비음측정기를 이용한 한국어를 사용하는 정상 성인에서 성별에 따른 비음도의 차이에 관한 연구

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 치과학교실 보철과,
*성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 치과학교실 보존과

권호범 · 최송언 · 장석우* · 이석형

이 연구의 목적은 한국어를 사용하는 성인에서 성별에 따른 비음도의 차이가 있는지 알아보고, 후천적 구개부 결손환자의 보철치료를 위한 기초자료로 사용을 위해 정상 비음도를 획득하는 것이다. 음성언어 표본으로 선정된 단순모음, 이중모음, 반복자음, 그리고 비음의 비율이 높은 문장, 비음의 비율이 중간인 문장, 비음의 비율이 낮은 문장에 대해 비음도의 평균과 표준편차를 구하고 남녀간의 차이가 있는지를 t-test와 Mann-Whitney test를 이용하여 분석하였다. 피실험자들은 서울 경기 지역에 거주하는 남자 15명과 여자 15명으로 구성되었고 이들 중 남자 피실험자들의 나이는 24세에서 38세까지 분포하였고 평균나이는 26.3세였다. 여자 피실험자들의 나이는 19세부터 33세까지 분포하였고 평균나이는 24.4세였다. 비음측정기 Nasometer II 가 실험에 사용되었다.

연구의 결과로 /이/ 모음을 포함하는 일부 반복 자음을 제외하고는 모음, 반복자음, 문장을 이용한 음성언어표본에서 남녀 간 비음도의 유의성 있는 차이가 발견되지 않았다. 비음측정기는 음성언어표본이 달라짐에 따라 비음도의 유의한 차이를 나타내었다. (대한치과턱관절기능교합학회지 2008:24(1):19-27)

서 론

공명은 언어의 중요한 특징 중 하나이다. 공명은 상후두 성도, 즉 인두, 구강, 비강에서 소리가 음향학적으로 만들어지는 것을 말한다.[1] 같은 성대의 진동수와 발성 유형을 통해 만들어진 똑같은 성대의 진동음이라도 울림통 역할을 하는 성도의 크기와 모양에 따라서 서로 다른 공명주파수를 갖게 되고 그 결과 서로 다른 소리가 산출된다.[2] 이것은 성대의 진동음이 성도를 통과하는 과정에서 공명주파수에 의해 특정 주파수가 증폭되는 등의 변형을 겪게 되기 때문이다. 이처럼 공명도는 개인차가 있다고 알려져 있으며,[3] 성별,[4] 언어,[5] 등에 따라 달라질 수 있고 화자의 감정 상태, 환경 그리고 자의에 의해서도 달라질 수 있다.

비강성(Nasality)은 귀에 거슬리지 않고 생리적 현상인 비강에서 나는 부차적인 소리라고 정의된다.[4] 임상에서 비강성이란 정상적인 비강 공명 상태를 의미한다.[4] 과비음성(hypernasality)은 모음을 발음할 때 과도한 비강 공명이 느껴지는 상태를 말한다.[6] 비강성의 정도 차이는 청지각적인 평가에 의해 측정될 수 있고, 그 외 비음도(nasalance score)의 평가에 의해 정해질 수 있다.

교신저자 : 이석형
135-710 서울 강남구 일원동 50, 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원
E-mail: leesh8@skku.edu
원고접수일: 2008년 1월 23일, 원고수정일: 2008년 3월 10일, 원고채택일: 2008년 3월 25일

비음도는 언어의 음향학적인 면을 반영한 척도로서 이것은 비음측정기(Nasometer)에 의해 객관적이고 재현성 있게 측정될 수 있다.[3]

비강성(Nasality)에 대해 연구하고 평가하기 위해서 연구개인두 부분을 직접 관찰하는 직접적 방법과 공기역학과 음향학적 연구를 등을 통한 간접적 평가방법이 사용되어 왔다.[6] Fletcher 등에 의해 개발된 비음측정기는[7] 컴퓨터와 연결된 간접적이고 객관적인 평가기구이다. 비음측정기는 결과가 수치로 나타내어지기 때문에 객관성을 지니고, 비침윤성이며, 피실험자에게 위험을 주지 않으며, 측정이 빠르고, 결과를 즉시 알 수 있으며, 어린이와 노인에게도 어려움 없이 적용할 수 있는 등 여러 가지 장점을 지닌다.[1]

