□ 원 저 □

악성종양으로 인한 기도폐쇄에서 새로운 전기탐침을 이용한 기관지경적 전기수술요법*

서울대학교 의과대학 내과학교실 및 결핵연구소

정희순 · 한성구 · 심영수 · 김건열 · 한용철

= Abstract =

Endobronchial Electrosurgery: Application of a Newly-designed Probe in Malignant Airway Obstruction

Hee Soon Chung, M.D., Sung Koo Han, M.D., Young-Soo Shim, M.D.
Keun Youl Kim, M.D. and Yong Chol Han, M.D.

Department of Internal Medicine and Tuberculosis Research Institute, College of
Medicine, Seoul National University, Seoul, Korea

There are two popular methods for endobronchial electrosurgery, namely, excision of tumors with a diathermic snare and electrodestruction of tumors with a cautery probe. But, it is nearly impossible to insert the diathermic snare under the tumor base when it is broad or when the bronchial lumen is tightly obstructed by the tumor, and electrodestruction requires longer time to ablate tumor tissue than Nd-YAG laser does. To supplement these weak points of electrosurgery, we designed a new electric probe shaped like a knife.

Electrosurgery was performed in 10 patients with malignant airway obstruction by passing the bronchofiberscope via the intubation tube under local anesthesia, and clean-up bronchoscopy was done 3 to 5 days after electrosurgery. Of the ten patients, nine had primary lung cancer and one had endobronchial metastasis of renal cell carcinoma, and in 3 cases the histologic diagnosis was made after the procedure.

Therapeutic results were excellent in five (50.0%), fair in four (40.0%), and poor in one (10.0%). In 4 cases, FEV_{1.0} increased two- or three-fold. Endobronchial electrosurgery was not accompanied by complications except transient fever in two of 10 patients.

Endobronchial electrosurgery is a valuable tool with potential for the diagnosis and therapy of endobronchial obstructing airway lesion, and the newly-designed electric knife may be used not only to cut away polypoid lesion but also to destruct tumor tissue.

서 론

외과적 수술절제를 제외하고는 폐암에 대한 근치적 치료법이 미비한 상태에서 폐암의 발병율은 급격히 증가하

고 있기때문에¹⁾, 최근에는 임상에서 폐암환자를 대하는 빈도도 급증하고있다. 그리고 진단당시 이미 수술이 불가능한 폐암환자에게 절병경과중 기도폐쇄가 합병되는 경우도 비교적 흔히 접하게 되는데²⁾, 폐암이 기관 등의 대기도를 폐쇄하여 호흡곤란을 유발하는 경우에는 즉각적으로 기도폐쇄를 재개방 혹은 완화시켜주어야한다.

악성종양으로 인한 기도폐쇄의 고식적 치료법으로는 레이저요법, 전기수술요법(electrosurgery), 한냉요법

*본 논문의 요지는 1989년도 제 6 차 세계기관지학회(일본)에 보고되었고, 일부내용은 1988년도 제67차 대한결핵학회 추계학술대회에서 발표되었으며, 서울대학교 병원 임상연구비의 보조로 이루어졌음.

Fig. 1. Newly-designed electric probe for endobronchial electrosurgery

A; The part conducting electricity was made with copper wire and it was insulated with polyethylene tube

B; The tip was made with aluminum and shaped like a knife

(cryotherapy) 그리고 기관지내 방사선요법 (endobronchial brachytherapy) 등이 이용되고 있는데³⁾, 전 세계적으로 Neodymium-Yttrium Aluminum Garnet (“이하 Nd-YAG라 함”)레이저를 이용한 레이저요법이 가장 각광을 받고있다고 하겠다⁴⁾. 그러나 레이저요법은 우수한 치료효과에도 불구하고 고가의 장비를 필요로 한다는 커다란 단점을 갖고있기 때문에, 우리나라에서 일반적인 치료법으로 자리를 잡기에는 다소 어려움이 있을 것으로 추정된다. 그러나 전기수술요법은 전기소작기의 보급률이 높을 뿐만 아니라 전기탐침 (electric probe)을 직접 병소에 접촉시켜 시술하므로 방법자체가 비교적 용이하고 치료효과도 레이저요법과 비슷하므로⁵⁾, 최대의 취약점인 시간문제가 해결된다면⁶⁾ 전기수술요법은 기도 폐쇄에 대한 보편적인 고식적 치료법으로 이용될 수 있을 것이다.

