

음운 환경이 정상 성인의 비음치에 미치는 영향

연세대학교 언어병리학 협동과정, 이화여자대학교 특수교육학과 언어병리학 협동과정*

김민정 · 심현섭

= Abstract =

The Effect of Phonetic Contexts on Nasalance Score for Normal Adults

Min Jung Kim, B.A., Hyun Sub Shim, Ph.D.*

Department of Speech Pathology, Yonsei University, Seoul, Korea
Department of Special Education, Ewha Womans University, Seoul, Korea*

The nasalance score measured by Nasometer is a supplementary data for the perceptually rated nasality by a trained speech pathologist. Because the nasalance score varies with speech material, a valid and reliable material should be developed for evaluating it. The objectives of the present study were (1) to examine whether phonetic contexts affect the nasalance score and (2) to examine the reliability of both meaningless one-syllable words and meaningful sentences.

This study analyzed nasalance score in 20 different phonetic contexts from 24 normal adults. The results showed (1) nasalance score increased as the percentage of nasal consonants and vowel /i/ increased, (2) the manner and the place of articulation in oral consonants did not influence the nasalance score, and (3) in nasalance score, correlation between sentences was found to be high, but correlation between syllables was not.

These results may indicate that, when preparing the speech material for measuring the nasalance score, it is important to consider not only the percentage of nasal consonants but also that of vowel /i/ in the speech material. In addition, the sentence is more reliable material than meaningless one-syllable words.

KEY WORDS : Nasalance score · Phonetic context · Nasometer.

서 론

공명장애의 진단은 잘 훈련된 언어임상가가 청지각적으로 비음의 정도를 측정하는 것이 가장 타당하지만, 객관적이지 못하다는 단점이 있다.¹⁾ 이에 반하여 Nasometer를 이용한 비음치(nasalance score)는 객관적일 뿐만 아니라 청각적 판단에 의한 비음도와 상관관계가 높기 때문에, 공명장애 진단의 보조 자료로 유

용하다.^{2,3)} 비음치란 발생된 음성의 비강 에너지를 구강과 비강 에너지의 합으로 나누어 백분율한 것으로, 자극어에 포함된 공명음(모음, 비음, 유음)의 비강성 정도에 따라 값이 달라진다.

영어의 경우 비음의 비율을 달리한 Zoo passage(비음 비율=0%), Rainbow passage(비음 비율=11%), Nasal sentence(비음 비율=35%)가 표준화 되어,⁴⁾ 많은 연구에 사용되고 있다.²⁻⁸⁾ 그러나 한국어의 경우 표준화된 자극어가 없기 때문에 연구에 주로 무의미 음

절어를 이용하고 있는 실정이다.⁹⁻¹⁴⁾

그러므로 비음치를 통해 과소비성이나 과대비성의 유무와 정도를 진단하고 치료효과를 입증하기 위해서는, 표준화된 한국어 자극어의 개발이 요구된다. 그러나 자극어를 만들기에 앞서, 비음치에 영향을 미치는 주요한 음운 환경이 무엇인가 살펴볼 필요가 있다. 본 연구에서는 비음치를 통해 공명장애를 객관적으로 측정하고자 할 때 고려하여야 할 음운 환경에 대해 알아 보아, 표준화된 자극어를 개발할 때 기초 자료로 삼고자 하였다. 또한 무의미 1음절어와 유의미 문장 자극어 중 어떠한 자극어가 더 신뢰로운가 살펴보았다.

재료 및 방법

1. 대 상

연세대 대학원 학생 24명을 대상으로 하였다. 남자가 9명, 여자가 15명이었고, 평균 연령은 27세였다. 모두 서울·경기 지역의 거주자로서, 거울흐림검사(Glatzel's mirror test)에서 기류의 비강 유출(nasal emission)이 있는 사람은 제외하였다. 대상자들은 구강음 문장에서 평균 8.25%(최소치=2.20%, 최대치=19.63%)의 비음치를 보여, 권 등⁹⁾의 연구 결과에 근거할 때 과대비성을 보인 사람은 없었다.

2. 재 료

총 20개의 자극어로 비음치를 측정하였다. 2개는 무의미 1음절 /아/와 /이/였고, 나머지 18개는 4음절로 된 유의미 문장이었다. 이 문장은 Table 1에 정리되어 있는데, 쓰기 체계와 실제 발음이 다르기 때문에 실제 발음은 '/'에 넣어 표기하였다. 문장은 모두 중성이 없고 2음절 단어 2개가 결합된 동사구였다. 문장은 초성에 어떤 자음이 몇 개 있는가에 따라, 또한 중성에 포함된 /이/ 모음이 개수에 따라 통제하였다. /이/ 모음이 0%인 자극어는 주로 /아/ 모음으로 구성하였다. 유음은 구강 공명음이기 때문에 공명의 정도를 측정하는 본 연구에서는 모음과 동일하게 취급하였다.

