

흡인성 화상에 의한 후두 손상

인하대학교병원 이비인후-두경부외과학교실, 음성언어클리닉
김영모 · 조정일 · 임정혁 · 김용재 · 이철우 · 이명택

= Abstract =

Laryngeal Inhalation Injury

Young-Mo Kim, M.D., Jung-Il Cho, M.D., Jung-Hyuck Im, M.D.,
Yong-Jae Kim, M.D., Chul-Woo Lee, M.D., Myung-Taek Lee, M.D.

*Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Inha University,
College of Medicine, Incheon, Korea*

Background and Objectives : A burn injury to the glottis differs from a burn injury to the trachea, bronchi, and lung parenchyma, in that thermal injury does not occur to any significant degree below the level of the larynx, due to the effective cooling of air by the upper airway and to reflex closure of the vocal cords from a blast of hot air. Therefore, the laryngeal inhalation injury give rise to airway problem and voice change. The objectives of this study is to assess management of laryngeal inhalation injury and voice change after management.

Materials and Methods : Voice changes and laryngeal injuries of eight laryngeal inhalation patients were analyzed through questionnaire, voice dynamic laboratory, and laryngeal stroboscopy. Operative management was performed to five patients for airway patency and vocal cord movement on laryngeal pathology and voice therapy was performed to all patients. One-year after, voice changes and laryngeal injuries were reanalyzed with same methods.

Results : Vocal breathiness, decreased voice intensity, reduced voice range, and easy fatigability were major complaints of laryngeal inhalation patients. Glottic stenosis were developed to five of eight patients, and vocal cord atrophy, bowing were developed to others. Vocal cord mucosal waves were significantly decreased in all patients. Jitter(%), Shimmer(dB) were increased and Maximal phonation time(MPT) was decreased. One-year after, subjective voice changes and objective voice parameters were improved. And vocal cord mucosal waves were recovered in all patients.

Conclusions : Subjective voice quality and objective voice parameters were improved after operative management for laryngeal pathology and voice therapy. And we observed recovery of vocal fold mucosal waves by laryngeal stroboscopy. We think that early preventable tracheotomy is necessary to reduce the laryngeal contact injury in laryngeal inhalation patients.

KEY WORDS : Burn · Inhalation · Voice · Glottic stenosis.

논문접수일 : 2001년 5월 8일

심사완료일 : 2001년 6월 10일

책임저자 : 조정일, 400-103 인천 중구 신흥동 3가 7-206 인하대학교병원 이비인후-두경부외과학교실, 음성언어클리닉
전화 : (032) 890-2817, 3473 · 전송 : (032) 890-2430 E-mail : drmiso2@mdhouse.com

서 론

밀폐된 공간에서의 화재시 발생하는 흡인성 화상으로 인한 호흡기의 손상은 그 부위에 따라 크게 세가지로 나눌 수 있는데 첫째는 상기도로 성문부가 아래쪽 경계를 이루고 있으며, 둘째는 기도과 기관지를 포함하는 주기도, 그리고 셋째는 폐실질부 혹은 소기도이다.

흡인성 화상은 전반적인 호흡기 점막에 부종, 종창, 섬모운동 소실, 그리고 점진적인 기도 폐쇄나 점막 분리(mucosal sloughing) 등을 일으키지만, 하부기도보다는 상기도에 더 심한 손상이 발생하게 되며 그 이유는 고온의 공기를 흡입할 때 발생하는 성문의 폐쇄반사와 상기도에서의 공기냉각 효과 때문으로 알려져 있다.¹⁾

상기도의 흡인성 손상은 심한 후두 점막의 부종을 초래하여 수분 내에 환자를 사망에 이르게 하며, 응급 기도확보가 이루어진 경우라 하더라도 직접적인 열손상, 다양한 연소생성물의 독성 효과, 삼관의 유지 등으로 인해 후두의 반흔, 위축, 협착등을 유발하여¹⁾ 호흡기계 합병증 및 음성의 변화를 일으키게 된다.