전기수술요법의 시술시간을 단축하기 위하여 저자들은 칼모양의 새로운 전기탐침을 개발하여 수술절제가 불가능하면서 대기도폐쇄를 수반한 10명의 폐암환자에게 기관지경적 전기수술요법을 시행하였는데, 새로운 전기탐침은 전기수술요법의 방법상의 문제점이나 시술시간상의 단점을 보완할 수 있을 것으로 생각된다.

대상 및 방법

1. 대 상

수술절제가 불가능한 종물로 인하여 기관 또는 주기관지가 좁아지거나 폐쇄되어있고, 천명 (stridor), 호흡곤란 등의 증상이 있거나 기관지경검사상 기도의 완전폐쇄 가능성이 높은 10명의 폐암환자에게 전기수술요법을 시행하였다.

2. 방 법

1) 신형 전기탐침

전기의 전도부위는 구리로 제작하고 외부를 폴리에틸렌으로 감싸서 절연시켰으며 (Fig. 1-A) 탐침의 첨단부 (tip)는 알루미늄을 이용하여 작은 칼모양으로 만들었고 (Fig. 1-B), 탐침의 외경은 약 2 mm로 굴곡성 기관지경의 생검통로로 삽입할 수 있었다.

2) 시술 방법

폐암이 의심되는 환자가 입원하면 문진, 이학적 검사, 일반혈액검사 (CBC), 혈액응고검사, 심전도검사, 흉부방사선검사, 폐활량측정 (spirometry) 및 최대호기유량—용적 곡선 (maximal forced expiratory flow-volume curve) 검사 등의 기초 검사를 시행한 후, 기관지경검사 및 흉부전산화단층촬영 등의 병기판정을 위한 검사를 병행하였다. 검사결과 전기수술요법이 필요하다고 생각되는 환자에게 국소마취후 기관지경을 통하여 새로운 전기탐침을 이용하여 전기수술요법을 시술하고 3~5일후에 정화기관지경술 (clean-up bronchoscopy)을 시행하였다.

정화기관지경술을 받은 다음날, 환자에게 주관적 증상의 개선 유무를 확인하고 흉부방사선검사, 폐활량측정 및 최대호기 유량—용적 곡선검사 등을 추시 (follow up)하였다.

3) 치료효과의 판정

치료효과는 미국 Pennsylvania 의과대학의 기준에

따라 우수, 양호 및 불량으로 분류하였는데, Table 1 과 같다.

연구 성적

1. 대상환자의 특징

10명의 환자중 남자는 6명, 여자는 4명이었고 연령은 40세부터 63세까지로 연령의 중앙값(median)은 54.5세였으며, 대상환자의 특징은 Table 2에 요약하였다.

대기도폐쇄를 유발한 악성질환은 원발성 폐암이 9예로서 편평상피세포암이 6예, 선양조직낭종암(adenoid cystic carcinoma)이 2예 그리고 대세포암이 1예였으며 1예는 신세포암(renal cell carcinoma)의 기관지내전이었고, 전기수술요법후에 조직학적으로 진단된 경우가 3예였다.

대세포암으로 진단된 경우는 기관지경검사상 종물

(mass)에서 기관분기부까지의 거리가 약 0.5 cm로 수술절제가 불가능한 상태였으나(Fig. 2-A, B) 전기수술요법으로 종물이 제거된 상태에서는 좌측 주기관지의 점막이 정상적인 외양을 보여(Fig. 2-C) 좌측 전폐절제술(pneumonectomy)을 시행하였는데, 병리학적으로도 절제된 조직의 경계부에서 악성세포가 발견되지 않았으며 임파선으로의 전이도 관찰되지 않았다.

