

궁형성대와 성대폴립 간의 음성 비교

충남대학교 언어병리학과,¹ 가톨릭대학교 성빈센트병원 음성언어치료실,²
충남대학교 의과대학 이비인후과학교실,³ 영남대학교 영어영문학과,⁴ 충남대학교 언어학과⁵
강영애^{1,2} · 윤여훈³ · 윤규철⁴ · 성철재⁵

= Abstract =

A Comparison of Acoustic Parameters between Vocal Fold Bowing and Vocal Fold Polyp

Young Ae Kang, SLP, PhD^{1,2}, Yeo Hoon Yoon, MD, PhD³,
Kyu Chul Yoon, PhD⁴ and Cheol Jae Seong, PhD⁵

¹Department of Speech-Language Pathology, Chungnam National University, Daejeon; and
²Department of Otolaryngology & the Voice Center, ST. Vincent's Hospital, Catholic University, Suwon; and
³Department of Otolaryngology, Chungnam National University College of Medicine, Daejeon; and
⁴Department of English Language and Literature, Yeungnam University, Daegu; and
⁵Department of Linguistics, Chungnam National University, Daejeon, Korea

Background and Objectives : Vocal fold bowing is an organic voice disorder that is associated with an abnormal structure of the vocal folds whereas vocal fold polyp is a functional voice disorder caused by an abnormal use of the vocal folds. Both types of vocal folds share a common property in that they make one's voice breathy or strained. The purpose of this study is to compare voice from two types of vocal folds and to offer information of clinical importance. **Materials and Method** : Vocal fold bowing and vocal fold polyp groups consisted of 7 male subjects, respectively. All subjects recorded /a/ in the state of measuring MPT (maximum phonation time), repeating 3 times, by a voice recorder (48 kHz sampling rate ; 24 bit quantization). They answered the questions of K-VHI. Time domain parameters (such as perturbation parameters including HNR, Jitter, etc.) were calculated for the whole duration of /a/ and those of the frequency domain were measured in initial 40 ms and stable 40 ms of /a/, respectively. Mann-Whitney U-test was used for the time domain parameters and K-VHI survey, and Wilcoxon signed rank test was applied to the frequency domain parameters (H1, H2, H1-H2). **Results** : For K-VHI survey and the time domain analysis, there was no significant difference between bowing and polyp group. For frequency domain analysis, H1 and H2 showed a significantly different result between two groups. Vocal fold bowing group has longer duration and lower intensity than that of vocal fold polyp group in the 'aspirated interval', which could be observable prior to ordinary vowel oscillation. **Conclusion** : Both groups seem to show breathy voice. This could be referred on the basis of the value of H1-H2. The K-VHI survey says that subjects with vocal fold bowing feel more uncomfortable than subjects with vocal fold polyp.

KEY WORDS : Vocal fold bowing · Vocal fold polyp · Aspiration · Harmonics · K-VHI.

서 론

궁형성대(vocal fold bowing)는 성대가 활처럼 휨 모습을 일

논문접수일 : 2011년 5월 12일
심사완료일 : 2011년 6월 26일
책임저자 : 성철재, 305-764 대전광역시 유성구 궁동 220
충남대학교 인문대학 언어학과
전화 : (042) 821-6395 · 전송 : (042) 823-3667
E-mail : cjseong@cnu.ac.kr

키는 것으로 성문 중앙부에 방추형 틈이 관찰되며 진단명이 라기보다는 임상소견이다. 이 틈으로 인하여 발생 시 성대 점막이 완전히 닫히지 않아 숨새는 소리(breathy voice)가 나오고, 이를 보상하기 위해 과도한 성대 내전으로 인한 쥐어짜는 소리(strained voice) 혹은 목쉰 소리가 나타날 수 있다. 이런 기능적 비정상 발생유형은 빠른 음성피로, 인후두의 이물감, 발성통 등을 초래한다.

궁형성대는 성대근의 위축, 노령화, 상후두신경마비, 성대수술후, 성대구 등의 원인으로 발생되며^{1,2)} 60세 이상의 남성 고

령층에서의 발생 원인은 성대 고유층의 상층과 중간층 감소로 보고 있으나, 10대 등의 젊은 층에서 발생하는 대부분의 궁형성대 원인은 특별히 찾을 수 없다.³⁾

용종(polyp)은 목소리의 남용과 오용 때문에 발생하며, 성대 표재 고유판(superficial lamina propria)의 미세혈관에 가해지는 급, 만성적인 손상으로 인한 표재 고유판의 재형성(remodeling) 결과로 나타난다.⁴⁾

성대폴립(vocal fold polyp)은 성대 점막외 다른 구조물이 발생한 것으로, 성대 진동시 좌우 점막에 일정한 진폭과 위상을 만들지 못한다. 또한 구조물이 큰 경우 궁형성대와 마찬가지로 숨새는 소리와 쥐어짜는 소리를 만든다.

