음운환경과 검사어 길이가 정상성인의 비음치에 미치는 영향

김민정 · 심현섭 · 최홍식
(연세대학교 언어병리학협동과정,
이화여자대학교 특수교육학과 · 언어병리학협동과정,
연세대학교 의과대학 이비인후과학교실 음성언어의학연구소)

김민정 · 심현섭 · 최홍식. 음운환경과 검사어 길이가 정상성인의 비음치에 미치는 영향. 『언어청각장애연구』, 2000, 제5권, 제2호, 91-105. 본 연구는 정상성인 40명을 대상으로 음운환경과 검사어의 길이가 비음치에 미치는 영향, 그리고 안정된 비음치를 얻기 위한 음운 환경과 검사어의 길이를 알아보는 것을 목적으로 실시하였다. 그 결과 다음과 같은 결과를 얻었다. 첫째, 비음치에 가장 많은 영향을 미치는 음운은 비음이었다. 그러나 구강음, 특히 구강 공명음인 모음의 종류에 따라서 비음치에 차이를 보였고, 후설자음도 비음치에 영향을 미쳤다. 둘째, 검사어의 길이도 비음치에 영향을 미쳤다. 검사어의 길이가 짧을수록 비음치가 높았다. 셋째, 비음치의 검사-재검사 신뢰도는 음운환경에 따라 차이를 보였다. 상대적으로 높은 비음치를 보이는 /이/ 모음, 비음, 후설자음 문장에서 신뢰도가 높았다. 그리고 비음치의 검사-재검사 신뢰도는 검사어 길이가 길수록 높았다. 이상의 결과는 비음치를 해석하거나 검사어를 개발할 때 음운환경과 검사어 길이를 고려하여야 함을 시사하였다.

Ⅰ. 서 론

비음치(nasalance score)란 비음측정기를 이용하여 비성의 정도를 측정한 것으로, 공명장애 진단에 흔히 사용되는 수치이다. 공명장애에는 모음이나 유성 자음을 발성할 때 지나치게 많은 비강 공명이 지각되는 과대비성과, 비음을 발성할 때 지나치게 적은 비강공명이 지각되는 과소비성 증상이 있다. 공명장애는 구개열, 편도비대, 종양과 같은 공명기관의 기관적 문제나 신경 손상에 의한 연구개 마비로 야기될 수 있고, 심리적이거나 기능적인 문제로도 생길 수 있다(Aronson, 1985; Boone, 2000).

공명장애의 진단은 잘 훈련된 언어치료사가 청지각적으로 비음의 정도를 판단하는 방법이 가장 타당하지만, 주관적이라는 단점이 있다(Bzoch, 1997). 그러나 비음측정기를 이용한 비음치의 측정은 객관적이고 비침해적일 뿐만 아니라 청각적 판단에 의한 비음도와 상관관계가 높아서(Dalston, Warren & Dalston, 1991; Haapanen, 1991; Hardin et al., 1992), 공

명장애 진단의 보조 자료로 흔히 사용된다.

비음치는 발성된 음성의 비강 에너지를 구강과 비강 에너지의 합으로 나누어 백을 곱한 값이다. 그러므로 비음치는 검사어에 포함된 비음 비율에 따라 달라진다. 예를 들어 Fletcher 등이 개발한 'Zoo passage', 'Rainbow passage', 'Nasal sentences'는 비음 비율이 각기 0 %, 11 %, 35 %이고 각각의 비음치가 15.5 %, 35.7 %, 61.1 %로, 비음 비율이 높을수록 비음치가 높았다(Fletcher, Adams & McCutcheon, 1989). 한국어의 경우에도 홍기환(1995)이 위의 세 문단에 해당하는 '토끼 문단', '아가 문단', '엄마 문단'을 개발하여, 각각의 비음치를 17.4 %, 32.6 %, 54.7 %로 보고하였다. 또한 임상에서 많이 사용되는 검사어로 최홍식 · 박용재 · 김광문(1995)이 개발한 '아빠 문장'과 '엄마 문장'도 비음 비율이 각기 0 %, 42 %이고, 각각의 비음치가 9.0 %, 60.7 %로, 비음 비율이 높을수록 비음치가 높았다(임성은 · 심현섭, 2000). 보통 비음이 포함된 문장은 과소비성을 진단하는데 유용하고, 비음이 포함되지 않은 문장은 과대비성을 진단하는데 유용하다고 한다(Dalston & Seaver, 1992).

비음치 측정에는 구강자음의 종류를 달리한 다양한 검사어들이 이용되기도 한다. Nellis, Neiman & Leiman (1992)은 자음의 조음 방법과 위치를 고려하여 파열음 문장, 마찰음 문장, 유성음 문장, 무성음 문장, 양순음 문장, 후설음 문장 등을 만들어 각각의 비음치를 측정하였다. Watterson, Lewis & Deutsch (1998)는 구강공명음(모음과 [w, y, r, l])으로만 구성된 저압력 검사어(low pressure sentences)와 파열음이나 마찰음도 포함된 고압력 검사어(high pressure sentences)를 이용하여 비음치를 측정하였다.

