

조기 후두암 환자에서 보전적 후두수술 후 음성 변화

울산대학교 의과대학 서울아산병원 이비인후과교실,¹ 경상대학교 의과대학 이비인후과학교실²

이윤세¹ · 박정제² · 최승호¹ · 김상윤¹ · 남순열¹

= Abstract =

The Voice Change after Conservative Laryngeal Surgery

Yoon Se Lee, MD¹, Jung Je Park, MD², Seung Ho Choi, MD¹,
Sang Yoon Kim, MD¹ Soon Yuhl Nam, MD¹

¹Department of Otolaryngology, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul; and

²Department of Otolaryngology, College of Medicine, Gyeongsang National University, Chinju, Korea

Objectives : The total laryngectomy for laryngeal cancer has made patients be afraid of voice loss. Early staged glottic or supraglottic cancer can be treated with conservative laryngeal surgery which preserve voice, though which was not normal voice comparing before. Voice analysis is used to evaluates objectively the quality of the voice in pre- and postoperation, 4 different types of conservative laryngeal surgery : laser cordectomy, supracricoid partial laryngectomy, vertical partial laryngectomy, and supraglottic laryngectomy.

Materials and Methods : The patients who received conservative laryngeal surgery (laser cordectomy : 23 cases, vertical partial laryngectomy : 9cases, supracricoid partial laryngectomy : 6cases, supraglottic laryngectomy : 8cases) from 1995 to 2001 in the Asan medical center. Fundamental frequency (F0), shimmer, jitter, noise to harmony ratio (NHR), maximum comfortable phonation time and subglottic pressure were used as parameters for voice analysis.

Results : The patients who received laser cordectomy (shimmer : $5.26 \pm 1.12\%$, jitter : $3.33 \pm 0.42\%$, NHR : 0.47 ± 0.02 , MPT : $9.32 \pm 3.59\text{sec}$) and supraglottic laryngectomy (shimmer : $4.39 \pm 1.03\%$, jitter : $1.49 \pm 0.14\%$, NHR : 0.51 ± 0.06 , MPT : $8.9 \pm 0.59\text{sec}$) showed better results than other two procedures, but differed from normal value. Especially the patients who received supracricoid partial laryngectomy (shimmer : $9.23 \pm 1.56\%$, jitter : $5.81 \pm 1.23\%$, NHR : 5.89 ± 1.13 , MPT : $6.3 \pm 1.18\text{sec}$, MFR : $632 \pm 89\text{ml/sec}$) had poorer quality of voice but presented fast functional recovery time, and the subjective symptom was improved as time goes by slowly.

Conclusion : The appropriate conservative laryngeal surgery for each cancers and stage can preserve the acceptable voice for patients. Supracricoid partial laryngectomy for T1b glottic cancer can be used for acceptable voice despite its poor voice analysis.

KEY WORDS : Laryngeal neoplasm · Laryngectomy · Voice quality.

서 론

후두에 발생하는 암종은 다른 부위에 발생하는 악성 종양에 비해 비교적 초기에 증상을 보여 조기 진단이 가능하며 또한 진행을 하여도 수술적 치료가 가능하다면 예후가 좋은 것으로 알려져 있다.¹⁾ 게다가 후두전적출술이 시행된

이래로 다른 암종에 비해 비교적 좋은 치료 성적을 보이고 있다. 그러나 후두암에 대한 가장 효과적인 방법으로 후두 전적출술이 이용되어 왔으나 효과적인 음성 재활방법이 없고, 영구적인 기관 개방창을 유지해야 한다는 것이 문제점이었다.¹⁾ 이후 삶의 질에 대해 관심을 가지게 되면서 후두의 생리적 기능을 보존하면서 동시에 치료의 결과에 영향을 미치지 않는 방법에 대하여 생각하게 되었다. 그 중에서도 음성의 보존이 후두의 생리적 기능 중 가장 중요한 요소를 차지하고 있다는 생각과 후두의 발생학적이고 해부학적인 근거를 바탕으로 후두 보존적 술식에 대한 개념이 확립되기 시작하였다.²⁾