궁형성대는 기질적 음성장애로, 성대폴립은 기능적 음성장애로 분류하지만, 유병 기간 동안 숨새는 음성을 발생한다는 공통점이 있다. 이런 공통점을 가진 두 환자군을 대상으로 성대점막외 다른 구조물 존재여부에 따른 숨새는 음성 간의 음향적 변수를 비교하고자 한다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

2010년 10월부터 2010년 11월까지, 2개월 동안 충남대학교 병원 이비인후과에서 대상자모집을 하였다. 이비인후과 전문의가 굴곡형 후두내시경을 이용하여 궁형성대와 성대폴립에 대한 육안 검사를 일차로 실시하였고, 궁형성대와 성대폴립으로 진단 받은 환자를 대상으로 연구내용을 개별적으로 설명하여 음성녹음 동의를 구하였다. 녹음은 방음실에서 실시하였으며, 방음실 사용이 허락되지 않은 경우에는 조용한 진료실에서 이루어졌다. 성대폴립군 19명과 궁형성대군 7명이 녹음에 참여하였으나, 성별과 호흡량을 고려하여 두 집단별 남성 7명만을 비교분석하였다(Table 1). 두 집단 간 엄격한 연령 통제는 못하였으나, 대상자들의 최대발성지속시간(maximum phonation time, 이하 MPT)을 확인하여 호흡 능력을 통제하였다(Fig. 1). 제시된 MPT 수치는 기식구간을 제외한 모음구간만을 측정할 것이고, 다른 신경계와 호흡기 질환이 없음을

Table 1. Subject information between vocal fold bowing and polyp group

	Vocal bowing	Vocal polyp
Gender (M : F)	7 : 0	7 : 0
Laterality (U : B)	4 : 3	7 : 0
Lesion (Rt : Lt)	7 : 3	6 : 1
Lesion mean size (mm)	-	1.28±0.45
Age (mean±sd)	74.42±4.28	56.71±5.14
Maximum phonation time (sec.)	11.42±2.07	11.93±2.99

U : unilateral, B : bilateral

대상자들에게 직접 확인하였다.

2. 연구방법

1) 음성 녹음 장비 및 자료

녹음은 헤드셋 마이크(Sennheiser pc151, Sennheiser electronic GmbH & Co. KG, Germany)를 보이스 레코더(PCM-50, Sony Corporation, Tokyo, Japan)에 부착하여 사용하였고, 48 kHz 표본화율과 24 bit 양자화 조건에서 디지털 변환하였다.

녹음자료는 모음/아/의 MPT 3회를 측정하였다. 충분한 흡기를 바탕으로 음도와 강도의 안정적 발생을 도출하기 위하여, 환자에게 바른 자세로 의자에 착석하기를 요구하였고 연구자의 사전 시현과 환자의 연습 발생 1회를 한 후, 녹음 발생 3회를 실시하였다.

음성 사용에 대한 주관적 평가를 위해, 음성장애평가(Korean-Voice Handicap index, 이하 K-VHI)⁵⁾ 설문 조사를 실시하여 기능영역(part_F), 신체영역(part_P), 감정영역(part_E)으로 나누어 살펴보았다. 설문 반응 소요시간 단축과 설문 내용 전달의 정확성을 위하여 연구자가 직접 설문지 문항을 읽어주었다.

2) 음성 분석 방법

음성분석은 프랏(Praat, version 5.1.32, Amsterdam, Netherlands)⁶⁾ 프로그램의 스크립트 작업으로 자동화 처리를 하였다. 분석과정에서 정상모음 파형에 선행하는 특이한 작은 파형이 관찰되어 이 부분을 기식구간으로 따로 명명하였다(Fig. 2). 이런 특이 파형 관찰로 인하여, 모음구간과 기식구간에 대한 분리 기준을 세웠다.

모음구간의 기준은 다음과 같다. 첫째, 규칙적인 파형, 둘째, 일정수준 이상의 강도(50 dB 이상), 셋째, 주파수영역에서 정상범위내 공명주파수 존재(Fig. 3).

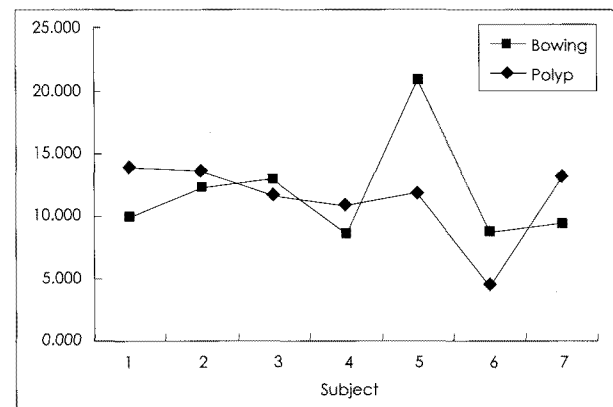


Fig. 1. The value of MPT on each subject of vocal fold bowing & polyp group.

