

## 구개열 환자 언어의 음성언어의학적 특징 연구

연세의료원 재활병원 언어치료실, 연세대학교 의과대학 이비인후과교실,<sup>\*</sup>  
음성언어의학연구소,<sup>\*\*</sup> 전북대학교 임상언어병리학과, 음성과학연구소<sup>\*\*\*</sup>

박혜숙\* · 최홍식\*\* · 김현기\*\*\*

= Abstract =

### Speech Characteristics of Patients with Cleft Palates Based on Objective Measurements

Hea Suk Park, M.D.,\* Hong-Shik Choi, M.D.,\*\* Hyun-Gi Kim, Ph.D.\*\*\*

*Speech Therapy Section of the Rehabilitation Center,\* Severance Hospital,  
Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea*

*Department of Otorhinolaryngology,\*\* The Institute of Logopedis & Phoniatics,  
Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea*

*Department of Clinical Speech Pathology,\*\*\* Institute of Speech Science, Chonbuk National University,  
Seoul Korea*

Speech characteristics of patients with cleft palates are resonance disorders, articulatory disorders and voice disorders. The purpose of this study is to find the acoustic, physiological and articulatory characteristics of cleft palate speakers. Thirteen control groups and 3 cleft palate patients participated in this experiment. Test words were composed of simple vowels and consonants imbedded in low vowel /a/, /p'ap'i/ and /sasi/ according to the evaluation experiments. CSL, Video fluoroscopy, Fiberscope and Nasometer were used to analyze VOT, vowel formants, profiles of articulator, VP port images and nasalance. The results are as follows : (1) The nasalance of cleft palate patients in the high vowel /i/, stop sounds and fricative sounds were 60%, 34.8% and 44.1%, respectively. These values were higher than those of the control group. (2) Posterior articulatory movements /k'a/ in patients with cleft palates showed backward movement in comparison with the control group on Video Fluoroscopic images and palatograms. These results suggested that patients with cleft palate have the compensatory oral sounds to close the VP port. (3) The VOT in patients with cleft palates was longer than that of the control group.

**KEY WORDS** : VOT · Nasalance · Palatogram · Misarticulation.

---

논문접수일 : 2002년 10월 24일

심사완료일 : 2002년 10월 30일

책임저자 : 박혜숙, 120-752 서울 서대문구 신촌동 134 연세의료원 재활병원 언어치료실

전화 : (02) 361-7559 · 전송 : (02) 363-2795 E-mail : parkheasuk@yumc.yonsei.ac.kr

## 서 론

구개열언어 환자는 조기에 발걸되어 수술을 받고 언어 관리만 잘 하면 정상적인 언어 활동을 할 수 있다. 그러나 일부 환자 중에는 조기에 수술을 받았음에도 불구하고 언어가 교정되지 않아 의사소통 장애를 일으켜 사회적·심리적 고통을 호소하는 사례가 있다.

구개열언어 환자의 징후는 가장 먼저 음성언어에서 발견된다.<sup>1)</sup> 대표적인 징후로는 과대비음 또는 과소비음과 같은 공명장애와 특정 발음이 대치 또는 왜곡되어 나타나는 조음장애 그리고 기식음화 등과 같은 음성장애가 있다.

