

음성장애와 샘플유형에 따른 GRBAS 측정치 및 shimmer 비교

Differences in GRBAS scales and shimmer according to vocal sample types in people with vocal disorders

신 유 정 · 홍 기 환 · 심 현 섭¹⁾

Shin, Yu-jeong · Hong, Ki-hwan · Sim, Hyun-sub

ABSTRACT

The purpose of the present study was to identify the differences in GRBAS scales between vocal sample types (sustained vowels and connected speech) for specific laryngeal conditions (vocal nodules, vocal polyps and vocal paralysis) and the relations between GRBAS scale and Shimmer value in each vocal sample type. In this study, the total of 60 voice samples of 30 patients (10 vocal nodules, 10 vocal polyps, 10 vocal paralysis) were examined and MDVP (Multi-dimensional Voice Program) was used to analyze Shimmer value. Three listeners rated two types of samples which were sorted randomly based on GRBAS scale. Three-way ANOVA, one-way ANOVA and paired t-test were used.

The outcome of this study was as follow. 1) GRBAS scales varied in vocal sample types. Listeners tended to assess voices as better quality when they listened connected speech rather than sustained vowels. 2) G score of GRBAS and Shimmer were positively correlated with statistical significance. This results show that 1) vocal specialists should consider the sample types in evaluating the severity of voice problem and 2) G score could be a simple and clear method.

Keywords: GRBAS, vocal sample types, sustained vowels, connected speech, voice disorders

1. 서론

음성장애 중 성대결절, 성대폴립, 성대마비는 빈번한 발병률을 보이는 질환으로 세 질환의 발병률은 음성과 관련된 후두 질환의 약 25~30%를 차지하고 있다[1]. 성대결절은 아동 뿐 아니라 성인의 성대에서 발생하는 가장 일반적인 양성 병변으로 지속적인 후두 남용과 오용으로 발생[2]한다. 주요 증상으로 쉼 목소리, 기식적인 목소리가 있으며 음성 피로와 인후 불편감 등을 나타내기도 한다. 성대폴립은 성대결절과 마찬가지로 기능성 성대질환[2]이며 목소리가 잠기고 쉼 목소리가 나게 된다. 한편, 10번 뇌신경 손상으로 인한 이완형 마비성 구어장애의 한 질환인 성대마비는 기능적 음성장애와 구분되며 심한 음성장애

나 실성증을 보이기도 하고[2], 기식음, 거친 목소리, 이중음성을 나타내며 발성하는 데 드는 노력이 증가하는 특징을 보인다[3]. 음성장애 환자의 음성을 음향학적으로 분석한 결과는 성대 질환별로 다르게 나타날 수 있다[4]. 성대 질환에 따른 MDVP(Multi-Dimensional Voice Program)의 대표변인 값 비교 연구[5]에 따르면 성대결절과 성대폴립 간 유의한 차이를 보이는 파라미터는 SPI(soft phonation index)가 유일했으며 다른 음향학적 변인들은 비교적 비슷한 수치를 나타냈다. 반면, 성대마비 집단은 성대결절과 성대폴립 집단과 각각 비교했을 때, Shimmer 수치가 유의하게 높은 결과를 보였다. 연구 대상 질환이나 대상자 수, 평가 방법 등에 따라 질환별 음향학적 결과가 다양하게 나타나지만 성대결절, 성대폴립, 성대마비 환자들은 일반적으로 정상인 집단에 비해 Jitter, Shimmer와 같은 변동률 파라미터와 잡음 관련 파라미터에서 높은 수치를 나타내는 것으로 보인다[6]. 또한, 성대결절과 성대폴립은 공기역학적, 음향학적으로 비교적 유사한 측정결과들이 보고되고 있는[6] 반면, 성대마비는 일반적으로 성대결절과 폴립의 두 환자 군과 유의한 차이를 보이며 정상인 집단의 기준치를 더 초과하는 양상을

1) 이화여자대학교, simhs@ewha.ac.kr, 교신저자
이 논문은 제1저자의 석사학위논문을 요약한 것입니다.

나타낸다.

