

후두미세수술 후 음향지표의 변화와 환자의 만족도 비교

한양대학교 의과대학 이비인후-두경부외과학교실

김범석 · 신지훈 · 김기용 · 이용섭 · 김경래 · 태 경

= Abstract =

Change of Acoustic Parameter and Voice Handicap Index after Laryngeal Microsurgery

Bum Suk Kim, MD, Ji Hun Shin, MD, Ki Yong Kim, MD,
Yong Seop Lee, MD, Kyung Rae Kim, MD and Kyung Tae, MD

Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, College of Medicine, Hanyang University, Seoul, Korea

Background and Object : The aim of this study is to evaluate the change of patient's subjective voice handicap index (VHI) and acoustic parameters before and after laryngeal microsurgery for benign vocal cord disease.

Materials and Method : We analyzed 78 patients who received laryngeal microsurgery for benign vocal cord disease from January 2004 to February 2007 retrospectively. There were 28 vocal polyp, 40 vocal nodule, 5 intracordal cyst and 5 Reinke's edema. Jitter, shimmer, harmony to noise ratio (HNR) were analyzed before surgery and 2-3 months after surgery using the Doctor's speech science program. The voice handicap index introduced by the Pittsburgh Voice Center was used to examine patient's subjective change of voice quality.

Results : Acoustic parameters of jitter, shimmer and HNR were improved in patients with vocal polyp and vocal nodule after surgery. The acoustic parameters were not improved in patients with Reinke's edema, statistically. Only jitter was improved significantly in patients with intracordal cyst ($p < 0.05$). The VHI was significantly improved after surgery. The change of jitter and shimmer was significantly correlated with the change of VHI after surgery.

Conclusion : The acoustic parameters and VHI were significantly improved in patients with benign vocal disease after laryngeal microsurgery.

KEY WORDS : Acoustic parameter · Laryngeal microsurgery · Voice handicap index.

서 론

음성 장애를 일으키는 양성 성대 질환으로는 성대 결절, 성대 용종, 레인케씨 부종, 성대 내 낭종 등이 있으며 치료로는 약물치료, 음성 치료, 후두미세수술 등의 방법이 있다. 후두미세수술은 약물 치료 및 음성치료로도 호전이 없을 때 병변의 조직학적 확인과 좀 더 빠른 음성 개선을 위해 시도 된다.¹⁾

양성 성대 질환에 대한 후두미세수술 후 음성 개선에 대한 연구에서 jitter와 Shimmer, Harmonic to noise ratio

(HNR)가 수술 후 유의하게 감소되어 후두미세수술이 음성 호전에 효과가 있음이 보고되었고 음성장애지수(Voice Handicap Index)도 유의하게 감소하였다고 보고되었다.²⁾ 음향지표 검사와 음성장애지수의 측정은 후두미세수술 전후 객관적 및 주관적 음성장애 정도를 수치화하여 수술 후 효과를 평가할 수 있다는데 의미가 있다.

본 연구에서는 후두 미세 수술을 시행받은 환자에서 수술 전후에 Jitter, Shimmer, HNR 등의 음향지표와 설문지를 이용하여 주관적으로 느끼는 음성 장애 지수를 비교하여 음성개선 정도와 후두미세수술의 효과를 알아보고 음향지표와 음성장애지수의 상관관계에 대해 재조명하고자 하였다.

연구대상 및 방법

2004년 1월부터 2007년 2월까지 양성 성대 질환으로 진단받고 현수 후두경하 후두미세수술을 시행 받은 환자

논문접수일 : 2008년 9월 29일
심사완료일 : 2008년 10월 31일
책임저자 : 태 경, 133-792 서울 성동구 행당동 17
한양대학교 의과대학 이비인후-두경부외과학교실
전화 : (02) 2290-8585 · 전송 : (02) 2293-3335
E-mail : kytae@hanyang.ac.kr

