

## 후두 수술 후의 음성 재활

성균관대학교 삼성서울병원 이비인후과  
소 윤 경 · 손 영 익

### Rehabilitation of Voice after Laryngeal Surgery

Yoon Kyoung So, MD, Young-Ik Son, MD, PhD  
Department of Otorhinolaryngology - Head and Neck Surgery,  
Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine

#### I. 서 론

후두 수술은 다양한 정도의 음성 장애를 초래하며, 이에 대하여 음성 치료, 수술, 기구의 삽입 등 다양한 형태의 음성 재활을 필요로 한다. 후두 수술의 범위는 크게 후두전절제술 (total laryngectomy), 후두 부분절제술 (partial laryngectomy)로 나눌 수 있다. 여기서는 후두전절제술 및 부분절제술 중 상후두부분절제술 (supracricoid partial laryngectomy), 레이저 성문절제술 (laser cordectomy) 후의 음성 재활에 대하여 소개하고자 한다.

#### II. 본 론

##### 1) 후두전절제술 후의 음성 재활 (Voice rehabilitation after total laryngectomy)

###### 1) Esophageal voice (식도 발성)

1922 Seeman 이 처음 고안하였으며, 공기를 들이마시고 (swallowing) 천천히 내뱉을 때 식도인두 분절 (pharyngo-esophageal segment)을 지나면서 발성이 되는 방법이다. 식도인두 분절은 4번째에서 6번

째 경추 높이에 위치하며, 이 부위의 저항이 점막의 진동을 만들어 내는 근본이 된다. Taubs Bergner 등은 insufflations test를 시행하여 식도인두 분절의 저항을 측정하기도 하였다.<sup>1)</sup> 식도발성을 이용한 음성 재활의 성공률은 14~75%로 보고되고 있으며, 보통 장기간의 집중적인 발성 훈련이 필요하다.<sup>2, 3)</sup> 실패 요인은 해부학적 구조의 부적절성, 심리적 요인, 재활 훈련의 부족 등이 있다.

###### 2) Electrolarynx (전기 후두)

전기 후두에는 경부형 (neck-type)과 구강형 (mouth-type)의 두 가지가 있다. 경부형 장치의 경우 기구의 진동이 경부에 전해져 호기에 진동을 전하게 된다. 구강형의 경우에는 가는 관을 통해 진동이 직접 구강으로 전해지고 흡기에 전달하여 발성하게 된다. 또한, 진동 장치를 체내에 이식하는 형태도 있다. 이러한 전기 후두의 가장 큰 문제점은 음성이 단조로와 높낮이를 표현할 수 없으며 기계음에 비슷하다는 점이다. 하지만 무엇보다도 비침습적이면서도 쉽게 익힐 수 있는 장점 때문에 현재까지도 꾸준히 이용되는 방법이다.<sup>2, 4, 5)</sup>

###### 3) Pneumolarynx (기압 후두)

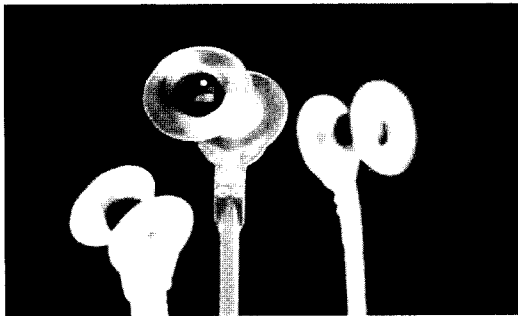
기압을 이용하여 발성하는 방법에는 두가지가 있는데, 경부형(neck-type)은 후두입구 (laryngostoma)로부터 외부의 작은 관으로 공기를 전달하며 진동

교신저자 : 손영익, 135-710 서울 강남구 일원동 50  
삼성서울병원 암센터 9층 이비인후과 교수연구실  
Tel: 02-3410-3577, 3575 Fax: 02-3410-6987  
E-mail: yison@skku.edu