비음도의 측정은 화자의 비강과 구강으로부터의 음향에너지 비율을 측정하는 것이다. 그러므로 이것을 수행하는 비음측정기의 결과는 피실험자가 발음하는 언어에 있는 비강 음향 에너지의 상대적인 양을 반영한다.[8] 비강 공명의 정도를 나타내는 비음도는 퍼센트로 나타내어진다.[7] 얻어진 비음도는 지각된 비강성과 연관을 갖는다는 연구가 다수 존재한다.[9-11]

비음도는 여러 언어에서 연구 되어 있다. 영어에 관해서 미국 4개 지역의 정상 비음도,[3] 영어와 불어를 동시 사용하는 피실험자에서 영어와 불어의 정상값,[5] 캐나다 대서양쪽의 정상 비음도[12] 등이 연구되어 있다. 또한 영어외에도 스페인어를 비롯한 여러 언어의 정상 비음도가 보고되었다.[13,14] 아시아에서는 일본어[15] 와 태국어[16] 등의 정상비음도가 보고되었다. 우리나라에서는 2000년도에 정상인에 대한 비음도가 보고된 바있다.[17] 언어가 다름에 따라 정상인의 비음도는 달라진다고 보고되어있다.[18] 그러므로 언어에 따른 정상비음도를 확립하는 것은 중요하다.

언어의 차이에 따른 비음도의 차이 외에 성별,[3,17] 방언,[3,17] 인종,[19] 그리고 나이[1] 등도 비음도에 영향을 미칠 수 있다고 보고되고 있다. 그러나 아직 이런 변수들의 비음도에 대한 영향에 대해 논란이 있다. 또한 제조사가 다른 측정기기에 따라서도 비음도는 달라질 수 있고, 동일한 회사에서 생산되었어도 기종이 다르면 비음측정기 간에도 결과를 호환하여 사용하지 않는 것이 권장된다.[7,20] 기존의 한국의 정상인 비음도에 대한 연구는 비음측정기 Nasometer 6200을 사용한 연구로,[17] 다른 측정장비의 사용 시 비음도의 직접적인 비교가 어려울 것으로 생각된다.

한편 구개부의 형태이상은 연구개 폐쇄의 동적기전의 변화를 가져와 과비음성의 원인이 된다. 이들 구개부 형태이상은 선천성 이상과 후천성 이상으로 나눌 수 있는데, 선천성 이상에는 구개열, 구개의 크기이상 등이 있다.[21] 후천적으로는 상악에 발생하는 악성 종양, 감염 등으로 인해 시행 받는 상악절제술이 구개부 결손을 야기하는 주요 이유이다. 후천적인 구개부 결손은 환자의 연하, 저작, 발음 등의 손상을 가져온다. 특히 음성과 관련하여 공명 양상이 변하게 되고 음성과 언어에서 더 비음이 많아지게 된다.[22] 이런 환자들에서 환자의 비강내로 공기의 유입이 증가되기 때문에 비강 공명이 증가되어 과비음이 나타나게 된다. 이런 환자들의 발음 및 연하기능 상실에 대한 치료로 구강 내 폐쇄장치를 이용한 보철 치료를 하게 되는데,[23] 보철치료의 결과가 적절하게 수행되었는지를 알 수 있게 하기 위해, 발음기능에 대한 객관적 평가는 매우 중요하다. 비음측정기는 악안면보철환자에 대한 보철치료 전, 중간 및 치료 후에 객관적으로 환자의 상태를 평가할 수 있는 유용한 장비로 사용될 수 있다. 비음도를 이런 분야의 진단과 치료 및 향후 관리에 적용하기 위해서는 정상인의 값을 측정하여 참고자료로 삼는 것이 필요하다.

이 연구의 목적은 한국어를 사용하는 성인에서 성별에 따른 비음도의 차이가 있는지 알아보고, 후천적 구개부 결손환자의 보철치료를 위한 기초자료로 사용을 위해 정상 비음도를 획득하는 것이다. 또한 연구에 사용된 음성언어 표본이 표준화된 음성언어 표본으로 사용될 수 있는 지 검증하는 것도 연구의 목표이다.

