

성별 및 연령에 따른 비음치 비교

연세대학교 언어병리학협동과정,* 연세대학교 의과대학 이비인후과학교실 음성언어의학연구소
김민정* · 임성은 · 최홍식

= Abstract =

Age and Sex Differences in Nasalance Scores

Min Jung Kim, M.A.,* Sung Eun Lim B.A., Hong-Shik Choi, M.D.

Department of Speech Pathology,* Yonsei University, Seoul, Korea

Department of Otorhinolaryngology, Yonsei University, College of Medicine, Seoul, Korea

Background and Objectives : The nasalance score measured by Nasometer is a supplementary data for the perceptually rated nasality by a trained speech pathologist. The nasalance score varies with subjects. The objective of the present study was to examine whether there are differences in nasalance scores as a function of age and sex.

Materials and Method : This study used 20 normal children aged from 3 to 8 and 40 normal adults aged from 21 to 37(male : female=1 : 1) as subjects. The nasalance scores were analyzed in 3 different phonetic contexts(nasal, /i/ vowel, /a/ vowel) and 4 different sentence lengths(1, 2, 4, 8 syllable).

Results : The children had significantly higher nasalance scores in short sentences than the adults. The female subjects had significantly higher nasalance scores in nasal sentences and in short sentences than the male subjects.

Conclusion : These results may indicate that sex and age differences should be considered in the interpretation of the nasalance score in nasal sentences or in short sentences.

KEY WORDS : Nasalance score · Nasometer · Age difference · Sex difference.

서 론

비음치(nasalance score)란 비음측정기(Nasome-

논문접수일 : 2000년 11월 16일

심사완료일 : 2000년 11월 30일

책임저자 : 최홍식, 135-270 서울 강남구 도곡동 146-92

연세대학교 의과대학 이비인후과학교실 음성언어의학연구소

전화 : (02) 3497-3461 · 전송 : (02) 3463-4750

E-mail : hschoi@yumc.yonsei.ac.kr

ter)를 이용하여 비성의 정도를 측정된 것으로, 공명장에 진단에 흔히 사용되는 수치이다. 공명장애의 진단은 잘 훈련된 언어치료사가 청각각적으로 비음의 정도를 판단하는 방법이 가장 타당하지만, 주관적이라는 단점이 있다.¹⁾ 그러나 비음측정기를 이용한 비음 측정은 객관적이고 비침해적일 뿐만 아니라 청각적 판단에 의한 비음도(nasality)와 상관 관계가 높아서, 공명장애 진단의 보조 자료로 유용하다.^{2,4)}

비음치는 발생된 음성의 비강 에너지를 구강과 비강

Table 1. Speech materials

1. nasal sentences : 나나 안아 /나나아나/. 미미 미워 /미미미워/. 너무 누워 /너무누워/.
2. /a/ sentences : 알아 와라 /아라와라/. 아가 받아 /아가바다/. 아빠 닭아 /아빠따까/.
3. /i/ sentences : 이리 이어 /이리이어/. 입이 디어 /이비디어/. 이끼 띠어 /이끼띠어/.
4. 1 syllable sentences : 아 /아/. 이 /이/.
5. 2 syllable sentences : 아가 /아가/. 이기 /이기/.
6. 4 syllable sentences : 바다 가자 /바다 가자/. 이 집이야 /이 지비아/.
7. 8 syllable sentences : 아가야 바다에 가자 /아가야 바다에 가자/.
여기 이 집이 이호야 /여기 이 지비 이오야/.
8. sustained vowels : /아 .../. /이 .../.

/ / : 문장의 실제 발음에 대한 음소 표기임

에너지의 함으로 나누어 백분율한 값이다. 그러므로 비음치는 검사어에 따라 값이 달라진다. 최근 김민정 등⁵⁾은 정상 성인을 대상으로 검사어가 비음치에 미치는 영향을 체계적으로 조사하여, 비강 공명음이 많은 검사어일수록 비음치가 높고, 구강공명음 중 /이/ 모음이 많은 검사어일수록 비음치가 높으며, 검사어 길이가 짧을수록 비음치가 높다고 보고하였다.