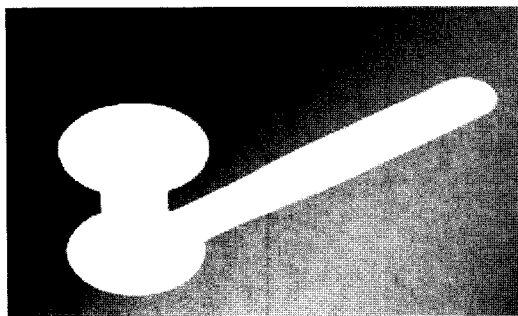
을 일으키고, 인두피부루(pharyngocutaneous fistula)를 지나 하인두까지 전달하는 방식이다. 구강형(mouth-type)은 관이 하인두가 아니라 구강으로 연결되는 점이 다르다. 이러한 기압 후두의 큰 단점은 가격이 비싸다는 점이며, 외부의 관을 이용하기 때문에 거주장스럽고 외관상으로도 좋지 못하다는 점이다. 최근 임상에서 흔히 이용되는 재활법은 아니다.<sup>2, 5)</sup>

#### 4) Prosthetic voice (기구 발성)

1980년에 Singer와 Blom에 의해 최초로 인공 발성 기구(voice prosthesis)가 개발되었으며, 이는 후두 전적출 환자의 음성 재활에 획기적인 변화를 가져왔다.<sup>6)</sup> 현재 Blom-Singer, Provox 등 다양한 인공 발성 기구 제품이 시판되고 있다 (Fig 1).<sup>7-9)</sup> 기본적으로 기관식도루(pharyngoesophageal fistula)를 만들어야 하며 인공 발성 기구를 삽입하게 된다. 기관식도루는 후두 전적출시 동시에 만들기도 하고, 술 후 회복기가 지난 후 이차적으로 만들어 발성 기구



A. Provox prosthesis



B. Blom-Singer prosthesis

Figure 1. Prosthesis for tracheoesophageal voice rehabilitation

를 삽입하기도 한다. 삽입된 기구 내부에는 일방통행 판막(one-way valve)이 장착되어 공기는 기관으로부터 식도 방향으로만 지나게 된다. 따라서 공기를 깊이 들이마신 후 손가락으로 기관 입구(laryngostoma)를 막고 내쉬게 되면 공기가 기구를 통해 식도로 전달되게 되며 전달된 공기가 인두식도 분절(pharyngoesophageal segment)를 지나가면서 진동이 발생하게 된다. 이 소리의 진동이 구강의 발성 구조를 지나게 되면서 언어화 된다.<sup>2, 10)</sup> 식도 발성(esophageal voice)보다는 빨리 배울 수 있고 성공률이 높지만 어느 정도의 폐활량이 요구되며 발성시 항상 손가락을 사용해야 하는 단점이 있다. 현재 임상에서 가장 널리 쓰이고 있는 후두전적출제술 이후의 재활 방법이다.

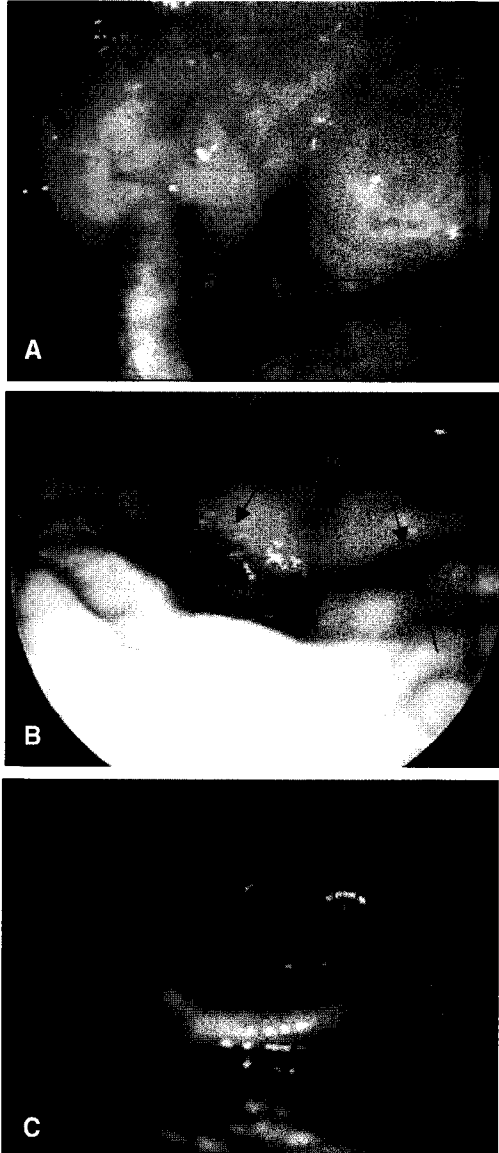
## 2) 상윤상부분후두절제술 후의 음성 재활

(Voice rehabilitation after supracricoid partial laryngectomy)