음성장애 환자의 음성을 평가하는 방법으로는 주관적 평가 방법인 지각적 평가와 기계나 도구 분석을 통한 객관적 평가 방법이 있다. 그 중 지각적 평가 방법은 그 평가 방법이 상당히 주관적이어서 상대적으로 평가자 간 신뢰도가 높지 않은[7] 단점이 있지만 쉽게 사용할 수 있고 대상자의 음성을 대화 상황에서 듣고 직접 평가할 수 있어 유용하게 사용된다. 지각적 평가 방법으로 가장 많이 쓰이는 방법은 Isshiki 등이 1969년에 기초가 되는 논문을 발표하고 일본의 음성언어의학회가 재정비하여 발표[8]한 GRBAS 척도에 의한 평가이다. GRBAS 척도 사용시의 음성 샘플은 단순모음발성, 문장읽기, 회화 중 어느 것을 사용할 것인지를 선택해야[9] 하는데 일반적으로 단순 모음 연장 발성이 음향학적 분석에서 뿐 아니라 지각적 검사에서도 주로 쓰고 있다[10]. 모음연장 발성은 연속 발화보다 통제된(controlled) 상황의 음성을 얻을 수 있고, 음성의 지각적 판단에 영향을 주는 발화 속도, 방언, 억양, 특유의 조음 습관 등과 같은 개인의 발화 특성, 문맥, 강세와 같은 음질 요인들의 변동을 줄여주기[11] 때문에 더 적절한 평가를 할 수 있다고 판단하는 것이다. 그러나 이와 반대로, 연속 발화는 비정상적 음질을 특징짓는 음도, 크기에서의 변동을 잘 내포하고 있으며, 모음연장 발성은 연속 발화의 역동적 양상들을 포함하지 못하기 때문에 병리적 음성을 평가하는 데 단독으로 쓰이기 부족하다는 연구 결과[12]도 있다. 실제 일부 의료 기관에서는 모음연장 발성 외에 문장읽기나 회화를 추가적인 음성표본으로 사용하기도 한다[13]. 환자와 인터뷰를 하는 동안 음성의 질을 평가하는 것이 권장되기도 하는데 이것은 연속 발화에 기초한 평가가 되어야 한다는 것을 의미한다[14]. 일반적으로 연속 발화는 모음 연장과는 달리 발성의 시작과 종료, 주파수와 진폭의 변동, 음성 일탈 등의 특성을 포함하고 있으므로[11] 보다 실제적인 음성 평가가 이루어질 수 있다는 것이다. 선행 연구들의 결과에서 보듯이 음성 평가에 있어서 모음 연장 발성과 연속 발화는 각각 서로 상이한 음성의 특성들을 반영하므로 뚜렷한 기준 없이 두 가지 음성 유형을 단독으로 혹은 혼용하여 사용하는 것은 무리가 있다.

한편, GRBAS와 같은 지각적인 평가 방법의 주관적 단점들을 보완하기 위해 객관적 검사 결과들과 지각적 검사 결과의 상관관계에 대한 연구도 많이 이루어지고 있다. 한 선행연구[15]는 MDVP를 통해 얻은 음향학적 파라미터와 지각적 검사를 통해 얻은 음성의 중증도 간의 관계를 살펴본 결과, MDVP의 여러 파라미터를 모두 고려할 때의 결과와 Shimmer 수치만을 보았을 때의 결과가 크게 다르지 않다는 연구결과에 기초하여 Shimmer와 지각적 검사와의 높은 상관성을 밝힌 바 있다.

현재까지 발표된 GRBAS 척도를 사용한 음성장애의 다양한 연구들은 평가에 사용되는 음성 샘플 유형에 대한 정확하고 구체적인 기준을 제시하지 못하고 있다. 일본음성언어의학회지는

GRBAS 음성 샘플에 대해 ‘유성의 지속음이 적합하며 일본어에서는 5개의 모음이 사용되는 것이 보통이다[9]’라는 수준으로 설명하고 있을 뿐이다. 이에 따라 현재 GRBAS 평가는 평가자와 기관에 따라 각기 다르게 실시하고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 높은 발병률을 보이는 음성장애인 성대결절, 성대폴립, 성대마비 환자가 산출한 모음연장 발성과 연속 발화 음성 샘플의 GRBAS 평가 결과가 샘플 유형 간 유의한 차이를 보이는지 확인하고 각 음성장애군 별로 어떠한 특성을 보이는지 분석하고자 하였다. 또한, 이러한 측정 결과가 객관적 음성 평가 결과와 어떠한 상관관계를 나타내는지 MDVP를 통해 얻은 Shimmer 수치와 비교하여 살펴보았다. 본 연구를 통해 임상과 연구 현장에서 GRBAS 평가 시, 환자의 음성장애와 음성 특성에 따른 적절한 음성 샘플 선택에 도움이 되는 자료를 제공하고자 하였다.

본 연구의 연구문제는 다음과 같다.

1. 음성장애(성대결절, 성대폴립, 성대마비)에 따른 모음연장 발성과 연속 발화 간 GRBAS 측정치 차이가 유의하게 나타나는가?
2. 환자의 모음연장 발성, 연속 발화의 GRBAS 측정치와 진폭변동률(shimmer) 값 사이에 어떠한 상관관계가 있는가?

