



구개열 언어 평가의 표준화 연구: kSNAP 테스트를 중심으로*

신호근

전북대학교 치과대학 구강악안면외과학 교실 및 음성과학연구소

ABSTRACT

A Study of Korean Standard Speech Evaluation(kSNAP test) for Cleft Palate speaker

Hyo-Keun Shin

Dept. of Oral and Maxillofacial surgery, School of Dentistry,

Research Institute of Speech Science, Chonbuk National University

Some children with Cleft Palate have shown a speech disorders after repaired surgical operation. A diagnostic evaluation of speech in children with cleft palates is important in preventing speech disorders. However, standard speech evaluation form for children with cleft palates has not yet developed in Korea.

The purpose of this study is to make the standard speech evaluation form for children with cleft palates. Thirty control children group and ten children with cleft palate participated in this experiment. The test words are composed of meaningless two syllabic words containing the three different types of korean stop consonants,

* 본 논문은 1999년 전북대학교 연구기반 조성 연구비에 의해서 이루어졌음

I. 서론

구개열 환자의 비인강폐쇄부전은 선천성 구개열, 접막하 구개열 등과 같이 선천적인 원인과 중추신경 손상이나 종양, 구개의 마비 등 후천적인 원인으로 나타날 수 있다.

구개열 환아는 일반적으로 12개월경에 조기에 수술을 시행하고 언어를 잘 관리하면 정상 아동의 언사 구사 능력과 비교하여 큰 차이가 없다. 그러나 일부 구개열 환아 중에는 조기에 수술을 받았음에도 불구하고 언어 장애가 발견되어 가정 및 사회 생활 속에

서 의사소통 장애를 일으켜 문제를 일으키는 사례를 호소하는 경우도 있고 언어 지체 및 지능 발달의 저하로 학습 장애를 염려하는 경우도 있다.¹⁾

구개열 환자의 언어장애는 공명장애가 가장 대표적인 특징이고²⁾, 이밖에 조음장애 및 음성 장애도 나타난다. 공명 장애에는 과비음 및 저비음이 있다. 과비음은 비인강폐쇄 기능의 저하로 구강을 발화 시 정상인은 연구개 벨브가 비강 내에 흘러 들어가는 공기 양을 차단하여 비강으로 공기가 새어 나가지 않으나 비강음과 같이 발화 시 벨브가 열려 비강 내에 공기가 흘러들어 가 모음, 압력자음 및 마찰음의 경우와

같이 비강 내에 너무 많은 공기가 흘러 들어가 발생하는 음질로, 특히 모음에서 쉽게 과비음이 인지된다. 저비음은 비강음 발화 시 비강 내 공기 양이 충분히 흘러 들어가지 못하여 비강 공명 입구 또는 비강 공명 장애로 발생하는 현상이다. 공명장애에는 과비음 및 저비음 이외에 비강 누출이 있다. 비강 누출은 구개 조직의 부족 또는 oro-nasal fistula에 의해서 마찰음, 폐쇄음, 파찰음의 경우 구강 내 충분한 구강 공기 내압의 조성이 어려워 발생하는 현상이다.

조음장애는 구개열 환아가 성장하는 과정에 구강 구조의 이상으로 언어 발달 단계에 언어음을 잘못 습득하여 발음 장애를 일으키는 경우이다. 일반적으로 학동기 이후에까지 장애 음의 완치가 어려운 장애이며 치환, 왜곡, 탈락 이외에도 성문폐쇄음화, 설측음화, 측음화 및 인두음화 등이 있다³⁷⁾.

음성 장애는 정상아동의 구강음 발음 시 비인강폐쇄문은 닫혀있으나 구개열 환자의 경우 구강음 발음 시 구개 파열에 의해서 비강에 음성 에너지가 새어나

가 본능적으로 비인강폐쇄문을 닫으려하는 노력 때문에 음성 강도가 높아지고, 그 결과 된 목소리 등 음성 장애를 일으키는 경우이다⁸⁹⁾.

