이며 동맥혈 가스 검사 상 산소 분압이 70 mmHg 이하인 12명과 타 병원에서 기관 삽관을 한 상태로 전원되어온 1명을 포함하여 13명(56.5%)이 기관 삽입술을 시행받았다. 기관 삽관을 시행받은 13명 중 기관지 내시경상 Grade I의 환자는 없었으며, Grade II의 환자는 4명, Grade III는 4명, Grade IV는 5명이었다. 기관 삽관을 시행받지 않은 10명 중 기관지 내시경 상 Grade I은 6명, Grade II는 4명이었다. 기관지 내시경 상 Grade가 높을수록 기관 삽관을 시행한 비율이 높았으며, 기관 삽관을 시행받은 Grade II의 4명은 입원 당시 혼수 상태를 보여 기관 삽관을 시행하였다. 기관 삽관기간은 환자의 상태에 따라 3일에서 7일까지 유지하였으며 평균 4.8일이었다. 기관 삽관술을 시행받지 않은

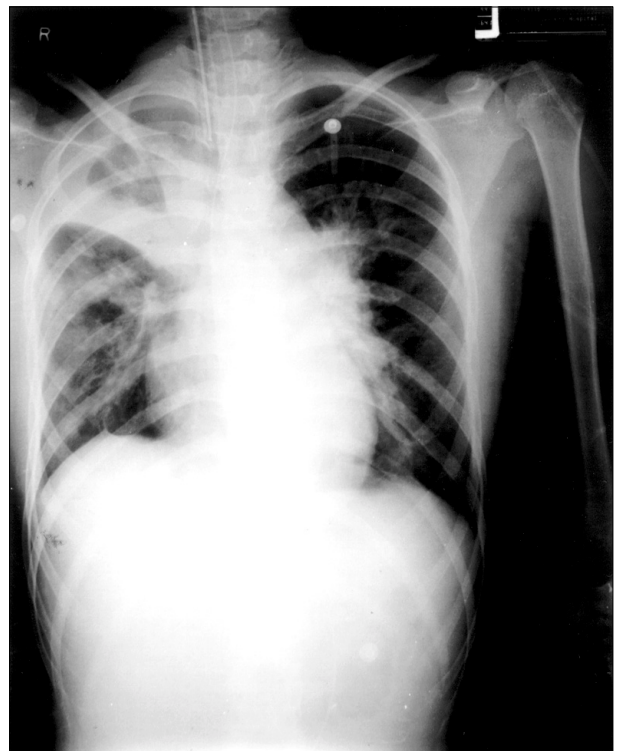


Fig. 2. Pneumonic infiltration in right upper lobe in lung.

10명에 대해서는 재원 2일, 3일째에 기관지 내시경을 시행하여 후두부 부종정도를 재평가 하였으나, 처음보다 악화된 예는 없었다. 기관 삽관을 시행받은 13명 중 9명(69%)이 수상 첫날 기계 환기 보조를 필요로 하였으며, 평균 기간은 6.7일이며 17일까지 유지된 환자도 1예 있었다. 나머지 4명은 T-piece로 연결하여 유지 후 재원 3일째 기관지 내시경을 재 시행한 후 발관을 시행하였다. 기관 삽

관을 시행받은 환자의 동맥혈 가스 검사, 의식 여부, 흉부 방사선 소견을 바탕으로 2일 내지 3일에 걸쳐 기계 환기 보조에서의 이탈 및 발관을 시행했으며, 기관 절개 여부를 결정하기 위해 재원 3일째 기관지 내시경을 재 시행하여 후두부 부종이 악화되었거나 안면부 화상이 심한 환자 중 지속적인 기계 호흡을 필요로 하는 총 4명(30%)에서 기관 절개술을 시행하였다.

흡입 화상이 의심이 되는 환자에서는 수상 초기에 기관지 내시경을 시행하는 것이 기관 삽관을 결정하는 데 진단적 도구로서의 가치가 크며, 호흡 곤란과 혼수 상태 등

의 임상증상이 동반되었을 경우 미리 기관 삽관을 시행하는 것도 도움이 된다.