우측 주기관지의 완전폐쇄로 우측폐의 허탈을 보였던 환자는 전기수술요법후 우측폐가 재팽창되었으나(Fig. 3), 호흡곤란은 별로 호전되지 않았으며 폐활량의 유의한 증가도 관찰되지 않았다.

신세포암의 기관지내 전이를 보였던 환자는 기관지경검사상 Fig. 4-A,B와 같이 우측 주기관지가 거의 폐쇄되어 있었으나, 전기수술요법후 우측 주기관지는 물론 중간기관지(intermediate bronchus)의 내강이 완전 복구되었고 종물이 기인하였던 우상엽기관지의 개통성(patency)도 일부 유지되었으며(Fig. 4-C) 전기수술요법으로 제거된 악성조직은 3×2×1 cm 크기였다(Fig. 4-D).

Table 1. Criteria for Determination of Therapeutic Effects by University of Pennsylvania School of Medicine

Result	Remark
Excellent	Restoration of the tracheal or bronchial lumen, correlating with improvement of objective parameters and clinical status
Fair	Partial restoration of the lumen, correlating with some amelioration of objective parameters
Poor	No restoration of lumen

2. 치료효과 및 합병증

전기수술요법으로 기도내강이 완전복구되고 주관적 증상은 물론 객관적 검사상으로도 호전되어 우수한 치료효과를 보인 경우가 5예(50.0%), 기도내강이 부분복구되고 주관적 증상 및 객관적 검사상 일부 호전을 보인 양

Fig. 2. Bronchoscopic findings of large cell carcinoma-patient treated with endobronchial electrotherapy

- A; The distance between the mass and carina was about 0.5 cm and on the conventional concept this case was inoperable, before treatment
- B; The mass originated from left lower lobe, before treatment
- C; The mass was resected on a level with the orifice of left lower lobe-bronchus and the marks of electric knife was seen, after treatment

Table 2. Characteristics of Patients Treated with Electrosurgery

Case	Problems	Result	Remark
56/F (Sq)*	Partial obstruction of trachea with mar- ked dyspnea (Mass c stalk)†	Excellent (30 min)‡	Dyspnea ; relieved FEV ₁ ; 0.58 → 2.27 L FVC ; 2.57 → 2.87 L
63/M (Large)	Partial obstruction of left main bronchus Mass to carina ; 0.5cm (Mass c stalk)	Excellent (20 min)	Operable ? Resection margin — clear
53/M (Sq)	Complete obstruction of right intermediate bronchus with huge abscess (Diffuse mass)	Poor (120 min)	Abscess ; not-drained Transient fever (+)
50/M (Adenoid)	Complete obstruction of right main bronchus with volume decrease (Diffuse infiltration)	Fair (60 min)	Dyspnea ; improved FEV ₁ ; 2.56 → 2.63 L FVC ; 3.43 → 3.81 L Transient fever (+)
56/M (Meta)	Near-total obstruction of right main bronchus (Mass c stalk)	Excellent (20 min)	Dyspnea ; relieved FEV ₁ ; 0.97 → 2.06 L FVC ; 1.65 → 3.96 L
40/F (Sq)	Near-total obstruction of left main bronchus (Polypoid mass)	Excellent (50 min)	Dyspnea ; relieved FEV ₁ ; 1.13 → 2.33 L FVC ; 1.76 → 3.12 L
61/M (Sq)	Complete obstruction of right main bronchus with collapse (Diffuse mass)	Fair (70 min)	Partial reexpansion of right lung
47/M (Sq)	Partial obstruction of right main bronchus (Polypoid mass)	Fair (30 min)	Symptom ; free
53/F (Adenoid)	Carinal involvement Complete obstruction of left main bronchus (Polypoid mass)	Excellent (40 min)	Dyspnea ; relieved FEV ₁ ; 0.77 → 2.13 L FVC ; 1.32 → 2.33 L
59/F (Sq)	Partial obstruction of right main bronchus (Polypoid mass)	Fair (20 min)	Symptom ; free