한편 비음치 측정에는 다양한 길이의 검사어가 사용된다. 'Zoo passage'나 '토끼 문단'과 같은 40음절 이상의 문단, '아빠 문장'과 같은 8음절 문장, 2음절 단어나 무의미 음절어(이종한 · 신효근, 1999), 1음절 모음 연장발성(권태호 · 신효근, 1994) 등 다양한 길이의 검사어가 비음치 측정에 사용되었다.

이와 같이 비음치 측정을 위한 검사어들은 구성하는 음운이나 검사어 길이에 차이를 보였다. 그러므로 서로 다른 검사어를 사용하는 임상가나 연구가들의 정보 교환을 위하여, 또한 표준화된 비음치 측정 검사어를 개발하기 위하여, 먼저 검사어의 어떤 특성들이 비음치에 영향을 미치는지 선행연구가 뒷받침되어야 할 것이다. 이에 본 연구에서는 먼저 다양한 모음이나 자음 환경이 비음치에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고, 검사어 길이가 비음치에 영향을 미치는지 살펴보았다. 또한 안정된 비음치를 얻기 위한 음운환경이나 검사어 길이에 대해서도 조사하였다.

Ⅱ. 연구방법

1. 연구대상

20대와 30대의 정상성인 40명을 대상으로 하였다. 남녀의 비율은 1:1이었고, 평균연령은 남자 27세, 여자 28세였다. 구강에 구조적인 이상이 있거나, 비강에 만성 비염이나 축농증이 심하게 있는 사람은 없었다. 또한 지역 방언에 따라 비음치가 달라지기 때문에(Dalston, Neiman & Gonzalez-Landa, 1993), 심하게 사투리를 사용하는 사람은 제외하였다. 이들의 녹음된 음성을 언어치료사 3인에게 들려주고 비음도를 측정하도록 한 결과 중등도 이상의 과대비성이나 과소비성이 있다고 판단되는 경우는 없었다.

2. 검사어 제작

먼저 모음 및 자음환경이 비음치에 미치는 영향을 알아보기 위하여 17개의 유의미 문장을 만들었다. 음운환경을 완벽하게 통제하려면 무의미 검사어를 사용하여야 하지만, 실제적인 발화 상황을 반영하기 위하여 유의미 문장을 사용하였다. 이 검사어들은 모두 2음절 단어 두 개로 구성된 4음절 문장이고 종성이 없었다.

모음이 비음치에 미치는 영향을 알아보기 위하여 /이/, /아/, /우/ 문장을 각각 4개씩 만들었다(<표 - 1> 참조). 여러 모음 중 이 세 모음을 택한 이유는, 이들의 좁힘 위치가 경구개, 연구개, 인두로 각기 다르고, 조음 상으로도 모음 삼각도 극단에 위치해 있어서 음향학적으로 서로 구분이 되는 모음이기 때문이다(Borden & Harris, 1994). 그리고 자음의 영향을 배제하기 위하여 4개 문장의 자음을 각각 비음, 유음, 평파열음, 긴장파열음으로 통일하였다.

자음이 비음치에 미치는 영향을 알아보기 위하여 자음의 종류를 달리한 9개의 문장을 만들었다(<표 - 2> 참조). 이때 모음은 모두 /아/나 /어/로 통일하여 모음에 의한 영향을 최소화하였다. 그리고 조음위치에 따른 영향을 알아보는 문장은 조음방법을 파열음으로 통일하였고, 조음방법에 따른 영향을 알아보는 문장은 조음위치를 전설음으로 통일하였다. 긴장도에 따른 영향을 알아보는 문장의 경우 자음의 조음위치는 양순파열음, 전설파열음, 후설파열음이 하나씩 들어가도록 하였다.

<표 - 1> 모음의 종류를 달리한 검사어들

모음	자음	검사어		
		문장	발음	문장의 의미
/아/	비음	나나 안아	/나나 아나/	'나나' 인형을 '안아'
	유음	알아 와라	/아라 와라/	전화번호를 '알아 와라'
	평파열음	아가 받아	/아가 바다/	'아가'야 공 '받아'
	긴장파열음	아빠 닦아	/아빠 따까/	'아빠' 이빨 '닦아'
/이/	비음	미미 미워	/미미 미워/	'미미'가 '미워'
	유음	이리 이어	/이리 이어/	줄을 '이리'로 '이어'
	평파열음	입이 디어	/이비 디어/	뜨거우면 '입이 디어'
	긴장파열음	이끼 띠어	/이끼 띠어/	바위에 붙은 '이끼'를 '띠어'
/우/	비음	너무 누워	/너무 누워/	'너무' 자주 '누워'
	유음	여우 울어	/여우 우러/	'여우'가 '울어'
	평파열음	두부 구워	/두부 구워/	'두부'를 '구워' 먹자
	긴장파열음	우꾸 뚫어	/우꾸 뚜러/	'우꾸'라는 물건을 '뚫어'