6) 합병증

대상 환자 중 폐렴이 발생한 환자는 12명으로 전체의 52.2%를 차지하였다. 흉부 방사선 소견상 5명에서는 양측 하엽에서, 5명은 좌측 하엽에서, 2명은 우측 상엽에서 폐 실질내 침윤이 관찰되었다(Fig. 2). 23명 중 총 7명의 환자에서 객담 배양 검사에서 균주가 발견되었으며, 4명의 환자에서 Staphylococcus aureus와 Acinetobacter baumannii가 함께 검출되었고, 나머지 3명에서는 각각 Staphylococcus aureus, Enterococcus aeruginosa, Klebsiella pneumonia가 검출되었다(Table 3). 발병 기간은 화상 후 평균 4.8일 이었다. 수상 초기에 폐부종은 2명에서, 급성 폐부전은 1명에서 동반되었으나 이로 인한 사망자는 없었다.

2명의 환자에서 각각 재원 2개월과 3개월 후에 기관지 협착증이 발생하여, 재원 3개월째, 5개월째 기관지 부분 절제 및 단단 문합술을 시행하였으며 첫번째 예는 첫 수술 이후 2개월 후에 다시 협착이 생겨 재수술을 시행받았다(Fig. 3). 2예가 모두 내원 당시 기관 삽입을 하여 각각 재원 7일, 5일째에 발관을 시행한 예였다.

그밖에 각각 1예에서 흉부 기관지 격중(pneumomediastinum)(Fig. 4)과 hypoxic brain injury가 발생하였으며, 4명의 환자에서 외상 후 스트레스 장애로 인해 정신과 입원 치료를 받았으나, 23명의 환자 중 사망 환자는 없었다(Table 4).

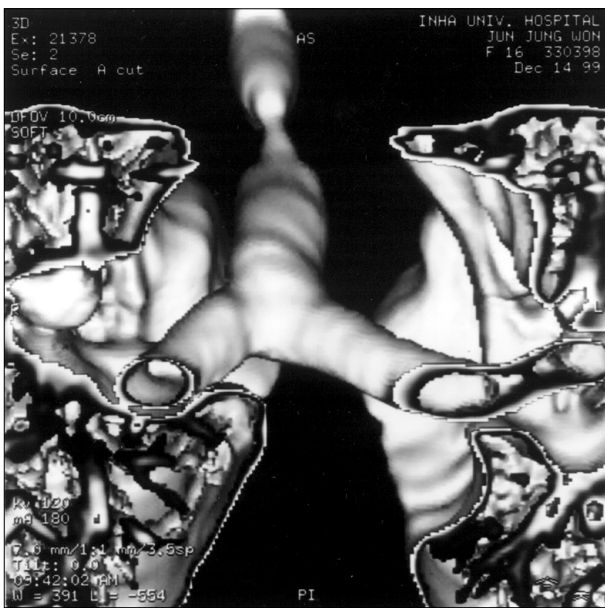


Fig. 3. Preoperative 3-dimension CT of trachea showing about 2 cm sized stenotic segment from base of thyroid gland.



Fig. 4. Pneumomediastinum showing air in the mediastinum extending up into the neck.

Table 3. Distrubution of organisms of sputum culture

Organism	No.
Staphylococcus aureus & Acinebactor baumannii	4
Staphylococcus aures	1
Enterococcus aeruginosa	1
Klebsiella pneumonia	1

Table 4. The complications of inhalation burn

Complication	No. (%)
Pneumonia	12 (52.2)
Pulmonary edema	2 (8.7)
ARDS	1 (4.3)
Tracheal stenosis	2 (8.7)
Pneumomediastinum	1 (4.3)
Hypoxic brain damage	1 (4.3)
Post traumatic stress disorder	4 (17.4)

고찰

화상에 대한 치료는 최근에 이르러 수액요법 및 여러 가지 화상 치료 약제의 발전 등으로 치료 방법이 많은 발전을 하였으나, 그럼에도 불구하고 여전히 많은 사망 환자가 발생하고, 치료 후에도 신체적 기능 장애와 미용상의 결함 등으로 많은 사회적 또는 경제적 문제를 야기시키므로, 조기에 적절한 치료가 무엇보다 중요하다.