2. 연구 방법

2.1 연구 대상

본 연구에서는 성대결절, 성대폴립, 성대마비로 각각 진단받은 환자 30명의 음성을 대상으로 분석 및 평정을 실시하였다. 대상자는 2008년부터 2010년 4월까지 음성 문제를 주소로 전북대학교 이비인후과에 내원하여 전문의의 진단을 받고 음성언어 치료사의 음성검사를 받은 환자들이며, 장애별로 각각 성대결절 10명, 성대폴립 10명, 성대마비 10명으로 구성되었다. 대상자의 연령은 18세부터 75세까지로 분포되었고 평균 연령은 30.9세였으며 여성이 18명, 남성이 12명이었다.

2.2 실험 도구

2.2.1 음향학적 검사

성대결절, 성대폴립, 성대마비 환자의 음향학적 특성을 검사하기 위해 CSL(Kay Electrics Co., Model No. 4300B) 중 MDVP를 사용하였다. 본 연구에서는 음향학적 파라미터 중 진폭 변화율(shimmer)이 지각적 평가 결과와 가장 상관관계가 높고 진폭 변화율만으로 음성장애의 중증도를 예측하는 데 무리가 없다고 밝힌 선행 연구[15]를 참고하여 MDVP의 여러 파라미터 중 Shimmer 값을 분석하여 음향학적 특성을 살펴보았다.

2.2.2 지각적 검사

임상에서 흔히 쓰이고 있는 지각적 평가(perceptual evaluation)인 GRBAS 척도[8]를 사용하여 환자들의 음성장애 정도를 평가하였다. 음성의 전반적인 선 목소리 정도를 나타내는 G(grade), 거친 정도를 나타내는 R(roughness), 기식성 정도를 나타내는 B(breathiness), 무력성 정도를 나타내는 A(aesthenicity), 긴장성 정도를 나타내는 S(strain) 특성에 대해 4점 척도로 평가하도록 하였다. 각 척도에 대한 등급은 0, 1, 2, 3과 같이 4단계의 등급을 기준으로 하였으나(0점=정상, 1점=경도, 2점=중도, 3점=심도), 실제로는 이 4단계의 중간 즉, 0.5, 1.5, 2.5라는 느낌도 있을 수 있기[9] 때문에 구분이 명확하지 않을 경우에는 0.5까지 세부 분할하여 표시할 수 있도록 하였다. 예를 들어, G등급이 1과 2의 사이 정도로 명확히 나누어지지 않을 때 1.5와 같이 표기하는 것을 허용하였다.

2.3 평가자

GRBAS 척도의 평가자는 3인의 숙련된 음성언어치료사로 평균 7년 이상 대학병원에서 음성장애 환자를 평가, 치료했던 치료사들이었다. 치료사들은 여성 2명, 남성 1명이었고 연령은 29~39세였으며, 평균연령은 35세였다.

2.4 연구 절차

2.4.1 음성자료 수집

대상 환자들의 음성은 음성언어치료사의 음성검사 도중 녹음되었으며 검사는 방음시설이 되어있는 조용한 장소에서 실시되었다. 환자에게 안정된 자세와 호흡을 하게 한 다음, 편안한 수준의 음도와 강도로 ‘/t/’의 연장을 하게 했으며 본 연구에서 분석할 음성은 ‘/t/’를 3초 이상 연장 발성한 것과 문장 ‘인내는 쓰다. 그러나 그 열매는 달다.’이다.

2.4.2 자료 분석 및 평가 방법

MDVP에 저장되어 있던 ‘/t/’ 연장 발성 중 1.5~2.0초 사이의 음성을 편집해 내어 이를 분석대상으로 하고[16], MDVP의 여러 파라미터 중 음성의 중증도를 가장 잘 반영하는 수치인 Shimmer값을 산출하였다[15].

평가자들은 먼저 1.5~2.0초로 편집된 30명의 ‘/t/’ 연장을 듣고 GRBAS 평가를 하였다. 평가는 조용한 방에서 실시되었으며 같은 음을 두 번씩 듣고 판단하였다. 모음연장 발성의 평가가 다 끝난 다음, 약간의 휴식을 갖고 연속 발화의 GRBAS 평가를 실시하였다. 일주일 후, 신뢰도 검사를 위해 같은 방식으로 GRBAS를 재평가하였다.

2.5 자료의 통계적 처리

본 연구의 연구 문제인 음성장애별(성대결절, 성대폴립, 성대마비), 샘플유형(모음 연장 발성과 연속 발화) 및 GRBAS의 척

도에 따른 GRBAS 측정치 특성을 살펴보기 위하여 반복측정을 통한 삼원혼합분산분석(Three-way mixed ANOVA)을 실시하였다. 그 결과, 유의한 상호작용 효과를 나타낸 음성장애 집단과 GRBAS, 샘플 유형(모음 연장, 연속 발화)과 GRBAS의 추가 통계 분석을 실시하였다. 음성장애 집단별 GRBAS 측정치를 알아보기 위해 일원변량분석(One-way ANOVA)을 실시하고, 샘플 유형(모음 연장, 연속 발화)에 따른 GRBAS 측정치 분석을 위해 대응표본 t-검정을 사용하였다. 그리고 모음연장 발성과 연속 발화의 GRBAS 측정치와 Shimmer와의 상관관계를 피어슨의 적률상관계수(Pearson's simple product-moment correlation)을 통해 살펴보았다. GRBAS 측정치는 평가자들의 측정치 평균값을 사용하였으며, 사용된 프로그램은 SPSS 12.0 이었다.

