대한음성언어의학회지
제14권 제2호 2003

□원 저□

대구 지하철참사 흡인화상환자에서의 후두협착 치료를 위해 시행한 후두미세경 수술

연세대학교 의과대학 이비인후과학교실, 음성언어의학연구소
최홍식 · 김지훈 · 김정홍 · 김한수

= Abstract =

Laryngomicrosurgery for the Treatment of Glottic Stenosis after Inhalation Injury in a Terrible Subway Accident in Daegu

Hong-Shik Choi, MD, Ji Hoon Kim, MD, Jeong Hong Kim, MD and Han Soo Kim, MD

Department of Otorhinolaryngology, The Institute of Logopedics & Phoniatrics, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Background and Objectives : In order to evaluate the result of the CO_2 LASER laryngomicrosurgery for the treatment of glottic stenosis after inhalation injury.

Patients and Methods : We retrospectively evaluated 7 patients with inhalation injury on larynx who received their surgical treatment at the Severance hospital on Jun. 2003. The average follow-up duration was 64.9 days and they were 3men and 4women. The average patient age was 30.1 years, We evaluated the preoperative state with neck CT and stroboscopy. The operation was CO_2 LASER laryngomicrosurgery and Mitomycin-C application. The postoperative state was evaluated with stroboscopy at POD#6 and POD#2months.

Results : 6 patients had the intubation as the first care on accident. All 7 patients showed the glottic web and after operation, the vocal cord seemed to be almost normal. The glottic area was widened as 3 times as the preoperative state at POD#6.

Conclusion : We could lessen the symptoms like dyspnea and hoarseness with laryngomicrosurgery and Mitomycin-C application for patients complaining some laryngeal problems because of the inhalation injury.

KEY WORDS : Laryngomicrosurgery · Glottic stenosis · Inhalation injury.

서 론

흡인화상은 진단과 치료에 있어 아직 논란의 여지가 많이 남아있으나, 환자 수는 매년 미국에서만 약 220만 명 이상이 발생하고 있는 중요 문제이다. 흡인화상을 일으키는 주요원인으로는 고온 건조한 가스(hot, dry gas), 증기(steam), 그리고, 연기(gas)로 크게 나눌 수 있다. 가스는 주로 성문상부의 비강, 인두의 손상을 유발하는데 이것은 열의 대부분이 비인강에서 흡수되기 때문이다. 증기는 열수용 능력이 가스의 4000배나 되기 때문에 세기관지까지 손상을 주어 성문하부의 협착을 유발할 수 있고, 연기는 CO, Cyanide와 같은 화학성분에 의해 기도 전 부위에 걸쳐 상피층의 손상을 유발한다. 흡인화상환자에서 볼 수 있는 증상으로는 질식감, 천명, 애성, 기침, 호흡곤란과 같은 호흡기 증상 외에 금속성 미각, 어지럼증, 연하곤란 등이 있을 수 있다. 진단은 굴곡형 기관지내시경 등을 사용하여 연소물질이 침착된 가래, 점액, 점막의 부종 또는 괴사 등을 관찰할 수 있으며, 이를 통해 흡인화상환자를 초기에 진단하게 된다. 그 외에 문진 및 신체검사, 임상병리소견 등을 진단에 이용할 수 있다.

흡인화상 시 발생하는 증후와 치료는 급성기와 만성기로 나눠볼 수 있다. 급성기에는 점막의 발적, 부종, 탄소 침착, 조직의 연소, 괴사가 발생하여 기도 폐쇄가 일어나며 치료로는 산소공급과 함께 기관삽관 혹은 기관절개술 등으로

논문접수일 : 2003년 10월 28일
심사완료일 : 2003년 11월 1일
책임저자 : 최홍식, 135-720 서울 강남구 도곡동 146-92
연세대학교 의과대학 이비인후과학교실, 음성언어의학연구소
전화 : (02) 3497-3461 · 전송 : (02) 3463-4750
E-mail : hschoi@yumc.yonsei.ac.kr

기도의 확보를 우선적으로 시행해야 한다. 만성기에는 점막의 허혈로 인한 괴사후 과증식성 회복으로 기도의 협착소견이 발생하며, T-tube 삽입, 후두미세경수술, 기관절개 및 재건수술 등을 시행할 수 있다.[1] 즉, 초기에 시행되는 치료는 믿을만한 기도의 확보가 목적이 되며, 장시간이 경과된 시점에서의 치료는 적절한 기도의 확보와 함께 음성의 재활에 중점을 두고 있다.