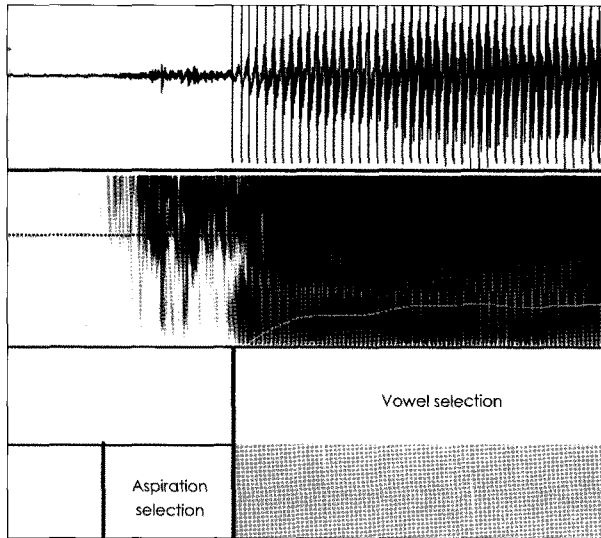


Fig. 2. Aspiration & vowel interval with the setting of view range (0-1,000 Hz), window length (0.005 seconds), & dynamic range (50 dB).

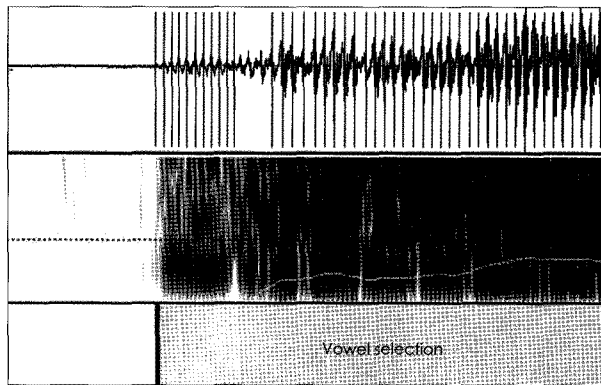


Fig. 3. Vowel interval with the setting of view range (0-1,000 Hz), window length (0.005 seconds), & dynamic range (50 dB).

기시구간의 기준은 다음과 같다. 첫째, 규칙적인 파형 앞에 존재하는 작고 불규칙적인 파형, 둘째, 50 dB 이하의 강도, 셋째, 주파수영역에서 공명주파수 부재, 넷째, voicing bar 부재, 다섯째, 시간영역에서 성문 개폐 관련세로줄 부재(0.005 sec. window length), 여섯째, 시간영역에서 작고 불규칙 파형 관찰(50 dB dynamic range).

예외적으로, 쥐어짜는 발성 형태에서 불규칙 파형의 경우라도 50 dB 이상의 일정한 강도 값과 주파수영역에서 공명주파수 존재와 시간영역의 세로줄이 확인되면 모음구간으로 삼았다.

분석변수는 MPT를 포함한 17개의 시간영역 변수[MPT, F0, F0sd, Jitter(local), Jitter(rap), Shimmer(local), Shimmer(apq11), HNR, NHR, F1, F2, F3, BW1, BW2, BW3, FOU, DOV]와 3개의 주파수영역 변수(H1, H2, H1-H2)로 구성하였다.

시간영역 변수 중 공명주파수(F1, F2, F3)와 공명주파수 대역(BW1, BW2, BW3)을 제외한 모든 변수는 모음구간 전체구간을 측정하였으며, 공명주파수와 공명주파수 대역은 음도 안정구간의 일정부분만을 선택하여 프레임 단위별 평균을 구하였다.

주파수영역 변수는 집단별 모음 앞부분 40 ms와 모음 안정구간 40 ms 부분만을 선택하여 수치를 산출하였다. 영역별 변수를 정리 제시하였다(Table 2).

주파수영역 변수인 조화음 분석의 절차는 다음과 같으며, 프랏에 적용할 때에는 스크립트를 개발하여 자동작업이 되도록 구성하였다.

- 1) 음성파일을 읽어 들여 10,000 Hz 재표본추출(resampl-

Table 2. Information of parameters

Domain	Parameters	Explanation
Time	F0	The fundamental frequency
	F0sd	The standard deviation of F0
	Jitter (local)	The average absolute difference between the amplitudes of consecutive periods, divided by average period
	Jitter (rap)	The relative average perturbation
	Shimmer (local)	The average absolute difference between the amplitudes of consecutive periods, divided by average amplitude
	Shimmer (apq11)	The 11-point amplitude perturbation quotient
	HNR	The signal-to-noise ratio of a periodic signal
	NHR	The noise-to-signal ratio of a periodic signal
	F1, F2, F3	The frequency of acoustic resonance,
	BW1, BW2, BW3	The measure of the width of a range of frequencies
	FOU	The fraction of pitch frame as unvoiced
	DOV	The total duration of the breaks between voiced parts of signal
	Frequency	H1, H2
H1-H2		The difference between the first and second harmonic

ing)을 실시한다.