결 과

중 술 후 3개월 이상 추적관찰이 가능하였던 78례의 환자를 대상으로 하였다. 이 중 남자는 33례, 여자는 44례였고 평균 나이는 44.5세(21~74세)였다. 총 78례 중 성대 결절이 40례였고, 성대 용종이 28례, 성대 내 낭종이 5례, 레인케씨 부종은 5례였다(Table 1). 수술 전과 술 후 2~3개월에 음향검사 및 음성장애지수를 조사하여 비교 분석하였다. 음향검사는 Dr. Speech Version 4.0(Tiger DRS, Inc, Seattle, USA) 프로그램을 이용하였고 환자에게 10초간 '아/a' 소리를 내게 하여 그 중 안정된 부분을 3초간 분석하여 jitter, shimmer, HNR를 측정하고 기록하였다.

음성장애지수는 1997년에 Pittsburgh Voice Center의 Jacobson²⁾ 등이 제시한 음성장애지수를 이용하였다. 음성장애지수는 총 30개의 문항이며 기능적, 물리적, 감성적인 부분이 각각 10문항으로 구성된다. 각 문항에 대해 환자는 0 '전혀없음', 4 '항상'까지 답할 수 있으며 설문 결과 총 점의 점수 범위는 0점부터 120점까지이다. 수술 전 후 각각 음향지표와 음성장애지수의 상관관계를 알아보았으며 수술의 효과 판정에서 주관적 평가와 객관적 평가를 비교하기 위해 음향지표 변화와 음성장애지수 변화의 연관성을 수술 전 후 비교 분석 하였다.

통계학적 검증 방법은 Statistical Package for Social Science(SPSS 10.0)을 이용하였고 수술 전 후의 검사 결과 비교는 paired student T-test를, 음향지표와 음성장애지수의 연관성 비교는 Pearson's correlation test를 이용하였다. p-value<0.05를 유의한 것으로 판정하였다.

후두미세수술을 받은 총 78례 환자의 평균 Jitter는 0.91 ± 0.14에서 0.28 ± 0.03(p=0.000), 평균shimmer는 4.24 ± 0.32에서 1.82 ± 0.14(p=0.000), 평균 HNR는 20.27 ± 0.83에서 26.45 ± 0.69(p=0.000)로 통계적으로 유의하게 개선되었다. 질환 별로 나누어 보면 성대 결절과 성대 용종에서는 jitter, shimmer, HNR가 수술 후 모두 유의하게 개선되었다. 성대 내 낭종은 jitter, shimmer, HNR이 모두 호전되었으나 jitter만 통계적으로 유의하였다. 레인케씨 부종은 jitter, shimmer, HNR 모두 호전양상을 보였으나 통계적 유의성은 없었다(Table 2).

총 78례 중 34례에서 수술 전후에 음성장애지수측정이 가능하였다. 수술 전후 총점 평균은 20.82 ± 18.95에서 3.00 ± 4.74(p=0.000)로 감소하였다. 기능적 지수(F)는 6.61 ± 1.10에서 3.16 ± 0.71(p=0.006)로 감소하였고 물리적 지수(P)는 15.91 ± 1.16에서 5.71 ± 1.15(p=0.000)로, 감성적 지수(E)는 8.62 ± 1.41에서 3.29 ± 0.88(p=0.002)로 감소하였고, 모두 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 이중 물리적 지표가 가장 뚜렷한 호전 양상을 보였다.

음성장애지수를 측정한 환자 34례 중 성대 결절은 22례, 성대 용종은 8례, 성대 내 낭종은 1례, 레인케씨 부종은 3례이었다. 각 질환 별로 보면 성대 결절의 경우 술 전 음성장애지수가 31.59 ± 4.54에서 술 후 13.27 ± 3.19(p=0.002)

Table 1. Characteristics of patients with benign vocal cord disease

	Vocal polyp (N=28)	Vocal nodule (N=40)	Intravocal cyst (N=5)	Reinke's edema (N=5)
Sex				
Male	14	16	2	1
Female	14	24	3	4
Age (Mean, Range)	46.2(34-57)	43.0(22-68)	45.6(21-53)	49.6(36-65)