한편, 화상과 관련된 협착이 상대적으로 드물어, 증례보고형식으로나마 가끔씩 논해질 수 있을 정도였기 때문에, 현재까지 흡인화상환자의 치료에 대한 종합적인 논의가 제대로 이루어지지 못해왔다. 결국 보고되는 유병률 역시 다양하고, 이러한 자료 역시 거의 기관삽관이 행해졌던 환자들에 국한된 것이다.[2][3]

본 연구에서 저자들은 지난 2003년 2월 18일 발생한 대구지하철 참사 생존자 중 만성기에 접어들면서 호흡곤란과 음성장애 등 증상이 심각한 환자들에 대하여 '대구지하철 참사 부상자 대책위원회'로부터 본원으로 정밀진단 및 치료 의뢰되었기에, 수술적 치료의 대상이 된 7명의 환자 중심으로 흡인화상환자에서 합병증으로 발생 가능한 후두손상정도를 확인하고 레이저 후두미세경 수술 시행후의 증상 호전정도를 살펴보고자 하였다.

대 상

대구지하철참사 부상자대책위원회에서 보내온, 2003년 2월 18일 발생한 대구지하철 참사의 생존자 147명 각 개인들에 대한 자료들을 바탕으로 연락이 가능하였던 96명을 대상으로 전화를 통한 설문을 실시하였다. 또한 생존자 중 대구 지역에서 영동세브란스병원 이비인후과 외래로 진료 의뢰된 환자 14명중 2003년 6월 한 달 간 후두미세경 수술 및 Mitomycin-C 도포를 시행 받은 7명의 환자를 대상으로 하였다. 이들의 평균나이는 30.1세였으며, 남자가 3명, 여자가 4명이었다. 평균 외래추적기간은 64.9일이었다.

방 법

설문은 전화를 통해 이루어졌으며, 참사당시 처음 내원한 병원에서의 치료내용과 참사이후 7개월이 경과한 시점에서 남아있는 증상에 대해 조사하였다. 수술을 시행 받은 7명의 환자들은 술 전 평가로 경부 컴퓨터단층촬영, 영상후두경검사 및 스트로보스코피를 시행하였으며, 이는 Rigid telelaryngoscope(Storz, Germany) 및 LxStrobe 2(Laryngograph Ltd., United Kingdom)를 이용하였다. 마취는 초기 치료로 기관절개술을 시행받았던 1명의 환자를 제외한 6명에서 4.0과 5.0 크기의 비교적 작은 기관내관(endotracheal tube)을 사용하여 전신마취를 시행하였다. 후연합(posterior commissure)의 협착이 있는 경우에는 후두경으로 마취튜브를 앞쪽으로 들어올린 상태로 현수시킨 상태로 양쪽 피열연골 사이의 협착 부위를 레이져로 절개하는 방법을 사용하였다. 수술은 후두경하에 CO_2 레이저(Sharplan LASER, Germany)를 이용하여 3~4watt, 0.3sec 시간차, superpulse mode로 교련부의 반흔 조직을 소작한 뒤 0.4mg/mL 농도의 Mitomycin-C를 cottonoid에 적신 후, 수술부위에 4분간 도포하였다.

수술 후 환자상태의 평가는 술 후 6일과 술 후 2개월에 영상후두경검사 및 스트로보스코피를 시행하였다. 최대 흡기 시 성문 면적은 이미지 프로 4.0을 이용하여 스트로보스코피에서 촬영한 사진으로부터 계산한 뒤, 촬영시의 원근에 따른 비율의 차이를 고려하여 동일 환자의 성대영상에서 편측 성대의 폭과 길이 등으로 보정하였으며, 최대흡기 시의 성문의 면적을 픽셀 단위로 측정하였다.