/ / : 문장의 실제 발음에 대한 음소 표기임

<표 - 2> 자음의 종류를 달리한 검사어들

자음		검사어		
		문장	발음	문장의 의미
조음 방법	비음	나나 안아	/나나 아나/	'나나' 인형을 '안아'
	유음	알아 와라	/아라 와라/	전화번호를 '알아 와라'
	파열음	탔다 닫아	/타따 다다/	차에 다 '탔다', 문 '닫아'
	파찰음	저자 찾자	/저자 차짜/	이 책의 '저자'를 '찾자'
	마찰음	싸서 샀어	/싸서 사써/	값이 '싸서 샀어'
	평음	아가 받아	/아가 바다/	'아가'야 공 '받아'
	긴장음	아빠 닦아	/아빠 따까/	'아빠' 이빨 '닦아'
조음 위치	양순음	아빠 바빠	/아빠 바빠/	'아빠'가 '바빠'
	전설음	탔다 닫아	/타따 다다/	차에 다 '탔다', 문 '닫아'
	후설음	아가 까까	/아가 까까/	'아가'의 '까까'

다음으로 검사어 길이가 비음치에 미치는 영향을 알아보기 위하여 1음절, 2음절, 4음절, 8음절, 16음절, 31음절의 검사어를 두 세트 만들었다. 음운에 따른 영향을 배제하기 위하여 검사어를 구성하는 음운을 통일하였다. 즉 한 세트는 /이/나 /우/ 모음 없이 /아/ 모음이 많은

검사어로 하고, 다른 한 세트는 /이/ 모음이 많은 검사어로 하였다(<표 - 3> 참조). 자음은 두 세트 모두 비음, 긴장음, 기식음을 제외하고 평음과 유음으로만 구성하였다. 그리고 임상에서 흔히 사용되는 모음 연장발성도 실시하였다.

<표 - 3> 길이를 달리한 검사어들

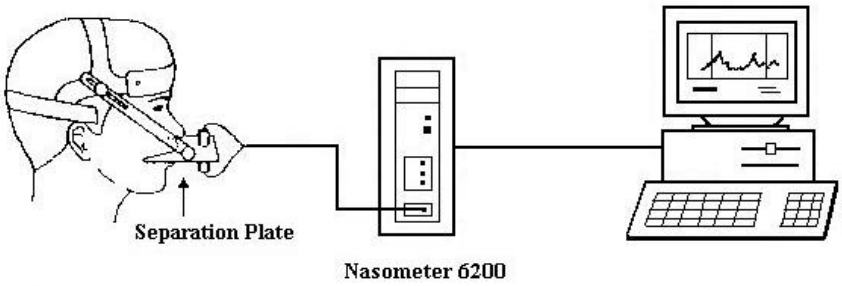
	/아/ 검사어	/이/ 검사어
1음절	아, 아---	이, 이---
2음절	아가	이기
4음절	바다 가자	이 집이야
8음절	아가야 바다에 가자	여기 이 집이 이호야
16음절	바다에서 자라와 가재와 소라 잡아보자	이 집이 이호고 여기 이 집이 이십이호야
31음절	가게에서 사과하고 과자 사자. 바다에서 자라하고 가재 잡아서, 아가에게 가자	이 시집이 이십이호고 여기 이 시집이 이호야. 이리 와봐, 이 시집이 비 이야기야

3. 비음치 측정 절차

비음치 측정에는 Nasometer Model 6200 (Kay Elemetrics, Lincoln Park, NJ, USA)을 사용하였다. 본체는 반향파의 방해를 방지하기 위하여 벽으로부터 90 cm 떨어뜨렸다. 그리고 본체의 스피커와 헤드셋의 거리를 30 cm로 하고 비음도 막대 그래프가 50 %선이 되도록 설정(calibration)하였다. 그 다음 헤드셋(headset)을 적절한 위치로 착용시켰다. 코와 입술 사이의 판(separation plate)은 입술의 움직임을 방해하거나 코를 막지 않는 위치에 놓고, 90 °± 15 °의 각도로 고정시켰다(<그림 - 1> 참조).

<표 - 1>과 <표 - 2>의 검사어는 무작위로 제시하고, <표 - 3>의 검사어는 짧은 것부터 차례대로 제시하였다. 피험자로 하여금 자연스러운 내림 억양으로, 특정 음절을 길게 하거나 강조하지 않고, 너무 느리지 않은 보통의 속도로 따라 읽게 하였다. 그리고 검사-재검사의 신뢰도를 알아보기 위하여 위의 절차를 1회 더 실시하였다.

비음측정기에 나타나는 비음도(nasogram)는 파일로 저장해 두었다가, 검사가 끝난 후 다시 불러서 검사어의 처음과 끝 부분을 마크하여 그 검사어의 평균 비음치를 측정하였다. 모음 연장발성은 안정된 구간에서의 비음치를 측정하였다.