2.6 신뢰도

평가자 A, B, C 간의 신뢰도는 1회 평가한 GRBAS 측정치를 Cronbach's alpha(α) 검증을 사용하여 산출하였으며 모음연장 발성일 때 92.5%, 연속 발화일 때 86.9%였다. 또한, 세 명의 평가자가 GRBAS 평가를 하고 1주일 후에 동일한 조건으로 다시 GRBAS를 실시하여 평가자 내 신뢰도를 산출하였다. Cronbach's alpha(α)값을 사용해 산출한 평가자 내 신뢰도는 모음연장 발성이었을 때, 평가자 A, B, C 순서대로 92.8%, 88.2%, 88.0%였고 연속 발화였을 때는 95.8%, 92.0%, 89.6%였다.

3. 연구 결과

3.1 음성장애에 따른 모음연장 발성과 연속 발화 사이의 GRBAS 측정치 비교

음성장애 군(성대결절, 성대폴립, 성대마비)에 따라 샘플 유형(모음 연장, 연속 발화) 간 GRBAS 측정치가 어떻게 달라지는지 삼원혼합분산분석을 실시한 결과는 표 1과 같다.

표 1에 따르면, 개체 내 변인인 샘플 유형(모음 연장, 연속 발화)의 주효과[$F_{(1,29)}=21.027, p<.001$]와 GRBAS 각 항목의 주효과[$F_{(4,26)}=112.320, p<.001$]가 유의미하였다. 이는 모음 연장 발성과 연속 발화의 GRBAS 측정치가 유의한 차이를 나타냈고 GRBAS의 각 항목에 따라 측정치 결과가 유의하게 차이가 있다는 것을 의미한다. 또한, 샘플 유형과 음성장애 군, 샘플 유형과 GRBAS 항목은 각각 결과에 있어서 상호작용 효과를 나타냈다. 그러나 음성장애 군, 샘플 유형, GRBAS 항목 세 변인 모두의 상호작용 효과는 나타나지 않았다.

상호작용 효과를 나타낸 모음연장 발성과 연속 발화 간 GRBAS 측정치의 차이를 대응표본 t-검정을 통해 살펴본 결과는 표 2와 같다.

표 1. GRBAS 측정치에 대한 반복측정 분산분석 결과

Table 1. Results of Three-way mixed ANOVA with repeated measures for GRBAS scales

분산원	제곱합	자유도	평균제곱	F
샘플유형	5.543	1	5.543	21.027***
샘플유형*음성장애군	1.115	2	0.558	2.115
오차(샘플유형)	7.118	27	0.264	
GRBAS	69.613	4	17.403	112.420**
GRBAS*음성장애군	7.293	5.410	1.348	5.883***
오차(GRBAS)	16.734	73.041	0.229	
샘플유형*GRBAS	2.335	2.466	0.947	10.011***
샘플유형*GRBAS*음성장애군	0.643	4.931	0.130	1.378
오차(샘플유형*GRBAS)	6.299	66.575	0.095	

*** $p < .001$

표 2. 음성 샘플 유형별 GRBAS 측정치

Table 2. GRBAS scales according to sample types

	모음 연장		연속 발화		t
	평균	표준편차	평균	표준편차	
G	1.86	.60	1.46	.62	4.776***
R	1.53	.66	1.04	.46	4.308***
B	1.71	.74	1.40	.69	4.042***
A	0.51	.45	0.52	.53	-.172
S	0.67	.44	0.50	.47	2.346

*** $p < .001$

GRBAS 측정치 중 G, R, B 척도는 평가하는 음성 샘플 유형이 모음연장 발성인지, 연속 발화인지에 따라 유의한 측정치 차이를 보였으며 모음연장 발성을 들었을 때, 연속 발화하였을 때보다 더 높은 GRBAS 측정치를 나타냈다. 그림 1은 모음연장 발성과 연속발화 샘플 간 GRBAS 각 항목의 측정치 차이를 그래프로 나타낸 것이다.