구개열 환자의 언어 평가는 전통적으로 입상의 및 언어 치료사의 주관적 평가에 의해 평가되어왔다. 그러나 잘 훈련된 언어치료사들 일지라도 과비음 정도의 평가에 관해서는 많은 논란이 있어왔다. 따라서 최근 컴퓨터 공학의 발달로 음성 신호 처리를 정량적으로 처리하는 기술이 발달되면서 Tonal I & II, Nasometer I, II & III 및 Dr. Speech 등과 같이 과비음의 정도를 정량적으로 분석하고 시각화하는 장비들이 발달되어 입상에 사용되고 있다. 그러나 세계적으로 각 언어는 언어마다 특성이 다르고 평가 문형이 달라서 비인강폐쇄부전의 언어 치료 방법 및 치료 효과에 대한 표준적인 평가 문형이 없다. 더구나 국내에서는 구개열 언어만을 평가하는 평가지 및 평가 방법 등이 소개되지 않아 입상에서 어려움이 많던 중 ASHA 및 IALP의 구개열 언어 위원회를 중심으로 구

표 1. 연구대상

대조군		실험군	
실험인 수	평균 연령	실험인 수	평균 연령
남아 20명, 여아 10명	7.5±3.6	남아:5, 여아:5	10.4±2.3

표 2. 평가문형

목표음	평가문형
폐쇄음	/바비/, /파피/, /빠빼/ /다디/, /타티/, /따띠/ /가기/, /카키/, /까끼/
파찰음	/지자/, /치차/, /찌짜/
마찰음	/사시/, /싸씨/
단문	1. 파이에 버터를 바르시오. 2. 타이어를 테두리에 두르세요. 3. 케이크를 자르세요. 4. 숙희의 드레스를 보십시오. 5. 엄마는 레몬 주스를 만들어요.

개열 언어 장애 평가의 국제 표준화를 위한 제안¹⁰⁾과 더불어 미국 Kay사에서 발행 한 구개열 언어장애 평가자 SNAP테스트를 참고하여 전북대학교 치과대학 구강악안면교실에서 구개열 수술 전후 비인강폐쇄부전 환자의 다년간 임상 경험과 언어치료 결과를 중심으로 한국인의 실정에 맞는 평가 문형 kSNAP를 제작하여 객관적 음성데이터로 한국인 구개열 언어치료 평가의 표준화의 제작 및 치료 효과의 극대화가 본 연구의 목적이다.

II. 연구 과정 및 방법

II.1. 연구대상

연구대상은 표 1과 같이 구강구조의 변형 및 음성장애가 없는 대조군 소아 30명(남아 20명, 여아 10명)과 구개열 환자 실험군 10명(남아 5명, 여아 5명)을 연구 대상으로 하였다.

II.2. 평가문형

평가 문형은 표 2와 같이 폐쇄음, 파찰음 및 마찰음이 저모음 /아/ 및 고모음 /이/ 사이 위치 한 이음절 무의미 단어와 폐쇄음, 마찰음 및 비강음을 포함한 8음절 이상 12음절 이내의 단문 5개로 하였다.

II.3. 실험장비

비인강폐쇄부전 환자의 음성장애 평가는 비음측정기 모델 6300-B(Kay Elemetrics, 1997, USA)을 사용하였다. 분석 항목은 피 실험인 모두 격벽판을 장착한 후 평가 문형을 평소 말하는 습관대로 읽게 한 다음 그림 1과 같이 모니터 상에서 분석 구간 4초 이내에 발화 한 각 문형 별 비음도를 측정된 다음 분석 결과를 통계처리 하였다.

III. 연구 결과

III.1. 폐쇄자음의 비음도

대조군 및 구개열 환자의 폐쇄 자음 발화 시 비음도의 평균은 표 2와 같다. 대조군 남아의 비음도는 양순음 연음 18.6±8.0 %, 기식음 18.3±9.9 %, 경음 18.4±8.6 % 이었고, 치조음 연음 21.6±8.2 %, 기식음 20.7±10.0 %, 경음 19.7±8.5 % 그리고 연구개음 연음 26.8±8.9 %, 기식음 22.6±11.5 % 그리고 경음 21.1±8.0 % 이었다. 구개열 남아의 비음도는 양순음 연음 48.3±12.6 %, 기식음 48.3±9.1 %, 경음 50.4±17.8 %이었고, 치조음 연음 49.9±8.2 %, 기식음 48.8±12.8 %, 경음 53.0±19.0 % 이었으며, 연구개음 연음 50.5±13.0 %, 기식음 54.2±8.6% 경음 49.8±17.0 % 이었다.

