

수직후두부분절제술 및 점막 피판과 지방 이식을 통한 성대 재건술 후의 음성분석

한림대학교 의과대학 이비인후-두경부외과학교실
주형로 · 최인자 · 김진환 · 노영수 · 안희영

= Abstract =

The Analysis of Voice after Vertical Partial Laryngectomy with Mucosal Flap and Fat Graft Reconstruction

Hyung Ro Chu, MD, In Ja Choi, MS, Jin Hwan Kim, MD, Young Soo Rho, MD and Hwoe Young Ahn, MD
Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Hallym University College of Medicine, Seoul, Korea

Background and Objectives : The goals of laryngeal reconstruction have been prevention of aspiration, production of a functional voice, and maintenance of an adequate airway for decannulation. It is generally believed that the reconstruction of the glottic region after vertical partial laryngectomy (VPL) can improve laryngeal function. The objective of this study is to evaluate of voice function after VPL with mucosal flap and fat graft reconstruction.

Materials and Methods : From 1994 to 2006, 13 patients, who had been treated with VPL with mucosal flap and fat graft reconstruction. The voice characteristics, acoustic, aerodynamic parameter were measured in 13 patients after vertical partial laryngectomy with mucosal flap and fat graft reconstruction. Acoustic analysis was carried out using Computerized Speech Lab (CSL) and aerodynamic analysis were carried out using Aerophon II, 3 months and 12 months after surgery.

Results : The GRBAS scale, jitter, shimmer, NHR were improved as time goes on after surgery. But, maximum phonation time was shortened after surgery and there is no significant differences between before and after surgery in mean flow rate.

Conclusion : The voice function of the mucosal flap and fat graft reconstruction after VPL were satisfactory. This can be an excellent reconstruction method after vertical partial laryngectomy.

KEY WORDS : Vertical partial laryngectomy · Mucosal flap · Fat graft · Voice analysis.

서 론

후두암은 수술, 방사선치료, 항암치료 및 병용치료 등의 발달로 치료의 효과가 향상되고 있다. 보존적 후두 수술의 목적은 병소를 완전히 제거하면서 정상적인 후두조직을 가능한 보존하여 후두 고유의 기능인 호흡, 발성 및 연하 시 기도 방어를 최대한으로 보존하고자 하는 것이다. 후두암의 보존적 수술로는 레이저 성대 절제술, 후두 절개술 및 성대 절제술, 수직후두부분절제술(vertical partial laryngectomy), 상윤상후두부분절제술(supracricoid partial laryngectomy) 등이 소개되었다.¹⁾

이 가운데 수직부분후두절제술은 후두의 병변을 완전히 제거한 후 결손부위 때문에 발생할 수 있는 흡인이나 음성 변화의 원인이 되는 성대부전을 최소화하고자 다양한 성대 재건술이 개발되어 왔다.²⁾ 이러한 재건술로는 피부, 주위 점막, 피대근, 후두개를 이용한 재건과 함께 근육 피판(muscle flap), 연골 피판(cartilage flap), 연골막 피판(perichondrial flap) 등이 이용되었다. 1990년에 Dedo³⁾에 의해 소개된 점막 피판과 지방 이식을 통한 성대 재건술은 환측의 피열후두개추벽(aryepiglottic fold)과 전방의 이상와(pyramidal sinus)를 아래로 내려, 종양제거 후 생긴 결손 부위를 재건하여 주는 방법이다. 이 재건술은 정상 점막을 이용하기 때문에 점막 고유의 진동성을 얻을 수 있을 뿐만 아니라 지방 이식을 통해 충분한 양의 부피를 얻을

논문접수일 : 2007년 11월 27일
심사완료일 : 2007년 12월 7일
책임저자 : 노영수, 134-701 서울 강동구 길동 445
한림대학교 의과대학 이비인후-두경부외과학교실
전화 : (02) 2224-2279 · 전송 : (02) 482-2279
E-mail : ys20805@chol.com

수 있다는 장점을 가진다.

본 연구에서는 수직후두부분절제술 후 점막 피판과 지방 이식을 통한 성대 재건술을 시행한 환자의 기능적 평가를 목적으로 수술 전과 수술 후의 음성 변화를 알아보려고 하였다.