한편 비음치는 대상자에 따라서도 값이 달라진다. 공명기관에 기관적, 신경적 혹은 기능적 문제가 있을 경우 정상 비음치와 차이가 있을 수 있다. 또한 정상인의 경우에도 나이와 성별, 지역이나 문화에 따라서 비음치에 차이를 보일 수 있다.⁶⁾ 이에 본 연구에서는 나이와 성별에 따라 비음치에 차이가 있는지 비교해 보았다.

대상 및 방법

1. 연구대상

3~8세의 아동 20명(평균 연령 5세)과 21~37세의 성인 40명(평균 연령 27세)을 대상으로 하였다. 남녀의 비율은 아동의 경우 7 : 13으로 여아가 더 많았고 성인의 경우 1 : 1로 동일하였다. 연령에 따른 비음치 비교에는 아동과 성인을 모두 대상으로 하였고, 성별에 따른 비음치 비교에는 성인만을 대상으로 하였다. 이들은 모두 구강에 구조적인 이상이 없었고, 서울·경기 지역에 거주하였으며, 언어치료가 청지각적으로 판단하였을 때 중등도 이상의 과대비성이나 과소비성이 있는 경우는 없었다.

2. 연구방법

1) 검사어

김민정 등⁵⁾의 연구에 사용된 다양한 음운 환경과 다양한 길이의 검사어 중, 비음치에 큰 차이를 보였던 비

음, /이/ 모음, /아/ 모음 검사어와, 1음절, 2음절, 4음절, 8음절 검사어를 이용하였다. 그리고 하나의 문장이 그 음운이나 검사어 길이를 대표할 경우 생길 수 있는 오류를 줄이기 위하여, 2~3개 문장의 비음치를 평균하여 비교하였다. 비음의 비음치는 다양한 모음 환경(/아/, /이/, /우/)의 4음절 문장을 평균한 값으로 하였고, /아/ 모음과 /이/ 모음의 비음치는 다양한 구강 자음 환경(유음, 평파열음, 긴장파열음)의 4음절 문장을 평균한 값으로 하였다. 또한 1음절, 2음절, 4음절, 8음절 비음치는 구강 자음과 /아/ 모음으로 구성된 문장과 구강 자음과 /이/ 모음으로 구성된 문장의 비음치를 평균한 값으로 하였다. 그리고 임상에서 흔히 사용되는 모음 연장발성도 실시하였다(Table 1).

2) 비음치 측정 절차

비음측정기 Model 6200(Kay Elemetrics, Lincoln Park, NJ, USA)을 설치하고, 캘리브레이션(calibration) 한 후, 헤드셋(headset)을 적절한 위치로 착용시켰다(Fig. 1). 피험자로 하여금 자연스러운 내림 억양으로, 특정 음절을 길게 하거나 강조하지 않고, 너무 느리지 않은 보통의 속도로 한 문장씩 따라 말하게 하였다. 그리고 검사-재검사 신뢰도를 알아보기 위하여 위의 절차를 1회 더 실시하였다. 비음 측정기에 나타나는 nasogram은 파일로 저장해 두었다가 검사가 끝난 후 다시 불러서 검사어의 처음과 끝 부분을 마크하여 그 검사어의 평균 비음치를 측정하였다. 모음 연장발성

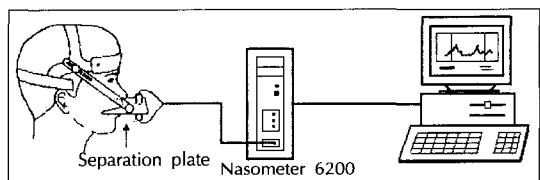


Fig. 1. A schematic representation of nasometer.