3. 절 자

우선 비음 측정기 Model 6200(Kay Elemetrics)을 캘리브레이션(calibration)한 후, 헤드셋(headset)을 적절한 위치로 착용시켰다. 그 다음 20개의 자극어를

Table 1. Stimulus sentences

Class & number of consonant	Percentage of vowel /i/	
	0%	50 - 75%
3 nasals	나나 안아 /나나 아나/	미미 미워 /미미 미워/
1 nasal	여우 안아 /여우 아나/	이리 미워 /이리 미워/
1 liquid	여우 알아 /여우 아라/	이리 와요 /이리 와요/
3 lax obstruents	악어 잡아 /아거 자바/	벋이 길어 /비시 기러/
3 tense obstruents	아빠 닦아 /아빠 따까/	꽃이 이빠 /꼬치 이빠/
4 fricatives	싸서 샅어 /싸서 사써/	셋이 셋어 /세시 써서/
3-4 affricates	사자 차아 /사자 차자/	치즈 찢어 /치즈 찢저/
3 bilabials	아빠 바빠 /아빠 바빠/	비비 이빠 /비비 이빠/
3 velars	사과 깎아 /사과 까까/	토끼 키키 /토끼 키키/

/ / : phonemic transcription

무작위로 제시하고, 피험자로 하여금 자연스러운 내림 억양으로 특정 음절을 길게 하거나 강조하지 않고 보통의 속도로 읽게 하였다. 각 문장은 약간의 휴지를 두고 3회 연속 읽게 하여, 그 중 가운데 수치를 각 자극어의 비음치로 정하였다. 통계 분석은 SAS 프로그램을 이용하여, paired T-Test, repeated measure one-way ANOVA 그리고 Pearson correlation analysis를 실시하였다.

결 과

1. 음운 환경에 따른 비음치 변화

18개 문장의 비음치를 분석한 결과, 모든 자음 환경에서 /이/ 비율이 높은 문장에서 비음치가 높았고, 통계적으로 매우 유의미한 차이를 보였다(Table 2). 자음 중에는 비음의 비율이 비음치에 유의미한 영향을 미쳤다($p < .0001$). 그러나 모음과 유음으로만 구성된 문장(모음 문장이라고 지칭한다)과 파열음, 마찰음, 파찰음이 포함된 문장(자음 문장이라고 지칭한다)을 비교한 결과, 구강 자음의 조음 방법이나 위치는 인접한 모음에 통계적으로 유의미한 영향을 미치지 않았다(Table 3).

Table 2. Comparison of nasalance scores according to the percentage of vowel /i/

Consonant	Vowel /i/ 0%	Vowel /i/ 50-75%	p-value
	Mean(%)±SD	Mean(%)±SD	
3 nasals	46.53±7.05	52.82±7.85	.0019*
1 nasal	25.68±6.53	32.86±9.14	.0001***
Liquid	8.25±5.00	14.28±7.85	.0001***
Lax obstruents	9.71±5.42	14.82±7.40	.0003**
Tense obstruents	8.34±3.70	11.53±5.89	.0007**
Fricatives	7.63±4.76	14.08±9.80	.0001***
Affricates	8.96±5.07	14.67±9.37	.0001***
Bilabials	7.90±3.78	16.78±7.78	.0001***
Velars	7.79±5.06	12.72±6.34	.0001***

*p<.01 **p<.001 ***p<.0001

Table 3. Comparison of vowel sentence with consonant sentences

p-value	Manner of articulation				Place of articulation	
	Lax obstruents	Tense obstruents	Fricatives	Affricates	Bilabials	Velars
	.55	.02	.93	.73	.03	.23

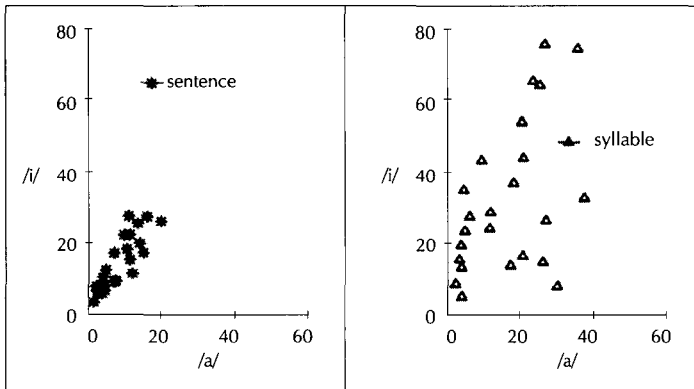


Fig. 1. The relationship between /a/ and /i/ for one-syllable words and sentences.