저자들은 이 연구를 통해 흡인성 화상 환자들의 후두 손상과 음성장애를 알아보고 후두손상 정도에 따른 수술 및 음성치료후의 음성 변화를 분석하고자 하였다.

재료 및 방법

동일한 밀폐된 공간에서의 화재사고로 인한 흡인성 화상으로 호흡 및 음성 장애를 보여 본원 이비인후과에서 입원 및 외래 치료를 받았던 8명(남자 2명, 여자 6명)의 환자들을 대상으로 하였으며, 환자들의 평균 연령은 16.8세였고 추적관찰 기간은 1년이었다.

수상 후 환자가 주관적으로 느끼는 주된 음성장애들을 알아보았고, 4단계(무증상, 경증, 중등증, 중증)로 나누어 시간경과에 따른 변화를 조사하였다.

후두 스트로보스코피(Rhinolaryngeal stroboscope, Karl stortz model 8010 Germany)를 이용하여 후두의 손상 양상과 성문폐쇄상태, 양측 성대의 대칭성, 성대점막의 파동 및 진폭 등을 관찰하였으며, 객관적인 음성검사로 Computerized Speech Lab(CSL, Kay Elemetrics, USA)중 Multi-Dimensional Voice Program(MDVP) Model4300B를 이용하여 음향학적 분

석을 하였고, Aerophone II Model 6800(KAY Elemetrics, USA)을 이용하여 공기역학적 분석을 하였다.

8명 전원에게 2~6개월간 평균 주 1~2회, 매회 40분의 음성치료를 시행하였으며 노래조로 말하기, 새로운 음도의 확립(establishing a new pitch), 호흡 연습(respiration training), 하품-한숨 접근법(yawn-sigh) 등의 방법을 주로 이용하였다.

후두 협착을 보였던 5명은 기도유지와 성대 운동을 위해 수술을 시행하였고, 술 후 성대의 움직임이 회복되는 것을 확인한 후 음성 치료를 시행하였다.

증 례

증 례 1:

응급실에서 기관삽관 후 7일간 유지하였던 17세 여자 환자로 기관발관 후 호흡곤란 및 음성장애를 호소하여 70°내시경으로 관찰한 결과 성문의 전방과 후방에 모두 협착 소견 보이며(Fig. 1), 성대 움직임이 감소되어 있었고, 후두 스트로보스코피 검사상 성대점막 파동은 관찰되지 않았다. CO₂ laser로 협착 부위 제거 후 silastic sheet와 1.0 prolene을 이용하여 우측 성대를 동측으로 견인하여 피부에 고정한 채 4주간 유지하는 endoextralaryngeal laterofixation 술식을 시행하였다. 견인 제거 4주 후 우측 성대운동 회복되어 6개월간 음성치료를 시행하였다.

증 례 2:

응급실에서 기관삽관 후 6일간 유지하였던 17세 남자 환자로 음성변화를 주증상으로 이비인후과에 진료 의뢰되어 70°내시경 및 후두 스트로보스코피 검사 결과

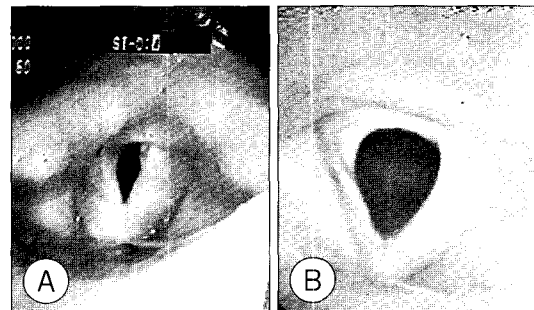


Fig. 1. Stroboscopic finding of case 1 after endoextralaryngeal laterofixation for anterior and posterior glottic stenosis. A : pre-op. B : post-op.

성문 후방 협착과(Fig. 2) 성대점막 파동 감소 소견 관찰되었으며, 양측 피열연골간 내 반흔 및 협착 심하여 CO₂ laser로 협착 부위 절제 후 내시경하 microtrapdoor flap을 이용하여 점막복원을 하였고 수술 4주 후부터 4개월간 음성치료를 시행하였다.