상윤상부분후두절제술(supracricoid partial laryngectomy, SCPL) 후의 발성은 부분적으로 보존된 후두 점막의 접촉과 진동(vibration)에 의해 이루어진다. 이러한 점막의 접촉과 진동이 일어나는 부위는 주로 양쪽 arytenoid 점막 사이, 또는 설근부(tongue base)와 arytenoid 점막 사이이다 (Fig. 2). 따라서, 수술시 이들 부위에 점막을 충분히 보존할수록 술 후 음성 재활에 도움이 된다. 또한, recurrent laryngeal nerve의 보존은 양쪽 arytenoid의 접촉에 도움이 되며 hypoglossal nerve의 보존은 설근부의 후방 이동을 유지하는데 도움이 된다. 또, 설근부와 arytenoid 점막이 서로 접촉하기 위해서는 cricothyroidotomy (CTO) 또는 cricoepiglottomy (CEP)시 설근부의 근육을 깊이 관통하여 설근부를 충분히 후방으로 고정되도록 하는 것이 좋다.<sup>11)</sup> 술 후에는 특별한 기구나 추가 수술을 이용하지 않으며 주로 환자의 훈련을 통해 음성 재활이 이루어진다. 음성 재활 훈련의 핵심 내용은 발성시 설근부를 후방으로 미는 것이다.<sup>12)</sup>

수술 후에는 남아있는 후두의 형태 및 기능에 따라 다양한 정도의 음성 및 언어 장애가 초래된다. 음성 장애는 주로 breathiness, weak voice, easy fatigability, limited fluency 등으로 나타나며 후두 전

적출술에 비해 기능적으로 더 우월한지에 대해서는 이론의 여지가 있다.<sup>13-15)</sup>



The mucosal vibration for phonation was observed between bilateral arytenoids (A), between base of tongue and arytenoids (B), or between epiglottis and arytenoids (C). Black arrows indicate the sites of vibration. There were cases with no identifiable mucosal vibration.

Figure 2. voice production in patients with supracricoid partial laryngectomy

### 3) 레이저 성문절제술 후의 음성 재활 (Voice rehabilitation after laser cordectomy)

조기 성문암의 치료에 있어서 레이저를 이용한 내시경적 성문절제술(laser endoscopic cordectomy)은 방사선치료와 비교하여 국소 재발을 및 장기간 기관보존율 등에서 대등하거나 우월한 치료 성적을 가지는 것으로 보고되고 있다.<sup>16-18)</sup> 성문 절제의 정도에 따라서는 방사선 치료 후보다 불량한 음성 장애가 초래될 수 있기 때문에 상대적인 단점으로 지적되기도 하였다. 한편, 최근에는 성문절제술 후 발생된 성문폐쇄부전이나 전교련부 협착에 다양한 음성수술이 시도되어 광범위한 성문절제술 후에도 만족할 만한 음성의 회복이 보고되고 있다. 성문절제술 후의 음성에 관한 현재까지의 연구들에 따르면, type I 또는 II의 경우 거의 정상에 가까운 음성을 회복하며, Type IV이상인 경우에는 거의 대부분 영구적인 음성 변형이 남는 것으로 되어 있다. Type III의 경우에는 성대근을 절제하는 범위에 따라 정도는 다르지만 어느 정도 음성변형이 남게 된다고 보고되고 있다.<sup>19-25)</sup> 따라서, Type III 성문절제술부터는 술 후 음성변형의 교정을 위해 음성 수술을 고려할 수 있다.