2) 재표본추출된 파일의 LPC(linear predicitive coding, 이하 LPC)분석을 burg 방식으로 실시한다(LPC order : 10).

3) 재표본추출된 파일과 LPC 분석 파일을 함께 선택하여 역여과(inverse filtering)를 실시한 후 고주파 대역 감폭(de-emphasis)을 실시하여 음원 성분을 추출한다.^{8,9)}

4) 추출된 파일의 Edit 창을 기반으로 40 msec 안정구간을 선정한 다음 Hanning 윈도우를 씌워 F0을 구한다.

5) 모음 앞 구간과 모음 안정구간 각각에서 40 msec 일정 구간을 선정한다.

분석 구간 설정시 유의할 점은 분절로 인해 생기는 비신호 구간(white vertical strips)이 발생되므로 이 구간의 값을 염두에 두고 시작점을 지정한다.

6) 40 msec로 구간 선정된 파일을 빠른 푸리에변환(FFT)을 통한 스펙트럼으로 변환 후(frequency step=7.8125 Hz) 장구간스펙트럼[Ltas(1-to-1)]으로 다시 변환시킨다. 이 객체에서 H1과 H2 값을 구할 수 있다.

3) 통계 검정

수치 적용은 3회 발성의 평균 값을 구하여 적용하였으며, 한글판 SPSS 12.0(SPSS Inc., USA) 프로그램을 사용하였다. 집단 간 시간영역 변수 비교와 설문 평가 비교는 맨-휘트니 검정(Mann-Whitney U-test)을 적용하였고, 집단 내 모음 앞 40 ms 구간과 안정구간 40 ms 구간의 비교는 윌콕슨 부호순위 검정(Wilcoxon signed rank test)을 실시하였다. 기식구간의 길이와 강도를 평균과 표준편차로 제시하였다.

Table 3. Descriptive statistics of time-domain & perturbation parameters

	Scale	N	Vocal bowing		Vocal polyp	
			Mean	SD	Mean	SD
MPT	Sec.	7	11.42	3.16	11.97	4.26
F0	Hz	7	132.52	35.50	144.67	22.99
F0sd	Hz	7	17.16	31.43	9.30	11.33
Jitter (local)	%	7	0.98	0.84	1.08	1.40
Jitter (rap)	%	7	0.52	0.47	0.62	0.86
Shimmer (local)	%	7	6.73	3.87	5.64	3.62
Shimmer (apq11)	%	7	5.07	2.68	4.07	2.51
HNR	dB	7	15.50	5.56	18.97	2.85
NHR		7	0.09	0.12	0.07	0.13
FOU		7	2.70	4.73	1.85	3.75
DOV	%	7	3.44	6.47	0.31	0.26
F1	Hz	7	627.10	52.90	620.13	76.02
F2	Hz	7	1054.11	102.35	1024.42	45.25
F3	Hz	7	2708.97	297.19	2646.86	285.78
BW1	Hz	7	289.07	261.23	119.21	35.22
BW2	Hz	7	248.86	200.96	197.83	93.78
BW3	Hz	7	298.52	243.88	263.67	134.25

결 과

1. 집단 간 모음 전체 구간 비교

시간영역과 주파수영역 변수에 대한 균형성대군과 성대폴립군 간의 맨-휘트니 검정을 5% 유의수준에서 실시한 결과, 유의한 변수는 없었다. 하지만 10% 유의수준에서는 BW1(z=-1.853, p<0.1) 변수가 유의한 것으로 나타났다. 집단별 평균과 표준편차를 제시하였다(Table 3).

2. 집단내 모음 앞 구간과 안정구간 간 비교

균형성대군과 성대폴립군별 모음/아/ 발성의 앞 부분 40 ms 구간과 안정구간 40 ms 부분을 대상으로 윌콕슨 부호순위 검정을 실시한 결과, 두 집단에서 H1, H2 변수가 유의하게 나타났다. 하지만 H1-H2는 통계적으로 유의하지 않았다(Table 4).