증 례 3 :

응급실에서 기관삽관 후 3일만에 발관하였던 18세 여자 환자로 2주 후 음성 변화 호소하여 70° 내시경 및 후두 스트로보스코피 검사 결과 전방 성문 협착과(Fig. 3) 우측 성대 마비 관찰되었고 성대 점막 파동도 현저히 감소되어 있었다. 2주 후에 우측 성대운동 정상으로 회복되었으며, 협착 부위 절제 후 silastic keel 삽입하여 2주간 유지하였고, keel 제거 후 2개월간 음성치료 시행하였다.

결 과

환자들이 주로 호소하는 음성장애는 기식발성(breathy voice), 발성 피로도의 증가(easy fatigability), 음

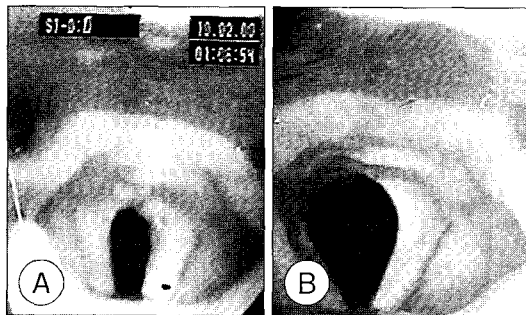


Fig. 2. Stroboscopic finding of case 2 after microtrapdoor technique for posterior glottic stenosis. A : pre-op. B : post-op.

성강도 저하, 음역의 감소 등이었으며, 4개의 등급으로 분류한 결과 4개 항목 모두 중등증 이상이었으나 수술적 치료 및 음성치료 후 모든 항목이 경증 내지 중등증으로 처음 진료시보다 호전되는 소견을 보였다(Fig. 4).

후두 스트로보스코피로 관찰한 후두 손상의 양상으로 (Table 1) 5례에서 후두협착 및 반흔이 관찰되었고, 나머지 3례에서는 진성대의 위측 소견이 관찰되었다. 전례에서 성문의 불완전 폐쇄 소견이 나타났고, 1례에서는 우측 성대 마비가 관찰되었으나 일시적인 마비로 약

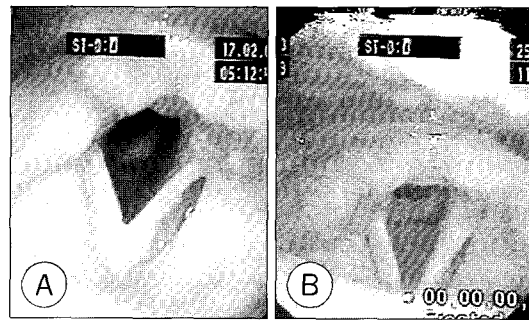


Fig. 3. Stroboscopic finding of case 3 after web lysis with CO₂ laser & keel insertion. A : pre-op. B : post-op.

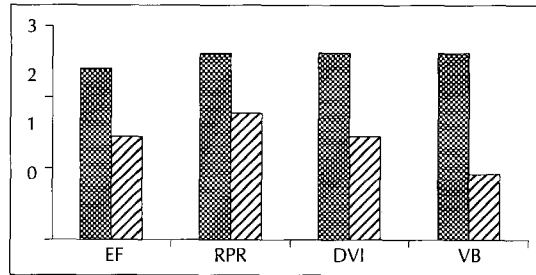


Fig. 4. Subjective voice changes through questionnaire. 0 : no symptom, 1 : mild, 2 : moderate, 3 : severe, EF : Easy Fatigability, RPR : Reduced Phonation Range, DVI : Decreased Voice Intensity, VB : Vocal Breathiness.