재료 및 방법

30 명의 피실험자가 이 연구에 참여하였다. 피실험자들은 모두 서울 경기 지역 출신으로 제한되었으며, 출생부터 고등학교를 졸업할 때 까지 서울 경기 지역에 거주하고 그 기간 동안 다른 지역에 거주한 경험이 없는 경우로 한정하였다. 모든 피실험자들에게 실험의 목적이 설명되었고, 참여에 대한 동의가 확인되었다. 음성에 영향을 줄 수 있는 병력이 있는 경우, 부정교합이 심한 경우, 검사 당일 감기에 걸린 경우, 비 충혈이 있는 경우, 검사자가 청지각적으로 판단하기에 음질에 문제가 있는 피실험자는 실험에서 제외하였다. 피실험자의 나이는 19세에서 38세로 이는 24세에서 38세까지 분포하였고 평균나이는 26.3세였다. 여자 피실험자는 19세부터 33세까지 분포하였고 평균나이는 24.4세였다. 각 피실험자는 2명의 보철학 전공 치과의사가 검사하여 음성의 이상 여부와 구개, 연구개인두 부위에 병적인 상태가 있는 가를 임상적으로 검사하고 병력을 조사하였으며 실험의 적응증이 되는 것을 확인하였다.

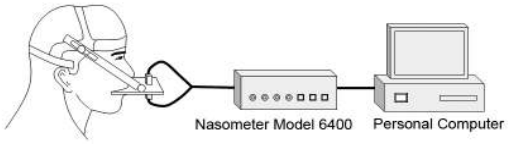


Fig. 1. A schematic representation of th instrumentation used to obtain nasometer measurements.

Table 1. Stimuli

Vowels	아 이 에 우 야 예 위
/a/	바 타 카 사 마 나
/i/	비 티 키 시 미 니

비음측정기 Nasometer II (model 6400, Kay Elemetrics Corp., Lincoln Park, USA)가 실험에 사용되었다. 비음측정기는 컴퓨터와 연결된 장치로, 환자의 상순에 놓여지는 음향분리판의 양쪽에 위치한 마이크로폰에 의해 피실험자 발음의 구강과 비강 구성요소가 각각 인식된다. 각 마이크로폰으로부터의 신호는 컴퓨터로 전달되어 동반된 소프트웨어에 의해 처리된다. 결과로 나타나는 것은 비강과 구강 전체 음향에너지에 대한 비강 음향에너지의 비율이다. 이 비율은 100이 곱해져서 비음도로 표시된다. (비음도(%)= 비강에너지/(비강에너지+구강에너지) × 100)[7]

자료의 수집을 시행하기 전에 정확한 측정을 위하여 비음측정기를 제조사의 지시대로 영점조정 하였다. 비음측정기의 헤드셋의 위치는 제조사의 머리에 맞게 개별적으로 조정되었다. 실험은 격리된 방에서, 제조사의 지시에 따라 피실험자의 두부에 헤드피스를 올바로 위치시키고, 격리판이 윗입술에 편안하게 위치되고 얼굴 장축에 90도로 위치되도록 한 후 시행되었다.(Fig. 1) 음성언어표본으로 단순모음 /아, 이, 에, 우/, 이중모음 /야, 예, 위/를 선정하였고 /아/를 기준으로 한 반복자음과 /이/를 기준으로 한 반복자음

Table 2. Test sentences

No nasal passage	거북이와 토끼의 달리기 이야기죠. 토끼가 자기하고 달리기 시합 하자고 크게 소리치자 거북이가 그러자고 했어요.
Mild nasal passage	아기가 엄마 품에 잠들어 있을 까요. 우리아기 예쁜 아기 새근새근 잠자요.
High nasal passage	엄마는 항상 레몬 쨈을 만들어 이모랑 누나랑 나누어 줍니다. 우리엄마 좋은 엄마.