구개열언어 환자의 공명 장애는 여러 형태로 나타나지만 대표적인 현상은 과대비음, 과소비음 및 맹관 장애(cul-de-sac resonance) 등이다. 과대비음은 구강 및 비강 연접부의 부적절한 작용으로 청각적으로 지각되는 음질이다. 발음시 정상인은 연구개 밸브가 비강 내에 흘러 들어가는 공기 양을 통제하여 비강음의 경우는 밸브가 열려 비강 내에 공기가 흘러들어 가지만 모음 및 폐쇄음과 마찰음은 밸브가 완전히 닫혀 비강 내에 공기가 흘러 들어가지 못하나 비인강 폐쇄 부전 환자는 목젓 기능의 약화로 모음, 폐쇄음 및 마찰음의 경우 비강 내에 많은 양의 공기가 흘러 들어가 소위 습음(濕音)으로 인지된다. 과소비음은 구강 및 비강 공명이 불충분한 커플링(coupling)의 결과로 비강 내로 공기 양이 충분히 흘러 들어가지 못하여 발생하는 비강 공명 장애 현상이다. 맹관 장애는 비강 통로 안에 공기가 흘러 나갈 때 일부 부위가 폐쇄되어 코 밖으로 음성 에너지가 연속적으로 빠져나가기 어려울 때 또는 코의 통로를 폐쇄하여 죄어질 때 생산되는 소리로 코의 통로는 개방되어 있으나 앞쪽이 폐쇄되어 있을 때 주로 발생하는 음이다. 음성장애는 비인강 기능의 약화로 발음시 본능적인 보상조음 현상으로 정상인보다 강도를 높여 발음해야 하기 때문에 음성 기관에 긴장을 더 많이 주게되고 그 결과 성대 남용과 함께 쉼 목소리<sup>2)</sup>와 성대를 조음 기관으로 사용해야 하기 때문에 음성 형태에 부적절한 성문 파열음<sup>3)</sup> 등이 있다. 조음 장애는 설-구개 접촉 부위가 앞 부위에서 뒤 부위로 이동하면서 실현되는 구개음화된 이상 조음, 설측음화된 이상 조음, 비 인두음화된 이상 조음 그리고 예사소리가 된소리로 대치되는 성문 파열음<sup>4)</sup> 등이 있다.

그러나 대다수 구개열언어 환자를 독립적으로 다루어 본 경험이 없는 언어 치료사들에게 중복 언어<sup>5)</sup>장애를 구

분하기가 쉽지 않고, 구개열언어 환자를 다뤄 본 경험이 많은 잘 훈련된 임상이나 언어 치료사들일지라도 치료상 그 원인을 밝혀내어 조사하기 위한 보편적인 근거를 제시하지 못하고 있는 실정이기 때문에 여러 가지 문제점을 안고있다. 그 원인으로는 임상 및 언어 치료사 대부분이 언어 치료를 위한 예후 및 치료 결과를 조음 검사 및 언어 명료도 검사 등과 같은 검사를 주관적인 방법에 의해 평가하고 있으므로 구개열언어 평가 결과가 다르기 때문에 과대비음 연구에 커다란 어려움을 겪고있는 실정에 있다.

본 연구는 구개열 환자 언어 평가 및 치료계획수립에 있어서의 전통적인 방법과 ASHA 및 IALP에서 권장하는 객관적인 방법을 소개하여 국내적으로는 언어 치료사들이 합리적인 치료 계획을 작성하는 정보를 제공하고 국제적으로는 언어 평가 표준화 정립을 위한 기초 자료의 제공이 목적이다.

## 연구 방법

### 1. 연구 대상

본 연구에 참여한 피 실험인(Table 1)은 연세의료원 재활병원 언어치료실에 내원한 구개열언어 환자 3인(남 2명, 여 1명)과 정상 성인 남녀 13명(남 8명, 여 5명)을 실험 대상으로 하였다.

### 2. 평가 문형

구개열언어 환자의 언어 평가 문형은 비음화를 중심으로 과대비음 및 과소비음 현상을 생리학적 검사와 음향학적 검사로 나누어 평가하였다. Table 2는 비음화 평가 문형이다.

### 3. 관찰 방법

#### 1) 플로로스코피

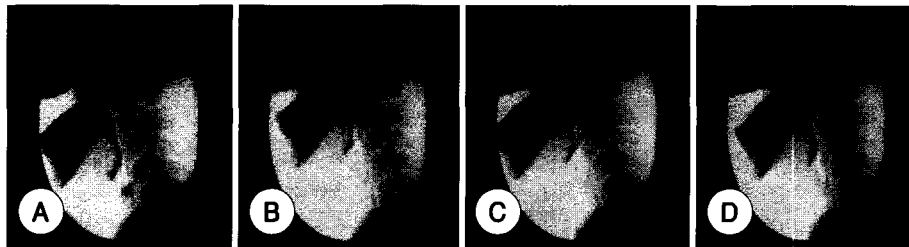
Uro dianost MRF에 의한 X선 두개측면 화상으로서 구음동태의 선명도를 높이기 위해 실험 전에 바리움을 잠시 입안에 문 후, 삼킨 상태에서 실험을 개시하였다.