Table 1. Clinical profiles of patients : laryngeal pathologies & managements

Pt. No.	S/A	Intubation	Laryngeal injury	Operation
1	M/17	6 days	Post. glottic stenosis	Vocal cord laterofixation
2	M/17	6 days	Post. glottic stenosis	Microtrapdoor flap
3	F/17	7 days	Ant. & post. glottic stenosis	Vocal cord laterofixation
4	F/16	5 days	Post. glottic stenosis Subglottic stenosis	End-to-end anastomosis T-tube insertion
5	F/18	3 days	Ant. glottic stenosis	Silastic keel insertion
6	F/17	(-)	Vocal cord atrophy	(-)
7	F/17	(-)	Vocal cord atrophy	(-)
8	F/16	(-)	Vocal cord atrophy	(-)

Table 2. Laryngeal stroboscopic findings at 2 months & 1 year

	2 Mo(No)	1 yr(Mo)
Incomplete closure	8	5
Level difference	1	0
Asymmetry	1	0
Amplitude		
Small	6	8
Absent	2	0
Mucosal wave		
Small	6	8
Absent	2	0

2주 후 정상적인 성대운동을 회복하였다. 전례에서 성대점막 파동이 현저히 감소되어 있었으며, 그 중 2례에서는 점막 파동이 완전히 소실되어 있었다. 후두 협착 5례는 전방 성문협착이 1례, 후방 성문협착이 3례였고, 1례는 전·후방 성문에 모두 협착 소견을 보였다. 후두 협착을 보였던 5례는 수술 후 응급실에서 기관삽관을 시행했던 예들과 일치하였다(Table 1). 후두 협착의 치료는 endoextralaryngeal laterofixation 2례, microflapdoor technique 1례, anterior keel insertion 1례에 시행되었으며 후두 후방협착과 기관 협착이 동반된 1례는 레이저로 후두 반흔 조직을 제거하고 기관 단단문합술을 시행한 후 T-tube를 성문부위까지 유지하는 술식을 시행하였다. 5례에서 모두 수술적 치료로 협착 부위 제거 후 성공적인 기도유지와 성대운동의 회복을 보였다. 성대 점막파동은 정상으로까지는 아니지만 전례에서 호전되는 양상을 보였고, 완전파동소실을 보였던 2례도 성대 점막파동이 회복됨을 관찰할 수 있었다(Table 2).

음향학적 검사(acoustic analysis) 중 음성기본주파수(fundamental Frequency, F_0)의 평균치는 남자 140.6Hz, 여자 194.5Hz로 남자 환자들은 일반적인 정상치보다 높고, 여자 환자들은 정상치보다 낮은 양상을 보였으며, 수술 및 음성치료를 마친 1년 후 검사에서는 남자 119.5Hz, 여자 204.1Hz로 정상 범주로 호전되는 양상을 보였다. jitter(%)와 shimmer(dB)는 각각 2.56%와 0.84dB로 일반적인 정상치보다 높은 소견을 보였으나 1년 후 검사에서는 1.1%와 0.3dB로 감소하는 양상을 보였다(Table 3).

공기역학적 검사(aerodynamic analysis) 중 최장 발성 시간(maximal phonation time, MPT)의 평균

Table 3. Results of acoustic analysis results at 2 months & 1 year

	2 Mo	1 yr
F_0 (Hz)		
Male	140.6	119.5
Female	194.5	204.1
Jitter(%)	2.56	1.1
Shimmer(dB)	0.84	0.3

Table 4. Results of aerodynamic analysis results at 2 months & 1 year

	2 Mo	1 yr
MPT(sec)		
Male	6.8	8.5
Female	5.7	9.9
MFR(ml/sec)		
Male	300	300
Female	250	216

치는 남자 6.8초, 여자 5.7초로 정상치보다 많이 감소된 양상 보였으며, 수술 및 음성치료를 마친 1년 후 검사에서는 남자 8.5초, 여자 9.9초로 증가하는 소견 보였으나 정상 범위로까지의 변화는 나타나지 않았다. 평균 호기율(mean flow rate, MFR)은 남자 300ml/sec, 여자 250ml/sec에서 남자 300ml/sec, 여자 216ml/sec로 큰 변화를 보이지 않았다(Table 4).

