

자가 음성평가와 체질량지수의 특성 비교

이인애^{1*}, 황영진¹
¹루터대학교 언어치료학과

A Comparison study on the relationship between the Self-reported Voice Problem and Body Mass Index.

Lee, Inae^{1*} and Hwang, young-jin¹

¹Department of Language Therapy, Luter University

요 약 본 연구에서는 자가 음성평가에 따른 체질량지수를 비교하고자 하였다. 제5기(2010년) 1차년도 국민건강영양조사 이비인후과 검진을 완료한 19세 이상의 성인을 5,811명을 대상으로 하며 자가음성평가와 체질량지수의 연관성을 분석하였다. 또한 체질량지수와 연관성이 깊은 키, 몸무게, 허리둘레 등도 함께 비교하여 자가음성평가와 어떠한 상관성을 보이는지 살펴보았다. 비교를 위해 chi-square, t-test, 이변량 로지스틱 회귀분석을 이용하였으며 그 결과, 자가 음성평가에 따른 체질량지수는 유의한 차이를 나타내는 특성을 보이며, 체질량지수가 과체중-2단계 미만인 경우 정상체중보다 음성장애 위험률이 1.77배 높은 결과를 나타내었다. 또한 체질량지수가 음성장애 통제변수로서의 유의함을 확인하였으며, 음성장애 진단 시 키와 몸무게를 통한 체질량지수를 함께 비교하는 것은 필요하다는 것이 확인되었다.

Abstract The purpose of this study was to analyze the association between self-reported voice problem and body mass index. Data were collected from the 5th Korea National Health and Nutritional Examination Survey (2010) from 5,811 subjects(2,503 men and 3,308 women) aged 19 years and older. chi-square, t-test and multi-nominal logistic regression analysis were used that to compare self-reported voice problem and variable(age, sex, hight, weight, waist measurement, body mass index). body mass index(OR=1.028, 95% CI: 1.003-1.056) was independently associated with self-reported voice problem(p<0.031). also over weight-two step obesity (OR=1.765, 95% CI: 1.036-3.006) were independently associated with self-reported voice problem(p<0.036). The results of comparison verified that body mass index are valuable self-reported voice problem of risk factor. when the evaluation were conducted, what was considered body mass index is needed.

Key Words : Body Mass Index, Self-reported Voice Problem

1. 서론

주파수는 물체의 크기, 길이, 두께, 밀도, 재질, 긴장도 등 물리적 속성에 따라 달라진다[1]. 우리의 신체에서도 성대의 진동이 주파수를 형성하고 소리를 산출하는데 이것을 발성이라고 한다. 발성 시 성대는 성대의 물리적 속성에 따라 다양하게 변화하는데, 이러한 물리적 속성은 성별이나 연령, 그리고 체질량 등에 영향을 받는다[2-4].

Darwin[4]은 성별과 연령 뿐 아니라 체질량이 기본주

파수와 연관이 있으며, 이는 체질량이 성대크기와 관련이 있기 때문이라고 하였다. 이에 반해 또 다른 선행연구에서는 체질량과 성대의 해부학적 특성과는 관련이 없으며, 성대가 속해있는 목은 신체와 독립적으로 자란다고 하였다[5,6]. 이러한 주장에도 불구하고 많은 연구자들은 여전히 체질량과 성대메커니즘과의 관계를 규명하려고 하고 있다.

체질량은 키나 몸무게 등으로 확인할 수 있는데 이것이 바로 체질량 지수(Body mass index, BMI)이다. 체질

본 연구는 2012년도 한국음성학회 가을 학술대회 발표문을 수정 보완하여 작성한 것임.

*Corresponding Author : Inae, Lee(Luter University)

Tel: +82-10-7170-2802 email: ohdlsdo123@hanmail.net

Received December 7, 2012 Revised January 19, 2013

Accepted March 7, 2013

량 지수는 다음과 같은 공식으로 구할 수 있다.

$$\text{체질량 지수(BMI)} = \frac{\text{몸무게}}{\text{키}^2}$$

체질량 지수의 값이 크면 클수록 신체 사이즈가 크다는 것을 의미할 수 있고, 상대도 신체의 일부임으로 상대의 크기도 클 것으로 예측할 수 있다.