1942년 Coconut Grove 화재 발생 이전에는 흡입 화상에 의한 폐 손상에 대해 그 중요성을 인식하지 못했으나, 그 이후부터는 화상 환자의 주 사망원인이 흡입 화상에 의한 폐 합병증으로 밝혀졌다.(7,8) 정등(9)은 1292예의 화상 환자의 임상 분석에서 사회적 활동이 활발한 청소년기와 소아기에 화상이 많이 발생하는 것으로 보고하였는데, 본 논문의 화재사건도 57명의 사망자와 80여명의 부상자가 대부분 청소년으로 철저한 안전 대책이 있었다라면 충분히 예방할 수 있었던 사건이다.

흡입 화상이란 불안전 연소의 부산물을 흡입하여 이차적으로 발생한 기도의 화학적 화상을 말하며, 흡입 화상에 의한 폐 손상 정도는 연소 가스의 농도, 성분과 노출된 시간 및 동반된 전신 화상의 정도에 영향을 받는다. 그 이전에 따라 각각 열손상(thermal injury), 저산소 가스 흡입(hypoxic gas inhalation), 기관의 폐-독소의 직접적 노출(exposure to direct bronchopulmonary toxin), 전신적 독소에 노출(exposure to systemic toxin)의 4가지로 분류한다.(10,11) 열손상은 열에 의한 기도 점막의 발적, 궤양, 부종 등의 손상으로, 대개 성문 상열의 기도에 국한된다. 저산소 가스 흡입은 밀폐된 공간의 화재시 산소의 연소에 의해 공기 중의 흡기 산소분율(FiO₂)이 저하되는 데 기인하며, 특히 중추 신경계의 손상을 일으킬 수 있다. 연기의 구성 성분 중의 acrolein, formaldehyde, chloride, phosgene, perfluoroisobutylene, SO₂, NO, NO₂ 등은 기관지 점막과 폐포에 직접적인 독성이 있다. 이러한 독소들은 하부 기관지의 점막과 폐포, 즉 직접적인 폐실질의 손상을 일으키는 것으로 주로 수분-지방 용해율에 의하여 결정되며 lipid soluble state시 지방 세포막을 파괴시키고 단백질을 변성시켜 폐실질 손상을 준다. 또한, 연기 흡입시 체내에 흡수되는 일산화 탄소(CO)나 시안화 수소(hydrogen cyanide)는 마이오글로빈과 결합하여 심근의 저산소증을 일으키고, 산소에 비해 혈액소에 210배 친화력이 강하여, 산소 해리 곡선을 좌측으로 이동시켜 산소의 운반과 이동에 장애를 초래함으로써 전신적 조직 저산소증과 급사를 가져올 수 있다. 본 연구의 경우 밀폐된 공간에서의 화재시 발생하는 일산화 탄소의 중독으로 인한 저산소증과 화학제품인 카페트, 커튼, 페인트 등이 연소하면서 배출되는 아황산 가스 같은 유독물질과 화재로 인해 뜨거워진 공기의 열손상 등 여러

가지 기전이 단시간 내에 복합적으로 작용하여 사망자가 많아진 것으로 추정된다.

흡입 화상의 임상적 특징은 천명음, 흉곽 함몰, 호흡 곤란, 저산소혈증 및 고이산화탄소혈증, 안면부 및 경부의 심부 화상, 구강 인두의 물집 또는 부종 등이 나타날 수 있으며 그 중 한가지 이상의 증상이 있을 시 흡입 화상을 의심해야 한다. 열탕 화상(Scalding burn)이 있는 소아 화상의 경우에 있어서 수상 초기에 흡입 화상의 진단이 늦어지거나 충분한 병력 청취가 미비했을 경우에는 croup, 후두 연화증(laryngomalacia), 기관기관지염(tracheo-bronchiolitis)으로 오진하는 경우도 있다.(12)

진단 방법으로는 임상 증상 및 이학적 소견, 기관지 내시경, 폐기능 검사, Xenon-133을 이용한 ventilation/perfusion scanning 등이 있으며, 증상과 이학적 소견에만 의존하는 경우 오진하기 쉽다. 수상 초기의 흉부 방사선 소견은 폐부종이나 폐렴 등이 발생하게 전까지는 흡입 화상 진단에는 별 도움이 되지 않는다.(3) 저자들의 경우에는 증상 및 이학적 소견과 기관지 내시경을 시행하였으며, Molan 등이 정한 3가지 임상적 기준인 안면 부위 화상, 그을린 비모, 폐쇄 공간에서 입은 화상 등의 진단 기준을 적용하였던 바 전부 이 범주에 속했다.(10,13,14)