다양하였다. 피실험자들 중 남자는 15명으로 나

을 선정하였다.(Table 1) 문장을 단위로 한 음성 표본은 비강자음비율이 0%인 /비강자음이 전혀 없는 문형/, 비강자음비율이 11.7%인 /비강자음이 약간 있는 문형/, 비강자음비율이 34.7%인 /비강자음이 많은 문형/ 3가지로 선정하였다.(Table 2) 피실험자가 보는데 지장이 없도록 종이에 예문을 인쇄하여, 피실험자로 하여금 인쇄된 종이를 손에 들게 하고 자연스러운 내림 억양으로, 특정 음절을 길게 하거나 강조하지 않고, 너무 느리지 않은 보통의 속도로 한 문장씩 읽도록 하였다.

비음도는 비음측정기에 포함되어 있는 분석프로그램을 이용하여 구하였다. 얻어진 결과를 통계프로그램(SAS 9.1; SAS Institute Inc, Cary, USA) 을 사용하여 분석하였다. 음성언어 표본으로 선정된 단순모음, 이중모음, 반복자음, 그리고 문장에 대해 비음도의 평균과 표준편차를 구하고 남녀간의 차이가 있는 지를 t-test와 Mann-Whitney test를 이용하여 95%의 신뢰도로 분석하였다. 또한 문장검사시 사용되었던 비강자음이 전혀 없는 문형, 비강자음이 약간 있는 문형, 비강자음이 많은 문형간에 비음도의 차이가 남자 피실험자, 여자 피실험자 그리고 전체 피실험자에서 차이가 있는 가를 최소유의차 검정을 이용하여 분석하였다.

결 과

모든 단순모음에서 비음도는 남자의 경우 10.53(%)에서 24.33(%)까지 음성표본에 따라 다양한 값을 보였고, 여자의 경우는 8(%)부터 23.66(%)까지 분포하였다. 단순모음의 비음도에서 남녀 사이에 유의성 있는 차이가 없었다.(Table 3) 반복자음에서 비음도는 음성언어표본 /티/ 와 /미/ 에서 남녀간의 유의성 있는 차이를 보이고 그 외의 표본에서는 남녀간에 유의성 있는 차이가 없었다.(Table 4) 음성언어표본 /티/에서는 남자의 경우 평균 14.06(%), 여자의 경우 평균 21.73(%)로 여자에서 비음도가 높았고, 음성언어표본 /미/에서는 남자 평균 66.47(%), 여자 평균 56.20(%)로 남자에서 높은 비음도를 나타내었다. 모든 피실험자에서 /아/와 /이/를 비교하였을 때 비음도는 모든 자음에서에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다.(Table 5) 문장을 발음했을 때 비음도는 비강자음이 전혀 없는 문형에서는 남자에서 평균 16.33(%), 여자에서 평균 14.93(%)의 비음도를 나타내었고, 비강자음이 약간 있는 문형에서는 남자 평균 32.53(%), 여자 평균 30.07(%)의 결과를 보였고, 비강자음이 높은 문형에서는 남자 평균 47.67(%), 여자 평균

Table 3. Comparison between males and females in vowels.

	Male(%)			Female(%)			*p* Value
	N	Mean	SD	N	Mean	SD	
/a/	15	19.6	5.60	15	22.4	5.83	>0.05
/i/	15	24.33	9.16	15	23.66	6.06	>0.05
/e/	15	17.33	8.62	15	17.33	8.41	>0.05
/u/	15	10.53	5.54	15	8	3.83	>0.05
/ja/	15	20.13	5.67	15	17.47	5.90	>0.05
/je/	15	20.47	9.54	15	15.33	6.34	>0.05
/wi/	15	20.6	7.27	15	17.47	5.79	>0.05

Table 4. Comparison between males and females in /a/ and /i/ syllable repetitions

Consonant	/a/ syllable repetitions							/i/ syllable repetitions						
	Male(%)			Female(%)			*p* Value	Male(%)			Female(%)			*p* Value
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		N	Mean	SD	N	Mean	SD	
P	15	13.40	6.60	15	11.73	5.10	>0.05	15	19.00	8.49	15	23.06	7.07	>0.05
T	15	13.33	5.96	15	11.26	5.79	>0.05	15	14.06	5.77	15	21.73	7.29	<0.05
K	15	13.80	5.40	15	12.00	6.14	>0.05	15	15.67	5.98	15	21.80	8.97	>0.05
S	15	13.67	6.81	15	17.00	5.94	>0.05	15	19.14	9.62	15	23.87	9.11	>0.05
M	15	39.40	7.06	15	39.53	5.38	>0.05	15	66.47	8.17	15	56.20	14.88	<0.05
N	15	42.40	7.56	15	43.07	6.50	>0.05	15	69.33	8.43	15	65.87	9.35	>0.05