은 안정된 구간에서의 비음치를 측정하였다.

3) 통계 분석

SAS 통계 프로그램(version 6.1)을 이용하였다. 평균값의 차이 검증에는 t-검정을, 검사-재검사 신뢰도 분석에는 피어슨 상관분석을 실시하였다. 유의수준은 0.05로 검증하였다.

결 과

1. 아동과 성인의 비음치 비교

비음, /이/, /아/ 검사어의 비음치를 비교한 결과 전체적으로 성인보다 아동의 비음치가 약간 낮았으나 통계적으로 유의미한 차이를 보인 경우는 없었다(Table 2). 한편 다양한 길이의 검사어를 이용하여 비교한 결과, 성인은 검사어 길이가 짧을수록 비음치가 높아졌고, 검사어 길이에 따른 비음치 차이는 분산분석 결과 통계적으로 매우 유의미하였다($p < .0001$). 그러나 아동은 검사어 길이에 따라 비음치에 통계적으로 유의미

한 차이가 없었다. 그 결과 1음절과 2음절 검사어에서 아동의 비음치가 성인보다 통계적으로 유의미하게 낮았다(Table 2).

2. 남성과 여성의 비음치 비교

비음, /이/, /아/ 검사어의 비음치를 비교한 결과 전체적으로 여성의 비음치가 약간 높았고, 비음 문장에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다(Table 3). 한편 다양한 길이의 검사어를 이용하여 비교한 결과, 모음 연장발성과 1음절 검사어에서 여성의 비음치가 통계적으로 유의미하게 높았다(Table 3).

3. 검사-재검사 상관 관계 비교

검사-재검사 상관 관계를 피어슨 상관계수로 비교한 결과, 0.84~0.94(평균 0.88)를 보인 성인이 0.55~0.85(평균 0.76)를 보인 아동보다 검사-재검사 상관 관계가 더 높았다. 그리고 0.85~0.98(평균 0.90)을 보인 남성이 0.78~0.94(평균 0.86)를 보인 여성보다 검사-재검사 상관 관계가 더 높았다.

Table 2. Means and standard deviations of nasalance scores(%) as a function of age

	Chidren(n=20)	Adults(n=40)	t
	Mean±SD	Mean±SD	
Nasal sentences	49.61± 9.00	48.77± 7.36	- 0.385
/i/ sentences	19.61± 8.59	20.00± 8.99	0.161
/a/ sentences	11.07± 5.36	12.09± 5.72	0.663
1 syllable sentences	17.95± 9.70	29.15±12.67	3.472***
2 syllable sentences	18.85± 7.60	24.61±11.19	2.029*
4 syllable sentences	15.08± 6.61	17.92± 8.20	1.340
8 syllable sentences	15.33± 7.59	15.88± 7.17	0.268
sustained vowels	17.45±14.86	22.30±14.75	1.199

* : $p < .05$ *** : $p < .001$

Table 3. Means and standard deviations of nasalance scores(%) as a function of sex

	Male (n=20)	Female (n=20)	t
	Mean±SD	Mean±SD	
Nasal sentences	45.37± 6.74	50.18± 6.43	3.273**
/i/ sentences	17.97± 9.72	22.02± 7.92	1.443
/a/ sentences	11.32± 6.97	12.87± 4.16	0.854
1 syllable sentences	22.48± 8.96	35.84±12.44	3.805***
2 syllable sentences	21.61±10.08	27.61±11.68	1.742
4 syllable sentences	15.20± 7.24	20.44± 8.51	2.015
8 syllable sentences	14.96± 7.67	16.80± 6.71	0.805
sustained vowels	14.37± 9.88	29.24±15.74	3.335**

** : $p < .01$ *** : $p < .001$

고 찰

아동과 성인은 해부학적으로 공명 기관에 차이를 보인다. 3~6세 아동은 구인두 편도가 비후되어 있어서 비강 공명에 영향을 미칠 수 있고, 이러한 현상은 립프 조직이 위축되는 9세 경에 감소된다고 하였다.⁷⁾ 본 연구 대상 아동이 3~8세인 점을 감안한다면, 이들의 비음치는 성인보다 낮을 것으로 예측되었다. 그러나 연구 결과 비음, /이/, /아/ 검사어 모두에서 아동과 성인의 비음치에 거의 차이가 없었다.

