

## 노인 환자에서의 음성학적 특성

울산대학교 의과대학 서울아산병원 이비인후과학교실  
배기훈 · 왕종환 · 최승호 · 김상운 · 남순열

= Abstract =

### Glottic Characteristics and Voice Complaint in the Elderly

Ki Hoon Pae, MD, Jong Hwan Wang, MD, Seong-Ho Choi, MD,  
Sang Yoon Kim, MD and Soon Yuhl Nam, MD

Department of Otolaryngology, Asan Medical Center, College of Medicine, University of Ulsan, Seoul, Korea

**Summary :** This study evaluated the relationship between voice complaint and deviant vocal fold status with special regard to presbylarynx, in patients aged more than 60 years with pharyngeal-laryngeal complaint. The material consisted of clinical histories and images obtained by laryngoscopies of 75 patients aged more than 60 years, who had sought otorhinolaryngologic treatment. Indicative glottic characteristics of the presbylarynx, such as vocal fold bowing(VFB), prominence of vocal processes (PVP), and membranous spindle shaped glottic chink(MSC) and the presence or absence of voice complaint were analyzed. Also, acoustic parameters such as fundamental frequency(Fo), jitter percent and shimmer percent were analyzed. VFB showed a strong correlation with voice complaint in male. Jitter and shimmer were correlated with VFB, PVP, MSC in female.

**KEY WORDS :** Voice · Aging · Vocal fold.

## 서 론

연령 변화에 따른 음성의 변화는 후두의 성장과 더불어 노화에 의한 퇴행성 변화를 반영하게 된다. 이러한 퇴행성 변화에 따르는 노인성 음성 장애는 음성의 약화, 떨림, 씬, 발성 지속의 불안정성, 부적절한 목소리 크기 조절 등의 증상을 호소하는 노인 환자에서 다른 특정한 후두의 질환을 배제 함으로서 진단 할 수 있다.<sup>1)2)</sup> 이러한 장애는 연령에 따른 후두의 해부학, 조직학적 변화 및 다른 전신적인 변화에 따른 것이라는 연구들이 있었다. 고령의 남성에서 주로 발생하는 것으로 알려진 성대의 위축은 성대의 근섬유 및 점막 그리고 결합 조직의 감소로 성대의 위축, 성대 돌기의 돌출 등의 후두 내시경 소견을 보이고, 이는 성대가 완전히 닫히는 것을 방해하여 고음의 불안정한 음성을 초래 한다.<sup>2)</sup> 또한 고령의 여자 환자에서 주로 발견 되는 성

대의 부종은 성대가 전체적으로 두꺼워진 소견을 보이며 여성 환자에서 굵고 남성적인 음성을 초래하는 것으로 알려져 있다.<sup>3)</sup> 이번 연구에서는 60세 이상, 고령의 환자를 대상으로 그들의 후두 내시경 소견과 음성학적 지표를 분석하여 특징을 알아보고, 음성 장애를 호소하는 군과 그렇지 않은 군을 비교하여 어떤 차이를 보이는 가 알아 보았다.

## 대상 및 방법

본 연구는 2005년 5월부터 2005년 9월까지 서울아산병원을 방문하여 후두 내시경 검사를 시행한 60세 이상의 환자 75명을 대상으로 하였다.

의무 기록 검토와 후두 내시경 소견을 통해 음성 증상 호소 여부와 고령에 따른 후두의 변화로 알려진 vocal fold bowing(VFB, Fig. 1), prominence of vocal processes (PVP, Fig. 2), membranous spindle like chink(MSC, Fig. 3) 그리고 vocal fold mass increase(VFMI, Fig. 4) 를 기록하였다. 후두 백반증, 성대의 염증성 변화, 라인케 씨 부종, 성대 낭종, 성대 결절 및 용종 등 분명한 후두 질환이 있는 경우는 대상에서 제외 하였다. 음성학적 지표 분석은 후두 내시경을 시행하며 동시에 녹음, 기록된 자료

논문접수일 : 2005년 9월 27일  
심사완료일 : 2005년 11월 2일  
책임저자 : 남순열, 138-736 서울 송파구 풍납2동 388-1  
울산대학교 의과대학 서울아산병원 이비인후과학교실  
전화 : (02) 3010-3710 · 전송 : (02) 489-2773  
E-mail : synam@amc.seoul.kr



Fig. 1 . Vocal fold bowing during inhalation.

