

성대마비와 성대구증의 강도 변화에 따른 최대발성지속시간 비교

Comparison of Maximum Phonation Time Associated with the Changes in Vocal Intensity in Patients with Unilateral Vocal Fold Palsy and Sulcus Vocalis

최 세 진¹⁾ · 최 홍 식²⁾ · 김 재 옥³⁾ · 최 예 린⁴⁾

Choi, Sejin · Choi, Hong-Shik · Kim, Jaeock · Choi, Yaelin

ABSTRACT

The patients with incomplete glottic closure have an important feature decreasing the maximum phonation time (MPT) because airflow rate or air leakage is greater than people without voice disorders. Also they can appear a problem in the intensity regulation. This study analyzed MPT difference based on the comfortable intensity and louder intensity and the correlation between MPT and respiration volume of unilateral vocal fold palsy (UVFP) and sulcus vocalis (SV) group. The twenty with UVFP, the 21 with SV, the 21 normal subjects measured MPT in /a/ vowel prolongation task with comfortable intensity and louder intensity and compared analysis by measuring FVC, FEV₁, FEV₁/FVC to analyze the correlation between MPT and respiration volume. First, a comparison of MPT according to the intensity between groups is that MPT of the normal group was statistically significant long compared to the patient group in comfortable intensity, but MPT between groups was not statistically significant difference in the louder intensity. Second, an analysis of the correlation between MPT and respiration volume is that this was statistically significant correlation between MPT in comfortable intensity and MPT in louder intensity. But this did not show statistically significant correlation between intensity and respiration volume. This study can be supported the preceding study results deduced that shorting MPT of the patient group compared to the normal group was originated in the problem of laryngeal valving mechanism at the level of vocal folds rather than a problem of respiratory function. Also at the phonation by varying the intensity, the result can deduce that in the case of patient group, the length of MPT had been improved by increasing the glottal closure ratio in the louder intensity. These results can support the theoretical basis that should be applied to the clinicians by varying the intensity at the voice evaluation and voice therapy for the patients with the glottis incompetence.

Keywords: vocal fold palsy, sulcus vocalis, intensity change, MPT

1. 서론

성대마비(vocal fold palsy)는 음성장애 중 신경학적 원인으로 발생하는 질환으로 성대의 전장에 걸쳐 불완전한 폐쇄가

발생하고, 성대근이 수축하지 않아 층 구조가 무너져 비주기적, 비대칭적 파동의 형태가 나타나고 점막 진폭과 점막 파동이 감소하는 특징을 보인다[1]. 일측성 성대마비는 성대마비의 가장 일반적인 형태로 한쪽 회귀성 후두신경이 손상 받아 발생하게 되는데[2]-[4], 최근 이비인후과를 비롯한 흉부외과 및 내분비내과 등에서 수술 후 환자들이 흡인 및 음성문제를 호소하며 음성요구정도가 높아져 흔히 볼 수 있는 질환 중의 하나이다[5]. 성대마비의 원인으로는 후두의 외상이나 수술, 경우에 따라서는 종양, 바이러스, 원인 미상 등의 이유로 인해 마비현상을 보이게 된다. 마비된 성대의 위치는 대부분 일정한 양상을 보이지 않으며 환자 및 마비의 종류에 따라 매우

1) 명지대학교, jjinjin20@nate.com, 제1저자

2) 연세대학교 의과대학, hschoi@yuhs.ac, 제2저자

3) 강남대학교, jaeock@gmail.com, 제3저자

4) 명지대학교, yaelinchoi@gmail.com, 교신저자

이 논문은 제1저자의 석사학위논문을 요약한 것입니다.

접수일자: 2012년 2월 6일

수정일자: 2012년 3월 3일

게재결정: 2012년 3월 23일

다양하게 나타나지만 정중위(median) 혹은 부정중위(paramedian) 마비가 가장 많이 나타난다. 일측성 성대마비는 마비된 성대가 내전되지 않으므로 성문폐쇄부전이 일어나 심한 애성과 흡인, 성대 긴장도 감소, 한 번의 호흡으로 낼 수 있는 소리 길이가 줄어들어 발성 시 쉽게 숨이 차게 된다. 따라서 공기역학검사에서는 최대발성지속시간(maximum phonation time, MPT)이 감소하며 평균호기류율(mean flow rate)이 증가하는 특성을 보인다[6].