결 과

설문 결과, 96명의 환자들은 참사당일 각 병원의 응급실로 이송되어 보존적 치료(conservative care), 기관삽관(intubation), 기관절개술(tracheotomy) 등의 처치를 시행받았다. 96명중 76%에 해당하는 73명이 보존적 치료를 받았으며, 23명에 대하여는 기관삽관에 의한 인공호흡 혹은 산소 투여에 의한 기도 확보가 시도되었다. 그 중 상태가 심한 2명에 대하여는 추가 기관절개술이 시행되었다(Fig. 1).

참사이후 7개월이 경과한 시점에서 환자들은 대체로 기

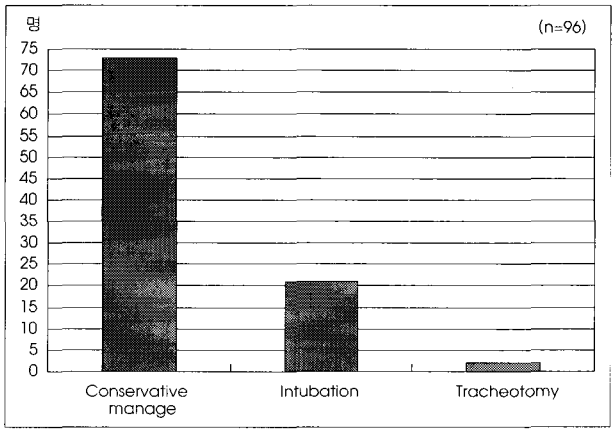

Fig. 1. The graph shows the initial step of airway management for the treatment at ER. Most patients got the conservative care and only 2 patients got the tracheotomy. Remaining patients were cared by endo-tracheal intubation.

침, 객담, 호흡곤란 등 호흡기 증상을 호소하고 있었으며, 그 외의 증상으로는 연하곤란, 연하통, 두통 등이 있었다(Fig. 2).

수술을 시행 받은 7명의 환자들 중 6명의 환자가 참사 당시 응급실 내원시 초기치료로 기관삽관을 시행 받았으며, 이들 중 한 명은 기관절개술을 함께 시행 받았다. 술 전에 시행한 영상후두경검사 소견상 모든 환자에서 성대교련부의 반흔소견이 관찰되었고, 이중 3번과 5번 환자에서는 성대 고정소견과 이로 인한 호흡곤란 증상이 동시에 관찰되었다. 6번 환자의 경우 기관절개술을 시행받은 환자로 육아종 형성과 성대의 전 후 교련부 협착소견이 함께 관찰되었다 (Table 1).

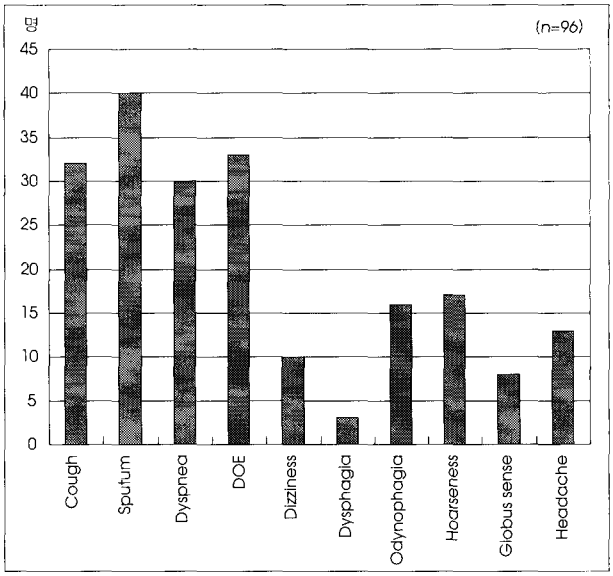

Fig. 2. The graph shows the common symptoms of the inhalation injury.