현재까지 알려진 후두 암종에 대한 후두 보전적 술식으로

논문접수일 : 2004년 10월 5일

심사완료일 : 2004년 10월 22일

책임저자 : 남순열, 138-736 서울 송파구 풍납 2동 388-1

울산대학교 의과대학 서울아산병원 이비인후과학교실

전화 : (02) 3010-3710 · 전송 : (02) 489-2773

E-mail : synam@amc.seoul.kr

는 레이저 성대절제술(Laser cordectomy), 수직 후두부분 절제술(vertical partial (hemi)laryngectomy), 상윤상 후두부분적출술(supracricoid partial laryngectomy)와 성문상부암에 주로 적용이 되고 있는 성문상부 후두부분적출술(supraglottic laryngectomy)가 있다. 그러나 적절한 수술적응에 맞게 적합한 술식을 사용하면, 종양학적인 측면에서 후두 전적출술에 비해 치료결과에는 큰 차이가 없다고 알려졌지만²⁾ 후두 보존의 큰 목적인 음성 보존과 음성의 질에 대한 의문이 제기 되기도 하였다.

본 연구에서는 위의 네가지 술식에 대해 수술 전후의 음성의 변화에 대해 음향분석검사와공기역학검사를 시행하여 객관적으로 수치화된 자료를 바탕으로 술 후 음성의 질적인 측면에 대해 알아보고, 네가지 술식간의 음성에 대한 성적을 비교하고자 하였다.

대상 및 방법

1995년 5월부터 2001년 7월 사이에 울산대학교 의과대학 서울아산병원 이비인후과학교실을 내원하여 성문암 혹은 성문 상부암중으로 진단받고 후두 보존적 술식을 받은 46명의 환자를 대상으로 후향적으로 의무기록을 통해 조사하였다. 나이의 분포는 43세에서 71세였으며 평균 60.3세(±12.3)였으며, 모두 남자환자였다. 술 후 방사선 치료를 받았던 환자는 수술만이 가지는 음성의 변화를 관찰하기 위해 제외하였다. 성문암 환자를 병기별로 나누어 보면 Tis가 2명, T1a가 25명, T1b가 4명, T2가 7명이었고, 성문상부암 환자는 T1이 4명, T2가 4명이었다(Table 1). 세명의 술자에 의해 레이저 성대절제술이 23명, 수직 후두부분 절제술이 9명, 상윤상 후두부분절제술이 6명, 성문상부 후두부분절제술이 8명에게 시행되었다(Table 2). 레이저 성대 절제술은 성문암 Tis와 T1a의 병기를 가진 환자 23명에게 시행되었으며 성대 전교련부를 침범한 4명과, T2인 5명에 대해서 수직 후두부분절제술을 시행하였다. 성문암 T1b, T2 6명에 대해서는 상윤상후두부분절제술을 시행하였다(Table 2). 성문상부암 T1, T2에 대해서는 모두 성문상부 후두부분적출술을 시행하였다. 음성분석은 술 후 추적 관찰 중인 12개월에서 47개월 사이에 1회 검사하였다. 검

Table 1. Distribution of T Stage in laryngeal cancer

	Glottic cancer		Supraglottic cancer	
Tis	2			
T1	T1a	25		4
	T1b	4		
T2		7		4

사시 합병증과 재발의 증거는 없었으며 술 후 방사선 치료를 받았던 환자는 검사에서 제외하였다.

음성분석은 Kay회사의 CSL(computerized speech lab 4300, Ver. 5.05)의 MDVP(multidimensional voice program, Ver.1.34)를 사용하여 각각 음향분석검사와 공기역학검사를 이용하였다. 음향분석검사에는 기본주파수(F0 ; fundamental frequency), jitter, shimmer, NHR(noise to harmony ratio)를 측정하였고 공기역학검사에서는 최대발성지속시간(MPT ; maximal phonation time), 평균호기율(MFR ; mean airflow rate), 성문하압(subglottic pressure)를 검사하였다. 이러한 방법을 이용하여 술 후의 측정치와 본원에서 정상 성인에게 측정하여 사용하고 있는 정상치와 비교하였다. 통계 처리는 SPSS(for Windows, Version 8.2 (SPSS, Inc., Chicago, IL)를 사용하여 t-test를 하였고 신뢰 구간은 95%였다.