성대구증(sulcus vocalis)은 성대의 유리연을 따라 평행하게 나있는 홈을 말하는 것으로 양측성 또는 일측성으로 올 수 있으며, 그 길이 및 깊이는 다양하다[7]. 성대구증은 선천적 혹은 후천적 원인으로 발생하며, 특발성(unknown etiology)인 경우도 있다. 성대구증은 내전 시에 성문이 둥근 모양으로 열려져 있거나 한쪽 혹은 양쪽 성대에 성문과 평행하게 세로로 홈이 형성되어 있어 성대 내연의 진동이 감소하고, 성문폐쇄부전이 일어난다. 성문 폐쇄기에 폐쇄 부전을 보이며, 진동 진폭이 감소하고 성대구 부위에서 점막 파동이 단절되는 소견을 보인다. 이런 경우 말하기가 힘들고, 기식성 음성과 탁한 소리가 나며 애성과 노력성 애성을 보인다[7]. 또한 심한 기류 유출로 MPT가 짧아진다[8].

불완전한 성대 접촉을 보이는 성문폐쇄부전 환자들 중 성대마비와 성대구증 환자들은 공통적으로 호기류율이나 공기 유출이 정상인에 비해 크기 때문에 최대발성지속시간(maximum phonation time, MPT)이 감소하는 중요한 특징을 보인다. 또한 성문폐쇄부전 환자들은 발성의 강도에 영향을 주는 성대내전 등이 적절히 이루어지지 않기 때문에 강도 조절에도 문제를 보일 수 있다. 정상인의 발성 강도 변화에 따른 MPT를 측정하는 연구는 있으나 성문폐쇄부전 환자들의 강도 변화에 따른 MPT 측정에 관한 연구는 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 일측성 성대마비와 성대구증 환자들에게 강도를 변화시켜 발성하게 하여 정상인의 MPT와 비교함으로써 집단 간 MPT의 차이 및 강도와 MPT의 관련성을 알아보고자 한다. 또한 파킨슨병 환자들의 말 명료도 저하의 주요 원인인 감소된 음성 강도를 증가시키기 위해 호흡훈련과 발성훈련을 시도하는 Lee Silverman Voice Treatment(LSVT) 프로그램 사용 시 말 명료도 증가뿐만 아니라 MPT도 증가했다는 선행연구[9], [10]에 따라 강도와 MPT의 연관성 외에 호흡량이 MPT와 어떤 상관관계가 있는지 살펴보고자 한다. 마지막으로, 음성 평가를 위해 MPT를 측정할 때에는 보통 편안한 강도로 발성하게 하고 음성 치료 시에는 큰 강도로 발성하게 한다. 이와 같이 음성 평가와 치료 시에 다른 강도를 사용하는 것에 대한 이론적 근거를 제시함으로써 임상에서 성문폐쇄부전 환자들의 음성 평가와 치료에 도움이 되는 자료를 제공하고자 한다.

2. 연구 방법

2.1 연구 대상

본 연구에서는 성대마비, 성대구증으로 각각 진단받은 환자군 41명과 정상군 21명의 음성을 대상으로 연구하였다. 환자군은 강남세브란스병원 이비인후과와 국민건강보험공단 일산병원 흉부외과에 내원하여 이비인후과 전문의에게 후두정밀 내시경 검사로 진단받은 환자들이며, 장애별로 성대마비 20명(평균연령 45.3세)과 성대구증 21명(평균연령 39.3세)으로 구성되었다. 성대마비군은 양측성 성대마비 환자의 경우 호흡곤란 증세 등으로 과제 수행이 어려울 수 있으므로 본 연구에서는 제외되었고, 성대마비의 가장 일반적 형태인 일측성 성대마비 환자만을 대상으로 하였다. 일측성 성대마비일지라도 마비가 가운데 위치해 있으면 음성에 크게 영향을 주지 않을 수 있으므로 후두내시경 검사를 통해 부정중위(paramedian position) 환자를 대상으로 하였다. 성대구증군은 Ford 등(1996)[11]이 분류한 3가지 유형 중 정상적인 성대내대로 분류한 제 1형을 제외하고 전문의 진단 소견상 병적 성대구로 정의한 제 2형과 제 3형에 속하는 환자만을 대상으로 하였다. 정상군은 서울, 경기 지역에 거주하고 있는 성인으로 한국인의 평균 신장과 체중범위에 속하는 21명(평균연령 43.3세)을 대상으로 하였다. 정상군 역시 이비인후과 전문의가 진단하였고, 음성 기능 선별검사지와 면담을 통해 전반적인 건강상태를 조사하여 정상범위만 포함하였다.

2.2 연구 방법

2.2.1 MPT 측정

강도 조건에 따른 MPT를 측정하기 위해 첫 번째로 대상자가 편안한 상태에서 일정한 높이와 강도를 유지하면서 최대한 길게 /아/ 모음을 지속발성하게 하였다. 이 과정을 검사자가 1회 시험보이고 피검자가 3회 연습 과정을 거친 후 MPT를 초시계로 측정하였다. 두 번째로 최대 강도는 정상군에게 80dB 정도의 크기를 들려주고 /아/ 모음을 최대한 길게 지속발성하게 하여 발성지속시간을 측정하였다. 그러나 환자군은 발성의 강도를 스스로 원하는 만큼 조절하는 것이 어렵기 때문에 80dB 정도의 소리를 들려주되 대상자가 낼 수 있는 가장 큰 소리로 /아/ 모음을 최대한 길게 지속발성하게 하여 발성지속시간을 측정하였다.