Note : (*) ; Sq—squamous cell carcinoma, Large—large cell carcinoma, Adenoid—adenoid cystic carcinoma

Meta—metastatic renal cell carcinoma

(†) ; bronchoscopic appearance of lesion

(‡) ; time—requirement for electrosurgery

호한 경우가 4예 (40.0%)였으며, 전혀 호전되지않은 불
량한 경우는 1예 (10.0%)였다. 치료효과가 우수하였던
5예중 치료전 폐활량장애가 없었던 대세포암을 제외한 4

예에서는 1초시폐활량 (FEV_{1.0})이 전기수술요법후 기저
치의 2~3배로 증가하였고 노력폐활량 (FVC)도 증대되
었다.

Fig. 3. Chest roentgenograms of the patient with complete obstruction of right main bronchus due to squamous cell carcinoma

A; Total haziness of right lung, before electrosurgery

B; Mass shadow and pleural effusion were seen, after the right lung was reexpanded with electrosurgery

Table 3. Therapeutic Result in Relation to Bronchoscopic Appearance of Lesion

Result	Case No	Lesion	Required time
Excellent	3	Mass with stalk	20-30 min
	5		
	2	Polypoid mass	40-50 min
Fair	2	Polypoid mass	20-30 min
	4	1 Diffuse infiltr.	60 min
	1	Diffuse mass	70 min
Poor	1	1 Diffuse mass	120 min

전기수술요법의 합병증으로는 10예중 2예에서 일시적인 발열현상이 관찰되었으나 항생제투여로 쉽게 해결되었으며, 대출혈, 기도천공 등의 치명적인 합병증은 병발되지 않았다.

3. 기관지경검사소견에 따른 치료효과의 차이

기도폐쇄를 유발한 병변은 기관지경검사상 각경(stalk)을 갖고있는 종물, 폴립양(polypoid) 종물, 미만성(diffuse) 종물 혹은 침윤(infiltration) 그리고 외부압박(extrinsic compression)으로 인한 기도폐쇄의 4가지 형태로 대별될 수 있는데, 외부압박으로 인한 기도

폐쇄는 전기수술요법의 적응증이 될 수 없다. 병소의 특징에 따른 전기수술요법의 치료효과를 살펴보면, 각경을 갖고있는 종물과 폴립양 종물에선 치료효과도 우수하고 시술시간도 짧았지만 미만성 종물이나 침윤의 경우에는 치료효과가 불량할 뿐만 아니라 시술시간도 훨씬 길었다(Table 3).

고 찰

1. 기도폐쇄의 고식적 치료

악성종양으로 인한 기도폐쇄는 심한 호흡곤란, 폐쇄원위부의 폐염(post-obstructive pneumonitis), 무기폐 그리고 예측하지 못하였던 호흡부전 등을 초래하는데²⁾, 기관지경을 통한 레이저요법, 전기수술요법, 한냉요법, 기관지내 방사선요법 등은 기도폐쇄에 대한 효과적인 고식적 치료법이 될 수 있다^{3,7)}. 기도폐쇄의 즉각적인 재개방이나 완화가 요구되는 상황에서는 치료효과가 즉시 반영되는 레이저요법이나 전기수술요법이 유용한 반면에⁵⁾, 한냉요법이나 기관지내 방사선요법은 치료효과가 수일에 걸쳐 점진적으로 나타나므로 기도폐쇄에 대한 응급처치법으로는 부적합하다^{7,8)}.

레이저요법은 조직을 파괴하는 기전에 따라 광절제(photoressection)법과 광역동(photodynamic) 치료법

A

B

C

D

Fig. 4. Bronchoscopic findings and photograph of the tumor tissue resected by electrosurgery in metastatic renal cell carcinoma-patient

A&B; Right main bronchus was near-totally obstructed by the huge mass, before treatment

C; The patency of intermediate- and right upper lobe-bronchus was restored, after treatment