이러한 예측을 바탕으로 많은 선행연구들이 신체크기와 상대크기의 관련정도를 대개 기본주파수를 비교하거나 음질평가를 통해 확인하였다. Hamdan[7]은 키와 몸무게, 체질량 지수 등을 이용하여 음질과의 상관성을 살펴 보았다. 또한 국내에서는 한길로 등[8]이 키와 몸무게와 기본주파수의 상관성을 분석하였다. 그러나 Hamdan[7], 한길로 등[8]의 음향학적 분석은 신체의 크기와 음성특징이 높은 상관성을 나타내지 않았다. 그리하여 음성의 특징을 분석할 수 있는 다양한 방법을 이용해 볼 필요성이 요구된다. 이러한 평가방법 중 하나가 자가 음성평가이다.

자가 음성평가도구로는 대표적으로 음성장애지수(Voice Handicap Index: VHI)를 말할 수 있다. 음성장애 지수는 개인이 자신의 음성을 평가하는 설문지로 구성되어 있으며 음성장애를 감별하는데 유용하다[9].

또한 이러한 자가 음성평가의 유용성이 최근 연구에서도 반영되었는데 변해원[10]은 국민건강영양조사(2008) 이비인후과 검진자료를 바탕으로 주관적 음성평가와 후두내시경 결과에 따른 기능적 음성장애와 기질적 음성장애를 분류하여 비교하였다. 그 결과 기능적 음성장애와의 관련성은 4.7배, 기질적 음성장애와의 관련성은 3.9배로 나타났으며, 이는 자가 음성평가로서의 유용함을 증명하였다. 따라서 이러한 자가 음성평가는 음성장애 여부를 예측하는 중요한 지표로서의 역할을 한다고 말할 수 있겠다.

이러한 자가 음성평가 자료를 이용하여 신체의 크기를 대표하는 체질량지수를 함께 비교한다면 체질량지수의 증가나 감소가 상대의 크기에 영향을 미치고 그것이 자가 음성평가에 어떻게 반영되는지 확인하는 자료가 될 수 있으리라 사료된다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구에서는 제5기(2010년) 1차년도 국민건강영양조사[11]에서 건강설문조사와 이비인후과 검사를 마친

전국의 19세 이상의 남녀 성인을 대상으로 하였다. 국민영양조사의 표본추출은 서울을 포함한 전국의 11개 지역을 중심으로 하였으며, 건강설문조사와 이비인후과 검사에 참가한 8,958명 중 무응답자 3,077명을 제외한 5,811명(남 2,503명, 여 3,308명)을 최종 대상으로 선정하였다.

2.2 연구절차

2.2.1 자가 음성평가

자가 음성평가는 이비인후과 설문에서 음성장애를 평가하는 항목으로 ‘(만 19세 이상) 현재, 본인의 목소리에 이상이 있다고 생각하십니까?’ 라는 문항이 제시되었으며 ‘예’와 ‘아니오’로 표시하도록 하였다[11].

2.2.2 체질량지수

체질량지수는 몸무게/키²를 통해 계산되며, 세계보건기구에서 제시하는 아시아-태평양 지역의 체질량 지수의 기준에 따라 Table 1과 같이 분류할 수 있다.

[Table 1] A classified table of Body Mass Index

분류	BMI
저체중	18.5미만
정상체중	18.5-22.9
위험체중	23-24.9
1단계 비만	25-29.9
2단계 비만	30이상

2.2.3 설명변수

설명변수로는 성별, 연령, 키, 몸무게, 허리둘레, 체질량 지수 등을 사용하였다. 성별의 경우 남, 여로 분류하였고, 연령의 경우 19-39세, 40-59세, 60세 이상으로 하여 3개 항목으로 재분류 하였다. 키, 몸무게, 허리둘레 등은 연속형 변수로 이용하였다. 또한 체질량지수의 경우 자가 음성평가와의 관련성은 연속형 변수로, 체질량지수의 증가 정도에 따른 관련성은 명목형 변수로 재분류 하였다.

2.3 통계처리

자가 음성평가와 성별, 연령 등의 명목형 변수의 비교는 Chi-square test를 이용하였으며, 자가 음성평가와 키, 몸무게, 허리둘레, 체질량지수 등의 연속형 변수의 비교는 독립표본 t-검정을 이용하여 확인하였다. 자가 음성평가와 체질량지수와의 관련성을 확인하기 위해 이변량 로지스틱 회귀분석을 이용하였으며, 또한 체질량지수의 증가 정도에 따른 관련성도 이변량 로지스틱 회귀분석을

이용하여 분석하였다.