2.2.2 호흡기능 평가

MicroQuark를 이용하여 FVC, FEV1, FEV1/FVC를 측정하였다. 대상자가 똑바로 선 자세에서 공기를 모두 내뿜은 후 마우스피스를 입에 물고, 공기가 비강으로 유입되지 않도록 비강을 막고 공기를 최대한 들이마시도록 하였다. 흡기에 공기를 최대한 많이 들이마신 다음 최대한 빠른 속도로 가능한 한

폐의 공기를 모두 내뱉게 하는 방법으로 연속 3회 반복 실시하여 그 중 최대치를 최종 분석의 대상으로 하였다[12], [13].

2.3 통계 분석

수집된 자료에 대한 통계 분석은 Statistical Product and Service Solution(version 18.0, SPSS Inc.)을 이용하였다. 세 집단 간 강도에 따른 MPT 차이를 비교하기 위하여 one-way ANOVA를 실시하였다. 또한 집단 간, 집단 별 MPT와 호흡량(FVC, FEV1, FEV1/FVC)의 관련성을 보기 위해 피어슨 상관관계분석을 실시하였다. 통계적 유의 수준은 0.05 수준에서 검정하였다.

3. 연구 결과

3.1 연구 대상자의 특성

본 연구 대상자 연령, 신장, 체중의 일반적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 연구 대상자의 일반적 특성
Table 1. Characteristics of subjects

변수	정상군 (n=21)	성대마비 (n=20)	성대구증 (n=21)	p-값
연령(세)	43.3±11.8	45.3±10.8	39.3±11.9	.239
신장(cm)	165.3±8.7	163.5±7.7	163.1±7.7	.642
체중(kg)	62.1±8.6	63.8±11.8	59.4±10.2	.385

평균±표준편차

3.2 집단 간 강도 조건에 따른 MPT와 호흡량 차이 비교

집단 간 MPT와 호흡량의 차이를 비교한 결과(<표 2>), 편안한 강도에서 집단 간 MPT 평균은 정상군 집단의 경우 21.3±5.7sec, 성대마비군 집단의 경우 13.2±5.3sec, 성대구증군 14.7±7.1sec로, 정상군이 환자군에 비하여 통계적으로 유의하게 길었다(p < .05). 그러나 최대 강도에서 정상군 집단의 경우 13.5±3.6sec, 성대마비군 집단의 경우 9.7±5.9sec, 성대구증군 집단의 경우 11.4±6.0sec로 집단 간 MPT 평균은 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

호흡량 측면에서 FVC와 FEV1 평균은 정상군과 환자군 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다. FEV1/FVC 평균은 정상군과 환자군 간에 통계적으로 유의한 차이는 없었으나 성대구증군이 성대마비군에 비하여 통계적으로 유의하게 컸다(p < .05).

표 2. 집단 간 MPT와 호흡량의 one-way ANOVA 및 사후검정 결과

Table 2. Results of one-way ANOVA and Post-hoc of MPT and respiratory volume between groups

변수†	정상군 (n=21)	성대마비군 (n=20)	성대구증군 (n=21)	p-값
MPT_com(sec)	21.3±5.7	13.2±5.3 ¹⁾	14.7±7.1 ²⁾	0.001
MPT_loud(sec)	13.5±3.6	9.7±5.9	11.4±6.0	0.079
FVC(ℓ)	3.4±0.9	3.6±0.9	3.1±0.7	0.176
FEV1(ℓ)	2.7±0.7	2.9±0.8	2.6±0.6	0.642
FEV1/FVC(%)	80.5±4.6	78.5±8.1	83.9±6.3 ³⁾	0.030

평균±표준편차

† MPT_com : maximum phonation time in comfortable intensity

MPT_loud : maximum phonation time in louder intensity

FVC : forced vital capacity

FEV1 : 1 second forced expiratory volume

FEV1/FVC : 1 second forced expiratory volume/forced vital capacity

¹⁾ 정상군과 성대마비군 간의 p < .05

²⁾ 정상군과 성대구증군 간의 p < .05

³⁾ 성대마비군과 성대구증군 간의 p < .05

표 3. 정상군 집단의 신체특성, MPT, 호흡량 간 상관관계 분석 결과 (n=21)

Table 3. Results of correlation of physical characteristic, MPT, and respiratory volume of normal group