#### 1) 음성 재활 수술 방법의 선택

현재까지 성문절제술 후의 음성 수술은 크게 이물질을 paraglottic space에 주입하여 보강하는 방법(paraglottic space augmentation by injection laryngoplasty)과 후두 골격 수술을 통하여 성대구조를 내측화 시키는 방법(medialization thyroplasty), 전연합부를 교정하는 술식(anterior commissure laryngoplasty)으로 나누어 볼 수 있다. 이러한 음성 수술 방법들을 적용할 때 고려해야 할 사항으로는 첫째, 성문폐쇄 부전의 정도 즉 조직 결손의 정도와 둘째, 반흔에 의한 성대의 경화(stiffness) 정도 셋째, 전연합부의 결손 여부 넷째, 전연합부의 유착(synechia) 형성 여부 등이 있다. 조직결손의 정도가 크지 않다면 성대주입술 만으로도 만족할 만한 결과를 얻을 수 있겠으나, 큰 조직결손이 있다면 대부분 성대내전술과 같은 후두골격 수술(laryngeal framework surgery)을 고려하여야 한다. 한편 paraglottic soft tissue가 거의 다 제거되었다면 보형물을

삽입하여 성대 내전을 보완하는 것 만으로는 점막 파동을 회복시킬 수 없기 때문에 먼저 자가지방 (autologous fat) 등을 이용하여 성대주입술을 시행하고 추후 성대내전술을 추가하는 것이 음성의 호전에 도움이 될 수 있다.<sup>26)</sup> 물론 성대에 반흔이 너무 심한 경우에는 성대주입술 자체가 불가능할 수도 있으므로 이 경우에는 갑상연골에 작은 구멍을 만들고 (minithyrotomy approach) 이를 통하여 지방이나 근막 등의 자가 연부조직을 삽입하여 점막파동을 일으킬 수 있는 연부 조직의 보충이 도움이 되기도 한다. 술 후 전연합 부위에 열쇠 구멍 형태의 결손이 발생한 경우에는 일반적인 성대주입술이나 성대내전술만으로는 결손을 교정할 수 없는 경우가 많기 때문에 정중위에서 갑상연골을 절개하여 분리한 후 결손이 심한 부위의 연골을 후방으로 전위시켜 고정시키는 전연합 교정술(anterior commissure laryngoplasty)을 고려해 볼 수 있다. 전연합부 성문절제술 이후 발생한 유착은 현수미세 후두경 수술을 통하여 분리한 뒤 재유착을 방지하기 위하여 스텐트(laryngeal keel)를 수주 간 거치하거나 mitomycin C와 같은 유착 방지효과가 있는 약물을 수술 부위에 수차례 도포하는 것이 도움이 될 수 있다.

## 2) 음성 재활 수술의 시기

성문절제술 후에 음성 수술을 시행하는 경우, 술자에 따라 약간씩 다르긴 하지만 6개월에서 1년 정도의 간격을 두는 것이 보통이다. 이는 성대가 완전히 치유되기 위한 시간적 여유를 주기 위함이며, 또한 섬유화가 진행된 새로운 성문의 형태가 형성됨으로써 이 자체로도 어느 정도의 음성의 호전이 가능하기 때문이다. 또한 국소 재발 병변의 대부분이 6개월 내지 1년 이내 기간 동안 발생하기 때문에 초기 재발을 쉽게 진단할 수 있도록 한다는 점에서도 이 정도의 시간 간격이 권유되고 있다.

## III 결 론

현재, 후두전절제술 후 음성 재활에는 기관식도루를 통한 기구발성 (prosthetic voice through tracheoesophageal fistula)이 가장 흔히 이용된다. 상윤상

부분후두절제술 (supracricoid partial laryngectomy) 과정에는 보존된 점막의 접촉과 진동이 일어날 수 있도록 세심한 주의가 요구되며, 회복기에 음성 훈련이 도움이 될 수 있다. 제 III형 (성대근육층 이상의 절제) 이상의 성대절제술(cordectomy) 후에는 후두내전술(medialization thyroplasty), 성대주입술(injection laryngoplasty) 등 비교적 간단한 수술적 방법을 통하여 음성 재활이 가능하다.