Table 2. Acoustic parameters before and after laryngeal microsurgery in benign vocal cord disease

		Preoperative	Postoperative	p-value*
Vocal nodule	Jitter	0.82 ± 0.24	0.23 ± 0.02	0.017
	Shimmer	3.82 ± 0.47	1.62 ± 0.17	0.000
	HNR	21.86 ± 1.054	27.32 ± 0.83	0.000
Vocal polyp	Jitter	1.06 ± 0.17	0.30 ± 0.06	0.000
	Shimmer	4.88 ± 0.53	1.79 ± 0.24	0.000
	HNR	18.51 ± 1.56	26.52 ± 1.29	0.000
Intravocal cyst	Jitter	0.81 ± 0.30	0.22 ± 0.04	0.041
	Shimmer	4.03 ± 0.31	2.45 ± 0.75	0.119
	HNR	18.21 ± 2.02	25.49 ± 3.09	0.066
Reinke's edema	Jitter	0.81 ± 0.16	0.70 ± 0.62	0.802
	Shimmer	4.16 ± 1.08	3.06 ± 0.83	0.512
	HNR	19.51 ± 3.78	20.08 ± 2.14	0.895

* : paired t-test

로, 성대 용종에서는 술 전 28 ± 6.49 에서 술 후 6.75 ± 4.12 ($p=0.015$)로 유의하게 감소하였다. 성대 내 낭종은 2에서 1로 감소하였고 레인케씨 부종은 32.33 ± 7.89 에서 20.33 ± 1.017 로 감소하였으나 증례 수가 적어 통계적 분석은 불가능하였다(Table 3).

수술 전 음향지표와 음성장애지수의 연관성 분석에서 jitter가 음성장애지수와 의미있는 상관관계(p value=0.003)를 보였으며, 술 후 음향지표와 음성장애지수의 연관성 분석에서는 HNR가 음성장애지수와 의미있는 상관관계(p value=0.017)를 보였다(Table 4).

수술 전후 음향지표와 음성장애지수 변화의 상관 관계를 알아보았으며 음성장애지수의 변화와 연관성을 보이는 음향지표는 jitter(p -value=0.000)와 shimmer(p -value=0.000)였다. 수술 전 후 HNR의 변화는 음성장애지수 변화와 뚜렷한 상관관계가 없었다.

고 찰

양성 성대 질환의 치료 방법으로는 음성 치료와 수술적 치료 혹은 그 둘을 병행하는 방법이 있는데 음성 치료는 성대 질환 환자에게서 치료 후 재발은 감소시키지만 애성 등의 뚜렷한 증상 호전에 효과가 적다.³⁾

양성 성대 질환의 수술적 처치로는 현수 후두경하 후두 미세수술이 있다. 이 술식의 장점은 병변 부위를 확대시켜 양쪽 눈으로 입체적으로 볼 수 있기에 정교한 수술조작을 할 수 있으며, 양손을 다 사용하여 수술조작을 용이하게 할

Table 3. Voice handicap index before and after laryngeal microsurgery in benign vocal cord disease

	Preoperative	Postoperative	p-value*
Vocal nodule (N=22)	31.59 ± 4.54	13.27 ± 3.19	0.002
Vocal polyp (N=8)	28 ± 6.49	6.75 ± 4.12	0.015
Intracordal cyst (N=1)	2	1	-
Reinke's edema (N=3)	32.33 ± 7.88	20.33 ± 10.17	0.404

* : paired t-test

Table 4. Pearson's correlation between acoustic parameters and voice handicap index

		Preoperative VHI	p-value*
Preoperative	Jitter	0.498	0.003
	Shimmer	0.290	0.096
	HNR	0.573	0.573
		Postoperative VHI	p-value*
Postoperative	Jitter	0.892	0.892
	Shimmer	0.241	0.169
	HNR	0.017	0.017

* : Pearson's correlation test. VHI : voice handicap index, HNR : harmony to noise ratio

수 있다는 점이다. 수술은 고유층의 중간층이나 심층에 손상을 주지 않고 점막 및 표층만을 제거하는 미세박리술이 시행되나 발성 시 수술로 노출된 면이 반대쪽 성대와 충돌함으로써 이차적인 치유 과정시 육아조직 등의 생성으로 반흔이 형성되어 음성이 기대만큼 좋아지지 않는 경우도 있다.