변수†	height	weight	MPT_com	MPT_loud	FVC	FEV1	FEV1/FVC
height	1	.439*	.367	-.092	-.089	-.047	.298
weight		1	-.091	-.248	-.031	-.038	-.028
MPT_com			1	.316	.034	.065	.187
MPT_loud				1	.071	.132	.315
FVC					1	.981**	-.098
FEV1						1	.094
FEV1/FVC							1

† MPT_com : maximum phonation time in comfortable intensity

MPT_loud : maximum phonation time in louder intensity

FVC : forced vital capacity

FEV1 : 1 second forced expiratory volume

FEV1/FVC : 1 second forced expiratory volume/forced vital capacity

* p < .05, ** p < .01

3.3 신체특성, MPT, 호흡량 간 상관관계 분석

3.3.1 정상군 집단의 신체특성, MPT, 호흡량 간 상관관계 분석

정상군 집단의 신체특성, MPT, 그리고 호흡량 간 상관관계 분석 결과는 <표 3>과 같다. 대상자의 신장은 체중과 통계적으

로 유의한 상관관계를 보였고($r = .439, p < .05$), FVC와 FEV₁도 통계적으로 유의한 상관관계를 보였다($r = .981, p < .01$).

3.3.2 성대마비군 집단의 신체특성, MPT, 호흡량 간 상관관계 분석

성대마비군 집단의 신체특성, MPT, 그리고 호흡량 간 상관관계 분석 결과는 <표 4>와 같다. 대상자의 신장은 체중과 통계적으로 유의한 상관관계를 보였고($r = .716, p < .01$), 체중은 편안한 강도에서 MPT와 통계적으로 유의한 상관관계를 보였다($r = -.448, p < .05$). 또한 편안한 강도에서 MPT는 최대 강도에서 MPT와 통계적으로 유의한 상관관계를 보였고($r = .722, p < .01$), FVC와 FEV₁도 통계적으로 유의한 상관관계를 보였다($r = .931, p < .01$).

표 4. 성대마비군 집단의 신체특성, MPT, 호흡량 간 상관관계 분석 결과 (n=20)

Table 4. Results of correlation of physical characteristic, MPT, and respiratory volume of UVFP group

변수†	height	weight	MPT_com	MPT_loud	FVC	FEV ₁	FEV ₁ /FVC
height	1	.716**	.003	-.071	-.112	-.044	.159
weight		1	-.448*	-.425	.108	.096	.002
MPT_com			1	.722**	-.120	-.079	.052
MPT_loud				1	.186	.169	-.003
FVC					1	.931**	-.088
FEV ₁						1	.274
FEV ₁ /FVC							1

† MPT_com : maximum phonation time in comfortable intensity
 MPT_loud : maximum phonation time in louder intensity
 FVC : forced vital capacity
 FEV₁ : 1 second forced expiratory volume
 FEV₁/FVC : 1 second forced expiratory volume/forced vital capacity
 * $p < .05$, ** $p < .01$

3.3.3 성대구중군 집단의 신체특성, MPT, 호흡량 간 상관관계 분석

성대구중군 집단의 신체특성, MPT, 그리고 호흡량 간 상관관계 분석 결과는 <표 5>와 같다. 대상자의 신장은 체중과 통계적으로 유의한 상관관계를 보였고($r = .651, p < .01$), 편안한 강도에서 MPT는 최대 강도에서 MPT와 통계적으로 유의한 상관관계를 보였다($r = .808, p < .01$). 또한 FVC는 FEV₁와 통계적으로 유의한 상관관계를 보였다($r = .945, p < .01$).

표 5. 성대구중군 집단의 신체특성, MPT, 호흡량 간 상관관계 분석 결과 (n=21)

Table 5. Results of correlation of physical characteristic, MPT, and respiratory volume of SV group

변수†	height	weight	MPT_com	MPT_loud	FVC	FEV ₁	FEV ₁ /FVC
height	1	.651**	.313	.428	.098	.055	-.182
weight		1	-.113	-.057	-.071	-.105	-.179
MPT_com			1	.808**	-.103	-.187	-.395
MPT_loud				1	-.143	-.218	-.346
FVC					1	.945**	.085
FEV ₁						1	.399
FEV ₁ /FVC							1

† MPT_com : maximum phonation time in comfortable intensity
 MPT_loud : maximum phonation time in louder intensity
 FVC : forced vital capacity
 FEV₁ : 1 second forced expiratory volume
 FEV₁/FVC : 1 second forced expiratory volume/forced vital capacity
 * $p < .05$, ** $p < .01$

4. 논의 및 결론

성문폐쇄부전을 보이는 성대마비 환자나 성대구중 환자는 MPT 감소, 증가된 평균호기류율, 발화 중 호기 소모의 특징을 보인다[14], [15], [12]. 또한 성문폐쇄부전 환자들은 발성의 강도에 영향을 주는 성대내전 등이 적절히 이루어지지 않기 때문에 강도 조절에도 문제를 보일 수 있다. 따라서 본 연구에서는 불완전한 성대 접촉으로 성문폐쇄부전을 보이는 성대마비군과 성대구중군을 대상으로 편안한 강도와 최대 강도에 따른 MPT를 비교하고자 하였다.