<그림 - 1> 비음측정기의 구성도

4. 통계분석

검사어에 따른 비음치 차이를 알아보기 위하여 SAS 통계 프로그램(version 6.1)을 이용하였다. 평균값의 차이를 검증하기 위하여 paired *t*-test와 repeated measure one-way ANOVA를 실시하였고, 검사-재검사 신뢰도를 분석하기 위하여 피어슨 상관분석(Pearson correlation analysis)을 실시하였다. 유의수준은 .05로 검증하였다.

5. 신뢰도

비음치의 검사-재검사 신뢰도는 검사어마다 다소 차이가 있었지만, 피어슨 상관계수 .70-.96으로 통계적으로 매우 유의미한 높은 상관을 보였다($p < .0001$).

III. 연구결과

1. 모음에 따른 비음치 변화

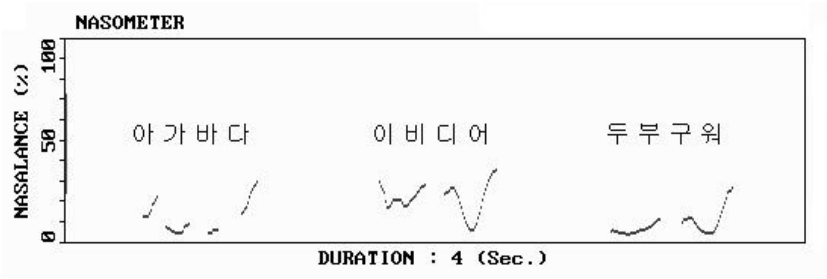
/아/ 문장, /이/ 문장, /우/ 문장의 비음치 변화를 알아본 결과, /우/, /아/, /이/ 순서로 비음치가 높았고, 세 모음의 비음치는 통계적으로 유의미한 차이를 보였다(<표 - 4> 참조). 특히 자음이 구강음일 경우 /이/와 다른 모음 간의 차이는($p < .0001$), /우/와 /아/의 차이에 비하여($p < .05$) 매우 유의미하였다. 모음에 따른 비음도 변화는 <그림 - 2>와 같다. 가로축

은 시간, 세로축은 비음치를 나타내며, 선이 나타난 곳은 모음이나 유성자음 부분이고, 선이 끊긴 곳은 휴지(pause)나 무성자음 부분이다.

<표 - 4> 모음에 따른 비음치 차이

	/우/	/아/	/이/	*F*
	평균(%) ± 표준오차	평균(%) ± 표준오차	평균(%) ± 표준오차	
비음	43.04 ± 8.78	49.33 ± 8.03	53.95 ± 7.92	57.43****
구강음	10.65 ± 5.94	12.09 ± 5.72	20.00 ± 8.99	66.81****

**** $p < .0001$



<그림 - 2> 모음에 따른 nasogram 변화

2. 자음에 따른 비음치 변화

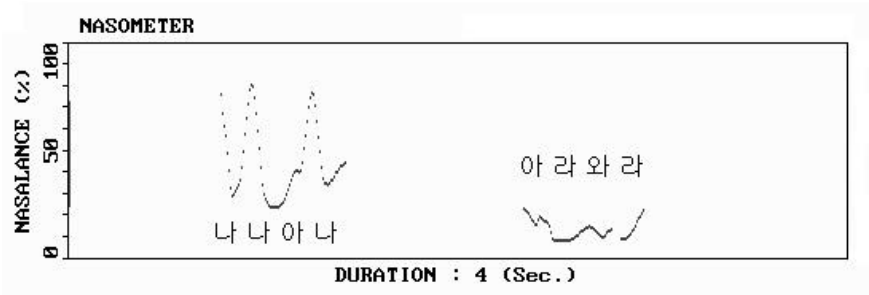
모음을 /아/로 하였을 때 자음에 따른 비음치의 차이를 알아보았다. 먼저 조음방법에 따른 비음치 변화를 살펴본 결과, 비음 문장의 비음치가 49.33 %로 가장 높았고 다른 문장과 통계적으로 유의미한 차이를 보였다($p < .0001$). 그러나 유음, 파열음, 파찰음, 마찰음 문장의 비음치는 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다(<표 - 5> 참조). 또한 자음의 긴장도에 따른 비음치 차이도 통계적으로 유의미하지 않았다(<표 - 5> 참조). 자음에 따른 비음도 변화는 <그림 - 3>과 같다.

다음으로 조음위치에 따른 비음치 변화를 살펴본 결과, 양순음, 전설음, 후설음 순서로 비음치가 높았다(<표 - 5> 참조). ANOVA를 실시한 결과, 조음위치에 따른 비음치 차이는 통계적으로 유의미하였으며. 사후분석에서 후설음 문장이 다른 문장과 차이를 보였다(전설음 문장과는 $p < .01$ 수준에서, 양순음 문장과는 $p < .0001$ 수준에서).