후두미세경수술 및 Mitomycin-C 도포를 시행한 후 모든 환자에 대해 수술 전, 수술 후 6일과 수술 후 2개월째 영상후두경검사 및 스트로보스코피를 시행하여 성대의 상

Table 1. The profile of the patients before the operation. Six patients except No.4 patient show the posterior commissure scarring. No.6 patient got the conservative care on ER and the others got the intubation

Patient No.	Gender/ Age	Preop. findings	Op. date	Previous Tx.
1	M/12	AC & PC scar	6/26/03	Intubation
2	M/23	PC scar	6/24/03	Intubation
3	M/36	AC & PC scar, CF	6/5/03	Intubation
4	F/15	AC scar	6/26/03	Intubation
5	F/33	AC & PC scar, CF, G	6/24/03	Intubation, Tracheotomy
6	F/37	AC & PC scar	6/26/03	Conservative care
7	F/55	AC & PC scar	6/27/03	Intubation

AC : anterior commissure, PC : posterior commissure, CF : Cord fixation, G : granuloma

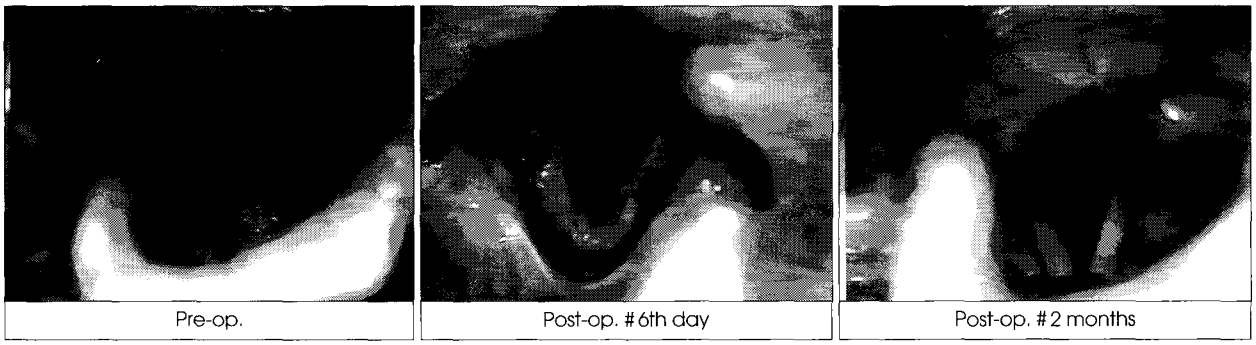

Fig. 3. Stroboscopic findings of No.4 patient. Big anterior glottic web was resected with CO_2 laser and Mitomycin-C was applied. No scar tissue was found on POD #2months.

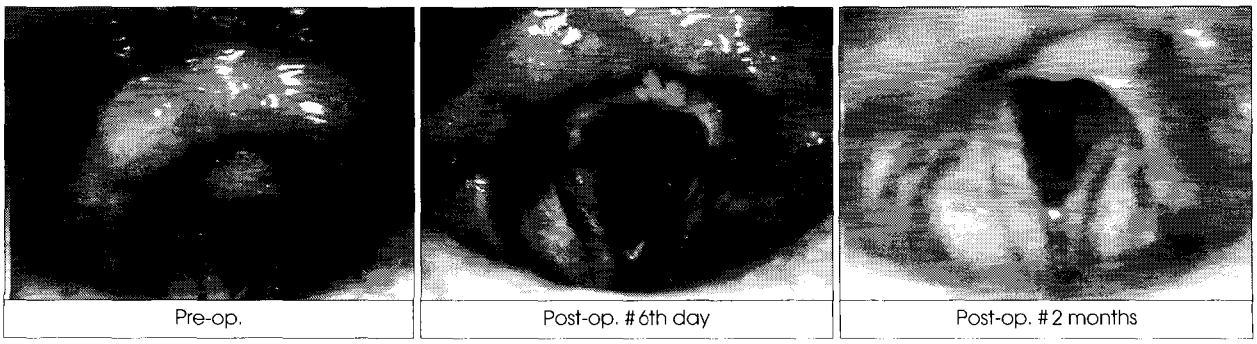

Fig. 4. Stroboscopic findings of No.7 patient. A thick posterior commissure scarring resulting vocal cord fixation was relieved by CO_2 lasering on to the scar tissue. Relative satisfactory outcome continues till POD #2months.