결 과

1. 음향분석(Table 3)

F0(Hz)는 성대절제술이 159.3(±30.7)Hz, 수직 후두부분 절제술이 142.3(±25.4)Hz, 상윤상 후두부분절제술이 112.1(±21.7)Hz, 성문상부 후두부분절제술을 시행받은 환자는 99.62(±16.7)Hz의 결과를 보였으며 정상치와 의미있는 차이를 보이는 군은 상윤상 후두부분절제술과 성문상부 후두부분절제술을 받은 환자였다.

Shimmer는 레이저 성대절제술이 5.26(±1.12)%, 수직

Table 2. Distribution of patients according to procedures

	No.
Laser cordectomy (LC)	23
Vertical partial laryngectomy (VPL)	9
Supracricoid partial laryngectomy (SCPL) (with crico-hyoidoepiglottopexy)	6
Supraglottic laryngectomy (SL)	8

Table 3. Acoustic analysis after surgery

	F0(Hz)	Shimmer(%)*	Jitter(%)*	NHR*
LC	159.3 ± 30.7	5.26 ± 1.12	3.33 ± 0.42	0.47 ± 0.02
VPL	142.3 ± 25.4	8.87 ± 2.32	4.01 ± 0.49	3.65 ± 0.24
SCPL	112.1 ± 21.7*	9.23 ± 1.56	5.81 ± 1.23	5.89 ± 1.13
SL	99.62 ± 16.7*	4.39 ± 1.03	1.49 ± 0.14	0.51 ± 0.06
Normal	150 ± 20	<3.8	<1.1	<0.2

* : p<0.05, F0 : fundamental frequency, NHR : noise to harmonic ratio, LC : laser cordectomy, VPL : vertical partial laryngectomy, SCPL : supracricoid partial laryngectomy, SL : suparglottic laryngectomy

후두부분절제술이 8.87(±2.32)%, 상윤상 후두부분절제술이 9.23(±1.56)%, 성문상부 후두부분절제술은 4.39(±1.03)%의 결과를 보였다. 이들 중에서 수직 후두부분절제술과 상윤상 후두부분절제술이 다른 술식에 비해 수치가 높게 측정되었다.

Jitter는 레이저 성대절제술은 3.33(±0.42)%, 수직 후두부분절제술이 4.01(±0.49)%, 상윤상 후두부분절제술이 5.81(±1.23)%이었으며 통계적으로 유의할 정도의 증가 소견을 보였다. 성문상부 후두부분절제술은 1.49(±0.14)%의 결과를 보여 가장 정상치와 근접한 값을 보였으며 유의한 차이를 보이지 않았다.

NHR은 모든 술식에서 정상치에 비해 술 후의 측정치가 의미있게 증가한 소견을 보였다. 수직 후두부분절제술이 3.65(±0.24), 상윤상 후두부분절제술이 5.89(±1.13), 성문상부 후두부분절제술은 0.51(±0.06)의 결과를 보였으며 레이저 성대절제술이 0.47(±0.02)의 값을 보여 정상치와 가장 근접하였다.

2. 공기역학검사(Table 4)

MPT는 모든 술식이 정상치에 비해 감소한 소견을 보였다. 레이저 성대절제술이 9.32(±3.59)초, 수직 후두부분절제술이 8.7(±2.58)초, 성문상부 후두부분절제술은 8.9(±0.59)초의 결과를 보였으며 상윤상 후두부분절제술이 6.3(±1.18)초로 가장 나빴다.

MFR은 레이저 성대절제술이 444(±124)ml/sec, 수직 후두부분절제술이 570(±156)ml/sec, 상윤상 후두부분절제술이 632(±89)ml/sec, 성문상부 후두부분절제술은 498(±135)ml/sec의 결과를 보여서 모두 통계학적으로 증가한 소견을 보였다.

마지막으로 성문하압은 레이저 성대절제술이 11.3(±2.75)cmH₂O, 성문상부 후두부분절제술은 3.22(±0.84)cmH₂O의 소견을 보여 정상 범위내에서 관찰되었으며 수직 후두부분절제술이 19.9(±3.15)cmH₂O, 상윤상 후두부분절제

술이 22.6(±8.58)cmH₂O로 정상치에 비해 증가되었다.