Table 1. Number of Subject

Control Group		Patient	
M	F	M	F
8	5	1	2
Total=13		Total=3	

**Table 2.** Test Utterances

	Instruments	Test words
Physiological evaluation	Video Fluoroscopy	Stops : /ata/, /at'a/, /at <sup>h</sup> a/, /aka/, /ak'a/, /ak <sup>h</sup> a/ Affricated : /aca/, /ac'a/, /ach'a/ Fricatives : /asa/, /as'a/
	Fiberscopy	Vowels : /a/, /e/, /i/, /o/, /u/ Stops : /p'ap'i/ sustained sounds Fricatives : /sasi/ sustained sounds
Articulation evaluation	Palatography	Stops : /ata/, /at'a/, /at <sup>h</sup> a/, /aka/, /ak'a/, /ak <sup>h</sup> a/ Affricated : /aca/, /ac'a/, /ach'a/ Fricatives : /asa/, /as'a/
Acoustic evaluation	CSL	Stops : /ata/, /at'a/, /at <sup>h</sup> a/, /aka/, /ak'a/, /ak <sup>h</sup> a/ Affricatives : /aca/, /ac'a/, /ach'a/ Fricatives : /asa/, /as'a/
	Nasometer	Sustained vowels : /a-/ , /e-/ , /i-/ , /o-/ , /u-/ Syllabic repeated words : /p'ap'i/ /'sasi/



**Fig. 1.** Profile of articulatory motion of /ak'a/ using Video fluoroscopy. (A) Preceding vowel /a/. (B) Hold of pharyngealized stop of /k/ (C) Release of pharyngealized stop of /k/ (D) Following vowel /a/.

## 2) 내시경

코에 국소마취(xylocaine, 10%)를 행한후 비공을 통해 삽입된 외경 3mm의 마찌다社의 Rhino. Laryngo Scope에 의해 비인강 port의 동태를 연구개 후면에서 인두벽을 향해 고정시킨 위치에서 관찰하고 있다.

## 4. 통계 처리

CSL 및 비음측정기를 사용한 평가문형을 입력한 다 음 구개열 언어 환자 및 대조군을 분석하였으며, 파라미터의 평균 및 표준편차는 통계프로그램 Microsoft Excel을 사용하여 통계 처리하였다. 유의성 검정은 T-test로 검정하였다.

## 연구결과

### 1. 플로스코프 관찰 소견

Fig. 1은 실험군 C.Y.J.(23세, 여성)의 X선 두개측면 화상으로서 /ak'a/ 발음시의 이상구음인 인두폐쇄음의 동태를 관찰하고 있다.

Fig. 1A는 경음인 폐쇄음 'ㄱ'에 선행하고 있는 '아'에서의 혀의 동태로서, 선행 모음 '아'에서 이미 설근 부위는 인두벽 쪽으로 적극 접근되고 있고 폐쇄음 'ㄱ'(Fig. 1B)의 산출을 위한 폐쇄지속 시간 동안은 혀의 후설 부위와 설근 부위는 인두 후벽으로 강하게 접근하여 넓게 접촉되고 있다. 이후 Fig. 1C에서는 혀가 인두 후벽과의 최대 접촉에서 개방되는 양상으로서 이 폐쇄지속 이후로부터 후속모음 '아'(Fig. 1D)로 이동되기 바로 직전 양상을 제시하고 있다(VOT 지속기간). Fig. 1C에서 볼 수 있는 바와같이 X선에 의한 두개 측면상의 동태는 인두후면으로부터 후설 부위가 떨어져 있는 것은 관찰되나 설근 부위는 인두후벽에 계속 인접되어 있는 상태가 관찰되고 있다.

Fig. 1D는 'ㄱ'에 후속되는 '아'의 혀의 동태로서, Fig. 1A와 동일한 양상이 관찰되고 있다.