태를 관찰하였다. 전반적으로 수술 전에 관찰되던 교련부의 반흔조직에 의한 성대의 협착 소견이 수술로 대부분 제거되었다. 이런한 상태는 수술 후 2개월이 경과한 시점까지 양호한 상태로 유지되었다(Fig. 3, 4). 수술 시행 후 양호한 성대의 상태를 수술 전, 수술 후 6일째 및 수술 후 2개월째로 구분하여 상대적 면적을 계산하여 비교하면 수술 후 6일에는 수술 전에 비해 평균 3.0배 정도 면적이 증가하였으나, 수술 후 2개월에는 평균 2.3배로 수술직후보다 오히려 면적이 다소 감소하였음을 알 수 있었다(Table 2). 성대고정 소견이 관찰되던 3번과 5번 환자의 경우 수술로 피열연골 사이의 후두 횡격막(laryngeal web)이 제거되어 성대의 움직임이 부가적으로 향상되었으며 이로 인하여 호흡 곤란이 많이 개선되었음을 확인할 수 있었다.

토 의

Flexon et al 등은 흡인화상환자에서 가장 흔하게 볼 수 있는 손상은 성대하부의 협착과 동반된 후교련부의 후두횡격막(laryngeal web)소견이라고 하였다. 결국, 협착에 의한 애성이 기관삽관 후 가장 흔한 합병증이며 비기관(naso-tracheal)방식으로 기관삽관을 시행한 경우 그나마 합병증이 덜 발생하였다. 치사율은 59%로 높은 편이었고, 이들 중 75%는 폐의 합병증에 의한 것이었다. 광범위한 화상과 함께 상기도 점막의 손상을 입은 환자는 기계호흡의 사용과 더불어 감염에 대한 저항능력의 감소로 폐기능에 부작용을 일으키게 된다. 즉, 화상환자에서 발생하는 호흡계 합병증은 화상환자가 사망하게 되는 주요원인으로, 보고에 따라서는 사망원인의 80%이상을 차지한다고 한다.[4]

성대와 성대하부의 흡인화상은 열의 대부분이 비인강에서 흡수되기 때문에 열에 의한 손상이 성대하부 이후로는 심각한 정도까지 이르지 않는다는 점에서 기관, 기관지, 폐실질의 화상과는 다른 특징을 보인다.[4] 즉, 증기에 의한 화상의 경우에서는 예외지만, 흡인화상에 의한 기도손상의 형태가 성대를 기준으로 상부와 하부에서 차이가 있는 것은 상기도의 냉각작용과 고열로부터 기도를 보호하려는 성대의 차폐작용 때문인 것으로 생각된다.[5] 또한 후두의 해부학적 위치를 고려할 경우 모든 형태의 흡인물질이 구강에서부터 폐에 이르는 과정 중에 반드시 직접 후두를 통과한다는 위치상의 특징으로 인해 가장 심각한 흡인화상 대부분이 후두에서 발생하게 된다. 구조적으로는 성대의 후교련부위가 성대에서 가장 넓은 부위이고, 따라서 흡인된 물질에 가장 노출되기 쉬우며, 기관삽관(intubation)시 기관삽관(endotracheal tube)이 위치하게 되는 주요부위라는 사실에서 우리는 후교련의 후두횡격막이 빈번하게 관찰되는 이유를 알 수 있다.[6]

저자들은 이번 연구에서 수술을 시행 받은 7명중 6명의 환자가 초기치료로 기관삽관을 시행받았고 이들 대부분에서 후교련의 반흔조직이 관찰되어 기관삽관과 흡인화상으로 인한 합병증의 발생 사이에 밀접한 관련이 있음을 확인할 수 있었다. 전화 설문이 가능하였던 96명의 환자 중 기관삽관 이상의 기도 확보 치료가 행해졌던 환자는 23명이었으며, 이들 중 본 연구에 포함된 7명의 환자와 이 보고 이후 최근에 추가로 2명의 환자가 후두협착으로 인한 수술을 받을 정도의 심각한 증상이 초래되어 9/23 즉 39.1%의 높은 빈도를 보이는 것을 알 수 있었다. 따라서, 흡인 기도화상을 당한 환자에 대하여, 응급실에서 기관 삽관 이상의 기도유지 치료를 행한 환자에 대하여는 지속적으로 이비인후과에서 '후두협착'의 진행 가능성에 대한 점검을 시도해야 한다는 점을 염두에 두어야 되겠다.