D; The resected tumor tissue was mechanically extracted from right main bronchus

으로 대별되는데⁴⁾, 기도폐쇄를 유발한 종물의 제거에는 조직을 가열시켜 증발시키거나 응고괴사(coagulation necrosis)를 일으키는 광절제법이 적절하다⁹⁾. 특히 고출력이 가능하고 조직에 대한 침투력이 높아 지혈효과가 우수하며 굴곡성 기관지경을 통해 에너지전달이 가능한 Nd-YAG레이저가 구미 및 일본 등지에서 가장 많이 사용되고 있는데¹⁰⁾, Nd-YAG레이저요법은 항암요법이나 방사선요법과는 달리 기도폐쇄를 즉각적으로 완화시킬 수 있고 전신적 부작용은 물론 투여량의 제한도 없으

로 필요하면 얼마든지 반복하여 조사할 수 있다¹¹⁾. 그리고 치료효과도 매우 우수해서 평균 80%정도로, 기도의 완전폐쇄보다 부분폐쇄상태에서의 치료효과가 더 좋은 것으로 알려져 있다¹²⁾. 그러나 Nd-YAG레이저요법은 많은 단점도 함께 갖고 있는데, 장비자체가 비쌌 뿐만 아니라 열효율이 2%정도에 불과해 레이저장비를 운용하는 데에도 많은 경비가 들며⁴⁾ 레이저의 전도물질로 사용되는 석영섬유의 첨단부가 고출력의 레이저조사시 손상되기 쉽고⁹⁾ 손상된 첨단부의 정교한 가공도 쉬운 문제

만은 아니다. 그리고 레이저조사효과는 레이저의 출력 및 조사시간, 조사각도, 사용되는 석영섬유의 형태 및 첨단부의 정교한 가공정도, 레이저첨단부와 피사체간의 거리 등의 영향을 받기때문에 일정한 피사체에 같은 용량의 레이저를 조사해도 그 효과는 달라질 수 있다¹³⁾. 또한 레이저의 목표물이 되는 병소는 환자의 호흡운동, 기침 등에 의해 위치가 쉽게 변화하므로 레이저조사시 일정한 조건을 유지한다는 것은 현실적으로 불가능에 가깝다. 그러나 최근에 사용되고 있는 접촉형 레이저첨단부는 이러한 조사조건상의 단점을 어느정도 보완해주고 있다³⁾.

전기수술요법은 위에서 설명한 Nd-YAG레이저의 광절제법과 아주 유사한데, 작용기전이 서로 동일하기 때문에 치료의 적응증 및 금기증, 치료효과, 합병증 등은 대동소이하다고 할 수 있다⁵⁾. 그리고 전기수술요법에서 사용되는 전기탐침은 레이저요법의 접촉형 첨단부에 비유될 수 있는데, 전기수술요법에 필요한 전기수술기는 레이저장비에 비해 가격이 훨씬 싸고 보급기간이 길기때문에 보급률이 월등히 높고 병소에 직접 전기탐침을 접촉시켜 시술하므로 전기수술요법은 경제적이면서도 비교적 용이한 방법이라고 하겠다¹⁴⁾. 그러나 전기수술요법이 기도폐쇄의 고식적 치료법으로 제일 먼저 임상에 소개되었음에도 불구하고³⁾ Nd-YAG레이저요법만큼 각광을 받지 못하는 가장 큰 이유는 레이저요법에 비해 시술시간이 훨씬 오래 걸리기 때문이라고 할 수 있다^{6,15)}.

한냉요법은 치료효과가 치료즉시 나타나지 않을 뿐만 아니라 독특한 방법상의 장점도 없기 때문에 제한된 임상경험밖에 없지만⁸⁾, 기관지내 방사선요법은 레이저요법이나 전기수술요법, 한냉요법과는 전혀 다른 장점을 갖고있다. 즉 기도의 천공가능성이 다른 방법들에 비해서 유의하게 낮고 외부압박으로 인한 기도폐쇄의 경우에도 사용될 수 있으며 병소가 엽(lobar)기관지나 분절(segmental)기관지의 원위부에 위치해도 방사물질울 비교적 쉽게 삽입할 수 있고, 통상적인 방사선요법보다 더 많은 방사선량의 투여가 가능해서 기도폐쇄를 유발한 종물의 관해기간이 다른 방법들에 비해 길다고 알려져있다⁷⁾. 그러나 기도가 완전히 폐쇄되어있는 경우에는 방사물질울 적소에 삽입할 수 없어서 폐쇄근위부를 레이저요법이나 전기수술요법 등으로 재개방시켜야 방사물질울 삽입할 수 있으므로, 기관지내 방사선요법을 다른 방

법들과 상호보완적으로 사용함으로써 기관지내 방사선요법의 장점을 최대로 이용할 수 있다.