<표 - 5> 구강자음의 조음방법 및 조음위치에 따른 비음치 차이

	조음방법		긴장도		조음위치	
평균(%) ± 표준오차	마찰음	10.58 ± 6.99	긴장음	10.34 ± 5.70	양순음	10.84 ± 6.03
	파찰음	10.83 ± 5.40			전설음	11.26 ± 5.79
	파열음	11.26 ± 5.79	평 음	10.36 ± 5.50	후설음	13.03 ± 6.66
	유 음	12.72 ± 6.74				
F 또는 *t*	2.90		1.57		10.55****	

****p < .0001



<그림 - 3> 자음에 따른 nasogram 변화

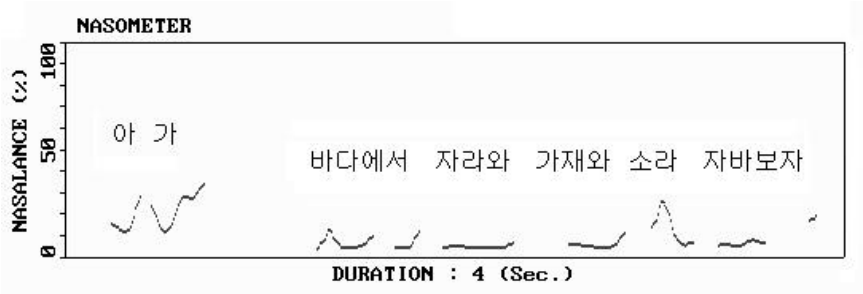
3. 검사어 길이에 따른 비음치 변화

검사어 길이에 따른 비음치 변화를 알아본 결과, 16음절까지는 길이가 길어질수록 비음치가 감소하다가 31음절 검사어에서 약간 높아졌고 검사어 길이에 따른 비음치 차이는 통계적으로 유의미하였다(<표 - 6> 참조). 사후분석 결과, /아/ 모음으로 구성된 문장의 경우 1음절, 2음절, 4음절 또는 8음절, 16음절 간에는 유의도 .0001 수준에서, 16음절과 32음절 간에는 유의도 .01 수준에서 차이가 있었으나, 4음절과 8음절 문장은 통계적으로 차이가 없었다. /이/ 모음으로 구성된 문장의 경우 1음절 또는 2음절과 다른 문장 간에는 유의도 .0001 수준에서 차이가 있었고, 4음절과 8음절 간에는 유의도 .01 수준에서 차이가 있었으나, 1음절과 2음절, 8음절과 16음절과 32음절 간에는 통계적으로 유의미한 차이가 없었다. 검사어 길이에 따른 비음도 변화는 <그림 - 4>와 같다. 한편 모음 연장발성의 경우 /아- -/는 평균 17.85 % (표준오차 13.32 %), /이- -/는 평균 26.76 % (표준오차 19.18 %)의 비음치를 보였다.

<표 - 6> 검사어 길이에 따른 비음치 차이

	/아/ 검사어	/이/ 검사어
	평균(%) ± 표준오차	평균(%) ± 표준오차
1음절	21.82 ± 10.45	36.48 ± 16.58
2음절	17.57 ± 10.02	31.55 ± 15.17
4음절	13.41 ± 7.12	22.43 ± 10.41
8음절	12.66 ± 7.05	19.10 ± 8.26
16음절	8.60 ± 5.39	18.36 ± 9.19
31음절	9.38 ± 5.78	18.79 ± 9.19
F	56.98****	55.43****

****p < .0001



<그림 - 4> 검사어 길이에 따른 nasogram 변화

4. 음운환경과 검사어 길이에 따른 검사-재검사 상관관계

비음치의 검사-재검사 신뢰도를 피어슨 상관분석을 통하여 알아본 결과, 음운환경이나 검사어 길이에 따라 검사-재검사 신뢰도에 차이를 보였다. 신뢰도가 높은 음운환경은 모음의 경우 /이/, 자음의 경우 비음과 후설음이었다. 다른 음운환경이 .70 - .79의 상관계수를 보인데 비해, 이들 음운환경은 .87이상의 높은 상관계수를 나타내었다. 또한 긴 검사어일수록 검사-재검사 신뢰도가 높았다(<표 - 7 참조>).