고 찰

흡인성 화상으로 인한 대부분의 손상은 뜨거운 공기에 의한 직접적인 열손상 뿐만 아니라 호중구의 결집(neutrophil sequestration), cytokines의 작용, 모세혈관 투과성증가 등 열 손상에 대한 신체의 반응도 원인으로 작용하여²⁾ 호흡기 점막에 염증반응과 부종, 종창, 그리고 점진적인 기도폐쇄나 점막 분리 등을 유발하게 된다. 이 과정에서 뜨거운 공기 흡입시의 성문의 폐쇄반사와 상기도에서의 공기냉각효과로 인하여 상기도 특히 후두에 더욱 심한 손상이 발생하게 되고,¹⁾ 이는 성대의 위축과 성대점막 파동 감소 혹은 소실을 초래하며 후두의 반흔 및 협착까지도 야기하게 된다.

이러한 후두 손상의 결과로 호흡장애 및 음성장애가 유발될 수 있으며, 특히 기도확보를 위한 기관삽관을 시행한 경우 이미 열 손상과 화학적 손상을 심하게 받은 성대점막에 또 다른 기계적인 손상을 가하게 되어

발판 후에 후두협착이 발생할 수 있다. 이는 기도유지와 성대운동 개선을 위해 수술적인 교정을 요하게 되고 따라서 음성기능의 보존에도 악영향을 미치게 된다.

본 연구 8명의 대상환자 중 3례는 진성대의 위축과 성대 점막파동의 감소만을 보인 반면 나머지 5례는 후두 점막의 반흔과 협착 등 심한 후두 손상을 보였으며, 이 5명의 환자들은 모두 수상 후 응급실에서 기관삽관을 시행하였고 기관 절개술로의 전환 없이 3일내지 7일간 삽관을 유지한 후 발판하였던 경우였다. 기도유지를 위해 기관삽관을 시행한 흡인성 화상환자의 기관절개술 시기에 관한 문제는 아직까지 논란의 대상이 되고 있는데, Miller와 Gray는 지속적인 내시경검사 결과에 따른 조기 기관절개술을 주장한 반면,³⁾ Calhoun과 Deskin은 삽관이 불가능하거나 발판에 실패한 경우만이 기관절개술의 적응증이 된다고 하였고⁴⁾ Herndon은 기관절개술 여부와 시기에 대한 특별한 원칙은 없으며, 각 환자의 상태에 따라 개별적으로 판단해야 한다고 주장하였다. Henning등은 기도 협착을 보인 18명의 흡인성 화상 환자 중 기관삽관을 시행하지 않았던 3례에서도 기도 협착이 발생되었음을 보고하였고⁵⁾ 본 연구에서도 2례에서 삽관튜브에 크게 영향을 받지 않는 전교련에 협착이 발생된 것으로 보아 직접적인 흡인성 손상도 기도 협착의 원인이 될 수 있겠지만, 저자들은 기관삽관 후 조기에 기관절개술을 시행하는 것이 후두에 손상을 줄이고 음성기능도 보존할 수 있는 예방책이 될 수 있을 것으로 생각하였다.

후두 협착은 성문의 후교련 부위에 가장 흔히 나타나며, 반흔이 피열연골간 근육을 침범하여 성대의 가성마비(pseudoparalysis)를 유발하게 되므로 흡기시에 성대의 외전을 제한하여 호흡곤란을 유발하고, 발성시에는 성대의 내전을 제한하여 성문의 불완전 폐쇄에 의한 기식발성을 초래한다. 이에 대해서 Whited 등은 6~10일간 삽관을 유지한 경우의 4%에서 11~24일간 유지한 경우 6%에서 후방 성문협착이 발생됨을 보고하였다.⁶⁾ 흡인성 화상의 경우에는 후두의 직접적인 열손상과 다양한 연소생성물 즉 aldehydes, ammonia, 그리고 hydrochloric acid 등에 의한 독성 효과⁷⁾ 그리고 점막부종에 대한 기도유지 목적으로 시행하는 기관삽관의 유지 등으로 인해 후교련 또는 전교련에도 협착이 발생하게 된다. 그러나, 흡인성 화상으로 인한 후두 협착의 보고가 많지 않은 이유는 대부분의 사람들이 후인두의