큰 음성을 내기 위해서는 높은 압력의 기류가 짧은 시간 동안 성문을 빠져나가 성대가 크게 진동해야 한다[8]. 또한 강도는 성대 내전에 의해서 영향을 받는데, 성대 접촉의 정도에 따라서 호기의 흐름이 조절되기 때문에 성대 내전에 의한 성대 접촉의 정도가 중요하다[16]. 따라서 강도가 증가할수록 공기량과 성문하압이 증가하며, 성대 내전을 통한 성문접촉률이 증가하게 된다. 또한 강도 크기에 따라 성대의 진동주기의 비율에 차이가 발생하는데 강도가 증가할수록 성대 개방기에 비해 폐쇄기의 비율이 커져 성문폐쇄율은 커지게 된다[16], [17], [18].

집단 간 강도 조건에 따른 MPT를 비교한 결과 편안한 강도에서는 정상군이 환자군에 비하여 MPT가 통계적으로 유의하게 길었다. 그러나 최대 강도에서는 정상군, 환자군 모두

편안한 강도의 MPT에 비해 MPT가 감소했지만, 집단 간 MPT는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 일반적으로 발성의 강도가 증가하게 되면 성문하압이 증가하게 되고, 짧은 시간에 빠져나가는 공기의 양이 증가하면서 MPT가 감소하게 된다. 따라서 세 집단 모두 최대 강도에서 MPT가 편안한 강도에 비해 감소한 것으로 보인다. 오랜 시간 발성을 지속하기 위해서는 발성지속을 위한 공기의 양과 압력이 필요한데, 단일 발성 시 성대가 단혀야할 시점에서 성대가 완전히 단혀지 않아 성문 사이의 면적이 넓어지면 폐에서 나오는 공기의 소모 속도는 빨라지게 된다[19], [20]. 본 연구에서 편안한 강도 시에 환자군이 정상군에 비하여 MPT가 통계적으로 유의하게 짧은 것은 성문폐쇄부전 환자들의 경우 성대가 불완전하게 닫히기 때문에 MPT 감소 및 평균호기류율 증가 등의 특징을 보인다는 선행연구 결과와 일치하였다[14], [15], [12]. 또한 편안한 강도에서는 성대 폐쇄기에 비해 성대 개방기가 상대적으로 길며 강도가 증가할수록 폐쇄기의 비율이 커져 성문폐쇄율은 증가하게 된다는 선행연구[17], [18]에 근거하여, 최대 강도에서는 성문폐쇄부전을 보이는 환자군의 성문접촉률 증가로 인해 MPT의 길이가 향상됐다고 추론할 수 있다.

폐기능 평가에 이용되는 여러 지표를 산출하는데 필요한 항목인[21], [22] FVC, FEV₁, FEV₁/FVC를 측정하여 호흡량을 분석한 결과, FVC와 FEV₁은 정상군과 환자군 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다. FEV₁/FVC는 성대구증군이 성대마비군에 비하여 통계적으로 유의하게 컸지만 정상군과 환자군 간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 선행연구[23]에서 발성능력을 평가하기 위해 측정된 MPT 측정치가 짧았을 때, 과연 호흡이 제대로 뒷받침되지 않았기 때문인지 성대 진동의 비효율성 때문인지 확인하기 어렵다는 문제점이 있었다. 본 연구의 결과, FEV₁/FVC가 성대구증군이 성대마비군에 비하여 통계적으로 유의하게 컸지만 FVC, FEV₁, FEV₁/FVC가 정상군과 환자군 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었던 것으로 보아 집단 간 강도 조건에 따라 MPT에 차이가 나는 것은 호흡량의 문제는 아니라고 해석할 수 있다.