2. 1음절어와 문장에서의 비음치 비교

무의미 1음절 /아/와 /이/, 그리고 /아/ 문장(/이/ 0% 문장을 '아/ 문장'이라고 지칭한다)과 /이/ 문장(/이/ 50~75% 문장을 '이/ 문장'이라고 지칭한다)을 비교하였다.

/아/ 음절과 /아/ 문장, /이/ 음절과 /이/ 문장 간의 피어슨 상관계수는 각각 0.62(p<.01)와 0.75(p<.0001)로 무의미 1음절어는 문장과 유의미한 상관 관계가 있었고, /아/보다 /이/가 더 높은 상관을 보였다. 그러나 /아/ 음절과 /이/ 음절, /아/ 문장과 /이/ 문장의 상관 관계를 비교한 결과, 문장 간에는 상관이 매우 높았지만(r=0.82, p<.0001) 음절 간에는 유의미한 상관 관계가 나타나지 않았고(r=0.49), 또한 음절에서는 개

인 간의 편차가 매우 심하였다(Fig. 1).

고 찰

비음치에 가장 큰 영향을 미치는 음소는 비음이었다. Dalston등⁵⁾의 연구에 의하면 비음은 과소비성을 진단 하는데 유용하지만, 과대비성을 변별하지는 못하였다. 비음치에 두 번째로 큰 영향을 미치는 음운은 모음 /이/였다. 이러한 결과는 무의미 음절어로 비음치를 연구한 한국어 자료와도 일치하는 견해였다.⁹⁻¹³⁾ 이들 연구에서도 성인이나 아동, 정상이나 환자 모두 다른 모음보다 /이/ 모음에서 비음치가 높았다.

다른 모음에 비교하여 /이/의 비음치가 높게 나타난

본 연구 결과는, /이/의 조음 위치 때문으로 추정된다. 왜냐하면 비음치는 비강과 구강의 면적 비율에 영향을 받는데, /이/는 다른 모음보다 조음 위치상 구강 면적이 적기 때문이다.

/이/ 모음의 이러한 특성은 /이/가 과대비성을 진단 하는데 유용한 음운임을 시사한다. 왜냐하면 /이/가 다른 모음에 비해 상대적으로 구강 면적이 적어서, 과대비성이 있을 경우 다른 모음보다 /이/에서 비강 울림의 비율이 높아지기 때문이다. Haapanen¹⁵⁾은 /이/ 모음의 이러한 특성을 반영하여, 모든 모음에서 과대비성이 있는 경우에 높은 점수를 주고 /이/에서만 과대비성이 있는 경우에 낮은 점수를 주어 과대비성의 정도를 측정하였다.

한편 파열음, 마찰음, 파찰음은 비음치에 영향을 미치지 않았다. Watterson⁷⁾도 구강 공명음(모음과 유음)으로만 구성된 문장과 구강 장해음(파열음, 마찰음, 파찰음)을 포함한 문장의 비음치를 비교하였는데, 두 자극어 간의 비음치는 거의 동일하였다(29% : 30%). 사실 이러한 음운들은 공명음이 아니기 때문에 음운 자체의 비음치는 없다. 단지 동시조음(coarticulation) 때문에 인접한 공명음의 비음치에 영향을 미칠 가능성이 있다. 그러나 본 연구 결과 이러한 간접적인 영향은 공명음 자체가 갖는 비음치 차이에 견주어 볼 때 아주 미세한 것이었다.

실제로 파열음, 마찰음, 파찰음과 같은 자음은 과대비성 진단에 흔히 사용된다. 그러나 이러한 음운은 과대비성 진단에 유용하지 않을 뿐만 아니라 도리어 방해가 될 수 있다. 최근 문헌들은 연인두기능부전증이 있는 환자들에게 파열음, 마찰음, 파찰음과 같은 자음을 넣어서 비음치를 측정하면, 비강 유출(nasal emission)이 비음치에 영향을 줄 가능성이 높고,⁶⁾⁷⁾ 게다가 이러한 자음들은 성문음 등으로 대체될 가능성이 있기 때문에 정확한 비음치를 얻지 못할 수도 있음을 지적하였다.¹⁶⁾ 이러한 결과들을 종합해 볼 때 과대비성을 측정하는 자극어는 모음과 유음만으로 구성하는 것이 바람직하고, 더욱이 /이/ 모음의 비율을 고려하는 것이 타당할 것으로 사료된다.

또한 무의미 1음절어보다 문장 자극어가 안정된 비음치를 보였다. 최근 Watterson¹⁷⁾은 2음절, 6음절, 17음절, 44음절 자극어를 가지고 타당성이 있는 가장 짧은 자극어 길이에 대하여 연구하였는데, 그 결과 2음절

단어는 타당도가 떨어졌다. 조기 진단과 치료가 중시되는 현실에 비추어 볼 때, 문장 길이가 너무 길고 내용이 어려우면 실제적으로 임상에서 사용하기 어렵다.⁸⁾ 그러나 무의미 1음절어나 단어만을 자극어로 사용하는 것도 자연스러운 상황을 반영하지 못할 뿐만 아니라 그 신뢰성을 인정하기 어려울 것이다.