3. 연구 결과

3.1 자가 음성평가와 성별, 연령 비교

자가 음성평가에 따른 성별과 연령의 차이를 비교하기 위하여 Chi-square 검정을 수행한 결과는 Table 2와 같다. 자가 음성평가에 따라 연령은 유의한 차이를 나타내었으며($p<.01$), 성별 또한 유의한 차이를 나타내었다($p<.01$).

[Table 2] Chi-square statistical analysis of age and sex according to Self-reported Voice Problem

자가 음성평가	있음 (n=366)	없음 (n=5445)	p-value
연령	19-39세	98(4.9)	1884(95.1)
	40-59세	137(6.5)	1987(93.5)
	60세이상	131(7.7)	1574(92.3)
성별	남자	130(5.2)	2373(94.8)
	여자	236(7.1)	3072(92.9)

** $p<.01$

3.2 자가 음성평가와 신체 관련 변수 비교

자가 음성평가에 따른 신체관련 변수(키, 몸무게, 허리둘레, 체질량지수)를 비교하기 위하여 t-test를 이용한 결과는 Table 3과 같다. 자가 음성평가에 따른 키, 몸무게, 허리둘레는 유의한 차이를 나타내지 않았으나 체질량지수의 경우 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다($t=-2.228, p<.05$).

[Table 3] t-test statistical analysis of body related variables according to Self-reported Voice Problem

자가 음성평가	Mean±S.D.		t	p-value
	있음 (n=366)	없음 (n=5445)		
키	155.38±2.132	155.41±20.19	0.025	0.980
몸무게	57.11±18.40	55.79±17.67	-1.389	0.165
허리둘레	76.22±13.98	75.62±13.92	-0.786	0.432
체질량지수	22.78±4.16	22.28±4.04	-2.228*	0.022

* $p<.05$

3.3 자가 음성평가와 연령, 성별, 체질량지수와의 관련성

자가 음성평가와 유의한 차이를 나타내는 변수와의 관련정도를 살피기 위하여 이변량 로지스틱 회귀분석 검정 결과는 Table 4와 같다. 연령의 경우 19-39세 이하에 비하여 40-59세 이하는 자가 음성평가를 통한 음성장애 위험이 약 1.6배(OR=1.620, 95% CI: 1.235-2.123) 더 높았으며($p<.001$), 60세 이상의 경우 자가 음성평가를 통한 음성장애 위험이 약 1.3배(OR=1.345, 95% CI: 1.029-1.757) 더 높았다($p<.05$).

또한 성별의 경우 남성에 비하여 여성의 자가 음성평가를 통한 음성장애 위험이 약 1.4배(OR=1.421, 95% CI: 1.139-1.773)로 더 높게 나타났다($p<.001$). 체질량 지수는 자가 음성평가에 따라 유의함을 보였는데, 체질량 지수가 수치가 1이 상승할 때에 자가 음성평가를 통한 음성장애 위험도는 2.9%의 증가를 보이는 결과를 나타내었다($p<.05$).

[Table 4] A Logistic regression analysis of Self-reported Voice Problem according to age, sex and Body Mass Index

		P-value	OR	95% CI	
연령	19-39세				
	40-59세	0.000	1.620***	1.235	2.123
	60세이상	0.030	1.345*	1.029	1.757
성별	남자				
	여자	0.002	1.421**	1.139	1.773
	체질량지수	0.031	1.029*	1.003	1.056

*** $p<.001$, ** $p<.01$, * $p<.05$

3.4 체질량지수의 증가 정도에 따른 관련성

체질량지수의 수치에 따른 대상자의 특성은 표 5에 제시하였다. 자가 음성평가에서 음성장애가 '있다' 라고 응답한 대상자 중 체질량지수의 수치가 정상체중에 속하는 경우가 가장 많았으며, 2단계 비만이 가장 적은 결과를 나타내었다.

체질량 지수 증가 수치에 따른 자가 음성평가의 관련성은 표 6에 제시하였다. 이변량 로지스틱 회귀분석 검정 결과, 정상체중을 기준으로 저체중, 위험체중, 1단계 비만은 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았으나 2단계 비만의 경우 정상체중에 비하여 자가 음성평가를 통한 음성장애 위험이 약 1.77배(OR=1.765, 95% CI: 1.036-3.006) 더 높았다($p<.05$).