Lund 등은 영구적인 상기도 합병증은 흡인화상에 의한 직접적인 손상 뿐만 아니라 기관내관의 유치기간, 커프(cuff)의 압력, 폐의 탄성(compliance) 등과 관련이 깊다고 하였다. 이들은 기관내관의 유치기간과 협착 등 기도에 발생하는 후유증 사이에서 의미있는 관계가 존재함을 밝히면서 합병증이 발생하게 되는 유치기간의 기준으로 21일 이상을 제시하였다. 즉, 10일 이하 기관삽관을 유지한 환자군과 21일 이상 기관삽관을 유지한 환자군에서 기도 협착 등의 합병증이 의미있는 차이를 보이며 발생하였다. 결론적으로 Lund 등은 흡인화상환자에서 후유증을 확인하고 해부학적 구조를 평가하기 위한 추적관찰은 3주 이상 기관삽관을 시행한 환자에서는 모두 시행해야 한다고 하였다.[7]

기관삽관과 관련된 후두손상의 요인으로는 삽관유지기간 외에도 삽관회수, 삽관의 용이함, 기관내관 크기, 커프의 재질 및 압력, 역류성질환의 동반 여부, 환자 상태에 따른 기관내관의 움직임 등이 포함되는 것으로 알려져 있다. 이처

Table 2. The table shows the relative areas of glottis during max. inspiration with comparision of the preoperative, POD #6, and POD #2months

Patient No.	Gender/ Age	Preop area	POD #6 f/u Area	POD #2mon. f/u area
1	M/12	1.00	1.47	1.18
2	M/23	1.00	1.49	1.44
3	M/36	1.00	3.09	3.52
4	F/15	1.00	2.06	1.76
5	F/33	1.00	3.20	2.34
6	F/37	1.00	3.05	1.78
7	F/55	1.00	6.86	3.97
Mean		1.00	3.00(±1.71)	2.30(±0.09)

럼 여러 가지 요인이 복합적으로 성대와 성대하 협착의 병태생리에 중요한 역할을 하는 것으로 생각되며, 결국, 장기간의 기관삽관 뿐만 아니라 직접적인 열에 의한 손상, 다양한 화학물질의 독성에 의한 효과까지 세 가지 모두가 흡인화상환자에서 상기도 협착의 주요 병태생리인 것이다.

한편, 만성기의 합병증은 5번 환자의 경우처럼 기관삽관이 시행된 경우보다 기관절개술이 시행된 경우에 더 흔하고 심한데, 그 빈도는 연구에 따라 85%까지 보고되었고,[8] 기관내관의 장기간 유치와 기관절개술에 의한 개구부의 존재가 가장 큰 원인이었다.[7] 즉, 기관절개술에 사용되는 기관내관이 커프와 기관벽 사이의 접촉면이 다른 기관내관에 비해서는 작은 편이지만, 단위 면적 당 기관벽에 가하는 압력은 상당히 높아서 심한 기관 손상을 유발할 수 있다는 것이다.

흡인화상시 흡인된 열과 독성화학물질의 복합적인 작용에 의한 결과로 기도의 심한 염증과 부종이 발생하여 기도폐쇄로까지 진행될 수 있다. 이러한 상황에서, 초기치료로 시행될 수 있는 기관삽관은 기도의 폐쇄를 방지하고 치료하기 위한 것이다.[9] 하지만, 기관삽관 단독으로도 후두구조에 손상을 줄 수 있는 가능성이 있으며, 성대 후교련부의 반흔, 육아종 형성, 피열연골의 이탈, 반회후두신경의 손상 등의 증상이 나타날 수 있다.[5] 그리고, 고열 건조한 가스와 독성화학물질의 흡인, 그리고 기관삽관, 이 두 가지는 각각 독립적으로 기도의 손상을 유발하기 보다는 함께 작용하여 더욱 심각한 기도손상을 유발한다. 즉, 부종과 홍반을 보이는 후두의 점막이 기관삽관 시 쉽게 손상 받게 되는 것이다.[6]