이는 아동의 말 산출 능력이 아직 완전히 성숙되지 않았기 때문에 나타난 결과로 해석된다. Kent⁸⁾는 말 산출에 있어서 아동이 성인에 비해서 변화가 많다고 하였다. 본 연구에서도 아동의 검사-재검사 상관 관계가 성인에 비해 저하되었는데, 이러한 말 산출의 불안정성이 아동의 비음치를 높여서 성인과 아동의 비음치에 차이를 없앤 것으로 생각된다. 또한 아동은 성인보다 말 산출 속도가 느리다고 하였다.⁹⁾ 실제로 본 실험에 사용된 4음절 비음 문장의 길이를 측정할 결과, 평균 성인은 약 0.75초, 아동은 약 1초로 아동의 말속도가 느렸다. 말속도가 느려지면 연인두문이 열리는데, 이러한 현상이 아동의 비음치에 영향을 미쳐서 성인과 아동의 비음치 차이가 없어졌을 가능성도 배제할 수 없다.⁹⁾

남성과 여성의 비음치 비교에서는 남성보다 여성의 비음치가 약간 높았고 비음, /이/, /아/ 검사어 중 통계적으로 유의미한 차이를 보인 것은 비음 검사어였다. 성별에 따른 비음치 차이는 Seaver 등⁶⁾의 연구 결과와 일치하였다. 이들도 남성보다 여성의 비음치가 높았고, 비음 문장인 'Nasal sentences'에서 통계적으로 유의미한 차이가 있다고 보고하였다. 이들은 여성의 비음치가 높은 이유에 대하여, 여성이 비음을 조음할 때 남성보다 많은 양의 비강 유출을 보일 가능성과,¹⁰⁾ 비음측정기의 기기적 특성 상 여성의 음향 스펙트럼이 통과하는데 더 유리하게 작용했을 가능성을 지적하였다.

한편 다양한 검사어 길이로 아동과 성인, 남성과 여성의 비음치를 비교한 결과, 4음절이나 8음절 검사어에서는 연령이나 성별에 따른 차이가 없었지만, 1음절이나 2음절 검사어에서 차이가 나타났다; 아동이 성인보다 높았고, 여성이 남성보다 높았으며, 통계적으로 매우 유의미한 차이를 보였다. 검사어 길이가 비음치에

미치는 영향에 대하여 김민정 등⁵⁾은 성인의 경우 검사어가 길수록 호흡을 멈추고 있어야 하는 시간이 길어지므로, 좀 더 긴장된 상태에서 연인두폐쇄 메카니즘이 일어나고, 이러한 긴장이 긴 검사어의 비음치를 낮추는 것이 아닌지 가정하였다. 그러나 아동의 경우에는 검사어 길이에 따른 비음치 차이가 없었고, 이는 아동이 검사어 길이에 따라 연인두폐쇄 메카니즘을 달리 조절하지 않는 것을 의미한다. 그러므로 긴 문장으로 비음치를 측정할 경우에는 연령이나 성별에 따라 그 결과를 달리 해석하지 않아도 되지만, 짧은 검사어로 비음치를 측정할 경우 연령이나 성별에 따라 다른 기준을 적용해서 해석하여야함을 시사한다.