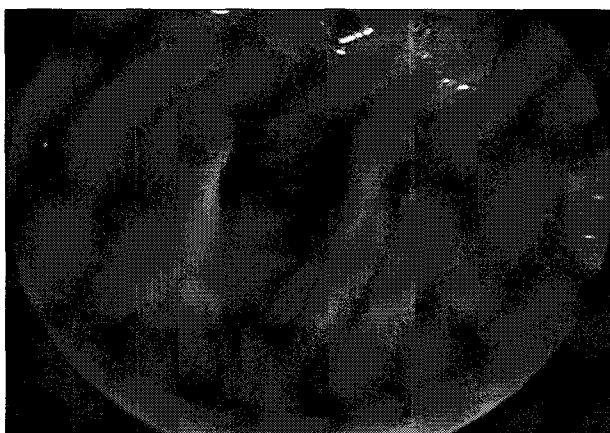


Fig. 2. Prominence of vocal processes during inhalation.

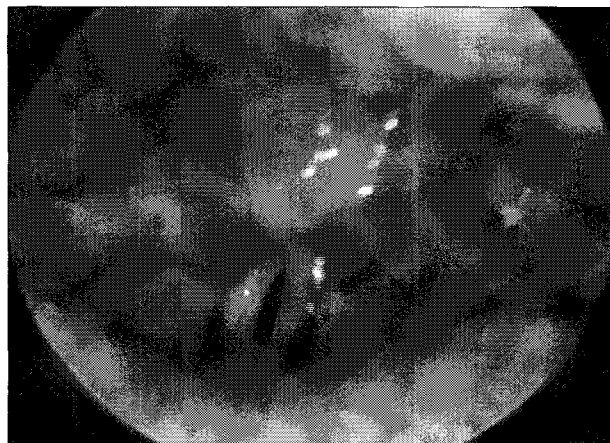


Fig. 3. Membranous spindle like chink during phonation.

를 TF32 program(Time frequency analysis software program for 32 bits-Windows)을 이용하여 분석, Fundamental frequency(Fo)와 frequency perturbation인 jitter percent 그리고 amplitude perturbation 인 shimmer percent를 기록하였다. 자료는 Sigma Stat(SPSS 12.0

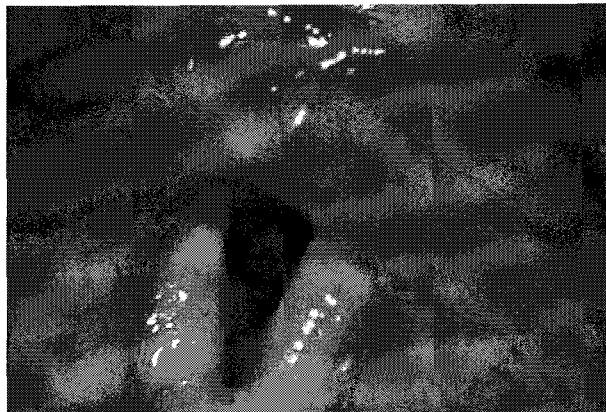


Fig. 4. Vocal fold mass increase during inhalation.

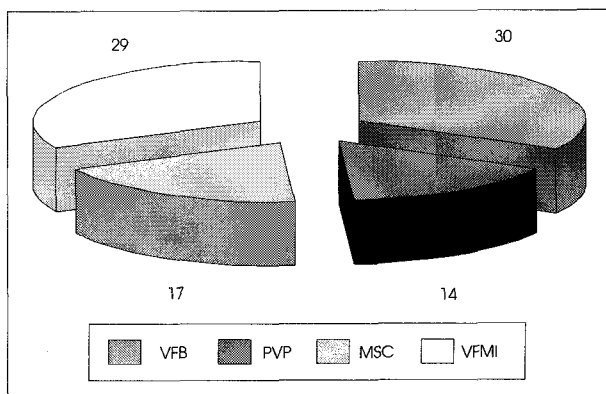


Fig. 5. Laryngoscopic findings. VFB : Vocal fold bowing, PVP : Prominence of vocal processes, MSC : Membranous spindle like chink, VFMI : Vocal fold mass increase.