Bingham등(15)은 안면 부위 화염 화상에서 기관지 내시경 후 침범 부위를 정도에 따라 4단계로 분류하였다. Grade I은 후두부 부종 등의 소견이 관찰되지 않은 경우, Grade II는 경미한 후두나 기관지 부종과 발적이 관찰되는 경우, Grade III는 중등도의 기관지 점막 부종과 발적이 관찰된 경우, Grade IV는 심한 기관지 점막 부종과 발적이 관찰되는 경우로, 각각의 Grade 정도에 따른 사망률은 의의가 없다고 보고하였으며, 저자들의 경우에도 기관지 내시경을 시행한 전 입원 환자에서 사망 환자는 없었다.

기관지 내시경을 시행하는데 있어서 특별한 금기 사항은 없으며, 수상 후 몇 시간 내에 내시경적 변화를 관찰할 수 있으므로, 의심이 되는 환자에서 입원 후 즉시 시행할 수 있고, 시간 간격을 두고 경과 관찰도 유용하여 민감도(sensitivity)와 타당성(validity)이 높은 진단 방법으로 알려져 있다.(16,17)

흡입 화상의 치료는 산소 공급, 습도 유지, 기침 및 위치적 배농, 기관지 확장제 사용, 항생제 투여, 기도 유지 등이 있으며, 스테로이드 효용성은 아직까지 입증되지 않은 상태이다.

기관 삽입술의 적응증은 혼수, 호흡 저하, 중증도의 후두 비종, 비순의 전층 화상, 원형의 경부 화상 등이 있으며, 장점으로는 습도 조절이 용이하고, 기관지 청결, 폐포에 양압을 줄 수 있으나, 단점으로는 비 연골의 손상, 성대 손상, 기도 협착 등이 일어날 수 있다. 이 중 기도 협착은 주로 장기간 기관 삽관을 한 경우 생길 수 있는데, 기관 삽관 후 6~10일째 4%에서, 11~24일째 6%에서 발생

한 보고가 있다.(18) 본 논문에서는 8.7%로 기관 삽관 후 5일째와 7일째 발관했음에도 불구하고 기도 협착의 발생률이 높은 이유는 흡입 화상에 따른 기도 점막의 염증 변화 때문이라 볼 수 있다. 기관 삽입술의 적응증과 그 시기에 대해서 정확히 연구되어 있는 문헌은 없지만, 환자의 상태에 따라 그 시기와 필요성을 적용해야 한다.(19,20) 언어 장애와 천명음이 있을 시에는 기도의 부분적 폐쇄가 존재한다고 간주하여야 하며, 이 경우 기도에 완전 폐쇄가 올 위험성이 높기 때문에 대부분이 예방적으로 기관 삽입을 시행한다.

본 연구에서는 13명에서 기관 삽입을 하였으며, 그 중 9명(69%)은 수상 첫날 기계 호흡을 필요로 하였고, 급성 폐부전과 폐부종이 발생하였던 2명을 제외하고 대부분이 재원 5일 이내에 발관을 할 수 있었다. 현재는 장기간 기관 삽입을 하는 추세에 있지만 장기간의 기계호흡을 필요로 하는 환자에 있어서 기관 협착, 기관지 확장증, 폐섬유화증, 폐색성 세기관지염 등의 기계호흡에 따른 장기적인 합병증과 예상되는 감염증을 예방하기 위해, 심한 흡입 화상이 있는 모든 환자들의 경우 반드시 기관 절개술을 고려하여야 한다. 기도 확보를 위해 행해진 기관 절개술 시 합병증으로는 기흉, 폐혈증, 출혈, 기도 폐색, 기관 식도루 등이 있으며, 발병률은 수술시 6%, 장기적으로는 30%까지 보고하고 있다.(3,10) 본 연구에서는 기관 절개술을 시행받은 4명에서는 합병증이 발생되지 않았으나, 기관 삽입을 시행받은 2명의 환자에서 기관지 협착증이 발생하여, 두 예 모두 기관지 부분 절제술 및 단단 문합술을 시행받았다.