### 2. 내시경 관찰 소견

Fig. 2는 Inferiorly based flap surgery가 시행된 실험군 C.Y.J.(23세 여성)의 모음 '아, 이, 우, 에, 오'의 연

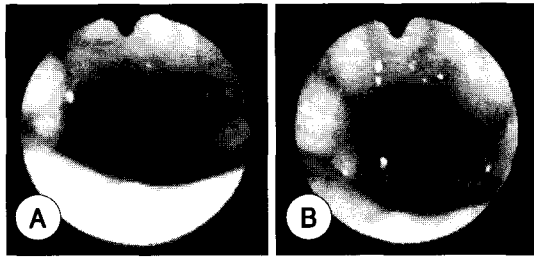


Fig. 2. VP port images in patient with cleft palate C.Y.J :  
 (A) /i/ in sustained vowels. /a-/ , /e-/ , /l-/ , /o-/ , /u-/  
 (B) /p'a/ in sustained consonants /p'ap'/'

속 발화시의 VP Port의 동태를 제시하고 있는 그림이다.

이 Fig. 2A에서 볼 수 있는 바와 같이 실험군의 경우 연속모음 발화시 연구개 후면의 모양은 좋지 않으며 움직임도 거의 보이지 않는다. 또한 인두측벽, 인두후벽의 움직임도 거의 보이지 않는다. 그 결과 모음 발화 지속 시, VP Port의 면적이 매우 넓은 양상이 관찰되고 있다. Fig. 2B는 동일 실험군이 '빠빠빠빠, 사사사사'를 연속적으로 발화했을 때의 VP Port의 동태를 제시하고 있다. Fig. 2A에 비해 인두측벽의 움직임은 약간(약 0.4mm 정도) 있었으며, 인두후벽에는 Passavant ridge가 약간 만들어지긴 했으나, 연구개의 움직임은 거의 없었으며, 보이는 바와같이 계속 Chink가 남아있는 것을 볼 수 있다.

### 3. 팔라토그램 관찰

#### 1) 팔라토그램(palatogram)조건

이것은 1950년도에 행하여진 전통적인 Palatogram으로서, 영상의 제작 경위는 다음과 같다. 즉, 초코렛 용액에 숯가루를 넣어 섞은 후, 혀 전반에 바른후 발음을 실행했을 때 혀가 구개에 접촉한 최대 접촉 양상이 구개 상에 나타나는데, 이 양상을 입안에 거울을 넣어 비추게 한후 Digital 카메라로 찍어 컴퓨터 처리하여 만들어진 영상이다.

Fig. 3A는 정상 대조군의 '따' 발음시의 혀와 구개와의 최대접촉 양상으로서 보이는 바와 같이 구개의 전방과 측방이 폐쇄되고 구개양측의 접촉 패턴이 대칭적인 매우 안정된 양상을 보이나 Fig. 3B는 환자군의 경우로서, 전방과 측방이 폐쇄되어 있는 양상은 유사하나 우측의 접촉 면적이 좌측보다 넓으며 구개양측의 접촉양상이 비대칭적인 불안한 유형을 보이고 있다. 그러나 청각적인 청취에선 '따' 음의 정상범주음으로 청취되고는 있었다.

Fig. 3C는 정상군의 '싸' 발음시의 혀와 구개와의 최대

접촉양상으로서 구개 중앙부위는 개방되고 구개 양측의 접촉은 대칭적인 안정된 양상을 보이나 Fig. 3D의 환자군 C.Y.S는 구개 중앙통로가 개방되어 있는 점은 유사하나 구개 좌우 양측의 접촉양상은 비대칭적이며 접촉면적의 폭도 정상군 보다는 넓었다. 그러나 이 경우도 청각적 판정에서는 정상범주의 유사발음으로 청취되고 있었다.

제시되고 있는 Fig. 3E의 양상은 정상대조군의 연구개 경우 '까'의 구개도이다. 여기에서 볼 수 있는 바와같이 정상대조군은 연구개 부위에 혀가 접촉되고 있음이 관찰되나, 환자군은 Fig. 3F에서와 같이 혀가 연구개에 접촉되고 있지 않은 것이 관찰되고 있다. 이는 Video fluoroscopy에 의한 X선 두개측면 영상에서 볼 수 있었던 바와같이 연구개 폐쇄음인 경음의 경우, 환자군은 조음점이 인두후벽으로 이동되어 대상조음인 인두폐쇄음을 산출하고 있었던 것을 관찰한 결과와도 관련되고 있음을 알 수 있었다.