KO for window Inc.) 프로그램을 사용하여 분석하였다. 통계학적 유의성은 카이 제곱 검정의 Fisher's exact test 와 student t-test를 이용하여 p value가 0.05 이하인 경우를 의미 있는 것으로 간주 하였다.

## 결 과

대상 환자들은 남자 34명, 여자 41명이었고, 나이는 60세에서 86세까지로 평균 연령은 66.2세(표준 편차 5.5)으로 나타났다. 이 들 중 음성 증상을 호소한 환자는 25명(33.3%) 이었고 남자의 10명(29.4%), 여성의 15명(36.6%) 이 음성 증상을 호소하여 여성에서 음성 증상의 호소가 더 많았으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(p=0.625).

후두 내시경 소견으로 전체 환자 중 30명(40%)에서 VFB 소견을 보였고 PVP 14명(18.7%), MSC 17명(22.7%), VFMI 29명(38.7%)에서 나타났다(Fig. 5).

성별 별로 남성에서 VFB 이 19명(55.9%)으로 가장 많았고, PVP 9명(26.5%), MSC, VFMI 각 8명(23.5%)으

**Table 1.** Relationship between laryngoscopic findings and sex

	Sex		p value
	Female (n=41)	Male (n=34)	
VFB*	11 (26.8%)	19 (55.9%)	0.017*
PVP	5 (12.2%)	9 (26.5%)	0.143
MSC	9 (22.0%)	8 (23.5%)	1.000
VFMI*	21 (51.2%)	8 (23.5%)	0.018*

VFB : Vocal fold bowing, PVP : Prominence of vocal processes, MSC : Membranous spindle like chink, VFMI : Vocal fold mass increase. Fisher's exact test (\* : p<0.05)

**Table 2.** Relationship between laryngoscopic findings and voice complaint

	Voice complaint		p value
	N(n=50)	Y(n=25)	
VFB*	14 (28%)	16 (64%)	0.005
PVP	7 (14%)	7 (28%)	0.208
MSC	11 (22%)	6 (24%)	1.000
VFMI	18 (36%)	11 (44%)	0.616

VFB : Vocal fold bowing, PVP : Prominence of vocal processes, MSC : Membranous spindle like chink, VFMI : Vocal fold mass increase. Fisher's exact test (\* : p<0.05)

**Table 3.** Relationship between laryngoscopic findings and voice

Male (n=34)	Voice complaint		p value
	N(n=24)	Y(n=10)	
VFB*	10 (41.7%)	9 (90%)	0.020
PVP	5 (20.8%)	4 (40%)	0.395
MSC	6 (25%)	2 (20%)	1.000
VFMI	7 (29.2%)	1 (10%)	0.385

Female (n=41)	Voice complaint		p value
	N(n=26)	Y(n=15)	
VFB	4 (15.4%)	7 (46.7%)	0.064
PVP	2 ( 7.7%)	3 (20%)	0.336
MSC	5 (19.2%)	4 (26.7%)	0.701
VFMI	11 (42.3%)	10 (66.7%)	0.197

VFB : Vocal fold bowing, PVP : Prominence of vocal processes, MSC : Membranous spindle like chink, VFMI : Vocal fold mass increase. Fisher's exact test (\* : p<0.05)

로 나타났다. 여성에서는 VFMI 21명(51.2%)으로 가장 많았고, VFB 11명(26.8%), MSC 9명(22.0%), PVP 5명(12.2%) 순으로 나타났다. 성별 별로 후두 내시경 소견을 비교 분석한 결과 남성에서 VFB, 여성에서 VFMI가 많이 나타났다고, 이는 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(p=0.017, 0.018) (Table 1).

음성 장애 호소 여부와 후두 내시경 소견을 비교하였을 때 VFB 소견이 음성 장애 호소와 통계학적으로 유의한 연관성을 보였다(p=0.005) (Table 2).