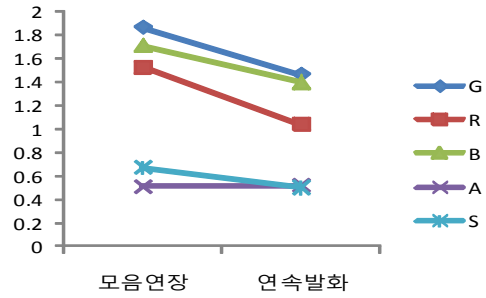


그림 1. 모음연장 발성과 연속 발화의 GRBAS 측정치 비교
Figure 1. Comparison of GRBAS scales for sustained vowels and connected speech

삼원혼합 분산분석 결과 상호작용 효과를 보인 음성장애 집단과 GRBAS 측정치의 차이를 살펴보기 위한 사후검정으로 일원배치분산분석을 실시한 결과 표 3.과 표 4.에서 보는 바와 같이 A 척도에서 성대결절, 성대폴립, 성대마비 집단별 측정치 결과의 유의한 차이를 보였으며 Type-I 오류를 5%로 허용하였을 때에는 B 척도가 $p < .05$ 수준에서 유의미했다. 표 3.에서 보는 바와 같이 A, B 척도 모두 성대마비의 측정치가 가장 높았고 그 다음이 성대폴립, 성대결절 순이었다.

표 3. 음성장애 집단별 GRBAS 측정치

Table 3. GRBAS scales according to the type of voice disorders

	성대결절 (n=10)		성대폴립 (n=10)		성대마비 (n=10)	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
G	1.39	.38	1.73	.67	1.87	.55
R	1.23	.47	1.47	.55	1.15	.38
B	1.14	.46	1.54	.73	1.98	.61
A	.26	.11	.37	.31	.91	.56
S	.43	.26	.71	.56	.59	.41

표 4. 음성장애 집단별 GRBAS 측정치에 대한 일원배치분산분석 결과

Table 4. Results of One-way ANOVA for GRBAS scales according to the type of voice disorders

		제공합	자유도	평균제곱	F
G	집단-간	1.200	2	0.600	1.995
	집단-내	8.120	27	0.301	
	합계	9.320	29		
R	집단-간	0.578	2	0.289	1.298
	집단-내	6.015	27	0.223	
	합계	6.593	29		
B	집단-간	3.525	2	1.763	4.732*
	집단-내	10.056	27	0.372	
	합계	13.581	29		
A	집단-간	2.392	2	1.196	8.412**
	집단-내	3.839	27	0.142	
	합계	6.231	29		
S	집단-간	0.409	2	0.204	1.251
	집단-내	4.414	27	0.163	
	합계	4.823	29		

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

음성장애 집단에 따른 GRBAS 측정치 결과 차이에 통계적 유의성을 보인 집단을 살펴보기 위해 Scheffe 사후검정을 실시한 결과 B 척도에서는 성대결절 집단과 성대마비 집단 간 차이가 유의하였으며 A 척도에서는 성대결절 집단과 성대마비 집단, 성대폴립 집단과 성대마비 집단이 유의한 차이를 보였다. A 척도의 경우, 성대결절과 성대마비에서의 차이($p < .01$)가 성대폴립과 성대마비에서의 차이($p < .05$)보다 더 유의미했다.

3.2 Shimmer와 GRBAS 측정치와의 상관관계

Shimmer와 GRBAS 측정치와의 상관관계를 과제별로 비교하기 위해 피어슨 상관계수를 이용한 분석을 실시한 결과는 표 5와 같다.

모음연장 발성과 연속 발화 과제 모두에서 Shimmer와 유의한 상관관계는 G와 S의 측정치에서만 나타났다. 반면에 R은 모음연장 발성이었을 때($p < .01$)만, B는 연속 발화였을 때($p < .05$)에만 Shimmer와 상관관계를 나타냈고 A는 상관을 보이지 않았다. G의 경우에는 모음연장 발성($p < .01$)일 때가 연속 발화($p < .05$)일 때보다 더 높은 상관관계를 보였으며 S는 모음연장 발성이었을 때와 연속 발화였을 때의 상관관계 유의확률($p < .05$)이 거의 비슷한 특징을 보였다.

표 5. Shimmer와 GRBAS 척도의 상관관계

Table 5. Pearson's product moment correlation coefficients between Shimmer and each GRBAS scale in sustained vowel/connected speech

	Pearson 상관계수
Shimmer - 모음연장 G값	.646**
Shimmer - 연속발화 G값	.383*
Shimmer - 모음연장 R값	.640**
Shimmer - 연속발화 R값	.270
Shimmer - 모음연장 B값	.326
Shimmer - 연속발화 B값	.337*
Shimmer - 모음연장 A값	.297
Shimmer - 연속발화 A값	.360
Shimmer - 모음연장 S값	.489**
Shimmer - 연속발화 S값	.484**

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

4. 결론 및 논의

본 연구에서는 음성장애 환자의 음성 진단과 분석을 위해 GRBAS를 실시할 때, 사용하는 샘플 유형(모음연장 발성, 연속 발화)에 따라 음성장애(성대결절, 성대폴립, 성대마비)별 평가 결과에 유의한 차이가 나타나는지 살펴보고자 하였다. 이를 위해 세 명의 평가자가 30명의 성대결절, 성대폴립, 성대마비 환자의 모음 연장 발성, 연속 발화의 두 가지 음성 샘플을 듣고 GRBAS를 평가하여 그 결과를 분석하였다.