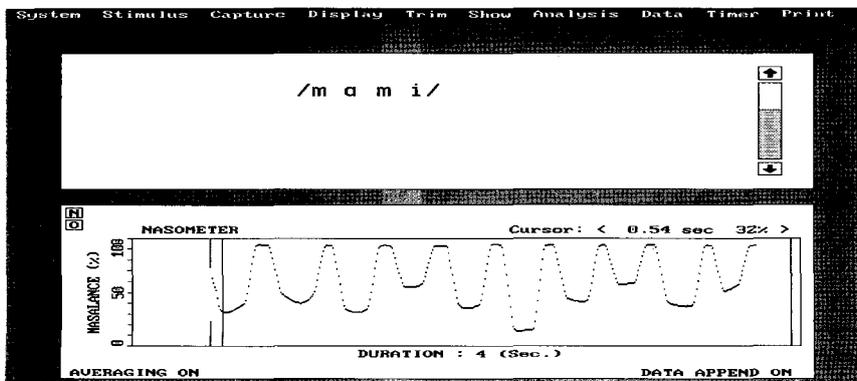


그림 1. 비음도의 측정

신호근

대조군 여아의 비음도는 양순음 연음 12.6±6.0 %, 기식음 12.0±5.0 %, 경음 12.7±6.1 % 이었고, 치조음 연음 18.6±12.1 %, 기식음 17.2±13.0 %, 경음 19.0±10.8 % 그리고 연구개음 연음 21.3±9.5 %, 기식음 16.1±3.9 % 그리고 경음 18.3±6.0 % 이었다. 구개열 남아의 비음도는 양순음 연음 48.3±12.6 %, 기식음 48.3±9.1 %, 경음 50.4±17.8 %이었고, 치조음 연음 49.9±8.2 %, 기식음 48.8±12.8 %, 경음 53.0±19.0 % 이었으며, 연구개음 연음 50.5±13.0 %, 기식음 54.2±8.6% 경음 49.8±17.0 % 이었다. 구개열 여아의 비음도는 양순음 연음 58.9±5.5 %, 기식음 51.3±18.4 %, 경음 49.0±18.1 %이었고, 치조

음 연음 54.4±12.6 %, 기식음 53.1±24.7 %, 경음 48.3±21.3 % 이었으며, 연구개음 연음 53.1±10.8 %, 기식음 52.6±22.0% 경음 45.5±20.1 % 이었다.

대조군 및 구개열 아동의 평가 문형 성별 비음도 비교에서 대조군 남아의 비음도는 대조군 여아의 비음도 보다 높게 나타났으나 구개열 남아의 비음도는 양순음 경음, 치조음 경음 및 연구개음 경음 및 기식음을 제외하고 여아보다 낮게 나타났다.

III.2. 파찰음 및 마찰음의 비음도

대조군 및 구개열 아동의 발화 시 파찰음 및 마찰음의 비음도 평균은 표 3과 같다. 대조군 남아의 파

표 2. 대조군 및 구개열 아동 남녀의 폐쇄음 발화 시 비음도 평균 값.

Phonemes	Nasalance(%)							
	Male				Female			
	Control		CP		Control		CP	
	Mean	S,D	Mean	S,D	Mean	S,D	Mean	S,D
/papa/	18.6	8.0	48.3	12.6	12.6	6.0	58.9	5.5
/phaphi/	18.3	9.9	48.3	9.1	12.0	5.0	51.3	18.4
/p'ap'i/	18.4	8.6	50.4	17.8	12.7	6.1	49.0	18.1
/tati/	21.6	8.2	49.9	8.2	18.6	12.1	54.4	12.6
/thathi/	20.7	10.0	48.8	12.8	17.2	13.0	53.1	24.7
/t'at'i/	19.7	8.5	53.0	19.0	19.0	10.8	48.8	21.3
/kaki/	26.8	8.9	50.5	13.0	21.3	9.5	53.1	10.8
/khakhi/	22.6	11.5	54.2	8.6	16.1	3.9	52.6	22.0
/k'ak'i/	21.1	8.0	49.8	17.0	18.3	6.0	45.5	20.1

표 3. 대조군 및 구개열 아동 남녀의 파찰음 및 마찰음 발화 시 비음도 평균 값.