### 4. CSL 검사 결과

스펙트로그램을 이용한 구개열 환자의 검사는 자음은 VOT를 중심으로 모음은 포먼트 값을 중심으로 비교 분석하였다.

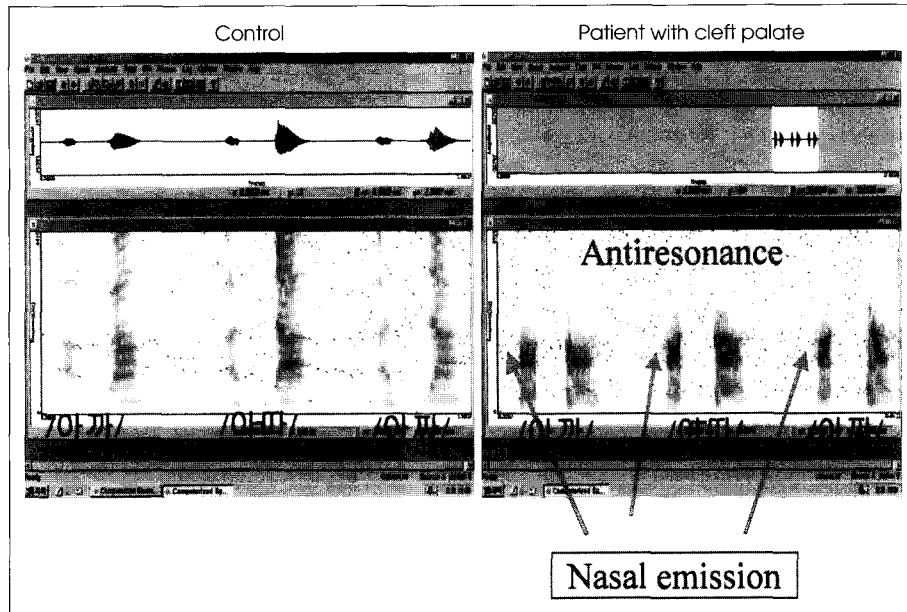
확음역대 스펙트로그램상에서 폐쇄 자음의 특성은 조음기관이 완료되는 순간 파열을 일으키면서 폐쇄자음 뒤에 오는 모음이 진동하기 전 까지 파열잡음이 전 주파수대에 고르게 나타난다. 이러한 파열자음의 길이를 Lisker & Abramson<sup>6)</sup>은 VOT(Voice Onset Time)라 하여 청각 판정의 기준으로 제시하였다. Table 3은 스펙트로그램상에서 실험군 및 대조군의 폐쇄음 및 파찰음의, 연음, 기식음 및 경음의 VOT와 마찰음의 연음 및 경음의 VOT의 길이를 측정된 값이다.

환자군의 폐쇄음 VOT의 연음(58.6ms), 경음(23.4ms) 및 기식음(74.3ms)의 길이는 대조군의 연음(41.9ms), 경음(18.0ms) 및 기식음(59.9ms)의 길이보다 길게 나타났다. 환자군의 파찰음 VOT도 대조군보다 길게 나타났으며 특히 환자군의 파찰음중 기식음의 VOT는 126.5ms로 대조군의 VOT 76.5ms보다 50ms길게 나타났다. 마찰음 VOT는 실험군의 경우 연음은 184ms, 경음은 257.5ms인데 비해 대조군은 연음이 81.5ms, 경음은 73ms인 결과에서 볼 수 있는 바와 같이 환자군의 마찰음의 연음과 경음의 길이는 대조군보다 눈에 띄게 길게 나타나서 구



**Table 3.** Comparison of sound duration (VOT) between control group and patient (unit : ms)

Sub.	Con.			Stop			Affricative			Fricative	
	Lenis	Fortis	Asp	Lenis	Fortis	Asp	Lenis	Fortis	Asp	Lenis	Fortis
Patient	58.6	23.4	74.3	85.7	45.9	126.5	184	257.5			
Control	41.9	18.0	59.9	75.5	36.6	76.5	81.5	73			



**Fig. 4.** A : Spectrogram of /ak'a/(left), /at'a/(center) and /ac'a/(right) in normal adult, B : Spectrogram of /ak'a/(left), /at'a/(center) and /ac'a/(right) in patient with cleft palate. Arrow ( ) shows the nasal emission.