후두미세수술 시 성대의 발성기능의 개선을 위해서는 성대 점막의 고유층의 손상을 최소화하고 성대 유리연을 깨끗하게 교정하고 성대 미세 층 구조를 보존해야 한다.⁴⁾ 특히 성대 내 낭종에서 수술 시 낭종벽의 파열 및 성대 고유층의 손상에 주의해야 한다.⁵⁾

후두미세수술 후 음성 개선의 정도를 객관적으로 측정할 다수의 이전 연구가 있었다. Eugene 등⁶⁾은 양성 성대 질환에서 후두미세수술 후 95% 이상에서 음성증상의 개선을 보고하였으며 Lancer 등³⁾은 성대 결절과 용종에서 jitter, shimmer 등이 음성 개선 정도를 나타내는 유용한 지표라고 보고하였다. Hong 등⁷⁾은 성대 내 낭종의 경우 19례 중 12례에서 음성 증상이 호전되었다고 보고하였다. Lim 등⁸⁾은 레인케씨 부종의 경우 술 후 jitter, HNR, 평균 성문폐쇄율의 표준편차가 호전됨을 보고하였다. 레인케씨 부종에 대한 다른 연구에서 수술 후 음향지표가 오히려 악화되었거나 호전되었더라도 정상 값과는 차이가 많이 나므로 수술 후에 발성법이나 음성치료가 추가로 필요하다고 하였다.⁹⁾

Hirano 등¹⁰⁾에 의하면 Jitter와 shimmer는 성대의 안정성을 나타내는 지표로 성대간의 비대칭성, 공기흐름의 장애, 성대 내 점액질의 작용, 모세혈관의 분포 등에 의해 생기며 병적인 상태에서 값이 증가한다고 하였다.

본 연구에서 24례의 성대 결절과 40례의 성대 용종의 경우 jitter, shimmer, HNR가 모두 술 후 유의하게 호전되었다. 하지만 5례의 성대 내 낭종과 5례의 레인케씨 부종에서는 모든 음향지표는 수치상으로 호전을 보였지만 성대 내 낭종의 경우 jitter만이 통계적으로 유의하게 차이가 있었고 레인케씨 부종의 경우는 통계적으로 유의한 변화가 없었다. 수치상 호전된 비율로 볼 때 성대 용종에서 수술 후 가장 음향지표가 개선되었다. 음성장애지수는 이전 연구에서 수술 전 후 환자의 주관적 만족도를 측정하는데 있어 유의한 지표임이 이미 확인되었고 별도의 컴퓨터 프로그램 및 검사 장비 없이 설문지로만 시행할 수 있는 검사이다. 애성이 있는 환자와 대조군에서 음성장애지수를 비교한 연구에서는 총점 40점과 23점으로 두 군간에 유의한 차이가 있었으며 음성 재활치료 후 치료효과 판정에 보조적 지표로 사용될 수 있다고 하였다.¹¹⁾ 양성 성대 질환에서 수술 전후 음성장애지수를 비교한 Johns 등¹²⁾의 연구에 의하면 수술 전 49.6 ± 21.0 에서 수술 후 26.8 ± 21 로 유의하게 감소하였고

질환 별로는 성대 용종과 성대 낭종에서 특히 그 호전이 뚜렷하였다고 보고하였다. 본 연구에서도 총점뿐만 아니라 기능적, 물리학적, 감정적 지표 모두 유의하게 호전되었고 성대 결절과 용종에서 가장 뚜렷한 음성장애지수 호전이 있었다.