대상 및 방법

1. 대 상

1994년부터 2006년까지 한림대학교 강동성심병원에서 수직후두부분절제술을 시행한 23명의 환자 중 점막 피판과 지방 이식으로 성대 재건술을 시행하고 음성 분석이 가능하였던 13명을 대상으로 본 연구를 시행하였다. 모두 남자였고 평균 나이는 61세, 평균 추적관찰 기간은 32개월이며 T병기는 T1 4명, T2 8명, T3 1명이었다(Table 1). 대조군은 평균 60세의 건강한 남자 5명으로 하였다.

2. 방 법

수직후두부분절제술 후 점막 피판과 지방 이식을 시행한 환자에게 수술 전, 수술 후 3개월, 수술 후 1년에 음성분석을 실시하였다. 음성 분석은 청지각적 평가인 GRBAS 척도와 음향학적 분석, 공기역학적 검사를 실시하였다.

음향학적 분석은 Computerized Speech Lab(CSL, KAY Elemetrics Corp, Model 4400, USA)의 Multi-Dimensional Voice Program(MDVP)을 사용하였다. 조용한 검사실에서 환자가 숨을 깊게 들이마시게 한 후 편안한 높이와 강도로 /a/ 모음을 3회 발성하도록 하여 녹음한 후, 기본주파수(F0), 강도(dB), jitter(%), shimmer(%), 잡음비(NHR)를 측정하였다. 공기역학적 분석은 Aerophone II

(F-J Electronics, Denmark)를 이용하였으며, 최장발성 지속시간(maximal phonation time)과 평균 호기류율(mean flow rate)을 측정하였다. 공기 밀폐형 마스크에 얼굴을 밀착시킨 후 가장 편한 자세로 최대한 길게 /a/를 발성하도록 하여 각각의 값을 측정하였다. 음성분석 수치를 dBstat(window version 4.0, dBstat Inc, Seoul, Korea)를 이용하여 t-test 분석을 시행하였고 p<0.05를 유의한 것으로 판정하였다.

결 과

1. 청지각적 평가 분석

수직후두부분절제술 전의 청지각적 평가에서는 Grade 1이 3명, Grade 2가 8명, Grade 3이 2명이었다. 수술 후 3개월 때는 Grade 1이 6명, Grade 2가 6명, Grade 3이 1명이었고, 수술 후 1년 때에는 Grade 1이 8명, Grade 2가 5명, Grade 3은 없었다(Table 2). 분석 결과 수술 전과 비교하였을 때 수술 후 음성이 점차 호전되는 것으로 나타났다.

2. 음향음성학적 분석

/a/ 발성 시 기본주파수는 수술 전에 138.76Hz, 수술 후 3개월에 128.69Hz, 수술 후 1년에 111.73Hz로 시간이 경과함에 따라 점차 낮아지는 것으로 나타났다. 음의 강도는 수술 전에 62.49dB, 수술 후 3개월에 62.88dB, 수술 후 1년에 60.75dB로 수술 전과 후에 변화의 경향이 관찰되지 않았다. Jitter는 수술 전 8.10%, 수술 후 3개월에 6.57%, 수술 후 1년에 4.37% 이었다. Shimmer는 수술 전 10.12%, 수술 후 3개월에 14.85%, 수술 후 1년에 10.28%이었다. NHR은 수술 전 0.35, 수술 후 3개월 0.33, 수술 후 1년 0.22로 나타났다. Jitter, shimmer, NHR과 같은 음질의 요소들은 시간이 경과함에 따라 점차 호전되는 양상을 보였으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(Table 3).