Table 5. Comparison between /a/ syllable consonants and /i/ syllable consonants

Consonant	/a/ syllable consonants			/i/ syllable consonants			*p* Value
	N	Mean	SD	N	Mean	SD	<0.05
P	15	12.57	5.86	15	21.03	7.95	<0.05
T	15	12.30	5.87	15	17.90	7.55	<0.05
K	15	12.90	5.76	15	18.73	8.11	<0.05
S	15	13.37	6.29	15	21.50	9.52	<0.05
M	15	39.47	6.17	15	61.33	12.90	<0.05
N	15	42.73	6.93	15	67.60	8.95	<0.05

Table 6. Comparison between males and females in sentences

	Male(%)			Female(%)			*p* Value
	N	Mean	SD	N	Mean	SD	
No nasal passage	15	16.33	6.28	15	14.93	6.48	>0.05
Mild nasal passage	15	32.53	5.34	15	30.07	5.77	>0.05
High nasal passage	15	47.67	4.71	15	47.53	6.08	>0.05

47.53(%)의 비음도를 보였다. 이처럼 문장에서 비강 자음의 비율이 높아질수록 비음도가 증가되는 양상이 관찰되었지만, 남녀간의 비음도의 유의한 차이는 보이지 않았다.(Table 6) 비강자음의 비율이 다른 문장 음성표본 간에서는 비강자음의 비율에 따라 남자 피실험자, 여자 피실험자 그리고 전체 피실험자 모두에서 비음도의 차이를 나타내었다.($p<.0001$)

총괄 및 고안

본 연구에서 반복자음 /티/와 /미/를 제외하고는 비음도에서 남녀간 차이가 없었다. 비음도의 남녀 간 차이는 연구자들 사이에서 아직도 의견의 일치를 보이고 있지 않다. 영어권의 연구에서 성별과 관련된 차이가 있다는 연구들이 있다. Seaver는 성별에 따른 차이가 있다고 보고하였다.[3] Leeper 등은 여자에서 더 높은 비음도를 보고하였다.[5] Van Lierde 등은 플랑드르 지방의 비음도를 조사한 연구에서 남성보다 여성에서 더 높은 비음도가 관찰되었다고 보고하였다.[17] 반면에 Kavanagh 등은 남녀간과 지역에 따른 비음도는 차이가 없었다고 했고, 성 그리고 방언의 차이와 연관된 연구는 같은 문장 음성표본이 사용된다 하더라도 일관성이 없다고 하였다.[12] 아시아 지역의 연구에서도 결과는 일관적이지 못한데, 정상 일본인의 비음도에 대해 보고한 Tachimura 등의 연구에서 남녀간의 차이는 없었다.[15] 반면 최근 발표된 Mishima 등의 연구에서는 남자보다 여자에서 비음도가 더 높았다고 보고되었다.[24] 한국어를 사용하는 성인을 대상으로 한 기존의 국내 연구인 김 등의 연구[18]에서는 여자에서 비음도가 높은 것으로 보고되어 본 연구의 결과와는 일치하지 않는 결과를 보였다.

연구 결과들의 불일치의 원인으로 생각해 볼 수 있는 것이 측정기의 차이이다. 전술한 남녀간의 차이가 없다고 한 정상 일본인에 대한 Tachimura 등의 연구[15]에서 비음도는 남녀간에 비음도 차이가 있다고 보고한 Mishima 등의 연구[24]에서보다 비음도 값이 더 낮았다. 두 연구 모두 동일한 회사의 비음측정기를 사용하였으나 Tachimura 등의 연구에서는 model 6200이 사용되었고 Mishima 등의 연구에서는 6400 II 가 사용되었다. Watterson 등은 model 6200과 6400II가 몇 가지 면에서 차이를 보인다고 했다.[20] 두 장치는 비슷하지만 아날로그 회로를 사용하는 6200에 비해 새로운 모델인 6400은 모델 6200과 달리 디지털과 아날로그 회로를 사용하고, 비음도의 처리에 차이 및 실험 전 보정 방식에서 차이가 있다.[20] 제조사에서도 구형 장치를 사용한 것과 비음도의 차이가 다르다고 명시하고 있다.[7] 즉, 새로운 비음측정기로 얻어진 비음도는 구형 비음측정기를 사용해 얻어진 자료와 다를 수 있다.