Phonemes	Nasalance(%)							
	Male				Female			
	Control		CP		Control		CP	
	Mean	S,D	Mean	S,D	Mean	S,D	Mean	S,D
/cica/	22.7	7.6	51.5	9.4	17.5	7.3	57.6	4.8
/chachi/	18.9	8.8	46.3	9.8	13.6	5.4	58.3	10.8
/c'ac'i/	18.9	6.9	47.4	15.2	15.2	4.9	53.4	5.9
/sasi/	17.3	7.3	47.2	10.2	11.0	3.9	55.4	7.5
/s'as'i/	17.7	7.3	60.1	10.7	13.0	4.3	60.5	6.1

표 4. 대조군 및 구개열 아동 남녀의 파찰음 및 마찰음 발화 시 비율도

Phonemes	Nasalance(%)							
	Male				Female			
	Control		CP		Control		CP	
	Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D
P1	14.6	5.6	39.4	6.3	10.1	4.9	54.6	4.5
P2	16.8	6.0	36.7	6.9	11.7	6.4	56.0	7.8
P3	17.9	6.3	42.4	7.2	13.0	5.8	61.5	0
P4	16.7	6.0	41.7	9.0	12.9	6.6	61.2	5.0
P5	44.6	5.8	51.9	7.4	42.1	7.0	66.8	5.3

찰음 비율도는 연음 22.7±7.6%, 기식음 18.9±8.8%, 경음 18.9±6.9% 이었으며, 여아의 파찰음 비율도는 연음 17.5±7.3%, 기식음 13.6±5.4%, 경음 15.2±4.9% 이었다. 구개열 남아의 파찰음 비율도는 연음 51.5±9.4%, 기식음 46.3±9.8%, 경음 47.4±15.2% 이었으며, 구개열 여아의 파찰음 비율도는 연음 57.6±4.8%, 기식음 58.3±10.8%, 경음 53.4±5.9% 로 대조군 남녀 아동보다 모두 높게 나타났다. 마찰음의 비율도 역시 대조군 남아 연음 17.3±7.3%, 경음 17.7±7.3%, 여아 연음 11.0±3.9%, 경음 13.0±4.3% 이었다. 구개열 남아의 마찰음 비율도는 연음 47.2±10.2%, 경음 60.1±10.7% 이었고, 여아의 마찰음 비율도는 연음 55.4±7.5%, 경음 60.5±6.1% 로 대조군 아동보다 모두 높게 나타났다.

파찰음 및 마찰음 성별 비율도 비교에서 대조군 남아의 비율도는 대조군 여아의 비율도 보다 높게 나타났으나 구개열 남아의 비율도는 구개열 여아의 비율도 보다 낮게 나타났다.

III. 단문의 비율도

폐쇄음, 파찰음, 마찰음 및 비강음을 포함한 8음절에서 12음절 이내의 문장 단위 발화 시 대조군 및 구개열 아동의 비율도는 표 4와 같다. 양순음을 포함한 단문 1에서 대조군 남녀 아동의 비율도는 각각 14.6±5.6% 와 10.1±4.9% 이었으나 구개열 남녀 아동

은 각각 39.4±6.3% 와 54.6±4.5% 이었다. 치조음을 포함한 단문 2에서 대조군 남녀 아동의 비율도는 각각 16.8±6.0% 와 11.7±6.4% 이었으나 구개열 남녀 아동은 각각 36.7±6.9% 와 56.0±7.8% 이었다. 연구개음을 포함한 단문 3에서 대조군 남녀 아동의 비율도는 각각 17.9±6.3% 와 13.0±5.8% 이었으나 구개열 남녀 아동은 각각 42.4±7.2% 와 61.5±3.0% 이었다. 마찰음을 포함한 단문 4에서 대조군 남녀 아동의 비율도는 각각 16.7±6.0% 와 12.9±6.6% 이었으나 구개열 남녀 아동은 각각 41.7±9.0% 와 61.2±5.0% 이었다. 비강자음을 포함한 단문 5에서 대조군 남녀 아동의 비율도는 각각 44.6±5.8% 와 42.1±7.0% 이었으나 구개열 남녀 아동은 각각 51.9±7.4% 와 66.8±5.3% 이었다.

단문 발화 시 성별 비율도 비교에서 대조군 남아의 비율도는 대조군 여아의 비율도 보다 높게 나타났으나 구개열 남아의 비율도는 구개열 여아의 비율도 보다 낮게 나타났다.

