

학령기 아동의 음성범위프로필(Voice Range Profile) 특징

문경아*, 한지연*

*대구대학교 언어치료전공

The features of Voice Range Profile of School-Age child

Kyungah Moon, Jiyeon Han

Speech-Language Pathology, Deagu University

Abstract

This study has investigated the basic data of untrained boys and girls' VRP. The VRP comparison was executed between 5 boys(10 to 11 years old) and girls(10 to 11 years old). The measure of VRP was implemented by using Dr. Speech 4.0(Tiger-electronics) phonetogram program. The comparison of boys and girls' maximum and minimum range, the mean of boys' maximum range is 93.68dB(SD 7.90) and girls' range is 93.12dB(SD 5.11). There was no difference and the mean of minimum range of boy is 68.08dB(SD 3.59), girl is 71.10dB(SD 3.06).

I. 서론

Voice Range Profile은 phonogram 또는 phonetogram으로 표시되며 발성 범위를 그림으로 표시한 것이다. VRP는 음성 산출 시스템의 몇몇 생리적인 변화를 특징적인 형태로 반영한다. 이 형태는 우리가 생성할 수 있는 전형적인 주파수와 진폭 범위 간의 관계에 인하여 모양은 대략적으로 좁아진 끝점과 더 확장된 중간지점을 가지고 있는 타원형과 유사하다. 이 모양의 특징은 남성은 390Hz, 여성의 경우 440Hz 정도에 위쪽 곡선의 최대 강도에서 골짜기가 있다[1].

VRP를 한 순간에서의 성대의 스냅사진이라고 생각할 수 있으며 이 그림은 아주 유용한 정보를 제공한다. 역동 범위 및 발성 주파수 범위는 직접

적으로 개인의 성대 조정 능력과 연결되기 때문에 VRP는 어떤 개인 음성에 대한 생리적인 한계를 결정할 수 있도록 해 준다[2]. 정상적인 주파수와 진폭 범위에 문제가 있는 사람은 정상보다 위쪽 곡선과 아래쪽 곡선이 가까워져 제한되거나 축소된 VRP를 보일 것이다.

VRP는 음원(vocal source)과 성도(vocal tract)의 특징에 대한 정보를 주며 다른 음성 검사 방법에 비해 발성 습관을 더 잘 나타내어 준다. 예를 들면 음향학적 검사에서 정상적인 소견을 보이는 가수라도 VRP에서는 정상보다 감소된 profile을 보일 수 있다. 발성 훈련을 받은 남성과 여성 그리고 훈련을 받지 않은 남성과 여성에게서 VRP의 차이를 관찰한 결과 훈련 받지 않은 여성은 157Hz에서 1,223Hz 정도에서 평균 F0가 나타났으며 발성 훈련을 받은 여성은 주파수 범위의 아래쪽 끝 지점과 위쪽 끝 지점에서 넓어진 범위인 128Hz에서 1,320Hz 정도의 평균 F0를 얻을 수 있었다[1]. 발성 훈련을 받은 남성의 평균 범위는 74Hz에서 688Hz 정도에서 얻어진 반면에 훈련받지 않은 남성의 평균 범위는 86Hz에서 688Hz 정도의 결과를 나타냈다.

국외문헌에서는 VRP를 이용하여 발성훈련을 받은 성악가와 발성 훈련을 받지 않은 일반인들 사이의 발성 능력의 차이, 남녀의 발성능력의 차이, 건강한 성대를 가진 사람과 성대 병변을 가진 사람들의 발성능력의 차이 등의 많은 연구들이 이루어지고 있다.

VRP는 아동을 성인과 비교할 때에 다소 축소되어 나타나는데 이것은 대부분 아동과 성인에게

서 성대의 다른 구조와 생리학적 특징 때문으로 아동이 성인만큼 높거나 낮은 진폭을 생성할 수 없는 것을 그래프를 통해 객관적으로 나타낸다 [3]. VRP로부터 나타난 평가는 단지 환자의 발성 주파수와 강도의 가능성을 반영하는 것뿐만 아니라 표준적인 평가와 병리적인 발성에 유용할 수 있다.

수술 전 음성 문제가 있는 11세 여아의 VRP 주파수 범위가 440Hz에서 987Hz로 확장되었다고 보고하였고 수술 후 여아의 VRP 주파수 범위는 정상 수치인 196Hz에서 494Hz로 이동하였다고 보고하였다. 이러한 VRP는 수술이 성공적이었다는 객관적인 임상적 정보로 보고되고 있다[4].