부종으로 인해 화재사고 장소에서 사망하기 때문이며, 실제로 Moritz 등은 실험 동물들에게 300°C의 고온 건조한 공기를 흡입시킨 결과 후인두의 부종으로 수분 내에 모든 동물들이 사망하였음을 보고한 바 있다.

Bogdasarian과 Olson은 후방 성문 협착을 4가지 유형으로 나누었으며,⁸⁾ 현재까지도 대부분 이 분류를 근거로 환자들의 수술방법을 선택하고 있다. Type I의 경우는 단순히 유착의 절제만으로도 치료가 가능하지만, 본 연구의 대상환자들이 해당되는 Type II의 협착은 단순절제만으로는 재발율이 높은 것으로 보고되고 있으므로⁹⁾¹⁰⁾ 수술시 반흔 및 협착 부위 제거 후 노출된 상치부위의 접촉을 방지할 수 있는 수술 방법을 선택하여야 한다.

본 연구의 증례에서는 CO₂ laser로 협착 부위 절제 후 silastic keel을 삽입하거나 T-tube를 stent로서 4주간 유지하였고, 내시경하 microtrapdoor flap과 endoextralaryngeal vocal cord laterofixation¹¹⁾ 등의 다양한 수술을 시행하였으며 모든 예에서 협착 부위 절제 후 노출된 상치부위의 점막상피가 복원될 때까지 약 4주간 접촉을 피할 수 있었고, 재발 없이 성공적인 기도유지와 성대운동 회복의 결과를 보였다.

음성치료는 환자 당 평균 주 1~2회 실시되었으며, 매회 치료는 약 40분간 이루어졌다. 환자에게 음성문제의 발생원인과 몇 가지 음성위생과 관련된 권고사항 및 급기사항을 알려주고 음성치료에 사용될 치료 접근법들을 설명하였다. 흡인성 화상이라는 공통된 원인으로 내원한 환자들이라 하더라도 성대의 움직임이나 점막운동의 양상이 다양하게 나타나 모든 환자들에게 똑같은 치료접근법을 사용할 수는 없었다. 공통으로 치료에 사용된 접근법으로는 호흡연습, 새로운 음도의 확립, 하품-한숨 접근법, 노래조로 말하기 등이었다. 4회의 치료가 끝날 때마다 처음과 동일한 방법으로 음성평가를 실시하였고, 환자에게 결과를 모니터 함으로써 시각 및 청각적 피드백을 제공하였다.

환자들이 주관적으로 느끼는 주된 음성장애는 기식발성, 음성강도의 저하, 음역의 감소, 발생피로도의 증가 등이었으며 수술 혹은 음성치료를 마친 1년 후에는 모든 항목이 경증 내지 중등증으로 호전되었다. 특히 성문 폐쇄 부전이 회복되며 기식발성(breathy voice)이 가장 개선되는 양상을 보였다.

본 연구에서 나타난 흡인성 후두손상 환자의 객관적

인 음성검사 지표의 변화는 첫째, 음성기본 주파수(F₀)의 변화로 남자 환자들에서는 증가하고, 여자 환자들에서는 감소하는 경향을 보였고 둘째, jitter(%)와 shimmer(dB)의 증가 셋째, 최장발성지속시간(MPT)의 현저한 감소 넷째, 평균호기류율(MFR)의 증가 등이었다. 이 중 최장발성지속시간(MPT)이 현저히 감소한 이유는 흡인성 화상에 의한 폐실질 및 소기도의 손상으로 폐용적 및 발성용적이 줄어들고 성문의 폐쇄부전이 동반되었기 때문이며, 평균호기류율(MFR)이 증가한 것은 역시 성문폐쇄부전이 한 원인이며, 발성용적 감소에 비해 최장발성지속시간의 감소폭이 컸기 때문으로 사료된다. 이러한 검사지표들은 1년 후 검사에서 jitter(%)와 shimmer(dB) 값이 감소하고 최장발성지속시간(MPT)이 증가하는 등 정상값에 가까운 쪽으로 변화하는 양상을 보였다. 그리고 후두 스트로보스코피 검사에서 감소되거나 혹은 소실되었던 성대점막의 파동 및 진폭은 모든 예에서 회복되는 소견을 보였다.