성별 별로 나누어 보았을 때 남성에서 VFB 소견이 음성

**Table 4.** Acoustic parameters in elderly

Parameters	Male	Female
Fo	132.18±42.67	189.42±35.15
Jitt	1.19± 1.58	0.80± 1.09
Shim	5.97± 7.08	6.03± 4.50

Fo : Fundamental frequency, Jitt : Jitter percent, Shim : Shimmer percent

**Table 5.** Relationship between laryngoscopic findings and acoustic parameters

	Male(n=34)	Fo	Jitt	Shim
VFB	N(n=15)	119.99±32.47	1.07±1.50	6.05±8.74
	Y(n=19)	141.80±47.92	1.28±1.68	5.90±5.70
PVP	N(n=25)	133.50±46.44	0.99±1.20	5.83±7.31
	Y(n=9)	128.51±31.95	1.75±2.35	6.34±6.81
MSC	N(n=26)	133.17±45.26	1.27±1.79	6.07±7.92
	Y(n=8)	128.98±35.38	0.94±0.57	5.62±3.48
VFMI	N(n=26)	134.97±45.56	1.31±1.76	6.38±7.61
	Y(n=8)	123.11±32.35	0.81±0.75	4.62±5.16

	Female(n=41)	Fo	Jitt	Shim
VFB	N(n=30)	188.07±36.54	0.57±0.28	5.03± 1.88
	Y(n=11)	193.11±32.39	1.44±1.97*	8.77± 7.72*
PVP	N(n=36)	190.84±34.70	0.65±0.40	5.58± 2.61
	Y(n=5)	179.20±40.89	1.93±2.93*	9.38±11.28
MSC	N(n=32)	192.82±30.47	0.61±0.36	4.97± 1.91
	Y(n=9)	177.34±48.68	1.49±2.17*	9.80± 8.17*
VFMI	N(n=20)	187.40±42.67	0.88±1.50	6.78± 6.14
	Y(n=21)	191.35±27.08	0.73±0.45	5.32± 1.90

VFB : Vocal fold bowing, PVP : Prominence of vocal processes, MSC : Membranous spindle like chink, VFMI : Vocal fold mass increase, Fo : Fundamental frequency, Jitt : Jitter percent, Shim : Shimmer percent, Student t-test (\* : p<0.05)

장애 호소와 통계학적으로 유의한 연관성을 나타내었고 다른 소견은 유의한 차이를 보이지 않았다. 여성에서는 음성 장애 호소와 유의한 연관성을 보이지 못하였다(Table 3).

TF32 program을 이용하여 이들의 음성학적 지표를 얻어내었다. Fo의 평균은 남성에서 132.2±42.7 Hz, 여성에서 189.4±35.1 Hz로 나타났다. Jitter percent의 평균은 남성에서 1.19±1.58, 여성에서 0.80±1.09, shimmer percent는 남성에서 5.97±7.08, 여성에서 6.03±4.50 결과를 보였다(Table 4).

성별 별로 후두 내시경 소견과 음성 지표 간에 상관 관계를 분석하였다(Table 5). Fo는 어떤 후두 내시경 소견과도 의미 있는 연관성을 보이지 않았고, jitter percent의 경우, 여성에서 VFB, PVP, MSC 소견을 보이는 경우에 더 큰 값을 나타내었다(p=0.021, 0.011, 0.03). 하지만 남성에서는 의미 있는 차이를 보이지 않았다. Shimmer per-

cent도 역시 여성에서 VFB, MSC 소견을 보이는 경우 더 큰 값을 나타냈으나( $p=0.016, 0.003$ ), 남성에서는 의미 있는 차이를 보이지 않았다.

## 고 찰

후두는 연령이 증가함에 따라 근육조직의 긴장도와 강도의 감소와 후두 혈관의 경화성 변화 및 내분비 기능의 감소,<sup>4)</sup> 성대의 위축성 변화,<sup>2)3)</sup> 후두 연골의 골성 변화<sup>2)</sup> 등 구조적 변화와 함께 많은 기능적 변화를 동반하게 된다.