그러나 국내에서는 아직 아동에 대한 이러한 보고가 미미한 실정이다. 따라서 이 연구의 목적은 Voice Range Profile을 이용하여 학령기 아동의 VRP의 기초자료를 작성하고 서로 비교해 보고자 한다.

II. 연구 방법

2.1 연구대상

학령기 남자아동 5명(10세에서 11세)과 여자아동 5명(10세에서 11세)을 대상으로 하였다. 현재 음성장애나 과거 후두병력이 없는 아동을 대상으로 하였으며 전문적인 음성 훈련을 받은 적이 없는 아동을 대상으로 하였다.

2.2 녹음과정

VRP검사는 Dr. Speech 4.0(Tiger-electronics)의 phonetogram 프로그램을 사용하여 시행하였다.

먼저 VRP 검사 방법에 대하여 검사 대상자에게 충분히 설명시킨 후, 검사자는 컴퓨터 앞에 앉고 검사 대상자는 검사자 옆에 앉아 컴퓨터를 볼 수 있도록 하였다.

VRP검사는 검사 대상자가 편안한 기본 주파수에서 낼 수 있는 가장 작은 소리로 /아/ 소리를 낸 다음 가장 높고 큰 소리를 낼 때까지 /아/소리를 내게 하였다. 그 후 다시 가장 낮은 소리까지 내려가도록 하였다.

2.3 자료분석

측정은 acoustic signal의 transaction을 위한 head set 장치가 된 microphone을 사용하였으며 마이크와 피험자의 아랫입술 거리는 10cm를 유지

한 상태로 고정시켰다. Dr. Speech 4.0(Tiger-electronics)의 phonetogram 프로그램을 사용하여 피험자가 산출한 최고음과 최저음의 주파수를 측정하였고 또한 연구자는 피험자의 최고음역과 최저음역을 측정하였다.

2.4 결과처리

각 수치에 대한 결과처리는 SPSS 12.0 통계 프로그램을 이용하여 각 수치에 대한 평균과 표준편차에 대한 독립표본 T검증을 하였다.

III. 연구 결과

3.1 최고음과 최저음의 주파수 범위

학령기 남자아동과 여자아동의 음고에 따른 범위를 측정된 결과 다음과 같이 나타났다.

남자아동의 F₀ Range는 321.8Hz(SD 107.84)였고, 여자아동은 533.8Hz(SD 31.58)로 나타났다. 평균 최고음의 주파수에서 남자아동은 512.4Hz(SD 116.02)로 나타났고, 여자아동은 738.60Hz(SD 33.64)로 나타났다. 또한 평균 최저음의 주파수에서 남자아동은 192.20Hz(SD 22.52)였고, 여자아동은 208.20Hz(SD 15.11)로 나타났다.

표 1. 남아와 여아의 음고에 따른 범위(Range)

Parameter	Group	N	Mean (SD)	t	p
F ₀ Range	남아	5	321.8Hz(107.84)	4.187	.003*
	여아	5	533.8Hz(31.58)		
Max	남아	5	512.4Hz(116.02)	1.072	.003*
	여아	5	738.6Hz(33.64)		
Min	남아	5	195.2Hz(22.52)	4.219	.315
	여아	5	208.2Hz(15.11)		

*p<.05

3.2 최고음역과 최저음역의 범위

학령기 남자아동과 여자아동의 음역에 따른 범위를 측정된 결과 다음과 같이 나타났다.

남자아동의 평균 최고음역은 93.68dB(SD 7.90)로 나타났고, 여자아동의 평균 최고음역은 93.12dB(SD 5.11)로 나타났다.

또한 남자 아동의 평균 최저음역에서는 68.08dB(SD 3.59)로 나타났으며, 여자아동은 71.10dB(SD 3.06)로 나타났다.

표 2. 남아와 여아의 음역에 따른 범위(Intensity)

Parameter	Group	N	Mean (SD)	t	P
SPL Range	남아	5	26.48dB(6.18)	1.001	.346
	여아	5	22.36dB(6.82)		
Max SPL	남아	5	93.68dB(7.90)	.133	.897
	여아	5	93.12dB(5.11)		
Min SPL	남아	5	68.08dB(3.59)	1.431	.190
	여아	5	71.10dB(3.06)		

IV. 결론 및 고찰

VRP는 발성 능력을 기본주파수와 음압으로 표시하며, 각 측정치들은 주파수와 강도와 의 관계를 도표화하여 나타내게 된다[5].