폐염이나 기관기관지염은 흡입 화상 후 가장 흔하게 그리고 초기에 발생하는 합병증으로, 수상 후 3~10일째 발병하고 15~60% 환자에서 발생하여 50~80%의 사망률을 보인다.(3,21) 저자들의 경우 폐염 발병률은 평균 4.8일째, 52.2%의 발병률로 위와 유사한 결과를 얻었다.

폐염의 진단은 어려우나 주로 발열, 기침, 백혈구 증가증 등의 임상 증상과, 객담내 세균의 염색 및 배양의 양성 소견 및 흉부 방사선 소견상 폐 실질내 침윤이 있는 경우 진단이 가능하다. 그외에 폐부종과 흉부 기관지 격종 등이 초기에 나타날 수 있다.

후기에 발생하는 합병증으로 외상 후 스트레스 장애가 있으며, 총 4명의 환자에서 나타났는데, 재난을 당한 사람들 중에서 약 5~75% 정도에서 나타난다고 하며 이는 생명을 위협하는 상황이 발생했을 때 당시에 받은 충격, 즉 밀폐 공간에서의 화재라는 두려움과 한편으로는 살아 남는데 대한 죄책감 등에 의해 발병이 기인한다고 보고 있다.(22) 이 외에도 이전에 서술한 기관지 협착증 등이 후기에 나타날 수 있는 합병증 중에 하나다.

흡입 화상에 의한 사망률은 45~78%로 보고되고 있고, (6,14,21) 본 화재 사건의 경우 57명의 사망자를 내었으며,

그 사망률은 약 40%에 이른다. 폐렴이 동반된 경우에는 그 사망률이 더 증가하는 것으로 알려져 있다.

과거에는 화상 환자의 주된 치료 방법이 화상 범위에 따른 수액 요법 및 창상 치료 방법에 주안점을 두었으나, 화상과 동반된 기관지의 흡입 화상의 유무가 화상 범위보다 사망률에 더 중요한 인자로, 흡입 화상이 동반 시에는 흡입 화상이 없을 시의 총 화상 면적 범위에 비해 그 사망률이 2배에 이른다.(3,5,6,23)

본 연구의 화재처럼 밀폐된 공간에서 발생한 흡입 화상은 짧은 시간에 많은 부상자 및 사망자가 발생하므로 환경 관리나 안전 대책으로 화재를 예방하는 것이 가장 중요하며, 부득이 발생한 화상, 특히 흡입 화상의 경우는 조기에 기도 확보 및 적절한 치료로 최소한의 희생과 휴유증을 남기도록 하여야 하겠다.

결 론

1999년 10월 30일 발생한 인천시 인현동 호프집 화재사건으로 인해 인하대병원 외과학교실에 입원했던 23명의 환자를 대상으로 하여 다음과 같은 결과를 얻었다. 사고 당일 본원 응급실로 내원한 환자는 총 34명이었으며 그 중 10명(29.4%)이 도착 당시 사망상태였으며, 2명은 타 병원으로 전원되었고 타 병원에서 전원 되어온 1명을 포함하여 총 23명이 입원 치료를 받았다. 23명 중 남자가 15명(65.2%), 여자는 8명(34.8%)이며, 평균 연령은 16.6세로 대부분이 청소년이었다. 23명 전원에 대해서 기관지 내시경을 시행하였으며, 응급실 도착 당시 호흡 저하 또는 혼수 상태이거나 기관지 내시경 소견상 심한 기관지 점막 부종과 발적이 있는 13명(56.5%)이 기도 삽관을 시행받았고, 기도 삽관을 시행받은 13명 중 4명(30%)이 재원 후 3일째 기관 절개술을 시행받았다. 총 화상 면적 범위는 평균 7%였고, 73.9%인 17명의 환자에서는 총 화상 면적 범위가 5% 미만이었으며, 화상 면적 범위가 20%가 넘는 환자는 2명(8.7%)이었다. 총 6명(26.1%)이 심부 2도와 3도의 화상으로 변연 절제술 및 피부이식술을 시행받았다. 대상 환자 중 폐렴이 발생한 환자는 12명으로 전체의 52.2%를 차지하였고, 2명의 환자에서 기관지 협착증이 발생하여 2예 모두 기관지 절제 및 단단문합술을 시행받았다. 4명의 환자에서 외상 후 스트레스 장애로 인한 정신과 입원 치료를 받았다. 총 23명 중 사망 환자는 없었다. 밀폐 공간에서의 화상은 화상 면적 범위보다는 흡입 화상의 여부가 사망률 및 폐 합병증 발생률에 더 관여한다.