이상으로 비음치에 영향을 미치는 음운 환경을 문장 자극어를 사용하여 체계적으로 살펴보았다. 대상자가 정상 성인만으로 국한된 제한점이 있지만, 본 연구는 실제 임상에서 과대비성 측정에 흔히 사용되는 /이/ 모음 자극어에 대해 그 타당성을 입증하는데 의의가 있으며, 좀 더 타당하고 신뢰로운 자극어 개발을 위한 기초 자료를 제공하는데 의의가 있다.

결 론

정상 성인 24명을 대상으로 자음과 모음이 통제된 18개 문장의 비음치를 비교하여, 다음과 같은 분석 결과를 얻었다. 첫째, 비음의 비율이 높을수록, 그리고 이 모음의 비율이 높을수록 비음치가 높았다. 둘째, 구강 자음의 조음 방법(파열음, 마찰음, 파찰음)이나 위치(양순음, 후설음)는 인접한 모음의 비음치에 영향을 미치지 않았다. 마지막으로, 안정된 비음치를 얻기 위해서 무의미 1음절어보다 유의미 문장 자극어가 더 바람직하였다.

위와 같은 결과는 비음치 측정을 위한 자극어를 개발할 때, 비음의 비율 뿐만 아니라 /이/ 모음의 비율을 고려하는 것이 타당할 것이며, 또한 무의미 1음절어보다 문장 자극어가 더 신뢰로운 것임을 시사한다.

References

- 1) Bzoch K : *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) 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

- 4) Fletcher SG, Adams LE, McCutcheon JJ : *Cleft palate speech assessment through oral-nasal acoustic measures. In Bzoch KR(ed.) Communicative disorders related to cleft lip and palate. Boston : Little Brown, 1989*
- 5) Dalston RM, Seaver EJ : *Relative values of various standardized passage in the nasometric assessment of patients with velopharyngeal impairments. Cleft Palate Craniofac J. 1992 ; 29 : 17-21*
- 6) Karnell MP : *Nasometric discrimination of hypernasality and turbulent nasal airflow. Cleft Palate Craniofac J. 1995 ; 32 : 145-148*
- 7) Watterson T, Lewis KE, Deutsch C : *Nasalalance and nasality in low pressure and high pressure speech. Cleft Palate Craniofac J. 1998 ; 35 : 293-308*
- 8) Watterson T, Hilton J, McFarlane S : *Novel stimuli for obtaining nasalalance measures from young children. Cleft Palate Craniofac J. 1996 ; 33 : 67-73*
- 9) Kim HG, Ko DH, Shin HK, Hong KH, Soe JH : *An experimental clinical pnoetic study on patients of dysarthria, tonsilhypertropy, nasal obstruction and cleft palate. Korean J Speech Science. 1997 ; 2 : 67-88*
- 10) Ko SO, Shin HK, Kim HG, Hong KH, Seo JH, Ko DH : *The effect of speech aid in velophayngeal in-competency patients. Korean J Speech Science. 1998 ; 3 : 57-69*
- 11) Kwon TH, Shin HK : *An acoustic assessment of hypernasality for cleft palate patients. J Korean Oral Maxillofac Surg. 1994 ; 20(3) : 319-333*
- 12) Shin HK, Kim OW, Kim HG : *The speech of cleft palate patients using nasometer, EPG and computer based speech analysis system. Korean J Speech Science. 1998 ; 4(2) : 69-89*
- 13) Yun JB, Sung MW, Chung WH, Kim KH : *Nasometric and acoustic analysis in experimentally induced velopharyngeal insufficiency in human. J Korean Logo Phon. 1997 ; 8(2) : 210-216*
- 14) Lee JH, Shin HK : *An aerodynamic and acoustic study of nasalization in cleft palate speakers. Korean J Speech Science. 1999 ; 5(1) : 89-97*
- 15) Haapanen ML : *A simple clinical method of evaluating perceived hyper-nasality. Folia Phoniatica. 1991 ; 43 : 122-132*
- 16) Peterson-Falzone SJ : *Cleft Palate. In Tomblin JB, Morris HL, Spriesters- bach DC(ed.) Diagnosis in speech-language pathology. SD : Singular Publishing Group Inc, 1994*
- 17) Watterson T, Lewis KE, Foley-Homan N : *Effect of stimulus length on nasalalance scores. Cleft Palate Craniofac J. 1999 ; 36 : 243-247*