또한 VRP에서의 기본주파수의 범위는 저음부터 고음까지의 모든 영역을 포함하며 이는 후두의 음성생성능력을 평가하고 사람마다 사용할 수 있는 후두의 적응능력을 평가하는데 가장 쉽게 진단하고 측정할 수 있는 지표이다. 음압은 음성기관 즉 하후두, 후두 및 상후두의 상호연관관계의 한계를 측정하는 지표이며 VRP는 주파수와 강도를 한꺼번에 평가함으로써 음성 능력(vocal performance)을 좀 더 쉽고 광범위하게 평가할 수 있도록 한다[6]. 따라서 VRP로 음성의 전반적인 향상을 예측할 수 있다.

이 연구에서는 학령기 남자아동과 여자아동의 Voice Range Profile을 분석 연구한 결과 다음과 같이 나타났다.

평균 최고음의 주파수를 비교 하였을 때 남자아동은 512.4Hz(SD 116.02), 여자아동은 738.60Hz(SD 33.64)로 나타났으며, 유의수준은 .003(p<.05)으로 유의미한 차이를 보였다. 평균 최저음의 주파수를 비교 한 결과 남자아동은 192.20Hz(SD 22.52), 여자아동은 208.20Hz(SD 15.11)로 나타났으며, 유의미한 차이를 보이지 않았다.

또한 최고음역과 최저음역의 남녀 아동을 비교 하였을 때에는 평균 최고음역이 남자아동의 경우 93.68dB(SD 7.90), 여자아동은 93.12dB(SD 5.11)로 유의미한 차이를 보이지 않았으며, 평균 최저음역에서도 남자 아동의 경우 68.08dB(SD 3.59), 여자아동은 71.10dB(SD 3.06)로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

이러한 큰 차이를 보이지 않은 이유는 남자아동과 여자아동의 경우 사춘기 이후 생리학적 변화에 의하여 주파수의 변화가 급격하게 차이를

보일 수 있는데 피험자 아동의 경우 사춘기 이전의 아동들로 구성되어 있어서 성별에 따른 차이는 크게 나타나지 않았기 때문이라고 사료되며, 또한 VRP검사의 경우 검사 대상자에 대한 정확한 검사 결과를 얻기 위해서는 얼마나 최선을 다하느냐에 따라서 그 결과의 차이가 있을 수 있다. 따라서 VRP를 잘 해석하기 위해서는 그 검사방법을 잘 설명하고 결과가 잘 나올 수 있도록 유도하여야만 한다.

이 연구에서는 학령기 아동의 Voice Range Profile을 분석 연구하였으나 차후에는 아동의 평균 주파수가 급격하게 변화하는 아동 연령대의 음고와 음역의 범위에 대한 연구가 이루어져야 할 것이고 또한 성대병변이 있는 아동 화자와 정상성대를 가진 아동 화자의 최고음과 최저음 주파수 범위와 최고음역과 최저음역에 대한 비교 연구가 이루어져야 한다고 생각한다.

참고문헌

- [1] A. M. Sulter, H. K. Schutte, & D. G. Miller, "Differences in phonetogram features between male and female subjects with and without vocal training", *Journal of Voice*, 9, pp.1189-1199, 1995
- [2] R. Arainer, & F. Klingholz, "Quantitative evaluation of phonetograms in the case of functional dysphonia", *Journal of Voice*, 7, pp.136-141, 1993
- [3] A. McAllister, E. Sederholm, J. Sundberg, and P. Gramming, "Relations between voice range profile and physiological and perceptual voice characteristics in ten-year-old children", *Journal of Voice*, 8, pp.230-239, 1994
- [4] A. Behrman, and R. F. Orlikoff, "Instrumentation in voice assessment and treatment: What's the use?", *American Journal of Speech Language Pathology*, 6, pp.6-16, 1996
- [5] R. Coleman, J. Mabis and J. Hinson, "Fundamental Frequency sound pressure level profiles of adult male and females voices", *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 20, pp.197-204, 1977
- [6] 정성민, "성악 훈련을 받은 성악인에서의 Voice Range Profile," *대한음성언어의학회지* Vol.11, No.1, pp.69-75, 2000