<표 - 7> 음운환경 및 검사어 길이에 따른 검사-재검사 상관관계

	모음		자음의 조음방법		자음의 조음위치		검사어 길이	
			마찰음	.70				
	/아/	.76	평음	.75	전설음	.77	2음절	.84
			긴장음	.75			4음절	.86
검사어와 피어슨 상관계수[1]	/우/	.79	파열음	.77	양순음	.79	8음절	.91
			유음	.79			16음절	.92
	/이/	.88	파찰음	.79	후설음	.87	31음절	.95
			비음	.87				

[1] 상관계수가 낮은 자극어부터 나열함

Ⅳ. 논 의

비음치가 가장 높게 나타난 문장은 비음 문장이었다. 비음 문장은 구강음 문장보다 약 40 %정도 높은 비음치를 보였다(11 % : 49 %). 그리고 비음치는 모음에 따라서 차이를 보였다. 연구 결과 /이/, /아/, /우/ 문장의 순서로 비음치가 높았고, 모두 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 그러나 /이/ 문장의 비음치는 /아/나 /우/ 문장과 약 9 % 정도의 차이를 보인 반면(11 % : 20 %), /아/ 문장은 /우/ 문장과 약 1 % 정도의 차이만을 나타내었다(11 % : 12 %). 권태호·신효근(1994)도 모음 연장발성으로 비음치를 측정하여, 성인이나 아동 모두 다른 모음보다 /이/ 모음에서 비음치가 높고 /우/ 모음에서 비음치가 낮다고 보고하였다.

모음에 따른 비음치 차이는 홍기환(1995)이 개발한 '토끼 문단'과 최홍식·박용재·김광문(1995)이 개발한 '아빠 문장'이 모두 비음 비율 0 %임에도 불구하고 각각의 비음치가 17.4 %, 9.0 %로 약 두 배의 차이를 보이는 이유를 설명해 준다. 즉, '토끼 문단'은 전체 모음의 3분의 1이 /이/ 모음인데 비해 '아빠 문장'은 모두 /아/ 모음으로만 구성되어 있기 때문에, '토끼 문단'이 '아빠 문장'보다 비음치가 높은 것이다.

/이/ 문장의 비음치가 높은 이유는, /이/ 조음 시 혀의 위치가 구강의 면적을 좁히기 때문에 구강의 울림을 적게 하는 것으로 추측된다. 반면 /우/ 문장의 비음치가 낮은 이유는, /우/ 조음 시 혀가 인두강에 위치하고 입술이 앞으로 나와서 구강의 면적을 넓히기 때문에 구강의 울림을 높게 하는 것으로 생각된다.

그런데 모음의 비음치는 비성의 정도를 청지각적으로 판단한 비음도와 차이를 보였다.

Moore & Sommers (1973)의 연구에 의하면, 청지각적으로는 /이/, /우/, /아/ 순서로, 즉 저모음보다 고모음에 비성이 더 많은 것으로 인식한다고 하였다. 그러나 비음측정기는 고모음인 /우/가 저모음인 /아/보다 비성이 더 적은 것으로 측정하였다. 이는 /우/ 모음으로 비성의 정도를 측정할 경우, 청지각적인 판단과 비음측정기의 측정치에 불일치를 가져올 수 있음을 시사한다. 그러므로 비음치 측정 검사어를 /우/ 모음으로 구성하는 것은 부적절할 것으로 사료된다.

한편 자음의 조음방법 측면에서는 비음치 차이가 없었다. 그리고 한국어 자음의 특징 중 하나인 평음과 긴장음 간에도 비음치 차이가 없었다. 최근 Watterson, Lewis & Deutsch (1998)는 구개열 환자를 대상으로 파열음, 마찰음이 포함된 고압력 검사어와 모음이나 유음만으로 구성된 저압력 검사어의 비음치를 비교하였는데, 본 연구 결과와 동일하게 두 검사어 간의 비음치 차이가 없었다. 사실 유음을 제외한 구강 자음(파열음, 파찰음, 마찰음)은 공명음이 아니기 때문에 음운 자체의 비음치는 없고, 단지 동시조음으로 인하여 인접한 공명음의 비음치에 영향을 미칠 가능성이 있다. 그러나 본 연구 결과 이러한 간접적인 영향은 공명음 자체가 갖는 비음치에 견주어 볼 때 적은 것이었다.

자음의 조음 위치 측면에서는 양순음이나 전설음보다 후설음 문장의 비음치가 약 2 % 정도 높았고(11 % : 13 %), 이러한 차이는 통계적으로 유의미하였다. 후설음 문장의 비음치가 높은 것은 후설음 조음에 연인두 폐쇄에 관여하는 연구개가 포함되기 때문에, 후설음 조음이 인접한 모음의 비음치에 영향을 미치는 것으로 생각된다.

비음치는 검사어를 구성하는 음운 뿐만 아니라 검사어 길이에 따라서도 차이를 보였다. 1음절과 16음절 검사어는 2배 이상의 비음치 차이를 보였다(/아/ 검사어의 경우 22 % : 9 %, /이/ 검사어의 경우 36 % : 18 %). 검사어 길이에 따른 비음치 변화 양상은 16음절 검사어까지는 길이가 길수록 비음치가 감소하다가 31음절 검사어에서 약간 높아졌다. 31음절 검사어가 16음절 검사어보다 비음치가 약간 높은 것은 검사어를 구성하는 문장의 개수와 관련이 있는 것 같다. 보통 문장의 시작과 끝 부분은 호흡의 영향으로 비음치가 올라가는 경향이 있었다(<그림 - 2>, <그림 - 3> 및 <그림 - 4> 참조). 그러므로 두 문장으로 이루어진 31음절 검사어가 한 문장으로 된 16음절 검사어보다 약간 높은 비음치를 나타낸 것으로 보인다.