흡인화상에서 발생한 반흔을 치료하기 위해 저자들은 CO_2 레이저로 반흔조직을 제거하고 Mitomycin-C를 도포하는 후두미세경수술을 시행하였다. 이전 후두협착의 치료를 위해 단독으로 후두미세경수술을 시행하던 방법 외에 저자들은 추가적으로 Mitomycin-C를 사용하였다. Mitomycin-C는 섬유아세포의 증식과 반흔 형성을 억제하고 섬유화를 지연시켜 반흔이 형성되기 전에 상피세포의 재상피화가 일어나는 것을 돕는 역할을 하는 것으로 알려져 있다.[10] 이를 수술에 이용하는 경우 적절한 농도, 노출시간, 회수 등에 대해 아직 논란의 여지가 많으나, 저자들은 가장 보편적으로 사용되는 0.4mg/mL의 농도와 4분간의 노출시간을 적용하였다. 그 결과, 수술 후 2개월이 지난 시점까지 수술 후 상태는 비교적 만족스러웠다. 흡인화상으로 발생한 성대협착을 치료하는 방법으로는 이번 연구에서 사용한 수술적 치료법처럼 성대의 반흔, 용종, 낭종, 틈새(chink)를 동반한 성대의 활형화(bowing) 등의 양성질환 소견은 후두미세경수술이나 음성치료를 통해서 치료가 가능하다. 그리고, 지방을 점막하 조직에 주입하여 성대의 형태를 교정하는 방법도 하나의 치료법이 될 수 있다. 후두의 홍반, 점막의 과증식, 육아종, 후두실의 변성 등은 역류성 질환과 관련이 있고, 따라서 음식조절, 생활양식교정, 약물치료로 치유가능하다.[6] 반면, Flexon 등은 내시경을 통한 레이저수술, 확장술, 미세소작술 등을 부적절한 치료방법으로 보고 기관재건술을 일찍 시도할 것을 제안하였다. 이들에 의하면, 레이저 후두미세경수술은 육아종 제거 등을 위해 기관재건술 이후 시도해 볼 수 있는 보조적 치료로는 효과적이었다. 하지만, 성대 혹은 성대하부 협착 소견이 기관절개술이 필요할 정도로 심한 경우 결국에는 기관재건술이 시행되었다.[7] 이번 연구는 수술 후 2개월이란 단기간의 추적관찰이 시행된 시점에서 만족스러운 결과를 얻은 것으로, Flexon 등에 따른다면 수술을 시행한 후 기관절개술이 술전에 시행되었던 환자에 대해서 2개월 이상의 장기간에 걸친 추적관찰이 반드시 필요할 것이다. 5번 환자의 경우 수술 후 2개월째 시행한 영상후두경검사 소견에서 다른 환자들에 비해 협착의 재형성이 빠르게 진행되는 것이 관찰되었다. 만약, 이후의 추적 관찰 중 재협착이 관찰되는 경우 후두미세경수술을 다시 시행할지 아니면, Flexon 등의 의견에 따라 기관재건술을 시행할지는 앞으로 더 논의되어야 할 것이다.

그런데, 실제로 기관재건술을 시행받는 환자는 소수에 불과하다. 그 이유는 후두에 발생한 화상은 빠른 속도로 치명적인 상태로 진행하기 쉽기 때문이다. Moritz 등은 동물실험을 통해 300도의 고온의 가스가 인후두 점막의 심한 부종을 일으켜 결국 수분 내에 죽음에 이르는 과정을 보여주었다.[5]

끝으로, 이번 연구에서 흡인화상의 정도에 따라 7명의 환자를 구분하여 화상정도에 따라 수술효과에 차이가 존재하는지 살펴보고자 하였다면, 흡인화상의 정도를 평가하는 방법으로 Lund 등이 제시한 병력, 신체검사, 기관지경, Xenon lung scan 등에 바탕을 둔 Inhalation Injury Scoring Scale를 생각해 볼 수 있겠다.[7]