2. 전기수술요법과 신행 전기탐침

전기수술기의 작동방식은 절제(cutting)형과 응고(coagulation)형으로 대별되는데, 이에 따라 전기수술요법도 전기절제법(electroexcision)과 전기파괴법(electrodestruction)의 두가지로 나눌 수 있다⁶⁾. 일반적으로 전기절제법은 투열올가미(diathermic snare)를 전기탐침으로 해서 각경을 갖고있는 종물의 각경이나 폴립양 종물의 기저부(base)를 절단하여 종물을 제거하는 것인데, 투열올가미의 삽입이 용이한 경우에는 레이저요법보다도 시술시간이 짧고 치료효과도 우수하다고 할 수 있다¹⁵⁾. 그러나 종물의 기저부가 넓거나 기도가 비교적 빈틈없이 폐쇄되어 있는 경우에는 투열올가미의 삽입이 불가능하며, 투열올가미의 삽입이 용이하게 된 경우라도 전기수술기의 출력이 너무 높거나 투열올가미를 지나치게 강한 힘으로 당기면서 시술하는 경우에는 종물내에 분포하고 있는 혈관의 폐쇄가 불완전하여 대량출혈을 유발할 수 있다¹⁴⁾. 전기파괴법은 투열올가미를 이용할 수 없는 경우에 기도내에 위치하고 있는 종물을 고열로 증발시키거나 응고시켜서 생검검자 등을 이용하여 물리적으로 제거하는 방법인데, 이러한 경우에는 시술시간이 오래 걸리고 전기수술기의 출력을 높여야하므로 다량의 스모크가 생성되어 기관지경시야에 장애를 초래한다¹⁴⁾.

전기수술요법시 탐침을 통하여 전류를 보내면 탐침과 접촉하고 있는 조직에서는 열이 발생하고 전류는 접지판을 통해 체외로 방출되는데, 조직에서 발생하는 열량은 전기수술기의 출력, 전류의 형태, 탐침의 전도성, 탐침과 조직의 접촉면적 등에 따라 좌우된다. 따라서 전기수술기의 출력이나 전류의 형태가 일정한 경우에는 탐침의 전기저항을 낮춰 전도성을 높이고 조직과의 접촉면적을 줄임으로써 단위면적의 조직에서 발생하는 열량을 상대적으로 증가시킬 수 있다. 이러한 점을 고려하여 새로운 전기탐침의 전기전도부를 구리로 만들었고 외부를 절연시켜 전기충격으로부터 가능한 기관지경시술자를 보호하려고 하였으며, 복선의 동선과 폴리에틸렌튜브를 이용하여 전기전도부의 경성(rigidity) 및 굴곡성(flexibility)을 어느정도 유지하였다. 또한 새로운 전기탐침은 첨단부가 작은 칼모양이기 때문에 조직과의 접촉면적

이 적으므로 전기과괴법에서 효율적인 탐침으로 이용될 수 있을 뿐만 아니라 전기절제법의 투열올가미역할도 할 수 있으며, 화학적으로 안정되어있고 금속중 비교적 경도가 떨어지는 알루미늄으로 첨단부를 만들었기 때문에 전기절제법시 병소에 지나친 힘이 가해지는 것을 예방할 수 있다.