검사어 길이가 비음치에 왜 영향을 미치는가에 대한 연구는 아직 미흡한 실정이다. 그러나 한 가지 가정해 볼 수 있는 것은 검사어가 길수록 호흡을 멈추고 있어야 하는 시간이 길어지므로, 좀 더 긴장된 상태에서 연인두폐쇄 메카니즘이 일어나고, 이러한 긴장이 비음치를 낮추는 것이 아닌지 생각해 볼 수 있다.

마지막으로 비음치의 검사-재검사 신뢰도는 /이/ 모음, 비음, 후설자음과 같이 상대적

으로 비음치가 높은 음운환경에서 높았다. 또한 검사어 길이가 길수록 검사-재검사 신뢰도가 높았다. 검사어 길이와 관련하여 김민정 · 심현섭(1999)은 문장 검사어에 비해 무의미 음절 검사어가 안정성이 떨어진다고 하였다. Watterson, Lewis & Foley-Homan (1999)은 44음절 검사어인 Zoo passage를 기준으로 타당성이 높은 가장 짧은 검사어 길이를 연구하였는데, 44음절 검사어는 2음절 검사어와 .85, 6음절 검사어와 .93, 17음절 검사어와 .95의 상관계수를 보였고, 이러한 상관계수의 차이를 통계적으로 검증한 결과, 2음절 검사어는 길이 측면에서 그 타당성이 떨어졌다.

사실 모음 연장발성과 같은 무의미 1음절어는 검사의 편이성과 국제적인 통용가능성 때문에 공명장애 진단에 흔히 사용된다(신효근 · 김오환 · 김현기, 1998). 그러나 모음 연장발성 검사어는 ±2 표준오차를 적용했을 때, 정상 범위가 /아/의 경우 0-44.49 %까지, /이/의 경우 0-65.12 %까지로 매우 넓기 때문에 공명장애 진단에 유용하지 못할 것으로 생각된다.

이상으로 비음치에 영향을 미치는 음운환경을 모음 및 자음환경이 통제된 문장 검사어를 사용하여 체계적으로 알아보았고, 검사어 길이가 비음치에 어떠한 영향을 미치는지 살펴보았다. 또한 안정된 비음치를 얻기 위한 음운환경과 검사어 길이도 조사해보았다. 그 결과 비음치를 해석할 때 검사어에 포함된 비음 비율 이외에 모음의 구성과 후설자음의 비율을 고려하여야 하며, 검사어 길이에 따른 영향도 감안하여야 함을 알 수 있었다. 그리고 신뢰도가 높은 검사어를 만들기 위하여 상대적으로 비음치가 높은 음운환경으로 구성된, 너무 짧지 않은 문장으로 고안하는 것이 타당할 것으로 생각된다.

본 연구는 비음치에 있어서 모음의 중요성이 강조되었고, 검사어 길이도 비음치에 영향을 미치는 요소임을 지적한 데 그 의의가 있다. 그러나 비음치는 검사어 뿐만 아니라 대상자 특성에 따라서도 달라진다. 병리적인 문제의 유무에 따라서 비음치에 차이를 보이는 것은 물론, 병리적인 문제가 없다고 할지라도 성별, 연령, 지역이나 문화에 따라서 비음치에 차이를 보일 수 있다. 그러므로 앞으로 정확한 공명장애 진단을 위하여 이와 관련된 연구가 계속되어야 할 것이다. 더 나아가 공명장애 진단의 예측치를 높일 수 있는 음운환경과 검사어 길이가 무엇인지 연구하여, 궁극적으로 타당성과 신뢰도가 높은 검사어를 개발하고 표준화하여야 할 것이다.

참 고 문 헌

권태호 · 신효근 (1994). **구개열환자에 있어서 과비음에 관한 음성언어의학적 연구**. 『**대한구강악안면외과학회지**』, *20(3)*, 319-333.

김민정 · 심현섭 (1999). **음운환경이 정상 성인의 비음치에 미치는 영향**. 『**대한음성언어의학회지**』, *10(2)*, 97-101.

신효근 · 김오환 · 김현기 (1998). **비음측정기, 전기구개도 및 음성분석 컴퓨터 시스템을 이용한 구개열 언어장애의 특성 연구**. 『**음성과학**』, *4(2)*, 69-89.

이종한 · 신효근 (1999). **구개열 언어의 비음화에 관한 공기역학 및 음향학적 연구**. 『**음성과학**』, *5(1)*, 89-97.

임성은 · 심현섭 (2000). **과대비성에 대한 비음도와 비음치의 상관 관계**. 『**언어청각장애연구**』, *5(1)*, 209-218.

최홍식 · 박용재 · 김광문 (1995). **진동 센서를 이용한 객관적 비강공명 측정 장치의 개발 및 그 임상적 이용**. 『**대한음성언어의학회지**』, *6(1)*, 46-55.