## References

1. Taub S, Bergner LH. Air bypass voice prosthesis for vocal rehabilitation of laryngectomees. *Am J Surg.* 1973;125:748-56.
2. Brown DH, Hilgers FJ, Irish JC, et al. Postlaryngectomy voice rehabilitation: state of the art at the millennium. *World J Surg.* 2003;27:824-31.
3. Gates GA, Hearne EM, 3rd. Predicting esophageal speech. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1982;91:454-457.
4. Dworkin JP, Banton A. Oesophageal and mechanical instrument speech rehabilitation for the laryngectomee. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 1982;7:269-77.
5. Kearney A. Nontracheoesophageal speech rehabilitation. *Otolaryngol Clin North Am.* 2004;37:613-25.
6. Singer MI, Blom ED. An endoscopic technique for restoration of voice after laryngectomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1980;89:529-33.
7. Hilgers FJ, Cornelissen MW, Balm AJ. Aerodynamic characteristics of the Provox lowresistance indwelling voice prosthesis. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 1993;250:375-78.
8. Hilgers FJ, Schouwenburg PF. A new low-resistance, self-retaining prosthesis (Provox) for voice rehabilitation after total laryngectomy. *Laryngoscope.* 1990;100:1202-07.
9. Panje WR. Prosthetic vocal rehabilitation following laryngectomy. The voice button. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1981;90:116-20.
10. Pou AM. Tracheoesophageal voice restoration with total laryngectomy. *Otolaryngol Clin North*

- Am.* 2004;37:531-545.
11. Holsinger FC, Laccourreye O, Weinstein GS, et al. Technical refinements in the supracricoid partial laryngectomy to optimize functional outcomes. *J Am Coll Surg.* 2005;201:809-20.
  12. Sparano A, Ruiz C, Weinstein GS. Voice rehabilitation after external partial laryngeal surgery. *Otolaryngol Clin North Am.* 2004;37:637-53.
  13. Dworkin JP, Meleca RJ, Zacharek MA, et al. Voice and deglutition functions after the supracricoid and total laryngectomy procedures for advanced stage laryngeal carcinoma. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;129:311-20.
  14. Eksteen EC, Rieger J, Nesbitt M, et al. Comparison of voice characteristics following three different methods of treatment for laryngeal cancer. *J Otolaryngol.* 2003;32:250-53.
  15. Weinstein GS, El-Sawy MM, Ruiz C, et al. Laryngeal preservation with supracricoid partial laryngectomy results in improved quality of life when compared with total laryngectomy. *Laryngoscope.* 2001;111:191-99.
  16. Lippi L, del Maso M, Cellai E, et al. Early glottic cancer: surgery or radiation therapy? *Tumori.* 1984;70:193-201.
  17. Cragle SP, Brandenburg JH. Laser cordectomy or radiotherapy: cure rates, communication, and cost. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1993;108:648-54.
  18. Mendenhall WM, Parsons JT, Stringer SP, et al. Management of Tis, T1, and T2 squamous cell carcinoma of the glottic larynx. *Am J Otolaryngol.* 1994;15:250-57.
  19. Remacle M, Lawson G, Jamart J, et al. CO2 laser in the diagnosis and treatment of early cancer of the vocal fold. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 1997; 254:169-76.
  20. Sittel C, Eckel HE, Eschenburg C. Phonatory results after laser surgery for glottic carcinoma. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1998;119:418-24.
  21. Roh JL, Kim DH, Kim SY, et al. Quality of life and voice in patients after laser cordectomy for Tis and T1 glottic carcinomas. *Head Neck.* 2007; 29:1010-16.
  22. Peretti G, Piazza C, Balzanelli C, et al. Vocal outcome after endoscopic cordectomies for Tis and T1 glottic carcinomas. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2003;112:174-79.
  23. McGuirt WF, Blalock D, Koufman JA, et al. Voice analysis of patients with endoscopically treated early laryngeal carcinoma. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1992;101:142-46.
  24. Xu W, Han D, Hou L, et al. Voice function following CO2 laser microsurgery for precancerous and early-stage glottic carcinoma. *Acta Otolaryngol.* 2007;127:637-41.
  25. Vilaseca I, Huerta P, Blanch JL, et al. Voice quality after CO2 laser cordectomy--what can we really expect? *Head Neck.* 2008;30:43-9.
  26. Zeitels SM, Jarboe J, Franco RA. Phonosurgical reconstruction of early glottic cancer. *Laryngoscope.* 2001;111:1862-5.