개열 언어 환자 발음 중 마찰음 발음이 가장 치료하기 어려운 발음임을 확인할 수 있었다.

Fig. 4는 구개열 환자 언어의 특징으로 청각적으로 청취되는 비강 누출 현상의 스펙트로그램상에서의 시각화이다. Fig. 4A는 대조군, Fig. 4B는 환자군의 모음 '아' 사이에 위치한 자음의 경음 발화시의 스펙트로그램을 나타낸 것이다. 대조군의 경우 모든 경음의 파열 시간이 아주 짧고 후속 모음이 시작되는 지점의 강도가 증가되는 현상을 보였다. 그러나 구개열 언어 환자의 경우는 고주파수 대의 모음 포먼트는 반 공명(anti-resonance) 현상을 보여 포먼트 형상이 희미하였으며, 경음에서의 파열 시간이 아주 짧고 후속 모음이 시작되는 지점에서 강도가 증가되는 현상은 대조군과 비슷하였으나 모음의 시작지점 및 모음이 끝나는 지점의 제 2포먼트 영역에서 흐릿한 음성 에너지가 형성되어 있는 것이 관찰되고 있었는데 이는 구강구음 발화시 비강누출이 동반되고 있음을 알 수 있었다.

### 5. 비음 측정기 검사 결과

구개열 언어 환자의 공명장애는 비음측정기를 사용하여 비음도(nasalance)를 측정하였다. Fig. 5는 비음측정기에 나타난 구개열 언어 환자의 저모음 및 고모음의 비음도를 나타낸 것이다. 구개열 언어 환자의 저모음 /a/의 비음도 평균은 36.4%, 고모음 /i/의 비음도 평균은 81.8%로 대조군의 저모음 /a/의 비음도 평균은 8.4%, 고모음 /i/의 비음도 평균 22.0%와 비교하여 저 모음의 경우는 큰 차이가 없었으나 고모음의 경우는 약 60% 정도 큰 차이가 나타났다.

폐쇄자음 및 마찰음의 비음도를 측정하기 위해 저모음 및 고모음 사이에 자음이 위치한 문형 /p 'ap'i/ 및 /sasi/를 연속적으로 발화하게 한 후 각 실험 문형의 비음도를 측정하여 대조군과 비교한 것은 Fig. 6과 같다. 구개열 언어 환자의 폐쇄자음 비음도 평균 값은 51.5%이었고 마찰 자음 비음도 평균 값은 58.3%로 대조군의 폐쇄자음 비음도 평균 값 16.7%와 마찰자음 비음도 평균

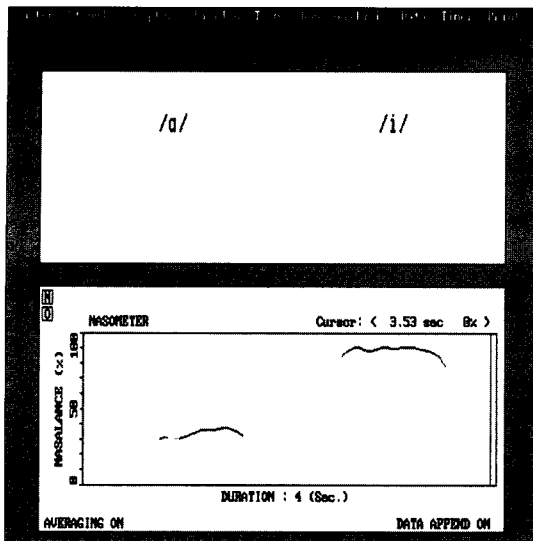


Fig. 5. Nasalance of low vowel /a/(left) and high vowel /i/(right) in patient with cleft palate.