본 연구는 연령과 성별에 따라 비음치에 어떠한 차이가 있는지 체계적으로 알아본 데 그 의의가 있으며, 특히 조기 진단과 치료가 중시되는 현실에서 정상 아동에 대한 비음치 자료를 제공한 데 그 의의가 있다. 또한 임상 현장에서 흔히 사용하고 있는 모음 연장발성이나 1, 2음절 검사어를 사용하여 비음치를 측정하면, 연령이나 성별에 따라 해석을 달리하여야 함을 지적하였다.

그러나 본 연구는 대상자에 연인두폐쇄기능이 저하될 수 있는 고령자들의 자료가 없는 것이 아쉬웠다. Seaver 등⁶⁾은 16~63세의 성인을 대상으로 비음치를 측정하여 비음이 0%인 'Zoo passage'에서 연령이 증가할수록 비음치가 증가하는 현상을 보고하였다. 또한 아동의 경우 대상자가 제한되어 있고 여아가 더 많았기 때문에 이를 보완한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

결 론

3~8세의 아동 20명과 21~37세의 성인 40명(남:여=1:1)을 대상으로 연령과 성별에 따라 비음치에 차이가 있는지 알아보았다. 그 결과 첫째, 비음, /이/ 모음, /아/ 모음 검사어로 비음치 차이를 살펴본 결과, 연령에 따른 비음치 차이는 없었고, 성별에 따른 비음치는 비음 검사어에서 여성의 비음치가 높았다. 둘째, 1, 2, 4, 8음절의 검사어로 비음치 차이를 조사한 결과, 긴 검사어에서는 비음치에 차이가 없었으나, 짧은 검사어에서 성인이 아동보다, 여성이 남성보다 비음치가 더 높았다. 마지막으로, 비음치의 검사-재검사 신뢰도는 성인이 아동보다, 남성이 여성보다 더 높았다.

이러한 결과는 비음 문장의 비음치는 성별에 따라 달

리 해석되어야 하고, 1~2음절의 짧은 검사어로 비음치를 측정할 경우 연령과 성별에 따라 다른 기준이 적용되어야 함을 시사한다.

중심 단어 : 비음측정기 · 비음치 · 연령 차이 · 성별 차이.

References

- 1) Bzoch KR : *Communicative disorders related to cleft lip and palate*. Texas : PRO-ED Inc, 1997
- 2) Dalston RM, Warren DW, Dalston ET : *Use of nasometry as a diagnostic tool for identifying patients with velopharyngeal impairment*. *Cleft Palate Craniofac J*. 1991 ; 28 : 184-187
- 3) Haapanen ML : *A simple clinical method of evaluating perceived hypernasality*. *Folia Phoniatica*. 1991 ; 43 : 122-132
- 4) Hardin MA, Van Demark DR, Morris HL, Michelle Payne M : *Correspondance between nasalance scores and listener judgments of hypernasality and hyponasality*. *Cleft Palate Craniofac J*. 1992 ; 29 : 346-351
- 5) 김민정 · 심현섭 · 최홍식 : 음운 환경과 검사어 길이가 정상 성인의 비음치에 미치는 영향. *언어청각장애연구*. 2000 ; 5
- 6) Seaver EJ, Dalston RM, Leeper HA & Adams LE : *A study of nasometric values for normal nasal resonance*. *Journal of Speech and Hearing Research*. 1991 ; 34 : 715-721
- 7) Kent RD, Vorperian HK : *Development of Craniofacial-oral-laryngeal anatomy*. SD : Singular Publishing Group, Inc., 1995
- 8) Kent RD : *Normal aspect of Articulation*. In : Bernthal JE, Bankson NW. *Articulation and phonological Disorders*. 4th ed. MA : Allyn & Bacon, 1998
- 9) McWilliams BJ, Morris HL, Shelton RL : *Cleft palate speech*. Philadelphia : B. C. Decker Inc., 1990
- 10) Thompson AE, Hixon TJ : *Nasal air flow during normal speech production*. *Cleft Palate J*. 1979 ; 16 : 412-420