먼저 유의한 상호작용 효과를 보인 변인들부터 살펴보면, 음성 샘플 유형에 따른 GRBAS 측정치는 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 임상에서 같은 환자의 음성이라 하더라도 어떤 유형의 샘플을 대상으로 했는지에 따라 음성의 중증도 측정치가 달라질 수 있다는 것을 의미한다. 평가자들은 전체적으로 모음연장 발성을 듣고 GRBAS 평가를 했을 때보다 연속 발화를 듣고 평가했을 때 더 좋은 음질의 목소리로 판단했다. 연속 발화 시에는 모음연장 발성에서 나타나지 않는 억양, 조음, 강세와 같은 환자의 발화 특성 등이 평가자에 의해 나쁜 음질로 인식하게 하는 변동률, 잡음과 관련된 파라미터(Jitter, Shimmer, SPI, VTI, NHR 등)의 음향학적 특성을 약화시키는 효과를 미치는 것으로 보인다.

모음연장, 연속 발화의 두 가지 샘플 유형에 대하여 GRBAS 각각의 항목에서 G, R, B 척도는 유의미한 수준으로 모음연장 발성에서 높게 나타났고 A와 S 척도는 두 가지 샘플 유형 간 차이가 유의하지 않았다. A 척도의 경우, 무력성(asthenicity) 자체가 그 특징이 명확하지 않은 성질을 가지고 있기[15] 때문에 평가자들의 평정 결과에 뚜렷한 차이를 가져오지 않았을 것으로 판단된다. 모음연장과 문장읽기 과제의 GRBAS 측정치를 비교한 연구[14]에서 R 척도에서는 34%의 음성만이 두 과제 간 차이가 없다고 평가된 반면, A 척도에서는 66%의 음성이 모음

연장과 문장읽기 과제 간 특별한 차이가 없다고 평가된 것도 같은 이유에서 비롯된 것이었다. 한편, S 척도는 S가 의미하는 경직성 음성이 음성병리(pathology)에 의해 1차적으로 발생하는 현상이 아닌, 이러한 음성 병리에 의해 파생되는 2차적인 행동 변화이므로 본 연구의 대상자 2/3를 차지하는 성대결절, 성대폴립의 과기능성 환자들에게서는 그 특성이 약하게 나타났을 수 있다. 본 연구에서는 성대마비 환자 10명이 대상자에 포함되어 있지만 내연성 연축성 발성장애(adductor type spasmodic dysphonia)와 같은 S 척도와 유의한 상관성이 나타나는 환자 집단에게도 연구[18]가 확대된다면 S 척도의 샘플 유형별 GRBAS 측정치 차이에 대한 특성도 알 수 있을 것이다.

음성장애 집단에 따른 GRBAS 측정치 차이 역시 유의한 것으로 밝혀졌다. G, R, B, A, S 척도 중 B 척도와 A 척도에서 성대마비 집단이 가장 높은 점수를 보였으며 성대결절 집단이 가장 낮은 점수를 나타냈다. 사후검정 결과, B 척도에서는 성대마비 집단이 성대결절 집단보다 높은 기식성을 보였고, A 척도에서도 성대마비 집단($p<.01$)이 성대결절 집단($p<.05$) 뿐만 아니라 성대폴립 집단($p<.05$)보다 더 높은 무력성을 보였다. 음성장애별 A 척도의 평균은 성대결절이 0.26, 성대폴립이 0.37, 성대마비가 0.91의 결과를 보여 성대마비 집단이 나머지 두 음성장애 집단에 비해 유의한 수준에서 음향학적 측정치 차이를 보였던 선행연구[5]의 결과를 뒷받침했다. 이러한 결과들은 음성장애 집단에 따른 음향학적 특성이 지각적 평가 측정치로 반영된다는 것을 보여준다.

지금까지 살펴본 음성 샘플 유형별 GRBAS 측정치 차이, 음성장애 집단별 GRBAS 측정치 차이의 연구 결과를 고려하면, 음성 샘플 유형별 GRBAS 측정치의 차이는 G, R, B 척도를, 음성장애 집단별 GRBAS 측정치 차이는 A 척도를 보고 파악할 수 있다고 결론내릴 수 있으나 본 연구의 평가 대상 수와 음성장애 집단의 수가 많지 않기 때문에 이를 일반화하기에는 무리가 있을 것으로 보인다.