REFERENCES

- 1) Desai MH, Micak RP, Robinson E, McCauley RL, Carp SS, Robson MC, et al. Dose inhalational injury limit exercise

- endurance in children convalescing from thermal injury. *J Burn Care Rehabil* 1993;14:16-23.
- 2) Herndon DN, Langer F, Thompson P, Linares HA, Stein M, Traber DL. Pulmonary injury in burned patients. *Surg Clin N Am* 1987;67:31-46.
 - 3) Herndon DN, Barrow RE, Linares HA, Rutan RL, Prien T, Traber LD, et al. Inhalation injury in burned patients: effects and treatment. *Burns* 1988;14:349-56.
 - 4) Rue LW, Cioffi WG, Mason AD, McManus WF, Pruitt BA. Improved survival of burned patients with inhalation injury. *Arch Surg* 1993;128:772-80.
 - 5) Shirani KZ, Pruitt BA, Mason AD. The influence of inhalation injury and pneumonia on burn mortality. *Ann Surg* 1987;205:83-7.
 - 6) Thompson PB, Herndon DN, Trauber DL, Abston S. Effect on mortality of inhalation injury. *J Trauma* 1986;26:163-5.
 - 7) Cope O. The management of the Coconut Grove burns at the Massachusetts General Hospital, treatment of surface burns. *Ann Surg* 1943;117:885-93.
 - 8) Divincenti FC, Pruitt BA, Reckler JN. Inhalation injuries. *J Trauma* 1971;11:109-17.
 - 9) Chung JH. A clinical review of 1292 cases of burn patients. *JKSS* 1991;40:6-11.
 - 10) Moylan JA, Alexander G. Diagnosis and treatment of inhalation injury. *World J Surg* 1978;2:185-91.
 - 11) Shernwin RP, Richters V. Lung capillary permeability-Nitrogen dioxide exposure and leakage of titrated serum. *Arch Intern Med* 1972;128:61-8.
 - 12) Head JM. Inhalation injury in burns. *Am J Surg* 1980;139:508-12.
 - 13) Moylan JA. Smoke inhalation and burn injury. *Surg Clin N Am* 1980;60:1533-40.
 - 14) Moylan JA, Chan CK. Inhalation injury - An increasing problem. *Ann Surgery* 1978;188:34-7.
 - 15) Bingham HG, Gallagher TJ, Powel MD. Early bronchoscopy as a predictor of ventilatory support for burned patients. *J Trauma* 1987;27:1286-8.
 - 16) Cioffi WG, Graves TA, McManus WF, Pruitt BA. High frequency percussive ventilation in patients with inhalational injury. *J Trauma* 1989;29:350-4.
 - 17) Whitelock-Jones L, Bass DH, Millar AJ, Rode H. Inhalation burns in children. *Pediatr Surg Int* 1999;15:50-5.
 - 18) Whited RE. A prospective study of laryngotracheal sequelae in long-term intubation. *Laryngoscope* 1984;94:367-77.
 - 19) Clark WR, Bonaventura M, Myers W, Kellman R. Smoke inhalation and airway management at a regional burn unit. *J Burn Care Rehabil* 1990;2:121-34.
 - 20) Gaissert HA, Lofgren RH, Grillo HC. Upper airway compromise after inhalational injury. *Ann Surg* 1993;218:6572-8.
 - 21) Stone HH, Rhame DW, Corbitt JD. Respiratory burns - A correlation of clinical and laboratory results. *Ann Surg* 1967;165:157-68.
 - 22) Anderson DJ, Noyes RJ, Crowe RR. A comparison of panic disorder and generalized anxiety disorder. *Am Jr Psychiatry* 1984;141:572-81.
 - 23) Clark WR. Smoke inhalation: diagnosis and treatment. *World J Surg* 1992;16:24-9.
-