균형성대군의 stable_H1과 stable_H2의 평균과 표준편차

Table 4. Statistical Result of Wilcoxon signed rank test showing the difference between vocal fold bowing and vocal fold polyp group

	Vocal bowing		Vocal polyp	
	z	p	z	p
Initial F0-stable F0	-1.690	0.091	-0.676	0.499
Initial H1-stable H1	-2.366	0.018*	-2.366	0.018*
Initial H2-stable H2	-2.366	0.018*	-2.366	0.018*
Initial H1-H2-stable H1-H2	-1.183	0.237	-0.845	0.398

* : p<0.05, stable : stable 40 ms selection of vowel/a/, initial : initial 40 ms selection of vowel/a/

는 각각 48.26 ± 6.01 , 35.24 ± 7.98 이고, initial_H1과 initial_H2는 각각 38.81 ± 8.36 , 24.93 ± 7.50 이다(Fig. 4).

성대폴립군의 stable_H1과 stable_H2의 평균과 표준편차는 각각 51.10 ± 4.54 , 40.27 ± 6.15 이고, initial_H1과 initial_H2는 각각 42.21 ± 7.16 , 29.66 ± 10.30 이다(Fig. 5).

각각 두 집단 내에서 모음 앞 구간보다 안정구간의 H1, H2의 평균이 더 높은 것을 알 수 있다. 이 변수에 대한 집단 간 평균 수치를 비교해 보면, 궁형성대군보다 성대폴립군이 모음 앞 구간과 안정구간에서 모두 높게 나타났다.

3. 집단 간 기식구간 비교

두 집단별 대상자 7명의 기식구간을 살펴본 결과, 7명의 궁형성대군 모든 환자에서 기식구간이 존재하였으나, 성대폴립군에서는 환자 7명중 4명에게서만 기식구간이 관찰 되었다. 하지만 4명의 환자 기식구간은 모든 3회 발성에서 동일하게 나타난 것은 아니었고 3회중 1회 혹은 2회로 부분적 관찰 되었다. 두 집단 별 기식구간의 길이와 강도에 대한 평균과 표준

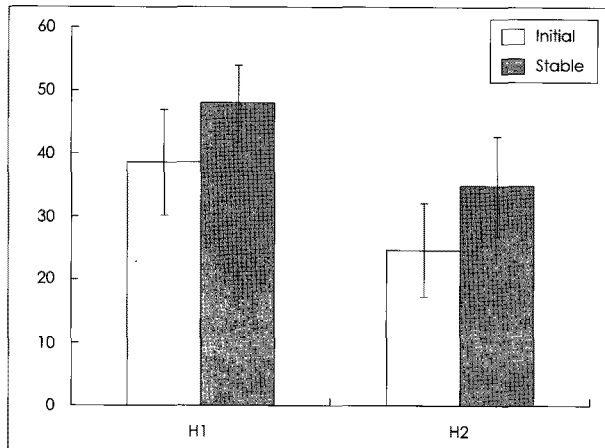


Fig. 4. The mean & standard deviation of H1 & H2 in initial and stable interval of vocal fold bowing group.

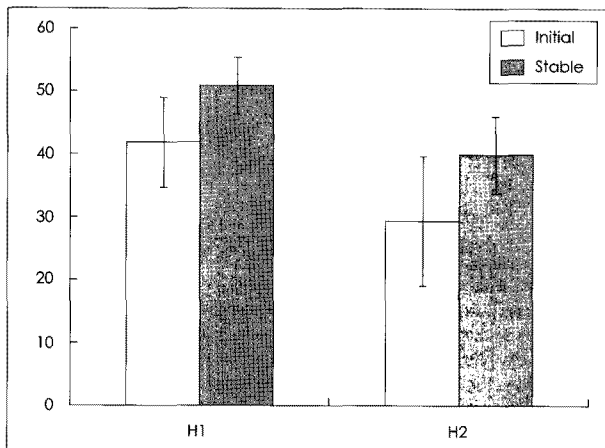


Fig. 5. The mean & standard deviation of H1 & H2 in initial and stable interval of vocal fold polyp group.

편차를 살펴보면, 궁형성대군의 기식구간(0.16 ± 0.09)이 성대폴립군의 기식구간(0.06 ± 0.02)보다 길었고, 기식구간의 강도는 성대폴립군(41.70 ± 4.72)이 궁형성대군(35.37 ± 3.85)보다 높았다(Fig. 6, 7).

4. 집단 간 주관적 음성 설문 평가 비교

K-VHI 설문에 대한 궁형성대군과 성대폴립이군 간의 맨-휘트니 검정을 5% 유의수준에서 실시한 결과, 유의한 변수는 없었다[(part_F : $z = -0.458$, $p > .05$), (part_P : $z = -0.709$, $p > .05$), (part_E : $z = -1.561$, $p > .05$), (Total : $z = -0.704$, $p > .05$)]. 집단별 설문의 평균과 표준편차를 도식화하여 살펴보면, 궁형성대군이 성대폴립군보다 주관적으로 느끼는 음성 사용에 대한 불편감이 더 높음을 알 수 있다(Fig. 8).