집단 별 신체특성, MPT, 호흡량 상관관계 분석 결과 성대마비군 집단에서 체중이 편안한 강도에서 MPT와 유의한 상관관계를 보였지만 그 외의 집단에서 신장과 체중은 강도에 따른 MPT 및 호흡량과 유의한 상관관계를 보이지 않았다. MPT는 폐활량, 성별, 연령, 신장 등에 의하여 영향을 받는다는 연구결과[24], [25], [26]가 있으나 강도에 따른 MPT 및 호흡량에는 신장과 체중이 영향을 미치지 않는 것으로 추론할 수 있다. 강도에 따른 MPT 상관관계 분석 결과 두 환자군 집단에서 편안한 강도에서 MPT는 최대 강도에서 MPT와 통계적으로 유의한 상관관계를 보였으나 정상군 집단에서는 이와 같은 결과를 보이지 않았다. 이는 발성에 영향을 미치는 요인 중 성대 내전에 의한 성대 접촉이 중요한 요인으로 작용하여,

정상군 집단의 경우 성대가 정상이기 때문에 성대의 움직임이 편안한 강도와 최대 강도 모두 발성에 큰 영향을 미치지 않지만, 환자군 집단의 경우 편안한 강도에서 MPT가 길었던 환자들이 최대 강도에서도 성문접촉률이 높아져 MPT가 길어졌다고 추론할 수 있겠다. 호흡량은 집단별 상관관계 분석 결과 FVC는 FEV₁과 통계적으로 유의한 상관관계를 보였으나 집단별 상관관계 분석 결과 모두 강도 조건과 호흡량 간에는 통계적으로 유의한 상관관계를 보이지 않았다. 이는 음성 문제가 호흡 단계의 문제인지 발성 단계의 문제인지 연구한 최예린(2009)[12]의 연구에서 성대마비군과 성대구증군이 정상군에 비하여 통계적으로 유의하게 MPT가 짧은 것은 호흡의 문제라기보다 성대 수준에서 성대 밸브의 문제에 기인된 것이라고 추론한 연구 결과를 지지한다고 할 수 있겠다.

임상에서 시행되는 음성 평가와 음성 치료 측면에서 강도 변화의 의미에 대해서 살펴보면, 본 연구 결과에서 MPT는 편안한 강도에서 정상군과 환자군 간에 통계적으로 유의한 차이가 있었고, 최대 강도에서는 정상군과 환자군 간에 유의한 차이가 없었다. 파킨슨병 환자를 대상으로 한 선행연구[27]에서 LSVT 프로그램을 실시한 집단과 호흡치료를 실시한 집단의 음성 강도 평가 결과, LSVT를 제공받은 집단이 음성 강도가 더 높았고, 뿐만 아니라 성대 내전과 음질, 말 명료도 등에서 효과를 보이는 것으로 나타났다. 따라서 성문폐쇄부전을 보이는 환자의 음성 치료 시에 편안한 강도로 발성하게 하는 것은 성대 접촉을 강화해주지 못하여 음성 개선에 효과가 없으므로 치료 시에는 크게 발성하게 하여 치료하는 것이 적절하다고 할 수 있다. 그러나 음성을 평가할 때 큰 강도로 발성하는 것은 정상군과 환자군 간에 유의한 차이를 보이지 않으므로 편안한 강도로 발성하게 하여 환자를 감별하는 것이 적절하다고 할 수 있다.

본 연구는 성문폐쇄부전을 보이는 환자들의 강도 변화에 따른 MPT 비교와 MPT와 호흡량의 관련성을 살펴보았다. 강도가 크게 변화할 때 환자군의 MPT가 향상되는 것은 확인할 수 있었으나 MPT와 호흡량 간에는 상관관계가 없는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구는 임상에서 성문폐쇄부전 환자들의 음성을 평가할 때와 음성 치료에 사용하는 여러 치료 기법들 중 강도와 관련된 치료 기법들에 대한 이론적 근거를 뒷받침해줄 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구의 제한점은 첫째, 본 연구는 대상 환자의 연령과 성별을 구분하여 연구하지 않았으나 연령, 성별에 따라 발성 및 호흡 기능에 영향을 미칠 수 있으므로, 후속 연구에서는 대상자의 연령, 성별을 고려하여 연구할 필요가 있다. 둘째, 본 연구는 강도 변화에 따른 MPT와 호흡량만을 측정하여 분석하였으나 강도와 관련된 성문접촉률, 성문하압과 같은 다른 변수들도 측정하여 비교한다면 더 신뢰성을 갖는 연구가 될 것이다. 셋째, 본 연구는 대상자가 낼 수 있는 최대 강도를 측

정하였기 때문에 대상자 간 강도에 차이가 발생하여 결과에 영향을 미쳤을 수 있으므로 후속 연구에서는 대상자간 강도를 동일하게 측정하여 연구할 필요가 있다.