3. 전기수술요법의 실제

악성종양으로 인한 기도폐쇄에서 수술절제가 불가능한 경우에 환자의 생존기대기간이 비교적 길다고 추정되고 기관지경검사상 가시병변이 있다면 전기수술요법의 적응증이 된다고 하겠는데, 이러한 경우라도 외부압박으로 인한 기도폐쇄, 기도의 연골파괴, 4~6주이상의 오래된 기도폐쇄, 폐쇄부위의 길이가 4cm 이상인 경우, 엽기관지나 분절기관지만의 폐쇄 등은 제외되어야 한다⁴⁾. 그러나 현실적으로 치료전에 기도의 연골파괴, 기도폐쇄의 기간 및 길이 등을 정확히 파악할 수 없는 경우가 많기 때문에 전기수술요법의 적응증 및 금기증을 엄격하게 설정하기는 곤란하다.

전기수술요법의 합병증은 이론상 기도의 천공, 기흉, 출혈, 기관지경의 발화, 감염의 기관지내 전파 등이 가능한데, 환자의 산소흡입농도를 제한하고 전기수술기의 적절한 출력을 이용하여 주의깊게 시술하면 대부분 예방할 수 있다고 생각된다. 그러나 얼마의 출력이 적절하다는 기준을 일률적으로 정한다는 것은 불가능하며 저자들의 경우 25~40와트의 출력으로 신형 전기탐침을 사용하여 전기수술요법을 시행하였는데, 전기수술기의 출력이 지나치게 낮은 경우에는 병소의 파괴대신 수분의 증발로 고형화(hardening)만을 초래하여 종물의 제거가 더욱 어려워지고¹⁴⁾ 출력이 지나치게 높으면 조직손상의 정도가 깊어져서 기도의 천공을 초래하거나 기도가 천공되지 않더라도 화상으로 인한 이차적인 섬유화로 만성적으로는 기도의 협착을 초래할 수 있다고 추정된다.

전기수술요법전에 조직학적 진단을 얻지 못했던 경우를 살펴보면, 1예는 병소의 위치상 생검시의 출혈가능성을 고려하여 생검을 시행하지 못하였고 2예는 생검을 하였지만 괴사물질만이 채집되었던 경우였다. 그러나 전기수술요법으로 병소를 제거하면서 얻은 표본이나 수술 후 정화기관지경술을 시행할때 남아있는 병소에서 채집한 표본을 이용하여 3예 모두 조직학적 진단이 가능하였는데, 이는 치료는 물론 진단면에서의 전기수술요법의

유용성을 입증해주는 증거라고 하겠다.

전기수술요법으로 기도내강이 복구되어 허탈되었던 폐가 재팽창되었음에도 불구하고 그 환자의 호흡곤란이나 폐기능이 별로 호전되지 않았던 이유는 기도폐쇄기간이 너무 길어서 폐쇄원위부의 폐실질자체가 파괴되었기 때문이라고 생각되며, 전기수술요법후 호전된 경우는 폐활량측정상 주로 호기류의 개선이 뚜렷하였는데 이러한 환자의 최대호기 유량—용적 곡선의 예는 대한내과학회잡지에 발표하였으므로⁵⁾ 본 논문에서는 생략하였다.

전기수술요법을 위한 전기탐침은 국내에 거의 보급되어 있지않아서 금속성의 생검겸자나 소파(curette)를 전기탐침으로 대용할 수 있는데, 생검겸자나 소파는 전기전도성이 매우 낮고 첨단부가 무디기 때문에 전기수술요법시 시술시간이 오래 걸리고 효율도 떨어지며 이를 극복하기 위하여 전기수술기의 출력을 높이면 그만큼 합병증이 생길 가능성도 높아진다고 하겠다. 또한 고출력의 전류가 전기저항이 상대적으로 적은 기관지경으로 누전되는 경우에는 이때 발생하는 열로 인하여 기관지경이 파손되기 쉽고, 기관지경이 시술자의 눈주위에 접촉되어 있다면 시술자는 전기충격을 받게된다.