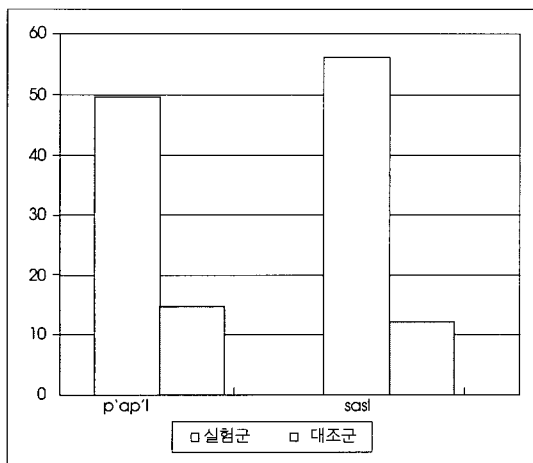


Fig. 6. The comparison of nasalance of stop and fricative sound between control and patient.

값 14.2%보다 모두 높게 나타났다.

## 논의 및 결론

구개열 환자의 언어 장애를 객관적인 실험 장비를 사용하고 한국어 음소 체계에 적합한 평가 문형으로 공명 장애, 조음장애 및 음성장애를 분석하였다. 공명장애는 전통적으로 과대비음을 입상의 및 언어 치료사들에 의해서 비인강 폐쇄문 개구도(Velopharyngeal port aperture)

에 따라 과비음의 정도를 4~5단계로 나누어 평가해 왔다.<sup>7)</sup> 그러나 잘 훈련된 언어 치료사들도 과대비음의 정도를 평가한 결과 차이가 많아 논란이 있어 객관적인 방법에 의한 과대비음을 평가하는 방법을 모색하던 중 Tonar I & II의 개발과 Nasometer I, II & III 그리고 Dr. Speech 등이 상품화되어 과비음의 정도를 정량적으로 측정할 수 있게 되었다. 본 연구에서는 Nasometer II를 사용하여 구개열 언어 환자의 비음도(nasalance)를 측정된 결과 대조군과 구개열 언어 환자군은 모두 저모음/a/보다 고모음 /i/에서 비음도가 높게 나타났으며<sup>8)</sup> 대조군과 구개열 언어 환자군 사이의 비음도 차이는 고모음 /i/에서 약 60% 정도 큰 차이가 나타났다. 구개열 환자의 비음도는 폐쇄자음과 마찰자음의 경우에서도 대조군 보다 각각 34.8% 및 44.1%로 높게 나타나 언어 치료시 마찰음의 개선 효과가 낮은 것으로 사료되었다. 구개열 언어 환자군의 경우 높은 비음도 값을 보인 것은, 내시경으로 모음 및 폐쇄 자음과 마찰 자음 발화시 VP port의 움직임은 관찰한 결과 VP port의 면적이 매우 넓은 양상을 보이고 있는 것이 관찰되어 비강으로 음성 에너지가 많이 새어 나오고 있는 것을 알 수 있었다.

구개열 환자의 조음장애의 특징은 왜곡, 치환 및 탈락, 약음화 등 이외에 성문 폐쇄음화, 설측음화, 인두 폐쇄·마찰음화 등이 있다.<sup>9)</sup> 조음장애의 주관적 평가는 구개열 환자의 조음 운동의 객관적 평가 및 음향적 특성을 이해하는데 어려움이 많다. 그러나 X-선 촬영법 및 팔라토 그래피 등을 사용하면 구개열 환자의 조음 운동을 객관적으로 관찰할 수 있다. 특히 비디오 플로로스코피를 이용하면 역동적인 조음 기관의 측면 움직임을 관찰할 수 있고 팔라토그램과 관련하여 혀와 구개와의 접촉 상태를 연관하면 구개열 환자의 조음장애의 정확한 위치를 발견할 수 있다. 구개열 환자의 조음 장애의 특징으로 연구개 폐쇄음의 경우 후설과 설근 부위가 인두후벽 부위에까지 이동하면서 강한 접촉양상을 보이고 있었던 것이 관찰되었으며 구개도 상에는 혀와 연구개와의 접촉 양상이 나타나지 않았다. 연구개 자음의 후설화는 EPG를 이용한 일본인 구개열 환자 조음 장애의 특성 연구<sup>10)</sup>와 한국인 구개열 환자의 음성 언어 특성 연구 결과<sup>11)</sup>와 일치하는 결과로 연구개 폐쇄자음 발화시 VP port를 폐쇄하려는 보상 조음 현상의 결과로 나타난 것으로 해석된다.