비음측정기 외에 남자와 여자간의 차이가 날 수 있는 요소가 존재한다. Van Lierde 등은 남자와 여자간의 기본적인 구조와 기능적 차이 때문에 비음도의 차이가 날 수 있다고 하였다.[17] 목소리의 공명은 공명기관의 크기, 형태 그리고 표면에 의해서 차이가 난다.[6] 해부학적, 생리적, 그리고 공기역학적인 차이는 후두의 기능면에서 성별의 차이에 크게 영향을 미친다고 보고되어 왔다.[25] 그런데 남자와 여자간의 연구개의 기능의 기전은 매우 다르다고 알려지고 있다. 기능 시 연구개의 형태가 남자에서는 예각을 이루는데 반해 여자에서는 직각에 가깝다. 또한 연구개의 길이는 여자에 비해 남자에서 더 길고, 기능 시 더 높이 올라가며, 인두벽에 접촉되는 양은 더 적고, 인두벽과 접촉되는 부분의 하연이 더 높은 등 남녀 간 차이가 존재한다.[26] 그러나 어느 정도의 후두의 생리학적 차이가 연구개인두기능에 영향을 미치는 지는 알려져 있지 않다. 이전 연구에 따르면 비음도는 비강의 단면적과 크게 연관이 없다고 알려져 있다.[27] 또한 언어마다 다른 비음도의 차이는 비음도가 해부학적 형태에 따라 동일하게 영향을 받는 것은 아니라는 것을 말해준다.

발음시 혀의 위치가 달라지는 /아/ 모음과 /이/ 모음을 비교하였을 때 비음도가 모든 자음에서

차이를 보인 것은 비음측정기의 사용시 음성언어표본이 달라짐에 따라 비음도의 차이를 나타낼 수 있다는 것을 뜻한다. 또한 구개결손 환자를 대상으로 비음측정기를 사용할 때도 이런 /아/모음과 /이/모음의 구별 등이 환자의 기능적 회복을 나타내는 유용한 지표로 사용될 수 있다고 판단된다.

음성언어표본 반복자음에서 /이/ 모음이 포함된 /티/와 /미/에서 남녀간에 유의한 차이를 나타내었다. 이것은 /이/ 모음의 발음이 비음도에서 중요하다는 것을 말하고, 현재 비음도의 측정에서 중요한 비강자음 외에 비강성의 판단에 도움을 주는 다른 요소로 사용될 수 있다는 것을 의미한다. /이/ 모음을 포함하는 문장이 포함되어 있는 음성언어표본으로 수행되는 연구가 /이/ 모음의 중요성을 밝힐 수 있을 것으로 사료된다. 이 연구는 피험자들의 수에 제약이 있었고, 피험자들의 출신 및 거주지가 서울지역으로 한정되었으며, 비교적 젊은 피험자로 한정되었다는 한계가 있다. 비음도는 나이 및 방언에 따라 다를 수 있기 때문에,[17] 한국어의 대표적인 비음도를 산출하기 위해서는 더 많은 피험자의 수와 연령, 지역에 따른 추가의 연구가 필요하다.