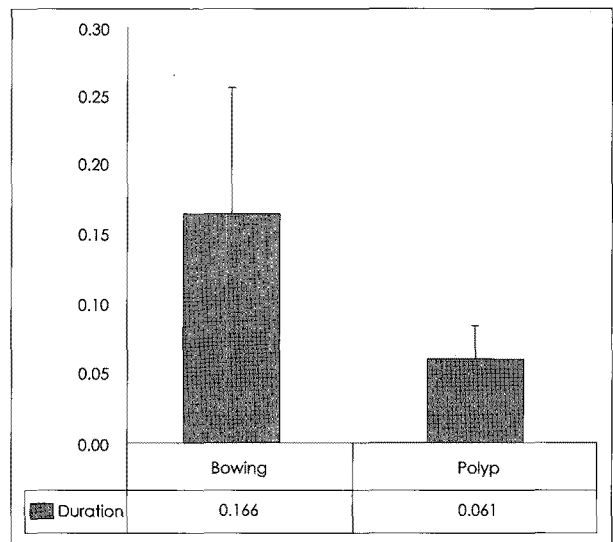


Fig. 6. Duration of aspirated interval between vocal fold bowing and vocal fold polyp group.

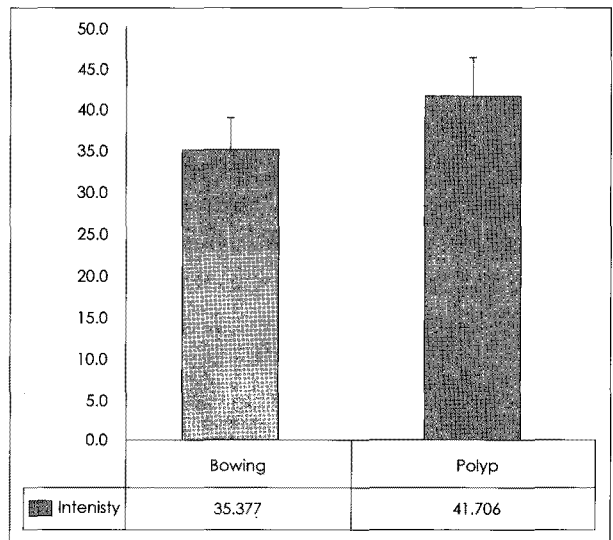


Fig. 7. Intensity of aspirated interval between vocal fold bowing and vocal fold polyp group.

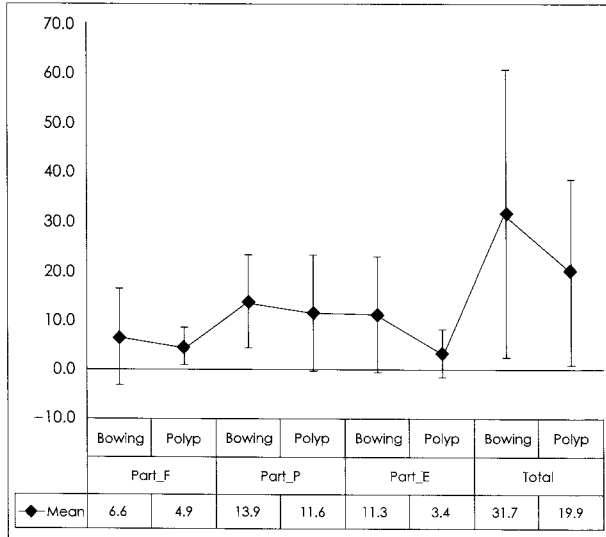


Fig. 8. Mean & standard deviation of points on K-VHI between vocal fold bowing and vocal fold polyp group.

고찰

후두의 주요한 역할은 생명 유지 기능인 호흡과 사회생활을 위한 발성이다. 발성은 후두의 복잡하고 입체적인 운동으로 공명강인 인두와 구강, 비강의 움직임이 관여한다. 적절한 호흡을 가지고 효과적인 발성을 만들어주는 기관이 후두이므로 성대의 상태가 무엇보다도 중요하다.

궁형성대와 성대폴립은 외현상 성대 내전 문제를 가지고 있으며 숨새는 음성을 보이는 공통점이 있는 반면, 성대점막에 구조물 존재 여부의 차이점을 가지고 있다. 이 구조물은 성대 진동에 직간접적으로 영향을 줄 것이고, 성문하에서 올라오는 공기 흐름에도 영향을 줄 것으로 생각한다.