참고문헌

- [1] Kong, I. S., Cho, Y. J., Lee, M. H., Kim, J. S., Yang, Y. S. & Hong, K. H. (2007). Comparative Study on Acoustic Characteristics of Vocal Fold Paralysis and Benign Mucosal Disorders of Vocal Fold. *Journal of the Korean Society of Logopedics and Phoniatics*, Vol. 18, No. 2, 122-128.
(공일승, 조영주, 이명희, 김종승, 양윤수, 홍기환 (2007). 성대마비와 양성 성대점막질환의 음향학적 특성비교. 대한음성언어의학회지 18권, 2호, 122-128.)
- [2] Case, J. L. (2002). *Clinical Management of Voice Disorders (4th ed.)*. Austin, TX; Pro-Ed.
- [3] Hirano, M. & Bless, D. M. (1993). *Videostroboscopic examination of the Larynx*. San Diego, CA: Singular.
- [4] McFarlane, S. C., Watterson, T. L. & Von Berg, S. (1999). Behavioral intervention in the presence of unilateral vocal fold paralysis: indications, diagnosis, techniques, and interpretation. *Phonoscope*, Vol. 2, No. 4, 203-215.
- [5] Jeong, G. E., Kim, S. T., Kim, S. Y., Roh, J. L., Nam, S. Y. & Choi, S. H. (2010). Factors Predictive of Voice Therapy Outcome in Patients with Unilateral Vocal Fold Paralysis. *Journal of the Korean Society of Logopedics and Phoniatics*, Vol. 21, No. 2, 121-127.
(정고은, 김성태, 김상윤, 노종렬, 남순열, 최승호 (2010). 일측성 성대마비 환자에서 음성치료 효과를 예측할 수 있는 인자. 대한음성언어의학회지 21권, 2호, 121-127.)
- [6] Han, J. H., Han, M. W. & Nam, S. Y. (2009). Management Principle of Unilateral Vocal Fold Paralysis. *Journal of the Korean Society of Logopedics and Phoniatics*, Vol. 20, No. 2, 110-117.
(한주희, 한명월, 남순열 (2009). 일측성 성대 마비의 치료 원칙. 대한음성언어의학회지 20권, 2호, 110-117.)
- [7] Nam, D. H., Choi, S. H., Choi, J. N. & Choi, H. S. (2005). Treatment Effect of Voice Therapy for Sulcus Vocalis and Vocal Bowing -4 Case Reports-. *Journal of the Korean Society of Logopedics and Phoniatics*, Vol. 16, No. 1, 68-75.
(남도현, 최성희, 최재남, 최홍식 (2005). 성대구증과 궁형성대의 발성치료의 효과 -증례보고-. 대한음성언어의학회지 16권, 1호, 68-75.)
- [8] Daniel, R., Boone, R. B., Stephen, C., McFarlane, S. C., Shelley, L. & Von Berg, S. (2005). *The voice and voice therapy (7th ed.)*. Boston: Allyn & Bacon.
- [9] Kang, Y. A. (2007). Effects of the Lee Silverman Voice Treatment(LSVT) on voice quality of patients with Parkinson's disease. M.A. thesis, Chungnam National University.
(강영애 (2007). LSVT에 의한 파킨슨병 환자의 음성장애치료에 관한 연구. 충남대학교 대학원 석사학위 논문.)
- [10] Chu, I. S. (1998). The effect of revised LSVT program on voice and speech intelligibility in patients with idiopathic Parkinson disease. M.A. thesis, Taegu University.
(추인숙 (1998). LSVT 수정프로그램의 적용이 특발성 파킨슨병의 환자들의 음성 및 어음명료도에 미치는 효과. 대구대학교 재활과학대학원 석사학위 논문.)
- [11] Ford, C. N., Inagi, K., Bless, D. M., Khidr, A. & Gilchrist, K. W. (1996). Sulcus vocalis: a rational analytical approach to diagnosis and management. *The Annals of Otolaryngology, Rhinology and Laryngology*, Vol. 105, No. 3, 189-200.
- [12] Choi, Y. L. (2009). Breathing Characteristics of Adults with Unilateral Vocal Fold Palsy. *Korean Journal of Communication Disorders*, Vol. 14, No. 2, 212-222.
(최예린 (2009). 정상인과 일측성 성대마비환자의 읽기 시 호흡특성 비교. 언어청각장애연구 14권, 2호, 212-222.)
- [13] De Santis, M. & Fussi, F. (1993). *La Parola e il Canto Padova*. Italia: Piccin.
- [14] Bielamowicz, S. & Stager, S. (2006). Diagnosis of unilateral recurrent laryngeal nerve paralysis: Laryngeal electroglottography, subjective rating scales, acoustic and aerodynamic measures. *The Laryngoscope*, Vol. 116, No. 3, 359-364.
- [15] Omori, K., Slavit, D. H., Kacker, A. & Blaugrund, S. (1998). Influence of size and etiology of glottal gap in glottic incompetence dysphonia. *The Laryngoscope*, Vol. 108, No. 4 Pt 1, 514-518.
- [16] Kim, H. S., Jeon, Y. S., Chung, S. M., Cho, K. K. & Park, E. H. (2005). The changes in the closed quotient of trained singers and untrained controls under varying intensity at a constant vocal pitch. *Journal of the Korean Society of Logopedics and Phoniatics*, Vol. 16, No. 1, 28-32.
(김한수, 전용선, 정성민, 조근경, 박은희 (2005). 음도 고정시 강도 변화에 따른 일반인과 성악인 발성의 성대접촉률 변화 특성의 비교. 대한음성언어의학회지 16권, 1호, 28-32.)
- [17] Glaze, L., Bless, D. & Susser, R. (1990). Acoustic analysis of vowel and loudness differences in children's voice. *Journal of Voice*, Vol. 4, No. 1, 37-44.
- [18] Orlikoff, R. F. & Kahane, J. C. (1991). Influence of mean sound pressure level of jitter and shimmer measures. *Journal of Voice*, Vol. 5, No. 2, 113-119.