비음측정기를 사용해 얻어진 비음도는 지각된 비강성과 연관을 갖는다는 연구가 존재하기는 하지만,[9-11] 환자들의 비강성의 측정에 비음측정기를 단독으로 사용하는 것은 아직 신뢰할 만하지 않다고 보여진다. Dalston 등의 연구에 따르면 언어의 발음 시 비강방출을 동반하는 환자는 높은 비음도를 갖지만 이들의 언어는 저비음증으로 판정된다고 하였고, 그 이유는 인간의 귀는 비강공명과 비강 방출을 구별할 수 있지만 비음측정기는 그렇지 못하기 때문이라고 하였다.[28] 또한 비음측정기에 포함되어 있는 음향분리판은 비음과 구강음의 분리를 완벽하게 수행하는 것이 아니기 때문에 양쪽의 정보가 정확하게 계산된다고 보기 어렵다.[29] 그러므로 비음측정기를 이용하여 구개결손 환자 등의 비강성을 판단 시에는 술자의 청지각적 능력이나 다른 정보를 동반하여 종합적으로 결정하는 것이 필요하다고 판단된다. 그러나 문장을 음성표본으로 이용한 검사 결과에서 알 수 있듯이 비음측정기는 비강자음의 비율에 따라 유의한 비음도의 차이를 나타낸 것으로 보아 현재까지는 비강공명 차이를 나타낼 수 있는 객관적인 기구로 사용될 수 있다고 판단되어 진다.

결 론

한국어를 사용하는 젊은 남녀를 대상으로 단순모음, 이중모음, 반복자음, 그리고 문장을 음성표본으로 사용하여 비음도를 측정하였다. /이/ 모음을 포함하는 일부 반복 자음을 제외하고는 모음, 반복자음, 문장을 이용한 음성언어표본에서 남녀 간 비음도의 유의성 있는 차이가 발견되지 않았다. 비음측정기는 음성언어표본이 달라짐에 따라 비음도의 유의한 차이를 나타내었다. 그러므로 비음측정기는 환자들의 비강공명의 차이를 나타내는 유용한 기구로 간주될 수 있다.

참 고 문 헌

1. Hirschberg J, Bok S, Juhasz M, Trenovszki Z, Votisky P, Hirschberg A. Adaptation of nasometry of Hungarian language and experiences with its clinical application. Int J Pediatr otorhinolaryngol 2006;70: 785-798
2. Shin Ji Young. The basic pattern of speech. In: The understanding of speech. Seoul: Hankookmunhwasa; 2000:163-231
3. Seaver EJ, Dalston RM, Leeper HA, Adams LE. A study of nasometric values for normal nasal resonance. J Speech Hear Res 1991;34:715-721
4. Hutchinson JM, Robinson K, Nerbonne MA. Patterns of nasalance in a sample of gerodontologic subjects. J Speech Hear Res 1991;34:715-721
5. Leeper H, Rochet A, MacKay I, Adams I. A study of nasometric values for normal resonance. J Speech Hear Res 1991;34:715-721
6. Sprintzen RJ. Instrumental assessment of velopharyn-