IV. 총괄 및 고찰

구개열 환아는 조기에 수술을 받고 지속적인 언어 치료와 관리를 잘하면 정상 아동과 차이가 없이 의사소통 장애가 발생되지 않는다¹¹⁾. 그러나 일부 환아 중에는 언어 장애가 발견되어 입상의 및 언어 치료사

신호근

표 5. kSNAP 표준화 평가 양식 및 평균 비음치

**Korean Simplified Nasometric Assessment Procedures
(kSNAP Test-I)**

Name	Date	
Birthdate	Age	Sex
Diagnosis		

Syllable-Repetition Subtest	Passage	Child Norms		Patient's Score	Measured Nasalance							Comments
					Difference from Norm(SD's)							
		hyponasal			norm	hypernasal						
		-3	-2		-1	Mean	+1	+2	+3			
1	papi,papi,papi--	16,0	7.3		0	1,3	8,6	16,0	23,3	30,7	38,0	
2	p ^h ap ^h i,p ^h ap ^h i,p ^h ap ^h i--	16,8	8,1		0	0,7	8,8	16,8	24,9	33,0	41,0	
3	p`ap`i,p`ap`i,p`ap`i-	16,9	8,2		0	0,4	8,6	16,9	25,1	33,3	41,6	
4	tati,tati,tati,tati---	19,6	9,0		0	1,5	10,6	19,6	28,6	37,6	46,6	
5	t ^h at ^h i,t ^h at ^h i,t ^h at ^h i---	20,0	10,1		0	0	9,9	20,0	30,2	40,3	50,4	
6	t`at`i,t`at`i,t`at`i--	18,6	8,3		0	2,1	10,4	18,6	26,9	35,2	43,4	
7	kaki,kaki,kaki--	23,0	8,9		0	5,2	14,1	23,0	31,9	40,9	49,8	
8	k ^h ak ^h i,k ^h ak ^h i,k ^h ak ^h i--	21,1	9,0		0	3,0	12,0	21,1	30,1	39,2	48,2	
9	k`ak`i,k`ak`i,k`ak`i-	20,0	8,5		0	3,0	11,5	20,0	28,4	36,9	45,4	
10	cica,cica,cica--	19,1	7,4		0	4,3	11,7	19,1	26,5	33,9	41,2	
11	c ^h ic ^h a,c ^h ic ^h a,c ^h ic ^h a--	16,8	7,3		0	2,1	9,5	16,8	24,1	31,4	38,7	
12	c`ic`a,c`ic`a,c`ic`a--	17,7	7,0		0	3,7	10,7	17,7	24,7	31,7	38,7	
13	sasi,sasi,sasi--	14,6	6,4		0	1,8	8,2	14,6	21,0	27,4	33,8	
14	s`as`i,s`as`i,s`as`i-	16,0	7,4		0	1,2	8,6	16,0	23,4	30,8	38,2	
15	fa fi, fa fi, fa fi--	14,9	6,9		0	1,1	8,0	14,9	21,8	28,7	35,6	
16	mami,mami,mami--	65,5	9,7		36,4	46,1	55,8	65,5	75,2	84,9	94,6	
17	nani,nani,nani--	68,2	8,4		43	51,4	59,8	68,2	76,6	85,0	93,4	
18	aŋiŋ,aŋiŋ,aŋiŋ--	81,7	6,6		62	68,6	75,1	81,7	88,3	94,9	00	

의 관리가 요청되는 경우가 있다.

구개열 환자 언어 장애의 특징은 공명장애, 조음장애, 음성 장애 및 청각 장애 등이 있다. 이러한 여러 장애 중 공명장애를 가장 우선적으로 치료해야하는 장애로 그 대표적인 현상이 과비음이다. 따라서 과비음의 진단 및 치료는 비인강폐쇄부전과 음성언어와의 관계 속에서 과비음의 징후를 발견하는 관계로¹²⁾ 전통적으로 과비음은 언어 치료사의 주관적인 방법에 의해서 평가한 결과를 임상에 적용하여왔다¹³⁾. 그러나 잘 훈련된 언어 치료사들일지라도 과비음의 정도를 평가하는 언어 성적 결과에는 차이가 많아 논란의 여지가 많고 특히, 한국인 구개열 환자의 언어를 연구 발표 한 경우가 극히 적은 형편에 있어서 구개열 언어 평가에 큰 어려움이 있었다. 그러나 최근 컴퓨터 공학의 발달로 과비음의 정도를 객관적으로 평가할 수 있는 장비가 소개되어 상품화되면서 국내에서도 한국인 구개열 환자의 수술 전·후 언어음의 변화를 비음측정기¹⁴⁾, 스펙트로그래프¹⁵⁾, 공기역학 측정기¹⁶⁻¹⁸⁾, 비 내시경 및 전기구개도¹⁹⁻²⁰⁾ 등을 사용하여 평가 한 결과 구개열 언어장애의 특성은 물론 한국인 구개열 환자의 과비음의 정도를 정량적으로 측정 한 연구 결과를 발표하여 임상과의 언어 치료사들이 비인강폐쇄부전 환자 언어 연구에 새로운 전기를 마련하였다.