한편 앞의 두 가지 변인 즉, 음성 샘플 유형(모음연장, 연속 발화)과 음성장애 군(성대결절, 성대폴립, 성대마비)을 동시에 고려하여 GRBAS 측정치를 살펴보았을 때에는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 음성장애 집단만을 독립변인으로 고려하였을 때에는 음성장애에 따라 B 척도($p<.05$)와 A 척도($p<.01$)에서 유의한 차이를 보이는 특성이 나타났지만 샘플 유형 변인을 같이 분석해보면 그 특성이 크게 나타나지 않는다는 것이다. 성대결절, 편측성 성대마비, 기능성 음성장애 환자 집단을 대상으로 문장과 모음의 음성 평가를 실시했던 연구[9]에서 역시 각 장애 별 차이에 대한 어떠한 경향성도 나타나지 않았다. 음성장애 집단을 구분하지 않고 분석하였을 때의 연구 결과 즉, 샘플 유형에 따른 GRBAS 측정치 차이는 모음연장 발성과 연속 발화의 측정치 차이가 유의하기 때문에 두 발성 유형 모두에 대하여 GRBAS 평정을 실시해야 하는 것으로 결론내릴

수 있다. 그러나 음성장애 집단을 독립변인으로 고려하였을 때 음성장애별 각각의 특성들이 나타나는 것은 각각의 변인들이 GRBAS 하위 영역에 동일한 수준으로 작용하는 것이 아니라는 것을 시사한다. 그러므로 성대결절, 성대폴립, 성대마비 뿐만 아니라 다른 많은 음성장애 집단에 대해서도 발성 유형에 따른 GRBAS 측정치 연구가 요구된다.

마지막으로, 객관적 음성 평가 결과치인 Shimmer와 GRBAS 측정치는 척도에 따라 유의한 상관을 보이는 것으로 나타났다. 각각의 GRBAS 항목을 세부적으로 살펴보면, G 척도는 모음연장 발성과 연속 발화에서 모두 Shimmer와 유의한 정적 상관을 나타냈다. G 척도가 음성의 전반적인 음질 등급을 가리킨다는 점과 MDVP의 파라미터 중 음성장애의 중증도를 평가하는 데 가장 적절한 수치가 Shimmer[15]라는 점을 고려한다면 GRBAS 척도 중 G 척도는 객관적 검사 결과를 적절히 반영하고 있다고 판단된다. 주목해야 할 또 하나의 결과는 연속 발화일 때보다 모음연장 발성일 때 Shimmer와의 상관관계수가 더 크다는 것이다. 이것은 연장 발성한 모음에서 추출한 Shimmer가 연속 발화에서 추출한 Shimmer보다 더 좋은 음향학적 판별 수치가 된다는 연구[11]에서도 유추해볼 수 있는 결과이다. 실제 임상에서 음성의 음향학적 분석을 실시할 때에는 연장된 모음 발성을 주로 사용하고 있다.

본 연구의 결과를 통해 GRBAS 척도 사용 시 모음연장 발성과 연속 발화 간 결과 차이가 존재한다는 것을 확인하였다. 또한, 연속 발화를 모음연장 발성보다 더 좋은 음성으로 판단한다는 점, 모음연장 발성과 연속발화 모두에서 G 척도는 객관적 음향학적 수치인 Shimmer와 유의한 상관을 보인다는 점 등의 GRBAS 측정치 특성들이 나타났다. 임상에서 음성장애 환자를 대할 때에는 단순히 환자의 모음연장 발성만을 듣는 것이 아니라 인터뷰, 회화 등을 통해 환자의 연속 발화 상태도 자연스레 접하게 된다. 본 연구의 결과를 바탕으로 효과적인 GRBAS 평가를 위해 환자의 어떠한 음성 샘플 유형을 선택하여 사용해야 하는지, GRBAS 측정치는 샘플 유형별, 음성장애 집단별로 어떠한 특성을 반영하는지에 대한 더 많은 연구가 필요할 것으로 보인다.

참고문헌

- [1] Van Houtte, E., Van Lierde, K., D'Haeseleer, E. & Claeys, S. (2010). "The prevalence of laryngeal pathology in a treatment-seeking population with dysphonia", *Laryngoscope*, Vol. 120, No. 2, pp. 306-312.
- [2] Boone, D. R., McFarlane, S. C. & Von Berg, S. L. (2005). "*The Voice and Voice Therapy*", Boston, MA: Pearson/Allyn & Bacon.
- [3] Hartl D. M., Hans S., Vaissière J., Riquet M. & Brasnu D. F. (2001). "Objective voice quality analysis before and after onset