후두 내시경 소견에서 이러한 변화는 크게 두 가지 형태로 난다. 그 중 한가지로 성대의 위축성 변화는 VFB, PVP, MSC 등의 형태로 나타나며, 남성에서 더 빈번하게 나타난다.<sup>5)</sup> 또 한가지는 여성에서 더 흔하게 관찰되는 성대의 부종형의 퇴행성 변화로서 후두 내시경 소견 상 VFMI 형태로 나타난다.<sup>5)</sup> 이전에 연구에 따르면 이러한 변화는 두 성에서 모두 나타나지만, 남성에서는 VFB, 여성에서는 VFMI만이 음성 장애와 호소와 연관성이 있다고 알려진 바 있다.<sup>5)</sup> 이번 연구에서도 남성에서 VFB가 55.9%로 가장 많았고 여성에서 VFMI가 51.2%로 가장 많이 나타났다. 음성 장애와의 관계를 분석 하였을 때 남성에서 VFB 소견을 보이는 경우에 음성 장애를 호소하는 비율이 64%로 통계학적으로 유의하게 높게 나타났다. 하지만 여성에서의 음성 장애의 호소는 후두 내시경 소견과는 관련이 없는 것으로 나타났다.

구조적 변화에 동반되는 기능적인 변화로, 남자의 경우는 기본 진동수가 사춘기부터 40~50대까지 점차적으로 감소하다가 이후 증가하는 추세를 보이고 이는 주로 성대의 두께, 성대 조직의 경직성 변화와 연관된 것으로 생각되며,<sup>6)</sup> 40~50대 이후에 기본 진동수가 증가하는 것은 연령에 따른 노화 현상에 의하여 중추 신경계의 위축, 고혈압, 호흡계의 변화, 다양한 내분비계 및 근육의 변화와 관련이 있으며,<sup>7)</sup> 후두 조직의 탄성도 감소, 만성 부종, 실추벽의 지방 조직 축적 등과도 관련된 것으로 알려져 있다.<sup>8)</sup>

여성의 경우 일반적으로 연령에 따라 기본 진동수의 큰 변화 없이 지속되다 폐경기 이후에 기본 진동수가 감소된다. 이 현상은 testosterone-estrogen비의 증가에 의한 성대의 남성화 작용(virilization)에 의해 성대 구조의 변화를 유발하기 때문으로 여겨지고<sup>9)10)</sup> 또한 연령증가에 따른 후두의 하강과도 관련된 것으로 보고되고 있다.<sup>11)</sup> 특히 69세에서 89세의 폐경기 이후의 여성에서 내분비 변화에 의한 성대 부종이 약 74%에서 관찰되므로, 부종에 의한 성대 조직 두께의 증가가 주로 기본 진동수를 감소시키는 것으로 생

각된다.<sup>12)</sup>

본 연구에서 Fo의 평균은 남성에서  $132.2 \pm 42.7$  Hz, 여성에서  $189.4 \pm 35.1$  Hz로 나타났다. 이전의 연구에서 밝혀진 우리 나라 성인의 Fo의 평균<sup>13)</sup>(남자  $122.4 \pm 2.4$  Hz 여자  $209.1 \pm 3.1$  Hz)과 비교 하여 볼 때, 고령에서 남성에서는 더 높은 진동수를 보이며, 여성에서는 더 낮은 진동수를 보이는 것을 알 수 있으며, 양측 모두에서 Fo의 불안정성은 높아진 결과를 보였다.

Pitch perturbation과 amplitude perturbation은 발생시의 성대 진동에 대한 불규칙성을 말하며,<sup>14)</sup> 이러한 현상을 측정하는 객관적인 방법으로 jitter, shimmer가 이용되고 있다. 정상인에서 후두 연령 증가에 따라 Jitter percent shimmer percent가 증가한다고 알려져 있다. 이의 원인으로서는 근육조직의 긴장도와 강도의 감소,<sup>4)</sup> 성대의 위축성 변화,<sup>4)</sup> 후두 연골의 골성 변화,<sup>2)</sup> 내분비 기능의 감소,<sup>4)</sup> 후두 혈관의 경화성 변화<sup>4)</sup> 등에 기인한 것으로 여겨진다.