[19] Honjo, I. & Isshiki, N. (1980). Laryngoscopic and voice characteristics of aged persons. *Archives of Otolaryngology*, Vol. 106, No. 3, 149-150.

[20] Tanaka, S., Hirano, M. & Umeno, H. (1994). Laryngeal behavior in unilateral superior laryngeal nerve paralysis. *The Annals of otology, rhinology, and laryngology*, Vol. 103, No. 2, 93-97.

[21] Chung, K. C., Ahn, C. M. & Hong, Y. P. (1991). Prediction of and FEV1 from childhood through early adulthood. *Chung-Ang Journal of Medicine*, Vol. 16, No. 3, 325-340.
(정규철, 안철민, 홍연표 (1991). 학동기에서 청소년기까지의 노력성 폐활량 및 1초량의 예측. 중앙의대지 16권, 3호, 325-340.)

[22] Woo, M. R. (2010). Characteristics of respiration and phonation in normal health elderly. M.A. thesis, Myongji University.
(우미령 (2010). 한국 정상 노년층의 호흡 및 발성 특성. 명지대학교 사회교육대학원 언어치료전공 석사 학위논문.)

[23] Sim, H. S. (2001). Speech motor control approaches to speech disorders: A critique of the literature. *Korean Journal of Special Education*, Vol. 33, No. 4, 121-141.
(심현섭 (2001). 말장애 연구의 동향에 관한 고찰: 말 운동 통제 모델을 중심으로. 특수교육학 연구 33권, 4호, 121-141.)

[24] Kent, R. D. & Ball, M. J. (2000). *Voice quality measurement*. San Diego(CA): Singular publishing Group.

[25] Lewis, K., Casteel, R. & McMahon, J. (1982). Duration of sustained /a/ related to the number of trials. *Folia Phoniatrics*, Vol. 34, No. 1, 41-48.

[26] Ptacek, P. H. & Sander, E. K. (1963). Maximum duration of phonation. *Journal of Speech Hearing Disorder*, Vol. 28, 171-182.

[27] Ramig, O. L., Sapir, S., Countryman, S., Pawlas, A. A., O'Brien, C., Hoehn, M. & Thompson, L. L. (2001). Intensive voice treatment(LSVT) for patients with Parkinson's disease: A 2 year follow up. *Journal of Neurology Neurosurgery and Psychiatry*, Vol. 71, No. 4, 493-498.

• **최세진(Choi, Sejin), 제1저자**

명지대학교 언어치료학과
서울특별시 서대문구 남가좌동 50-3
Tel: 010-5042-8515
Email: jjinjin20@nate.com
관심분야: 말장애, 신경언어장애
현재 김포연세언어치료교육원 언어치료사

• **최홍식(Choi, Hong-Shik), 제2저자**

연세대학교 의과대학 강남세브란스병원 이비인후과
음성언어의학연구소
서울특별시 강남구 도곡동 146-92번지
Tel: 02-2019-3461 Fax: 02-234-4567
Email: hschoi@yuhs.ac
관심분야: 음성장애, 두경부의학, 음성의학
현재 연세대학교 의과대학 이비인후과학교실 교수 및 음성언어의학연구소 소장

• **김재욱(Kim, Jaeock), 제3저자**

강남대학교 교육대학원 언어치료교육전공
경기도 용인시 기흥구 강남로 40
Tel: 031-280-3221 Fax: 031-280-3479
Email: jaeock@gmail.com
관심분야: 음성장애, 말장애
현재 강남대학교 교육대학원 언어치료교육전공 조교수

• **최예린(Choi, Yaelin), 교신저자**

명지대학교 언어치료학과 & 연세대학교 의과대학 이비인후과학교실 음성언어의학연구소
서울특별시 서대문구 남가좌동 50-3
Tel: 02-300-0882
Email: yaelinchoi@gmail.com
관심분야: 말장애, 음성장애, 말운동장애
현재 명지대학교 언어치료학과 부교수