그러나 지금 까지 연구 발표한 한국인 구개열 환자의 과비음 평가는 비음측정기가 최초로 개발되어 전세계적으로 보급되는 시기에 미국 임상 및 언어 치료사들이 권장하는 평가 방법을 국내에 도입하여 작

성 된 Shin's criteria가 최초로 우리말 소리 기본 모음이 중요 평가 항목이었다. 이러한 초기 평가 문형은 과비음에 대한 언어적인 관점보다는 임상적인 관점을 중요시 한 평가 문형이어서 구개열 화자가 언어 생활 중에 겪게되는 의사소통 과정에서 언어 명료도를 평가하는데 필요한 단어 또는 문장 수준의 평가 문형의 개발과 표준화가 시급한 실정에 있었다. 따라서 구개열 화자가 구사하는 음성언어 중에서 비강 누출이 가장 잘 나타나는 폐쇄음, 파찰음 및 마찰음을 포함한 이음절 무의미 단어 및 문장 수준의 kSNAP(표 5)를 중심으로 10대 전·후 대조군 정상 아동 남녀와 실험군 구개열 아동 남녀 비음도를 측정 한 결과를 비교하였다.

표 6은 조음 방법에 따른 대조군 및 실험군의 비음도 값의 평균이다.

폐쇄음의 비음도는 대조군 남이는 20.9±9.1 % 이었으나 실험군 구개열 남이는 50.4±13.1 % 이었고, 대조군 여이는 16.4±8.0 % 이었으나 실험군 구개열 여이는 51.9±17.1 % 로 구개열 아동이 대조군 보다 비음도가 높게 나타났다. 파찰음 및 마찰음의 경우도 대조군 남이는 19.1±7.6 % 이었으나 실험군 구개열 남이는 50.5±131.1 % 이었고, 대조군 여이는 14.1±5.2 % 이었으나 실험군 구개열 여이는 57.0±7.0 % 로 구개열 아동이 대조군 아동 보다 높게 나타났다.

자음의 비음도 성별 비교에서 대조군 남아의 비음도는 여아의 비음도 보다 약 4-5%정도 높게 나타났으나, 실험군 남아 비음도는 여아의 비음도 보다 1-2%정도 낮게 나타났다.

표 6. 조음 방법에 따른 대조군 및 실험군의 비음도 (%)

연구 대상		폐쇄음	파찰(마찰)음
남아	대조군	20.9±9.1	19.1±7.6
	구개열	50.4±13.1	50.5±11.1
여아	대조군	16.4±8.0	14.1±5.2
	구개열	51.9±17.1	57.0±7.0

신호근

대조군 및 실험군 구개열 아동의 폐쇄음 발음 시 조음 장소 별 비음도는 다음과 같이 조음 장소가 후설로 이동할수록 비음도가 증가하는 현상을 보였다:

양순음 <치조음 <연구개음

청각적으로 언어의 명료도를 평가하는 문장 단위 전체의 대조군 및 실험군 구개열 아동의 문형 별 과비음을 측정된 결과 그림 2와 같다. 실험군 구개열 아동이 대조군 아동 보다 비음도가 약 30% 정도 높게 나타났으며 통계적인 유의성도 있었다 ($p < 0.01$).

자음의 비음도 성별 비교에서 대조군 남아의 비음도는 여아의 비음도 보다 약 2%정도 높게 나타났으나, 실험군 남아 비음도는 여아의 비음도 보다 약 8% 정도 낮게 나타났다.