새로운 전기탐침을 이용하여 전기수술요법을 받은 환자들의 치료효과를 병소의 특징에 따라 살펴보면 기도의 완전폐쇄보다 부분폐쇄때 치료효과가 더 우수하고 미만성 종물에서의 치료효과는 비교적 불량하다는 것을 알 수 있으며, 각경을 갖고있는 종물은 20~30분, 폴립양 종물은 20~50분, 미만성 종물은 60~120분의 시술시간이 소요되었는데 이러한 시술시간은 Nd-YAG레이저요법의 평균 60분정도와 비교해서 큰 차이가 없다고 할 수 있다.

결 론

굴곡성 기관지경을 통한 전기수술요법은 기도폐쇄를 유발한 악성종양의 고식적 치료는 물론 질환자체의 진단면에서도 유용하고 비교적 안전하다고 할 수 있으며, 저자들이 개발한 새로운 전기탐침은 각경을 갖고있는 종물이나 폴립양 종물의 전기절제뿐만 아니라 비교적 짧은 시간안에 효율적으로 미만성 종물을 전기과괴하는 데에도 이용될 수 있다.

REFERENCES

- 1) Minna JD: Neoplasms of the lung In: Braunwald E, Isselbacher KJ, Petersdorf RG, Wilson JD, Martin JB, Fauci AS (Ed) Harrison's Principles of Internal Medicine. 11th ed, p 1115, New York, McGraw-Hill Book Co 1987
- 2) Cohen MH: Signs and symptoms of bronchogenic carcinoma. In: Straus MJ (Ed) Lung Cancer; Clinical Diagnosis and Treatment. 2nd ed, p 63, New York, Grune & Stratton Co 1983
- 3) Shapshay SM: Laser applications in the trachea and bronchi: A comparative study of the soft tissue effects using contact and noncontact delivery systems. *Laryngoscope* **97** (suppl):1, 1987
- 4) Unger M: Symposium on laser techniques. *Clinics in Chest Medicine* **6**:179, 1985
- 5) 정희순, 김우성, 조상현, 임영혁, 한성구, 심영수, 김건열, 한용철 : 폐암에 의한 기관폐쇄에서 전기소작술을 이용한 재개방—치험 1예. *대한내과학회잡지* **36**: 110, 1989
- 6) Wallace JM: Electrosurgery via the fiberoptic bronchoscope: A useful therapeutic technique? *Chest* **87**:705, 1985
- 7) Allen MD, Baldwin JC, Fish VJ, Goffinet DR, Cannon WE, Mark JBD: Combined laser therapy and endobronchial radiotherapy for unresectable lung carcinoma with bronchial obstruction. *Am J Surg* **150**:71, 1985
- 8) Homasson JP, Renault P, Angebault M, Bonniot JP, Bell NJ: Bronchoscopic cryotherapy for airway strictures caused by tumors. *Chest* **90**:159, 1986
- 9) 한성구, 정희순, 심영수, 김건열, 한용철, 황태숙 : 기도에서 Nd-YAG레이저조사의 효과 및 안전성에 관한 실험적 연구. *결핵 및 호흡기질환* **36**:73, 1988
- 10) The World Association for Bronchology: Abstracts Book of The 6th World Congress for Bronchology. p 114, Tokyo, The Japan Society for Bronchology 1989
- 11) Hetzel MR, Nixon C, Edmondstone WM, Mitchell DM, Millard FJC, Nanson EM, Woodcock AA, Bridges CE, Humberstone AM: Laser therapy in 100 tracheobronchial tumours. *Thorax* **40**:341, 1985
- 12) Hetzel MR, Millard FJC, Ayesh R, Bridges CE, Nanson EM, Swain CP, Williams IP: Laser treatment for carcinoma of the bronchus. *Br Med J* **286**:12, 1983
- 13) 정희순, 권오정, 이춘택, 한성구, 심영수, 김건열, 한용철 : 기도에서 피사체의 색채에 따른 Neodymium-Yttrium Aluminum Garnet 레이저 조사효과의 차이. *결핵 및 호흡기질환* **36**:222, 1989
- 14) Hooper RG, Jackson FN: Endobronchial electrocautery. *Chest* **87**:712, 1985
- 15) Gerasin VA, Shafirovsky BB: Endobronchial electrocautery. *Chest* **93**:270, 1988