궁형성대군과 성대폴립군 간의 기식구간을 살펴본 결과, 궁형성대군이 성대폴립군보다 기식구간 길이가 길었고, 또한 환자 7명 모두에게서 기식구간을 관찰할 수 있었다. 궁형성대는 발성시 방추형 간격이 생기면서 성대의 불안정한 폐쇄로 인한 공기 유출로 숨새는 소리가 나고, 비효율적인 공기 에너지를 보충하기 위한 과내전의 긴장상태를 만든다.¹⁾ 따라서 환자들은 음성피로와 통증을 호소하게 된다. 반면 성대폴립군에서는 7명의 환자 중 4명에게서만 부분적인 기식구간을 관찰할 수 있었다. 또한 관찰된 기식구간의 강도는 궁형성대군의 기식구간 강도보다 높았다. 성대폴립군에서 부분 기식을 보인 점으로 미루어 보아, 성대진동이 시작 되는 시점에서 폴립이 간헐적으로 성대내전을 방해하여 궁형성대처럼 발성시 불안정한 성대폐쇄를 이끌 것으로 생각한다.

궁형성대와 성대폴립은 음질과 호흡에 부정적 영향을 준다. 궁형성대 치료접근은 teflon, fat, liquid silicon 등을 주입하

는 수술적 접근과 과내전을 억제하는 호흡훈련과 하품-한숨 요법, 바이오피드백 요법 등의 음성치료를 들 수 있다. 수술적 기법을 적용한 연구에서는 MPT 향상과 환자의 주관적 만족도가 높았고²⁾ 음성치료를 적용한 연구에서는 Jitter와 Shimmer 그리고 MPT 향상을 보고하였다.³⁾

성대폴립 치료접근에는 약물 치료와 음성치료가 있으며, 비수술적 치료에 반응이 없을 경우 후두미세술 등의 수술적 치료가 시행되고 있다. 미세수술 전후 MPT 증가와 Jitter, Shimmer 감소를 보였으며,^{4,10)} 미세수술을 받은 환자 중 호전이 없는 환자를 대상으로 음성치료 실시 후 청지각적 평가에서 음질 향상과 Rap와 Shimmer 감소 경향을 보고하였다.¹¹⁾

성대 진동 파형은 복합파로 구성되어있으며 이 복합파를 푸리에 분석을 통하여 단순파로 분리한 후에 F0에 해당하는 최저 주파수인 제 1 조화음(harmonic frequency)을 얻을 수 있다. 즉, 제 1 조화음이 기본주파수가 되고 이 조화음이 주파수 영역을 따라서 배로 증가하는 주파수들을 조화음 집합이라고 한다. 즉, 제 2 조화음은 제 1 조화음의 두 배가 되고, 제 10 조화음은 제 1 조화음의 열 배가 되는 것이다. 이런 조화음들이 통합 되어 목소리가 되는 것이며, 역으로 목소리를 조화음으로 분리하여 발성상태를 확인할 수 있다. 제 1 조화음과 제 2 조화음의 상대적 진폭은 발성유형(phonation type)과 관련이 있다. 복합적 현상인 발성의 한 주기(a period)만을 뽑아 성대 진동 동안 성대가 떨어져 있는 시간에 초점 맞추어 '보통 발성(modal voice)', '쥐어짜내는 발성(creaky voice)', '숨새는 발성(breathy voice)'으로 나누어 살펴볼 수 있다. 보통 발성은 성대 진동 주기 중 열림과 닫힘 시간이 반씩 구성되고, 쥐어짜내는 발성은 성대 닫힘 시간이 더 길고 열림 시간이 짧다. 숨새는 발성은 닫힘 시간이 거의 없다. 이런 발성유형은 조화음 진폭 차(H1-H2)와 연관 시켜 설명 되는데,⁷⁾ 보통 발성의 H1과 H2는 비슷한 수치를 가지고, 숨새는 발성에서는 H1이 H2보다 크며, 쥐어짜는 발성에서는 H1보다 H2가 더 크게 나타난다. 결과적으로, H1-H2를 구하게 되면 숨새는 발성은 양수 값을, 쥐어짜는 발성은 음수 값을 가지게 된다.

진동이 시작되는 모음 앞 구간과 안정구간의 조화음 강도를 살펴보면 궁형성대군과 성대폴립군 두 집단 모두에서 H1과 H2의 수치 변동은 보였지만, H1-H2 수치는 양수로 나타났다. 즉, 두 집단 모두, 모음 앞 부분과 안정구간에서 기식 발성이 주요한 특징이라고 설명할 수 있다. 또한 모음 앞 구간의 H1과 H2 수치보다 안정구간의 H1과 H2 수치가 높은 점은 발성시 강도 곡선이 상승 패턴(rising time)을 보이는 것과 같은 이유라고 생각한다. 일반적인 발성의 강도 패턴은 초기에서 강도를 서서히 올려주고 일정 수준의 평탄하고 안정적인 강도 수치를 보인다. 이렇게 평탄한 수준까지 올라가는 구간에는 강도

가 상승하는 패턴을 시간방향으로 보이고, 강도를 일정수준까지 올려주는 주된 역할은 공기의 양이다. 발성시 성대에서 빠져나오는 공기 양이 조금씩 증가하여 모음 앞 부분의 낮은 강도 값을 형성하고 일정한 공기 방출 양이 확보된다면 안정적인 강도 구간을 형성하므로, 모음 앞 구간보다는 안정구간의 강도 값이 더 높은 것이다.