구개열 환자의 음성 언어의 음향 정보는 비인강 폐쇄 운동 및 비 결합부(nasal coupling)에 의한 비강성(na-

sality)을 시각화하고 정량화 하는 작업이다. 그러나 디지털 신호 처리 기술의 발달에도 불구하고 비음성의 음향학적 특성은 비 결합부에 의한 비음 에너지가 작아서 아직까지도 판독의 어려움이 있으며, Computerized Speech Lab 및 PC Quirer(IBM 기종), 音聲錄聞見(NEC 기종) 및 Mac Speech Lab(Macintosh 기종) 등이 사용되고 있다. 발화 시 비인강 폐쇄문이 개방되면 코를 통해 음성 에너지가 흘러 나가 비강 공명을 일으켜 비음을 생산한다. 비강을 통해 흘러나가는 음성 에너지는 비인강 폐쇄문의 개방시 크기에 따라 비강 유출량도 커지며 스펙트로그램상에는 비강 포먼트, 반 공명(anti-resonance) 및 초과 공명(extra-resonance)현상으로 나타난다. 저모음 /a/사이에 위치한 자음의 스펙트로그램을 분석한 결과 구개열 환자의 음향학적 특징은 VOT 및 자음의 길이였다. 특히 구개열 환자의 VOT값은 대조군과 비교하여 길게 나타나 언어음의 명료도 저하를 평가하는 중요한 음향 실마리로 나타났다. 또한 정상인들의 비강 누출 현상은 스펙트로그램상 음절 끝에 나타난다는 보고<sup>2)</sup>와는 달리 구개열 환자의 경우 이음절어 발화 시작 전에도 비음 특성이 나타난 결과는 흥미롭다.

**중심 단어** : VOT.

## References

- 1) Fritzell B : *Palate function. In : Hinchliffe, Haririson, Scientific function of otolaryngology. London : Heinemann. 1976 : 484-493*
- 2) Bzoch KR : *The effects of a specific pharyngeal flap operation upon the speech of 40 cleft-palate persons, JSHD 29 (2) : 111 : In : Stengelhofen S, Cleft Palate, The nature and remediation of communication problems.*

*London : Whurr Publishers, 1993 : 1-30*

- 3) Kido N, Kawano M, Tanokuchi F, Fujiwara Y, Honjo I, Kojima H : *Glottal stop in Cleft Palate. Studia Phonologica. 1992 ; 26 : 34-41*
- 4) 권태호 · 신호근 : 구개열 환자에 있어서 과비음에 관한 음성언어 의학적 연구. 대한 구강악안면외과학회지. 1994 ; 20 (3) : 319-333
- 5) Suzuki N, Wakundo M, Michi K : *Cross-linguistic study of lateral misarticulation using electropalatography. Eur J Disord Commun. 1995 ; 30 : 237-245*
- 6) Lisker L, Abramson AS : *A cross-language study of voicing in initial stops : Acousticae measurements Word. 1964 ; 20 : 384-422*
- 7) Isshiki N, Honjow I, Morimoto M : *Effects of velopharyngeal incompetence upon speech. Cleft Palate J. 1968 ; 5 : 297-310*
- 8) Haapanen ML : *A simple Clinical Method of Evaluating perceived Hypernasality, Folia Phoniatr. 1991 ; 43 : 122-132*
- 9) Yamashita Y, Suzuki N, Michi K, Ueno T : *Lateral articulation in cleft palate : observation of the tongue movement by use of dynamic palatography. Journal of the Japanese Cleft palate Association. 1981 ; 6 : 8-29*
- 10) Yamashita Y, Michi K : *Misarticulation caused by abnormal lingual-palatal contact in patients with cleft palate with adequate velopharyngeal function. Cleft palate-Craniofac J. 1991 ; 28 (4) : 360-366*
- 11) 양상일 · 신호근 : 전기 구개도(EPG)를 이용한 구개열 언어의 연구, 대한구강악안면외과학회지. 1998 ; 24 (2) : 182-192
- 12) Maeda S : *Acoustic of vowel nasalization and articulatory shifts in french nasal vowels. In : Huffman MK, Krakow RA : Phonetics and Phonology 5, San Diego : Academy press, Inc, 1993 : 147-167*