3. 공기역학적 분석

최대발성지속시간은 수술 전 14.45sec, 수술 후 3개월 8.90sec, 수술 후 1년에는 9.84sec로 나타났다(Table 4). 수술 전과 비교하면 수술 후 짧아지는 경향을 나타냈으며

Table 1. Profile of patients

No.	Sex/ Age	cTNM	Op. name	Laser cordectomy	Results
1	M/51	T2N0M0	Ext VHL	-	NED
2	M/69	T2N0M0	Ext VHL	-	NED
3	M/52	T1aN0M0	Ext VHL	+	NED
4	M/48	T2N0M0	Ext VHL	+	NED
5	M/56	T2N0M0	Ext VHL	+	NED
6	M/69	T2N0M0	Ext VHL	+	NED
7	M/68	T1aN0M0	Ext VHL	+	NED
8	M/70	T1aN0M0	Ext VHL	+	NED
9	M/55	T1aN0M0	Standard VHL	-	NED
10	M/72	T1aN0M0	Ext VHL	+	NED
11	M/73	T2N0M0	Ext VHL	+	NED
12	M/58	T2N0M0	Standard VHL	+	NED
13	M/66	T3N0M0	Ext VHL	-	NED

Table 2. Results of GRBAS scale

	Preop.	3 months	1 year
Grade 0	0	0	0
Grade 1	3	6	8
Grade 2	8	6	5
Grade 3	2	1	0

Table 3. Results of acoustic parameters

	Preop.	3 Months	1 Year	Normal
F ₀ (Hz)	138.76	128.69	111.73	127.11
Intensity (dB)	62.49	62.88	60.75	66.28
Jitter (%)	8.10	6.57	4.37	0.417
Shimmer (%)	10.12	14.85	10.28	1.806
NHR	0.35	0.33	0.22	0.132

F₀(p=0.33)/dB(p=0.31)/jitter(p=0.68)/shimmer(p=0.73)/NHR(p=0.53)

Table 4. Results of aerodynamic parameters

	Preop.	3 Months	1 Year	Normal
Maximum phonation time(sec)	14.45	8.90	9.84*	24.35
Mean flow rate(l/sec)	0.31	0.36	0.33	0.49

* : MPT(p=0.007)/MFR(p=0.68)

이는 통계적으로도 유의하였다(p=0.007). 평균 호기류율은 수술 전 0.31 l/sec, 수술 후 3개월 0.36 l/sec, 수술 후 1년 0.33 l/sec로 경과에 따른 변화는 관찰되지 않았으며, 대조군은 0.49 l/sec로 대조군과도 유의한 차이를 보이지 않았다.

고 찰

후두암 환자의 보존적 수술은 후두의 기본적인 기능은 최대한 살리면서 후두암을 완전히 제거하고자 실시하는 것이다. 따라서 제거되고 남은 조직이 후두의 기능을 하기에 어렵다면 적절한 재건술이나 보충을 통해 성대의 적절한 폐쇄를 완성하여 흡인을 방지하고 원활한 발성을 이루어야만 한다. 성대 재건술에는 피부조직, 피대근, 갑상연골, 연골막 등을 이용하는 방법들이 소개되고 있다. 이러한 재건술은 성대발성에서 가장 중요한 요소 중 하나인 성대의 내전으로 인한 폐쇄에 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있고, 이렇게 재건된 부위는 비록 진동이 일어나지 않더라도 성문과 성문상부 기능을 향상시키는 것으로 알려져 있다. 그러나 다양한 방법에 의한 재건술이 존재하지만 술 후의 음성기능에서 탁월한 재건술에 대한 보고는 없는 것으로 알려져 있다.

Floris 등⁴⁾은 GRBAS 척도의 기준이 평가자 간의 일치도가 높고, 많이 사용해야 하는 평가 척도라고 하였다. 청지각적인 평가의 척도를 선택하는데 있어 GRBAS 척도는 기초적인 평가 방법이라고 할 수 있다. 본 연구에서는 이 음성 분석을 통하여 수술 전과 수술 후의 음성이 호전되는 결과를 얻었다. 하지만 이에 대한 선행의 연구들이 드물어 이후에 좀 더 체계적인 연구가 이루어질 수 있을 것이다.