임상현장에서 퇴행성 질환 노인 음성평가를 실시할 때 얻어지는 음향적 수치가 어떤 성대 상태에서 나오는 것인지 궁금할 때가 많다. 음성평가지 성대육안검사를 병행한다면 가장 좋은 방법이겠으나 신경과와 재활의학과 노인 대상 음성평가는 성대 육안 검사를 실시하지 못하고 음성진단을 진행하는 것이 현실이다. 이로 인해 노인 환자의 성대 상태가 궁형성대인지 아니면 성대폴립인지 정확한 판단이 어렵다.

비록 대상자의 수가 적었지만, 본 연구에서 관찰한 기식구간의 출현비율과 강도, 길이에 대하여 추후 조사가 이루어진다면 궁형성대와 성대폴립 간 성대 상태 예측 변수로 활용 가능성이 있다고 생각한다.

본 연구는 복합적인 발성을 음향적인 단면으로만 접근한 점과 기식과 쥐어짜는 발성을 동시에 보이는 환자군 통제에 어려움이 있다는 한계점을 가지고 있다. 충분한 환자군을 대상으로 기식구간의 발생 비율과 특성, 성대 점막의 운동성 그리고 호흡과 관련하여 다각적인 접근을 한다면 명확한 성대 상태 예측 모형을 만들 수 있을 것으로 생각한다.

결 론

본 연구는 궁형성대와 성대폴립간의 성대 구조물 변화를 기반으로 나타나는 음향학적 결과를 비교하였다. 궁형성대군과 성대폴립군에서 기식구간을 관찰하였다. 궁형성대군에서는 대상자 모두에게서 기식구간이 관찰된 반면, 성대폴립군에서는 몇몇 환자에게서만 확인되었다. 또한 궁형성대군과 성대

폴립군 모음 앞 구간과 안정구간의 조화음 강도 비교에서 숨새는 음성 발성의 특성이 확인되었다. 주관적 음성 설문 조사에서 궁형성대군이 성대폴립군보다 음성 사용에 대한 불편감이 높은 것으로 조사되었다.

중심 단어 : 궁형성대 · 성대폴립 · 기식구간 · 배음 · K-VHI.

REFERENCES

- 1) Nam DH, Choi SH, Choi JN, Choi HS. *Treatment effect of voice therapy for sulcus vocalis and vocal bowing*. *Korean Society of Logopedics & Phoniatrics* 2005;16(1):68-75.
- 2) Jung KY, Choi JO, Han DS. *Vocal function after surgical correction of the bowing vocal cords*. *Korean Society of Logopedics & Phoniatrics* 1995;6(1):9-15.
- 3) Shin HJ, Chung SM, Kim JK, Kim EA, G YM, Park AK. *The efficacy of voice therapy for the treatment of vocal fold bowing*. *Korean Society of Logopedics & Phoniatrics* 2003;14(2):94-7.
- 4) Choi HS, Lee KW, Kim MH, Kwon SH, Jeon JH, Kim KM. *585-nm pulsed dye laser treatment of vocal polyp*. *Korean Society of Logopedics & Phoniatrics* 2007;18(1):44-50.
- 5) Kim JO, Lim SE, Park SY, Choi SH, Choi JN, Choi HS. *Validity and reliability of Korean-version of voice handicap index and voice-related quality of life*. *Speech Sciences* 2007;14(3):111-25.
- 6) Boersma P, Weenink D. (2011). *Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. Version 5.1.32. retrieved 30 April 2010 from <http://www.praat.org/>*
- 7) Johnson K. *Acoustic and auditory phonetics*. 2nd ed. UK, Blackwell publishing Ltd;2003. p.136-9.
- 8) Park HS. *An acoustic study of phonation types in vowels following consonant clusters in Korean*. *Malsori* 2007;64:53-76.
- 9) Choi EA, Park HS. *Phonation Characteristics in the voices of adults with profound hearing-impairment: reference to h1-h2 and spectral tilt of the source spectrum*. *Korean J Communication Disorders* 2010; 15(4):494-505.
- 10) Hong JC, Lee KD, Kim WS, Jang AL, Kim KA, Kwon SB. *Voice analysis of vocal polyp and vocal nodule before and after micro-laryngeal surgery*. *Korean Society of Logopedics & Phoniatrics* 2009; 20(1):42-6.
- 11) Park HS, Park YS, Choi DY, Kim SY, Yoo SJ, Nam SY. *The utility of accent method as a supplementary treatment after surgery of vocal nodule and laryngeal polyp*. *Korean Society of Logopedics & Phoniatrics* 2000;11(1):39-45.