토 론

후두전적출술이 후두암에 대한 치료방법으로 종양학적으로 우수하지만 음성에 대한 보존이 어려워 치료 후 삶의 질에 대한 의문이 생기게 되었다. 해부발생학적인 지식이 발전하면서 초기 후두암에 대해 부분적 후두절제술의 개념이 도입되어 후두의 생리적 기능중의 하나인 발성이 가능되었다. 그러나 술 후 음성에 대한 환자마다의 만족도는 차이가 있었으며 어떠한 수술이 더 좋은 음성결과를 가지는지에 대한 평가가 필요하였다. 음성에 대한 평가를 주관적인 면과 객관적인 면으로 나눠 본다면 이번 연구에서는 객관적인 검사 방법을 통해 각각의 술식을 시행한 후의 음성 결과를 정상치와 비교하려고 하였다.

후두암 치료에 대해 가장 중요한 요소인 종양학적인 측면을 고려하여 각각의 병기에 따라수술 방법을 결정하였다. 수술 후 재발하거나 림프절 전이로 인한 구제수술(salvage operation) 혹은 방사선 치료를 시행한 경우는 제외하였으므로 음성에 대한 수술의 영향만을 주로 고려할 수 있었다. 레이저 성대절제술은 비교적 초기 성문암에 대하여 1970년대부터 사용되었고 다른 보존적 후두절제술과 달리 기관절개술이 필요 없으며 합병증이 적고 입원기간에 따른 비용이 저렴하다.³⁾⁴⁾ 전교련부의 침범이 재발에 영향을 준다고 생각하여⁵⁾ 본 교실에서는 전교련부를 침범한 T1a 성문암에 대하여 수직 후두부분절제술을 시행하였다. 이밖에도 수직 후두부분절제술은 성문암 T2의 경우에 시행되었다. 수직 후두부분절제술을 시행할 때 성문을 재건하지 않고 2차적인 치유과정을 지켜본 경우와 점막 피판 혹은 피대근을 이용한 재건을 시행한 경우가 있었다. 음성검사에서 두 군의 측정치에는 통계적으로 유의성이 없었고 이는 일부 이견이 있어 좀 더 많은 환자를 통해 연구가 이루어져야 할 것이다.⁶⁾ 이번 연구에서 상윤상 후두부분적출술이 사용된 경우는 대부분의 성문암 T1b 병기와 성대의 움직임이 떨어진 T2 병기의 환자였다. 이러한 경우는 방사선 치료보다 상윤상 후두부분적출술이 종양학적으로 안전한 방법으로 알려져 있다.⁷⁾ 초기 성문암에 대한 레이저를 이용한 치료가 최근 사용되고 있으며 환자군을 적절히 선택한다면 후두보존이라는 측면에서도 적용할 만한 성적을 나타낼 수 있으며 성문상부후두부분절제술도 종양학적으로 술 후 기능적인 면에서도 우수한 성적을 나타낸다.⁸⁾ 이번 연구에서는 음성의 측면을 고려하기 위해 성문 상부부분절제술을 시행한 환자를 대상으로 하였으며 앞으로 T1, T2 병기의 성문 상부암 환자

Table 4. Aerodynamic study after surgery

	MPT(sec)*	MFR(ml/sec)*	SP(cmH ₂ O)
Laser cordectomy	9.32±3.59	444±124	11.3 ±2.75
Vertical partial laryngectomy	8.7 ±2.58	570±156	19.9 ±3.15*
Supracricoid partial laryngectomy	6.3 ±1.18	632± 89	22.6 ±8.58*
Supraglottic laryngectomy	8.9 ±0.59	498±135	3.22±0.84
Normal value	>20	195± 25	>2 or <15

* : p<0.05, MFR : mean airflow rate, MPT : maximal phonation time, SP : subglottic pressure, LC : laser cordectomy, VPL : vertical partial laryngectomy, SCPL : supracricoid partial laryngectomy, SL : supraglottic laryngectomy

들에 대해서 레이저를 이용한 치료와의 비교가 필요할 것으로 생각된다.