음향학적 검사의 결과를 살펴보면 Kim 등⁵⁾의 연구에서

는 수직후두부분절제술을 실시한 실험군이 정상대조군에 비하여 기본주파수가 의미 있게 증가한 것으로 보고하였다. 이것은 수술 과정에서 수술 부위의 길이 감소, 경도의 증가와 질량의 감소를 그 원인으로 설명하고 있다. 하지만 본 연구에서는 수직후두부분절제술 후 기본주파수가 점차 감소하는 결과를 얻어 다른 결과를 보였다. 이는 후두병소의 재건을 위해 이용한 점막 피판과 지방 조직이 성대의 적절한 폐쇄를 위한 경도(stiffness)를 유지하기가 어려운 때문인 것으로 보인다.

본 연구 결과 jitter, shimmer, NHR의 경우는 수술 후 시간의 경과에 따라 지속적으로 향상되는 결과를 얻었다. 이런 음성의 질과 관련된 측정치들은 성대의 안정성을 반영하는 것으로 성대간의 비대칭성, 공기흐름의 장애, 성대 내부 점액질의 작용, 모세혈관의 분포 등에 영향을 받는 것으로 알려져 있다. 이는 David 등⁶⁾의 성문암종 환자들이 수직후두부분절제술 시행 후 가성대, 피열점막 등에 의한 재건으로 환자들의 음성에 대해 만족했다고 보고하였다. 또한 Dursun 등⁷⁾은 수직부분후두절제술 후 대흉근피판술을 통한 성대 재건술을 실시한 환자들에게서 수술 후 음성의 질이 만족할만한 수준이 되었다고 보고하여 본 연구의 결과와 일치하였다. 이는 후두병소의 제거로 인하여 성대의 안정성을 추구하였기 때문으로 보인다. 그러나 이번 연구에서는 공기역학적 검사의 결과에서는 수직후두부분절제술 후 최대발성지속시간이 짧아지는 것으로 나타났고 평균 호기류율은 별다른 변화가 관찰되지는 않았다. Kim 등⁵⁾의 연구에서는 수직후두부분절제술 후 최대발성지속시간은 유의하게 감소한다고 보고하였다. 이러한 변화의 큰 원인으로 한쪽 성대의 절제로 인한 조직손실과 성대의 덮개에 해당하는 점막과 점막하층이 반흔 조직으로 대체됨에 따라 발생한 불완전 성대폐쇄가 원인이 되는 것으로 설명하고 있다.

결 론

수직부분후두절제술 후 점막 피판과 지방 이식을 이용한 후두 재건술은 음향학적 검사와 공기역학적 검사에서 만족할 만한 결과를 보여, 수직부분후두절제술 환자에서 매우 유용하게 사용할 수 있는 재건 방법으로 판단된다. 앞으로는 현재 T1, T2 초기 성문암에서 시행되고 있는 레이저 성대 절제술과 방사선 치료와의 기능적, 음성학적 비교 분석을 통하여 치료 방법에 따른 문제점과 보완점에 대한 적극적인 검토가 필요할 것으로 사료된다.

중심 단어 : 수직후두부분절제술 · 점막 피관 · 지방 이식 · 음성 분석.

REFERENCES

- 1) Biller HF. *The Joseph H. Ogura memorial lecture: Conservation surgery past, present, and future.* *Laryngoscope* 1987;97:38-41.
- 2) Burgess LPA. *Laryngeal reconstruction following vertical partial laryngectomy.* *Laryngoscope* 1993;103:109-32.
- 3) Dedo HH. *Vertical himilaryngectomy. Surgery of the larynx and trachea. 1st ed. B.C. Decker Inc; 1990. p.229-37.*
- 4) Floris LW, Marc SD, Paul HV. *Is the reliability of a visual analog scale higher than an ordinal scale? An Experiment with the GRBAS scale for the perceptual evaluation of dysphonia.* *Journal of Voice* 1999;13:508-17.
- 5) Kim CH, Jung SH, Shin JW, Kim YH, Choi HS, Kim KM, Choi EC. *Voice analysis after the vertical partial laryngectomy.* *Korean J Otolaryngol* 2003;46:414-8.
- 6) David LM, Peak W, Daniel LM. *Videolaryngostroboscopy following vertical partial laryngectomy.* *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1999;108:1061-7.
- 7) Dursun G, Ozgursoy OB. *Laryngeal reconstruction by platysma myofascial flap after vertical partial laryngectomy.* *Head & Neck* 2005; 27:762-70.