홍기환 (1995). Aerophone Ⅱ & Nasometer. **대한음성언어의학회 학술대회 워크샵**. **서울**: **대한음성언어의학회**.

Aronson, A. E. (1985). *Clinical Voice Disorders* (2nd ed.). New York: Thieme Stratton.

Boone, D. R. & Macfarlane, S. C. (2000). *The Voice and Voice Therapy* (6th ed.). Boston: Allyn & Bacon.

Borden, G. J. & Harris, K. S. (1994). *Speech Science Primer* (3rd ed). Baltimore: Williams & Wilkins.

Moore, W. H. & Sommers, R. K. (1973). Phonetic contexts: Their effects on perceived nasality in cleft palate speakers. *Cleft Palate Journal, 10(1)*, 72-83.

Bzoch, K. R. (1997). Introduction to the study of communicative disorders in cleft palate and related craniofacial anomalies. In K. R. Bzoch (Ed.), *Communicative Disorders Related to Cleft Lip and Palate* (4th ed.). Austin, TX: Pro-Ed.

Dalston, R. M., Neiman, G. S. & Gonzalez-Landa, G. (1993). Nasometric sensitivity and specificity: A cross-dialect and cross-culture study. *Cleft Palate-Craniofacial Journal, 30(3)*, 285-291.

Dalston, R. M. & Seaver, E. J. (1992). Relative values of various standardized passage in the nasometric assessment of patients with velopharyngeal impairments. *Cleft Palate-Craniofacial Journal, 29(1)*, 17-21.

Dalston, R .M., Warren, D. W. & Dalston, E. T. (1991). Use of nasometry as a diagnostic tool for identifying patients with velopharyngeal impairment. *Cleft Palate-Craniofacial Journal, 28(2)*, 184-187.

Fletcher, S. G., Adams, L. E. & McCutcheon, J. J. (1989). Cleft palate speech assessment through oral-nasal acoustic measures. In K. R. Bzoch (Ed.), *Communicative Disorders Related to Cleft Lip and Palate* (3rd ed.). Boston: Little, Brown.

Haapanen, M. L. (1991). A simple clinical method of evaluating perceived hypernasality. *Folia Phoniatrica, 43*, 122-132.

Hardin, M. A., Van Demark, D. R., Morris, H. L. & Payne, M. (1992). Correspondence between nasalance scores and listener judgments of hypernasality and hyponasality. *Cleft Palate-Craniofacial Journal, 29(4)*, 346-351.

Nellis, J. L., Neiman, G. S. & Leiman, J. A. (1992). Comparison of nasometer and listener judgments of nasality in the assessment of velopharyngeal function after pharyngeal flap surgery. *Cleft Palate-Craniofacial Journal, 29(2)*, 157-163.

Watterson, T., Lewis, K. E. & Deutsch, C. (1998). Nasalance and nasality in low pressure and high pressure speech. *Cleft Palate-Craniofacial Journal, 35(4)*, 293-308.

Watterson, T., Lewis, K. E. & Foley-Homan, N. (1999). Effect of stimulus length on nasalance scores. *Cleft Palate-Craniofacial Journal, 36(3)*, 243-247.

ABSTRACT

The Effects of Phonetic Context and Stimulus Length on the Nasalance Score in Normal Adults

Minjung Kim* (Graduate Program in Speech Pathology, Yonsei University)
Hyun-Sub Sim (Dept. of Special Education & Interdisciplinary Program of Communication Disorders, Ewha Womans University)
Hong-Shik Choi (Dept. of Otorhinolaryngology, Institute of Logopedics and Phoniatrics, Yonsei University)

The purpose of the present study was to examine (1) the effect of the phonetic context and stimulus length on the nasalance score, (2) the phonetic context and stimulus length in which nasalance scores do not fluctuate. For these purposes, this study used 40 normal adults as subjects and analyzed nasalance scores in 17 different phonetic contexts and with 6 different lengths. The results were as follows. (1) The highest nasalance score was found in sentences with nasal consonants. (2) The nasalance score changed depending on the types of vowel. The nasalance score was higher in sentences with /i/ vowel than in those with /a/ or /u/ vowel. (3) The nasalance score was influenced by the manner of articulation in oral consonants, but not by the place of articulation. The nasalance score was higher in sentences with back consonants than in those with labial or frontal consonants. (4) The nasalance score was influenced by the stimulus length. As the stimulus length decreased, the nasalance score increased. (5) The test-retest reliability differed under different phonetic contexts. It was higher in the contexts of /i/ vowel, nasal consonants and back consonants than in other contexts. (6) The test-retest reliability increased as the stimulus length increased. These results may indicate that in addition to the percentage of nasal consonants, the characteristics of vowel, the percentage of back consonants and the effect of stimulus length should be considered in the interpretation of the nasalance score and in the development of test stimuli.

* e-mail: kmj0301@unitel.co.kr