그림 2. 대조군 및 실험군 구개열 아동의 문형 별 과비음의 변화

V. 결론

대조군 아동 및 실험군 구개열 환아를 연구 대상으로 kSNAP를 제작하여 비음도를 측정된 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 실험군 구개열 환아는 폐쇄음, 파찰음, 마찰음 및 단문 발화 시 비음도는 대조군 아동과 비교하여 모두 높게 나타났으며 통계적인 유의성도 있었다($p < 0.01$).
2. 조음장소 별 비음도의 비교에서 대조군 아동 및 구개열 아동 모두 조음 장소가 후설로 이동할수록 비음도가 높게 나타났다.
3. 비음도의 성별 비교에서 대조군 남아의 비음도

는 대조군 여아의 비음도 보다 높게 나타났으나 실험군 구개열 환아의 경우 남아의 비음도가 여아의 비음도 보다 낮게 나타났다.

참고문헌

1. 신호근, 고승오, 홍기환, 서정환, 고도홍, 김현기. 구개열아동 언어의 진단 평가, 대한악안면성형재건외과학회지 20(1):19-32, 1998.
2. Warren DW, Dalston RM, Mayo R. Hypemasality and velopharyngeal impairment, Cleft palate-Craniofacial J 31:257-262, 1994.
3. VanDemark, DR, Morris, HL, Van, SW, Haar, C. Patterns of articulation in speakers with Cleft Palate, Cleft Palate Journal 16:23, 1979.
4. Stengelhofen, J. Cleft Palate. The Nature and Remediation of Communication Problems, Whurr Publishers, London, 1993.
5. Michi, K. Clinical Studies of diagnosis and treatment of speech disorders caused by oral diseases, Journal of the Japanese Stomatological Society 35:1035-1076, 1986
6. Kido, N. et al. Glottal Stop in cleft palate, Studia Phonologia 26:34-41, 1992.
7. Henningsson, G. Velopharyngeal movement patterns in patients alternating between oral and glottal articulation: a clinical and cineradiographical study, Cleft Palate Journal 23(1):, 1986.
8. Silverman, EM, Zimmer, CH. Incidence of chronic hoarseness among school-age children, Journal of Speech and Hearing Disorders 40:211-, 1975.
9. Wilson, KD. Voice problems in children, The Williams and Wilkins Co., Baltimore, 1979.
10. Hirschberg, J., VanDemark, DR. A Proposal for

- Standardization of Speech and Hearing Evaluation to assess Velopharyngeal Function, *Folia Phonia and Logop* 49(3-4):158-167, 1997
11. 신호근, 김현기, 홍기환, 서정환, 고도홍, 비인강 폐쇄부전 환자에서 발음보조장치의 치료 효과. *음성과학* 3:57-69. 1998
 12. Fützel, B. Palate function in Hinchliff, Harrison, *Scientific function of Otolaryngology*, Heinemann, London, 1976.
 13. Haapanen, ML. A Simple Clinical Method of Evaluation perceived hypernasality, *Folia Phonia Logop* 43:122-132, 1991.
 14. 김성일, 백진아, 신호근, 김오환. 비음측정기를 사용한 정상 성인의 비 음도에 관한 연구, *음성과학* 7(3): 219-228, 2000.
 15. 양일수, 신호근. Digital sound spectrograph 및 Nasometer를 사용한 악교정 수술 환자의 술 전 · 후 음향음성학적 특성에 관한 비교 연구, *대한구강악안면외과학회지*20(4):443-459, 1994.
 16. 이중환. 구개열 언어의 비음화에 관한 공기 역학 및 음향학적 연구, *대한구강악안면외과학회지* 1999.
 17. Mayo R, Warren DW, Zajac DJ. Intraoral pressure and velopharyngeal function, *Cleft palate-Craniofacial J.* 35:299-303, 1998.
 18. Wafferson T, Lewis KE, Deutch, C. Nasalance and nasality in Low pressure and High pressure speech, *Cleft Palate Craniofac Journal* 35:293-298, 1998.
 19. Hardcastle, WJ. New methods of profiling lingual palatal contact patterns with electropalatography, *Phonetic Lab. Univ. of Reading, Work in progress* 4:1, 1984.
 20. 양상일, 신호근. 전기 구개도를 이용한 구개열 언어의 연구.

저자 연락처

전북대학교 치과대학 구강악안면외과 신호근 우편번호) 561-712
 전화: 063-250-2014 E-mail: hkshin@moak.chonbuk.ac.kr