이번의 지하철 참사로 인하여 다수의 흡인화상 환자의 발생에 따른 일차적인 급성 흡인화상에 대한 치료를 대구지역의 여러 병원에서 경험하게 되었으며, 주로 흡인 화상에 의한 2차적인 '후두협착'의 진단과 치료에 대하여 이번 연구를 통하여 귀중한 경험을 하게 되었다. 이 연구에서 대상이 되었던 환자들과 이 연구 이후에 시행된 몇 명의 추가 수술 환자와 보존적인 치료를 받고 있는 흡인 후두화상에 의한 '음성장애' 및 만성 기침 등의 호흡기 화상 환자들에 대하여는 보다 장기적인 추적 조사에 의한 자세한 점검이

계속될 예정이다.

결 론

흡인화상으로 인한 후두손상 시 후두의 후교련 협착이 주된 문제를 일으키며, 전교련의 협착과 성대 자체의 화상에 의한 변성 등이 다양한 후두 증상을 일으키는 것이 확인되었다. 환자는 호흡곤란과 발성장애를 호소하게 되며, 이러한 환자를 대상으로 후두경검사를 시행하면 교련부와 성문하부의 반흔조직에 의한 협착소견을 관찰할 수 있어 진단을 내리는데 도움이 되었다. 응급실에서 기도의 확보를 위하여 기관 삽관 이상의 치료가 필요하였던 경우의 약 39%에서 수 개월 경과 후 수술이 필요할 정도의 후두협착이 발생되었음을 이 연구에서 확인할 수 있었다.

호흡과 발성장애를 해결하기 위해 본 연구에서처럼 레이저 후두미세경수술 및 Mitomycin-C 도포를 함께 시행해 볼 수 있으며 이번 연구에서는 이와 같은 방법의 수술을 통해 결과적으로 흡인화상으로 인한 후두협착 소견을 보이는 환자의 증상을 효과적으로 감소시킬 수 있었다.

중심 단어 : 흡인화상 · 후두협착.

REFERENCES

1) Gaissert HA, Lofgren RH, Grillo HC. *Upper airway compromise after inhalation injury. Ann Surg 1993;218:672-8.*
2) Eliachar I, Moscona R, Joachims HZ. *The management of laryngotracheal stenosis in burn patients. Plast Reconstr Surg 1981;68:11-6.*
3) Paul S, Bueno R. *The burned trachea. Chest Surg clin N Am 2003;13:343-8.*
4) Casper JK, Clark WR, Kelley RT, Colton RH. *Laryngeal and phonatory status after burn/inhalation injury: a long term follow-up study. J Burn Care Rehabil 2002;23:235-43.*
5) Lund T, Goodwin CW, Mcmanus WF, Shirani KZ, Stallings RJ, Mason AD, *et al. Upper airway sequelae in burn patients requiring endotracheal intubation or tracheotomy. Ann Surg 1985;201:374-82.*
6) Flexon PB, Cheney ML, Montgomery WW, Turner PA. *Management of patients with glottic and subglottic stenosis resulting from thermal burns. Ann Otol Rhinol Laryngol 1989;98:27-30.*
7) Moritz AR, Henriques FC, McLean R. *The effects of inhaled heat on the air passages and lungs-an experimental investigation. Am J Pathol 1945;21:311-29.*
8) Clark WR, Bonaventura M, Myers W, Kellman R. *Smoke inhalation and airway management at a regional burn unit: 1974-1983. Part II. Airway management. J Burn Care Rehabil 1990;11:121-34.*
9) Stoeckel H. *Late complications after tracheostomy. In: Boulton TB et al., eds. Progress in Anaesthesiology. Preceedings of the Fourth World Congress of Anaesthesiologists. Amsterdam: Excerpta Medica Foundation;1970. p.825-30.*
10) Choi HS, Lim JY, Kim HS, Hong HJ, Yoo JB, Kim JH, *et al. Preliminary results of Mitomycin-C application in the treatment of laryngeal stenosis and granuloma. Korea J Otolaryngol 2003;46 (6):508-12.*