geal valving. In: Sprintzen RJ, Bardach J.(eds) Cleft palate speech management: A multidiscipilinary approach. St. Louis: Mosby; 1995:221-256
7. Kay Elemetrics Corporation. Installation, operations, and maintenance manual of the Nasometer II Model 6400. Lincoln Park, NJ 07035-1488 USA1994.
8. Dalston R, Neiman G, Gonzalez-Landa G. Nasometric sensitivity and specificity: a cross-dialect and cross-culture study. Cleft Palate Craniofacial J 1993;30:285-291
9. Fletcher SG. nasalance vs. listener judgements of nasality. Cleft palate J. 1976;13:31-44
10. Dalston R, Waren D, Dalston E. Use of nasometry as a diagnostic tool for identifying patients with velopharyngeal impairment. Cleft Palate Craniofac J 1991:28(2):184-188
11. Watterson T, Lewis KE, Deutsch C. Nasalance and nasality in low pressure and high pressure speech. Cleft Palate craniofac J. 1998;35:293-298
12. Kavanagh M, Fee E, Kalinowski J, Doyle P, Leeper H. Nasometric values for three dialectal groups within the Atlantic provinces of Canada. J Speech Lang Pathol Audiol. 1994;18:7-13
13. Anderson R. Nasometric values for normal Spanish-speaking females: a preliminary report. Cleft Palate Craniofac J. 1996;33:333-336
14. Nichols A. Nasalance statistics for two Mexican populations. Cleft Palate Craniofac J. 1999;36:57-63
15. Tachimura T, Mori C, Hirata S, Wada T. Nasalance score variation in normal adult Japanese speakers of mid-west Japanese Dialect. Cleft palate Craniofac J 2000;37:463-467
16. Prathanee B, Thanaviratananich S, Pongjunayaku A, Rengpatanak K. Nasalance scores for speech in normal Thai children. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg 2003;27:351-5
17. Van Lierde KM, Wuyts FL, De Bodt M, Van Cauwenberge P. Nasometric values for normal nasal resonance in the speech of young Flemish adults. Cleft Palate Craniofac J 2001;38:12-118
18. Kim SI, Baik JA, Shin HK, Kim OH. Study of nasalance for normal Korean adults using Nasometer II. Speech Science. 2000;7(3):219-228
19. Mayo R, Floyd LA, Warren DW, Dalston RM, Mayo CM. Nasalance and nasal area values: cross-racial study. Cleft Palate Craniofac J 1996;33:143-149
20. Watterson T, Lewis K, Brancamp T. Comparison of nasalance scores obtained with the Nasometer 6200 and the Nasometer II 6400. Cleft Palate-Craniofacial Journal. 2005;42(5):574-579
21. Benninger MS. Medical disorders in the vocal artist. In: Vocal arts medicine. Benninger MS, Jacobson BH, Johnson AF (eds). New York: Thieme medical publishers, Inc.; 1994:177-215
22. Rieger J, Wolfaardt J, Seikaly H, Jha N. Speech outcomes in patients rehabilitated with maxillary obturator prostheses after maxillectomy: A prospective study. Int J Prosthodont 2002;15:139-144
23. Park KT, Kwon HB. The evaluation of the use of a delayed surgical obturator in dentate maxillectomy patients by considering days elapsed prior to commencement of postoperative oral feeding. J Prosthet Dent 2006;96:446-453
24. Mishima K, Suchii A, Yamada T, et al. Dialectal and gender differences in nasalance scores in a Japanese population. Journal of cranio-Maxillofacial Surgery 2007;doi:10.1016/j.jcm.2007.07.008
25. Goozee J, Murdoch B, Theodoros D, Thompson E. The effects of age and gender on laryngeal aerodynamics. Int J lang Commun Disord 998;33: 221-238
26. McKerns D, Bzoch KR. Variations in velophayngeal valving: the factor of sex. Cleft Palate J. 1970;7:652-662
27. Litzaw LL, Dalston RM. The effect of gender upon nasalance scores among normal adult speakers. J Commun Disord. 1992;25(1):55-64
28. Dalston RM, Warren DW, Dalston ET. A preliminary investigation concerning the use of nasometry in identifying patients with hyponasality and/or nasal airway impairment. Journal of Speech and Hearing Research. 1991;34:11-18
29. Gildersleeve-Neumann CE, Dalston RM. Nasalance scores in noncleft individuals: why not zero? Cleft Palate-Craniofacial Journal. 2001;38(2):190-111

Gender Differences in Nasalance Scores in Korean Speaking Adults

Ho-Beom Kwon, Song-Un Choi, Seok-Woo Chang*, Seok-Hyoung Lee

Department of Prosthodontics and Department of Conservative Dentistry,*
Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine

The purpose of this study was to obtain normative nasalance scores for adult subjects speaking the Korean language and to determine whether significantly different scores exist for female and male speakers. Mean nasalance scores were obtained for normal speaking Korean adults while they are reading vowels, consonants, no nasal sentence, mild nasal sentence, and high nasal sentence. Thirty adults who had lived in Seoul area with normal articulation, resonance, and voice were included. Among the subjects 15 were male aged 24-38 years and 15 were female aged 19-33. Nasometer data were collected and analyzed using the Kay Nasometer 6400. Nasalance scores were evaluated to investigate the effect of gender by using statistical tests.

Nasalance data showed that nasalance values varied accroding to speech stimuli, and there was no significant difference in nasalance scores between male and female speakers in most of the language samples.

Key words : Nasalance, Nasalace score, Nasality, Nasometer, Resonance, Velopharyngeal difficiency

Correspondence to : Seok-Hyoung Lee, D.D.S., M.S.D. Ph.D.
Department of Prosthodontics, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, 50 Ilwon-dong, Gangnam-gu, Seoul, Korea, 135-710
E-mail: leesh8@skku.edu
Tel: 02-3410-2520
Fax: 02-3410-0038
Received: January 23, 2008, Last Revision: March 10, 2008, Accepted: March 25, 2008