[Table 5] character of subjects according to classified table of Body Mass Index

체질량지수 기준	N	자가 음성평가	
		있음 (=366)	없음 (=5445)
저체중	1130	59	1071
정상체중	2136	122	2014
위험체중	1125	82	1043
1단계 비만	1244	86	1158
2단계 비만	176	17	159

[Table 6] A Logistic regression analysis of Self-reported Voice Problem according to Body Mass Index's level increases

	p-value	OR	95% CI	
정상체중				
저체중	0.560	0.909	0.661	1.252
위험체중	0.078	1.298	0.971	1.734
1단계 비만	0.162	1.226	0.992	1.631
2단계 비만	0.036	1.765*	1.036	3.006

*p<.05

4. 논의 및 결론

본 연구에서는 자가 음성평가를 통한 체질량지수의 특성을 살펴보았다. 자가 음성평가를 통한 연령과 성별에 대한 차이점은 변해원 등[12]을 통해 확인되었으며, 본 연구의 결과와 일치하는 특성을 보였다. 여성의 경우 기질적, 또는 기능적으로도 남성보다 더 높은 음성장애의 문제를 보이며[12,13], 노인의 경우 호르몬의 변화와 근육의 약화로 음성의 피로를 더 많이 인지하게 된다[12-14]. 이러한 특성은 본 연구의 결과와 같은 맥락으로 설명되며 여성과 노인이 더 높은 음성장애 위험률을 가진다는 결과를 뒷받침 하여준다.

자가 음성평가를 통한 신체관련 변수들의 결과는 체질량지수만 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다. 이는 신체관련변수에서 체질량의 특성이 자가 음성평가와 매우 관련이 있음을 나타내었다. 몸무게의 기준은 키에 따라 변화하기 때문에 몸무게나 키를 개별변수로 이용하는 것은 체질을 나타내는 변수의 대표성을 감소시키며, 객관적 분석의 질을 떨어뜨릴 수 있다. 그러나 체질량은 키에 따른 몸무게의 수치로 몸무게나 키보다 이 둘의 상관성을 반영할 수 있으며, 비만의 정도를 예측하게 하는 대표 수치이다. 따라서 본 연구의 결과는 자가 음성평가와의 비교 변수로 체질량 지수를 이용하는 것이 바람직함을 설

명할 수 있다.

또한 체질량의 수치와 자가 음성평가를 통한 음성장애의 위험정도를 파악할 수 있었는데 체질량 지수가 수치가 1이 상승할 때에 자가 음성평가를 통한 음성장애 위험도는 2.9%의 증가를 보이는 결과를 나타내었다. 이는 비만의 정도가 증가할 때마다 음성에 문제를 나타낼 수 있음을 예측하게 한다. 음성장애의 유발원인이 흡연이나 스트레스, 갑상선 장애뿐만 아니라[12], 비만의 정도에 따라서도 나타날 수 있음을 시사 하는 바이다.

마지막으로 비만의 증가 정도에 따라 자가 평가를 통한 음성장애의 유발정도를 예측하여 보았는데, 정상체중(18.5-22.9)에 비하여 2단계 비만(30이상)의 경우 자가 음성평가를 통한 음성장애 위험이 약 1.77배나 높게 나타났다.

이것은 Hauser[15]이 제시한 신체 사이즈에 따라 성대의 크기에도 관련성이 있다는 결과와 같은 맥락으로 설명할 수 있다. 즉 성대의 크기의 증가는 성대의 무게 증가와 연관 지어 살펴볼 수 있는데 성대의 무게가 증가되면 발성성황에 심각한 영향을 미친다[16]. 이러한 특성이 자가 음성평가를 통해 본인이 음성의 문제를 민감하게 인지했을 가능성이 있다.

이러한 결과들을 종합하여 볼 때 성대는 해부학적으로 신체의 일부로 이해할 수 있으며, 따라서 체질량의 증가는 성대의 무게에 영향을 미쳐 음성에 영향을 줌을 파악할 수 있었다. 그리하여 비만의 정도가 높을 수록 자가 음성평가에서 음성장애의 위험이 높아지므로 음성장애 평가 시 체질량 지수와 함께 평가하는 것이 바람직하다.