Jitter percent와 shimmer percent의 우리 나라 성인의 평균은 jitter percent가 남성에서  $1.11 \pm 1.11$ , 여성에서  $1.26 \pm 0.80$ 이고 shimmer percent의 경우 남성에서  $2.71 \pm 1.25$ , 여성에서  $2.96 \pm 1.72$  로 알려져 있다.<sup>13)</sup>

이번 연구에서 jitter percent는 남성에서  $1.19 \pm 1.58$ , 여성에서  $0.80 \pm 1.09$ , shimmer percent는 남성에서  $5.97 \pm 7.08$ , 여성에서  $6.03 \pm 4.50$ 로 나타났다. Jitter percent는 우리 나라 성인 평균 수준으로, shimmer percent는 성인 평균에 비해 큰 값을 보였다. 이번 연구에서 jitter percent가 성인 평균 작게 나온 것은 이전 연구에서와<sup>13)</sup> 달리 TF32 program을 이용하여 음성 분석을 시행하였고, 또한 분명한 성대의 병변을 후두 내시경 소견 상 보이는 군을 대상으로 제외하였기 때문이라고 사료 된다.

후두의 퇴행성 변화에 따른 음성 지표의 변화를 비교하여 보았을 때 jitter percent의 경우, 여성에서 VFB, PVP, MSC 소견을 보이는 경우에 더 큰 값을 나타내었다. Shimmer percent도 역시 여성에서 VFB, MSC 소견을 보이는 경우 더 큰 값을 보였다. 여성에서 성대의 위축성 변화가 동반된 경우 객관적인 음성의 질의 변화가 더 심하다는 의미로 해석할 수 있겠으나 대상의 수가 41명으로 적었고, 이러한 위축성 변화가 VFMI와 동반된 경우가 많았기 때문에 이러한 결론을 내기 위해선 더 큰 대상으로 한 연구가 필요하겠다.

## 요 약

75명의 고령의 환자에서 그들의 후두 내시경 소견, 음성

증상 호소 여부, 음성학적 지표를 비교 분석한 결과, 남성에서 많이 관찰되는 vocal fold bowing이 음성 증상 호소 여부와 관련이 있는 것으로 나타났다. 음성학적 지표 중 jitter percent와 shimmer percent는 여성에서 위축성 변화를 동반한 경우 증가 소견을 보이는 것으로 나타났다.

**중심 단어** : 음성 · 노인성 · 성대.

### REFERENCES

- 1) Peter B Mueller. *The aging voice. Semin Speech Lang* 1997;18:159-69.
- 2) Morrison MD, Gore-hickman P. *Voice disorders in elderly. J Otolaryngol* 1986;15:231-4.
- 3) Linville SE, Fisher HB. *Acoustic characteristics of women's voice with advancing age. J Gerontol* 1985;40:324-30.
- 4) Luchsinger R, Arnold GE. *Voice-Speech-Language Clinical Communication: Its Physiology and Pathology. Wadsworth Publ. Co., Belmont, CA;1965. p.135-37.*
- 5) Decoster W, Debruyne F. *Longitudinal changes: facts and interpretation. J Voice* 2000;14:184-93.
- 6) Hollien H, Shipp T. *Speaking fundamental frequency and chronological age in male. J Speech Hearing Res* 1972;15:155-9.
- 7) Mysak ED. *Pitch and duration characteristics of older males. J Speech Hear Res* 1959;2:46-54.
- 8) Kahane JC. *A morphological study of the human prepubertal and pubertal larynx. Am J Anat* 1978;151:11-9.
- 9) Stoicheff ML. *Speaking fundamental frequency characteristics of nonsmoking female adults. J Speech Hear Res* 1981;24:437-41.
- 10) Segre R. *Senescence of the voice. Eye Ear Nose throat Mon* 1971;50:62-8.
- 11) Hong KH, Kim HK, Jung KS, Yoon HW, Kim SW. *A Study for the change of laryngeal position and vocal pitch with ageing process. J Korean Logopedics Phoniatrics* 1998;9:79-85.
- 12) Honjo I, Isshiki N. *Laryngoscopic and voice characteristics of aged persons. Arch Otolaryngol* 1980;106:149-50.
- 13) Kim HT, Cho SH, Youn SM, Sun DI, Kim MS. *The Changes and Characteristics of Acoustic Parameters with Aging in Korean. Korean J Otolaryngol* 2000;43:69-74.
- 14) Lieberman P. *Perturbation in vocal pitch. J Acoust Soc Am* 1961;33:597-603.