이상과 같이 환자들이 주관적으로 느끼는 음성장애들이 호전되고, 객관적인 음성검사 지표들이 정상값 쪽으로 변화하며, 성대점막 파동이 호전되는 것으로 보아 흡인성 화상에 의한 후두 손상은 조기에 후두에 기도 삽관 등 물리적인 손상을 최소한 줄여 후두합병증의 발생을 줄이는 노력이 필요할 것으로 사료된다. 후두 협착이 합병된 경우에는 적극적인 수술적인 치료로 후두의 외형적 구조를 유지시켜 성대운동의 회복을 유도하며, 후두 협착이 없는 경우에도 지속적인 음성 치료등의 관리로 성대점막 파동의 회복을 시도하여야 할 것으로 사료된다.

결 론

흡인성 후두 손상에 의한 후두 병변에 대한 적극적인 수술적 교정과 음성치료를 시행하며 흡인성 후두 손상 환자를 추적 관찰한 결과 주관적인 음성장애와 객관적 음성검사 지표들이 호전됨을 알 수 있었고, 성대 점막의 파동도 회복됨을 확인할 수 있었다. 그리고, 기도유

지를 위해 기관 삽관을 시행한 흡인성 화상환자의 경우 조기에 기관절개술을 시행하는 것이 이미 심한 열 손상과 화학적 손상을 받은 후두에 기계적인 손상을 줄일 수 있는 예방책이라 생각한다.

중심 단어 : 흡인성 후두 손상 · 후두 협착.

References

- 1) Flexon PB, Cheney ML, Montgomery WW : *Management of patients with glottic and subglottic stenosis resulting from thermal burns. Anal Otol Rhinol Laryngol.* 1989 Jan ; 98(1) : 27-30
- 2) Brown DL, Archer SB, Greenhalph DG : *Inhalation injury severity scoring system : a quantitative method. J Burn Care Rehabil.* 1996 ; 17 : 552-557
- 3) Miller RP, Gray SD : *Airway reconstruction following laryngotracheal thermal trauma. Laryngoscope.* 1988 ; 98 : 826-829
- 4) Calhoun KH, Deskin RW : *Long term airway sequelae in a pediatric burn population. Laryngoscope.* 1988 ; 98 : 721-725
- 5) Henning AG, Robert HL, Hermes CG : *Upper airway compromise after inhalation injury. Ann Surg.* 1993 Nov ; 218(5) : 672-678
- 6) Whited RE : *A prospective study of laryngotracheal sequelae in long-term intubation. Laryngoscope.* 1984 ; 94 : 367-377
- 7) Bogdasarian RS, Olson NR : *Posterior glottic laryngeal stenosis. Otolaryngol Head Neck Surg.* 1980 ; 88 : 765-772
- 8) Cohen SR : *Pseudolaryngeal paralysis. Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1981 ; 90 : 483-488
- 9) Duncavage JA, Ossoff RH, Toohill RJ : *Carbon dioxide laser management of laryngeal stenosis. Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1985 ; 94 : 565-569
- 10) Laszlo R, Jozsef J, Marek B : *Minimally invasive surgery for posterior glottic stenosis. Otolaryngol Head Neck Surg.* 1999 Jul ; 12(1) : 153-156
- 11) Lichtenberger G : *Endoextralaryngeal needle carrier instrument. Laryngoscope.* 1983 ; 93 : 1348-1350