- of unilateral vocal fold paralysis", *Journal of Voice*, Vol. 15, No. 3, pp. 351-361.
- [4] Iwata S. & von Leden (1970). "Voice prints in laryngeal pathology", *Archives of Otolaryngology*, Vol. 91, pp. 346.
- [5] Kim, Y. J., Wang, S. G., Kim, G. R., Kwon, S. B., Jeon, K. R., Back, M. J., Yang, B. G., Jo, C. W. & Kim, H. S. (2003). "Development of parameters for diagnosing laryngeal diseases", *Speech Science*, Vol. 10, No. 1, pp. 117-129.
- [6] Kilic, M. A., Okur, E., Yildirim, I. & Guzelsoy, S. (2004). "The prevalence of vocal fold nodules in school age children", *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, Vol. 68, No. 4, pp. 409-412.
- [7] De Bodt, M. S., Wuyts, F. L., Van de Heyning P.H. & Croux C. (1997). "Test-retest study of the GRBAS scale: Influence of experience and professional background on perceptual rating of voice quality", *Journal of Voice*, Vol. 11, No. 1, pp. 74-80.
- [8] Fex, S.(1992). "Perceptual evaluation", *Journal of voice*, Vol. 6, No. 2, pp. 155-158.
- [9] An, H. Y. (1996). *Evaluation of Voice*, Seoul: Gunja Press.
(안희영 역 (1996). 음성 검사법, 군자출판사.)
- [10] Wolfe, V., Cornell, R. & Fitch, J. (1995). "Sentence/vowel correlation in the evaluation of dysphonia", *Journal of voice*, Vol. 9, No. 3, pp. 297-303.
- [11] Parsa, V. & Jamieson, D. G. (2001). "Acoustic discrimination of pathological voice: Sustained vowels versus continuous speech", *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, Vol. 44, No. 2, pp. 327-338.
- [12] Askenfelt, A. G. & Hammarberg, B. (1986). "Speech waveform perturbation analysis: a perceptual-acoustical comparison of seven measures", *Journal of Speech and Hearing Research*, Vol. 29, No. 1, pp. 50-64.
- [13] Shon, J. H. (2008). "GRBAS and voice handicap index", *Journal of the Korean Society of Logopedics and Phoniatics*, Vol. 19, No. 2, pp. 89-95.
(손진호 (2008). "GRBAS 음성평가와 음성장애지수", 대한음성언어의학회지, 19(2), pp. 89-95.)
- [14] Sakata, T., Kubota, N., Yonekawa, H., Imaizumi, S. & S. Niimi, S. (1994). "GRBAS evaluation of running speech and sustained phonations", *Annual Bulletin of Research Institute of Logopedics and Phoniatics*, Vol. 28, pp. 51-56.
- [15] Wolfe, V., Fitch, J., & Cornell, R. (1995). "Acoustic prediction of severity in commonly occurring voice problems", *Journal of Speech Language and Hearing Research*, Vol. 38, No. 2, pp. 273-279.
- [16] Pyo, H. Y., Sim, H. S., & Lim, S. E. (2000). "The change of the correlation between GRBAS scales and MDVP parameters according to the different length of voice samples for MDVP analysis", *Speech Science*, Vol. 7, No. 2, pp. 71-81.
(표화영, 심현섭, 임성은 (2000). "음성 샘플의 길이 변화에 따른 MDVP 측정치와 GRBAS 척도간의 상관관계 변화 비교", 음성과학, 7(2), pp. 71-81.)
- [17] Dejonckere, P. H. & Wieneke, G. H. (1992). "GRBAS-scaling of pathological voices: reliability, clinical relevance and differentiated correlation with acoustic measurement, especially with cepstral measurements", *Proceedings of the 22nd IALP Congress*, Hannover, Germany.
- [18] Pyo, H. Y., Choi, S. H., Lim, S. E., Sim, H. S., Choi, H. S. & Kim, K. M. (1999). "The correlation between GRBAS scales and MDVP parameters on the pathologic voices of the patients with vocal polyps" *Journal of the Korean Society of Logopedics and Phoniatics*, Vol. 10, No. 2, pp. 154-163.
(표화영, 최성희, 임성은, 심현섭, 최홍식, 김광문 (1999). "성대 폴립 환자를 대상으로 한 GRBAS 척도와 MDVP 측정치 간의 상관관계 연구", 대한음성언어의학회지, 10(2), pp. 154-163.

• **신유정 (Shin, Yu-jeong)**, 제1저자
전북대학교 임상언어병리학과 박사과정
전주시 덕진구 금암동
Email: uzhang@naver.com

• **홍기환 (Hong, Ki-hwan)**
전북대학교 의학전문대학원 이비인후과학교실
전주시 덕진구 금암동
Email: khhong@chonbuk.ac.kr

• **심현섭 (Sim, Hyun-sub)**, 교신저자
이화여자대학교 대학원 언어병리학과
서울특별시 서대문구 대현동
Tel: 02-3277-3538
Email: simhs@ewha.ac.kr