음향학적인 검사에서 기본주파수는 술식마다 증가한 경우도 있고 감소한 경우도 있지만 다른 문헌에서도 이러한 경우에 대한 뚜렷한 의미를 찾지 못하고 있는 듯 하다. 기본적으로 진동부위의 길이, 탄력성, 질량이 감소함에 따라서 값이 커지는 것으로 생각이 되고 있으며 이는 치유 과정에 따라서 발생한 차이를 이번 결과에서 반영하고 있는 것으로 생각된다.^{6,9)} Shimmer와 jitter는 성대의 안정성 및 음성의 거친 정도(harshness)를 반영하고 있으며 잡음(noise)의 증가로 인해 noise to harmonic ratio의 상승에도 관련이 있으리라 생각이 된다.¹⁰⁾ 레이저 성대절제술은 술 후 경화된 점막 조직과 성대의 불완전한 폐쇄로 인해 정상치와는 차이가 있었지만 성대에 대한 다른 수술에 비해 가장 근접한 값을 보였으며, 이러한 검사 결과를 보였어도 실제 생활에서 의사소통을 하는데 큰 문제는 없었으며 다른 연구에서도 이러한 내용을 뒷받침하고 있다.¹¹⁾ 그리고 진성대에 직접적인 조작을 가하지 않았던 성문 상부후두부분절제술이 가장 결과가 좋았다. 상윤상 후두부분절제술은 실제적인 음성과 검사 결과에서도 다른 술식에 비해 정상치와의 거리가 상당히 있었다. 상윤상 후두부분절제술은 윤상설골후두개고정술(cricohyoidopiglottopexy)을 같이 시행하였으며 이는 음성 보존과 후두의 생리적인 기능을 보존하는데 만족할 만한 결과를 보인다고 알려져 있다.¹²⁾ 이번 연구에서 실제 생활에서 의사소통에 큰 문제는 없었으며 술후 연하 장애와 지속적인 흡인 등의 합병증이 없어 후두의 생리적인 기능의 보존에 유익하며 음성을 보존하기 위한 다른 보존적 술식이 불가능한 경우에 이 술식을 사용하여 음성을 보존할 수 있다는 점에서 객관적인 측정치로만 비교를 한다는 것은 무리가 있다.

공기역학적 검사로는 측정된 MPT, MFR, 성문하압을 보면 술 후 성대의 불완전 폐쇄와 기능 부전으로 인해 MPT는 감소하고 MFR과 성문하압은 증가한 것으로 생각된다. MPT와 MFR은 적절한 공기의 흐름을 유지시켜 주는지 나타내는 지표이고 성문하압은 호기 노력의 정도와 성대 폐쇄의 정도에 의해 결정되고 성대 두께, 점도 등의 영향을 받는 것으로 알려져 있어서 위의 검사 결과를 예측할 수도 있다.^{13,14)} 성대에 대한 조작을 최소한으로 시행하고 성대의 운동이 보존된 성문 상부후두부분절제술이 비교적 좋은 결과를 보였으며 다음으로 레이저 성대부분절제술이 좋은 결과를 보였다. 성대의 폐쇄에 영향을 미치는 확장 성문 상부후두부분절제술에 대한 연구를 한다면 결과가 다르리라고 생각이 된다. 상윤상 후두부분절제술은 양측 성문부 폐쇄 부전이

있어서 공기역학적으로 가장 불리한 결과를 가져 오지만 앞에서 언급한 이유로 인해 필요한 환자의 심리적인 측면을 생각해 본다면 적합한 술식으로 생각된다.¹⁵⁾ 음성 분석을 하지 않았지만 관찰 기간이 경과할수록 환자들이 느끼는 음성의 질이 향상되는 것을 알 수 있었다. 상윤상 후두부분절제술은 환자마다 음성 검사 결과의 차이가 다른 수술에 비해 많이 있었으며 shimmer와 jitter가 각각 11.2%, 8.1% 까지 측정된 경우까지 있었다. 실제적인 음성의 질에는 큰 차이 없는 것 같았지만 음성분석은 구조적인 면과 기능적인 면을 모두 포함하지 못하는 것에서 그런 문제점이 발생되었다고 생각한다. 방사선 치료가 후두 보존적 수술 후 음성에 미치는 영향과 레이저를 이용하여 확대 적용되고 있는 성문부 및 성문 상부에 대한 수술 후 음성을 비교하는 것도 술식 선택을 위해 필요하리라 생각이 된다.