Wang 등¹³⁾의 보고에 의하면 음향학적 지표와 음성장애 지수간의 분석에서 수술 전에는 jitter, shimmer, HNR가 음성장애지수와 상관관계가 있었으나 수술 후에는 jitter를 제외하고는 그 상관관계가 없다고 하였다. Woisard 등¹⁴⁾의 보고에 의하면 음향학적 지표와 음성장애지수간의 상관관계 비교에서 음성장애지수의 감정적 지수만 상관관계를 보였고 총점, 물리적 및 기능적 영역 지수에서는 상관관계가 없다 하였다.

본 연구에서는 수술 전에는 jitter가 수술 후에는 HNR가 음성 장애지수와 상관관계가 있는 것으로 나타났으며 음성장애지수의 변화가 음향지표 중 jitter, shimmer의 변화와 연관성이 있었다. 앞으로 jitter와 shimmer의 변화를 측정하여 주관적인 음성호전 정도를 예측할 수 있으리라 생각된다.

결 론

양성 성대 질환에서 후두미세수술 후 음향학적으로나 주관적으로 모두 호전되었으며 jitter와 shimmer의 변화가 음성장애지수와 변화와 유의한 상관 관계가 있었다.

중심 단어 : 음향지표 · 후두미세수술 · 음성장애지수.

REFERENCES

1) Jin SM, Song YK, Lee KC, Kwon KH, Ban HH, Kim TH, et al. The

changes of voice quality following laryngeal microsurgery for vocal polyp and nodule. *Korean J Otolaryngol* 2003;46:147-50.

2) Rosen CA, Murry T, Zinn A, Zullo T, Sonbolian M. Voice handicap index change following treatment of voice disorder. *J Voice* 2000;14(4):616-23.

3) Lancer JM, Syder D, Jones AS, Le Boutillier A. The outcome of different management patterns for vocal cord nodule. *J Laryngol Otol* 1988;102:423-7.

4) Hong KH. Voice handicap. In: Kim JS, Jang SO, Lim HH, Lee JK, Lee CH, Wang SK, editors. *Otorhinolaryngology*. 1st ed. Seoul: Iljogak Publishing Co;2002. p.1601-3.

5) Remacle M, Friedrich G, Dikkers FG, de Jonq F. Phonosurgery of the vocal folds: a classification proposal. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2003;260:1-6.

6) Eugene N, Ricardo L, David E. Phonomicrosurgery for benign vocal fold lesion. In: *Operative Otolaryngology Head and Neck Surgery Vol. 1*. 2nd ed. Pennsylvania Saunders;2008. p.306-9.

7) Hong KH, Park BA, Jeong WC. Clinical characteristics of intracordal cyst. *Korean J Otolaryngol* 1997;40(1):42-8.

8) Lim JY, Choi JN, Seo HS, Kim JH, Park TJ, Hong JP, et al. The Clinical characteristics and voice analysis of reinke's edema. *Korean J Otolaryngol* 2005;48:913-9.

9) Murry T, Abitbol J, Hersan R. Quantitative assessment of voice quality following laser surgery for Reinke's edema. *J Voice* 1999;13:257-64.

10) Hirano M. *Clinical examination of voice*. Vienna New York, Springer; 1981. p56-64.

11) Choi DY, Choi SM, Lim GC, Nam SY. Usefulness of voice handicap index in patients with hoarseness. *Korean J Otolaryngol* 2002;45:706-10.

12) Johns MM, Garrett CG, Hwang J, Ossoff RH, Courey MS. Quality-of-life outcomes following laryngeal endoscopic surgery for non-neoplastic vocal fold lesions. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2004;113(8):597-601.

13) Wang JH, Park SK, Lee SK, Choi SH, Kim SY, Nam SY. Comparison of the results of voice handicap index and computer-assisted voice analysis in patients benign vocal cord lesions before and after micro-laryngeal surgery. *Korean J Otolaryngol* 2005;48:380-6.

14) Woisard V, Bodin S, Yardeni E, Puech M. The voice handicap index: correlation between subjective patient response and quantitative assessment of voice. *J Voice* 2007;21(5):623-31.