References

- [1] Ferrand, C. T., "Speech Science : An integrated approach to theory and clinical practice," Boston, MA: Allyn & Bacon, 2007.
- [2] Graddol, D., Swann, J., "Speaking fundamental frequency: some physical and social correlates," Lang Speech, Vol. 26, No. 4, pp. 351-366, 1983.
- [3] Hughes, S. M., Dispenza, F., & Gallup, G. G. Jr., "Ratings of voice attractiveness predict sexual behavior and body configuration," Evolution and Human Behavior, Vol. 25, pp. 295-304, 2004.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2004.06.001>
- [4] Dawin, C., "The Descent of Man and Selection in Relation in Relation to Sex," London, UK: Murray, 1871.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1037/12293-000>
- [5] Künzel, H. J., "How well does average fundamental

frequency correlate with speaker height and weight?," *Phonetica*. Vol. 46, pp. 117-125, 1989.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1159/000261832>

[6] Van Dommelen, W. A., "Speaker height and weight identification: a reevaluation of some old data," *Journal of the Acoustical Society of America*, Vol. 63, pp. 1218-1220, 1978.

[7] Hamdan, A. L., Al-Barazi, R., Tabri, D., Saade, R., Kutkut, I., Sinno, S., & Nassar, J., "Relationship between acoustic parameters and body mass analysis in young males," *Journal of Voice*, Vol. 26, No. 2, pp. 144-147, 2012.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2011.01.011>

[8] Han, G. L., Park, H. S., & Lee, S. J., "On the correlation between hight, weight and fundamental frequency in adults 20s," *Proceedings of 2nd The Korean Academy of Speech-Language Pathology and Audiology· Korean Speech-Language & Hearing Association Conference*, pp. 132-134, 2011.

[9] Kim, J. O., Im, S. E., Park, S. Y., Choi, S. H., Choi, J. N., & Choi, H. S., "Validity and Reliability of Korean-Version of Voice Handicap Index and Voice-Related Quality of Life," *Phonetics and Speech Sciences*, Vol. 14, No. 3, pp. 111-125, 2007.

[10] Byeon, H., "A Study on the Relationship between the Self-reported Voice Problems and Voice Disorders in the Adult Populations," *Phonetics and Speech Sciences*, Vol. 3, No.1, pp. 111-116, 2011.

[11] Ministry of Health and Welfare (2008). *The Third Korea National Health and Nutritional Examination Survey 2008*, Seoul: Korea, pp. 178-179 2010.

[12] Byeon, H., & Hwang, Y. J. "Gender Differences in Risk Factors of Self-reported Voice Problems," *Phonetics and Speech Sciences*, Vol. 4, No, 1, pp. 99-108, 2012.

[13] Smith, E., Lemke, J., Taylor, M., Kirchner, H. L., & Hoffman, H., "Frequency of voice problems among teacher and oher occupations," *Journal of Voice*, Vol. 12, No. 4, pp. 480-488, 1988.
DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0892-1997\(98\)80057-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0892-1997(98)80057-X)

[14] Oyarzún, P., Sepúlveda, A., Valdivia, M., Roa, I., Cantín, M., Trujillo, G., Zavando, D., & Suazo, G. I., "Variations of the vocal fold epithelium in a menopause induced model," *International Journal of Morphology*, Vol. 29, No. 2, pp. 377-381, 2011.
DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022011000200011>

[15] Hauser, M. D., Evans, C. S., Marler, P., "The role of articulation in the production of rhesus monkey (*Macaca*

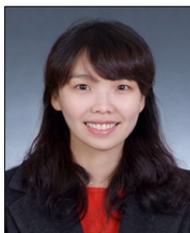
mulatta) vocalization," *Journal of Animal Behaviour*, Vol. 45, pp. 423-433, 1993.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1006/anbe.1993.1054>

[16] Hwang, Y. J., Yu, J. Y., & Jeong, O. R., "Voice and Voice Therapy", Seoul: Sigmappress, 2007.

이 인 애(In-Ae Lee)

[정회원]



- 2013년 2월 : 루터대학교 루터대학원 언어치료학과(언어치료학석사)

<관심분야>

언어치료, 음성장애, 신경언어장애

황 영 진(Young-Jin Hwang)

[정회원]



- 2004년 3월 : 대구대학교 재활과 학대학원 재활학과(이학석사)
- 2007년 8월 : 대구대학교 대학원 재활학과(이학박사)
- 2008년 3월 ~ 현재 : 루터대학교 언어치료학과교수

<관심분야>

언어치료, 음성장애, 신경언어장애