결론

성문상부 후두부분절제술이 수술 후 가장 좋은 음성 성적을 보였으며 레이저 성대절제술도 적합한 음성을 보이기 위해 적절한 술식이다. 성대에 대한 직접적인 조작을 주로 가한다는 점을 고려할 때 레이저 성대절제술이 적응증만 된다면 성문암에서는 기능적인 측면에서 가장 좋은 술식이다. 음성분석에서 수치가 나쁘게 보이는 상윤상 후두부분절제술과 수직 후두부분절제술도 실제 생활에서 의사소통이 가능한 정도의 성적을 보여서 후두의 생리적인 기능을 모두 보존할 수 있었다. 그러므로 종양학적 안정성을 바탕으로 적합한 병기 설정과 이에 합당한 보존적 술식을 시행한다면 음성을 보존하여 삶의 질에 기여할 수 있을 것이다.

중심 단어 : 후두암 · 보존적 후두수술 · 음성분석.

REFERENCES

- 1) Thawley SE. Surgical therapy of the larynx. In: Thawley SE, Panje WR, Batsakis JG, Lindberg RD, editors *Comprehensive management of head and neck tumors*. 2nd ed. Philadelphia W.B. Saunders Company:1999. p.979-91.
- 2) Kim MS. Conservation surgery of larynx. *Korean J Otolaryngol* 2002; 45:1-6.
- 3) Yang JS, Lee YS, Kim BK, Choi SH, Nam SY, Kim SY. Analysis on the treatment outcome of early glottic cancer *Korean J Otolaryngol* 2003;46:151-5.
- 4) Remacle M, Lawson G, Jamart J, Minet M, Watelet JB, Delos M. CO2 laser in the diagnosis and treatment of early cancer of vocal fold. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 1997;254:169-76.
- 5) Thomas JV, Olsen KD, Neel III HB, Desanto LW, Suman VJ. Recurrence after endoscopic management of early (T1) glottic carcinoma. *Laryngoscope* 1994;104:1099-1104.
- 6) Kim CH, Jung SH, Shin JW, Kim YH, Choi HS, Kim KM, et al. Voice analysis after vertical partial laryngectomy. *Korean J Otolaryngol*

- 2003;46:414-8.
- 7) Lue PB, Daniela S, Ahmed Z, Mahmut O, Edgar B, Philippe M, et al. *Treatment of early squamous-cell carcinoma of the glottic larynx: endoscopic surgery or cricohyoidoepiglottopexy versus radiotherapy.* *Head & Neck* 2001;10:283-9.
 - 8) Bron LP, Soldati D, Monod ML, Megevand C, Brossard E, Monnier P, et al. *Horizontal partial laryngectomy for supraglottic squamous cell carcinoma.* *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2004;8:online first.
 - 9) Hirano M, Kurita S, Matsuoka H. *Vocal function following hemilaryngectomy.* *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1987;96:586-9.
 - 10) Eskenazi L, Chikders DG, Hicks DM. *Acoustic correlates of vocal quality* *J Speech Hear Res* 1990;33:298-306.
 - 11) Casiano RR, Cooper JD, Lundy DS. *Laser cordectomy for T1 glottic carcinoma: A 10-year experience and videostroboscopic findings.* *Otolaryngol Head Neck Surg* 1991;104:831-6.
 - 12) Bron L, Pasche P, Brossard E, Monnier P, Schweizer V. *Functional analysis after supracricoid partial laryngectomy with cricohyoidoepiglottopexy.* *Laryngoscope* 2002;112:1289-93.
 - 13) Sun DI, Kim MS, Song SH, Rhee SJ, Cho KJ, Kim HT, et al. *Evaluation of the voice parameters following supracricoid partial laryngectomy.* *Korean J Otolaryngol* 2000;43:535-9.
 - 14) Kitajima K, Fujita F. *Estimation of subglottic pressure with intraoral pressure.* *Acta otolaryngol (Stockh)* 1990;109:473-8.
 - 15) Zacharek MA, Pasha R, Meleca RJ, Dworkin JP, Stachler RJ, Jacobs JR, et al. *Functional outcomes after supracricoid partial laryngectomy.* *Laryngoscope* 2001;111:1558-64.