

# 발음보조장치를 이용한 비인강폐쇄부전환자의 음성언어 평가

고승오 · 신호근

전북대학교 치과대학 구강악안면외과학교실, 구강생체과학연구소

## Abstract

### CLINICAL ASSESSMENT OF THE VELOPHARYNGEAL INCOMPETENCY SPEAKERS WITH SPEECH AIDS

Seung-O Ko, Hyo-Keun Shin

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry and Institute of Oral Bioscience  
Chonbuk National University

The objective evaluation of velopharyngeal closure function is the key to diagnosis and therapy control of velopharyngeal incompetency. The aim of this study is to evaluate the aerodynamic and acoustic characteristics of the velopharyngeal closure function of patients who have developed velopharyngeal incompetency after management with speech aids.

The test words were composed of sustained vowels /a/, /i/, /e/, /u/, /ja/, /je/, /wi/ and polysyllabic words /p' ap' i/, /siso/, /mami/ for measuring nasalance.

The data was collected before the placement of the speech aids and one to three months after.

The results were as follows: The nasalance score of the velopharyngeal incompetency speakers was higher than that of the normal control group, except for nasal sounds, and was decreased after placement of the speech aids, especially in high vowels /i/ (P<.01) and /wi/ (P<.05).

## I. 서 론

비인강부의 해부학적인 구조와 그 기능은 정상적인 구강공명의 형성에 결정적인 역할을 하는데 정상적인 비인강폐쇄기능을 갖는 사람에서는 비호흡시와 /n/, /m/, /ŋ/과 같은 비강음을 제외하고 모든 발음시와 구호흡, 연하, 불기, 빨기, 휘파람불기등과 같은 기능시에 연구개의 후방1/3이 후상방으로 인두측벽은 내측으로 인두후벽은 전방으로 수축하면서 비인강부를 완전히 폐쇄시키게 된다<sup>1)</sup>.

이러한 비인강밸브기능의 integrity를 유지하지 못하는 경우 비인강폐쇄부전이라고 하는데 그 원인으로는 뇌졸중과 같은 신경계장애, 다발성경화증이나 파킨슨증후군, 연수성폴리오와 같은 퇴행성질환, 구개열과 같은 선천성 기형, 그 외에도 청력상실, 뇌성마비등 다양하게 나타난다<sup>2)</sup>.

비인강폐쇄부전을 갖는 사람은 특징적인 언어 현상이 나타난다. 가장 대표적으로 음성에너지가 비강으로 유출되어 나타나는 파비음을 들 수 있고 이들을 보상하기 위한 언어습관의 변화로

인해 호흡, 발성, 공명 등이 영향을 받게 되어 기식음화, 성문과열음, 인두마찰음등에 의한 치환, 언어음의 왜곡, 생략과 같은 현상이 나타나서 언어의 명료도가 현저히 떨어지게 된다<sup>3)</sup>.

비인강부의 구조와 기능 그리고 이것이 음성언어에 미치는 영향 등을 평가하기 위하여는 우선적으로 환자의 병력채취와 구강 및 그 주위조직검사를 하여 환자의 과거력 또는 가족력 및 비인강폐쇄기능과 관련된 정보를 얻고 그 다음으로는 근전도(EMG)를 이용한 근육의 기능평가, 측모방사선이나 video & cinefluoroscopy, CT, MRI 등을 이용한 방사선학적 평가 그리고 비내시경과 같은 장비를 이용한 평가를 할 수 있다<sup>4,5)</sup>.

또한 비인강부의 음성, 언어 평가는 크게 청각적인 판정에 의한 주관적인 방법과 언어평가장비를 이용한 객관적인 평가방법이 있는데 비인강폐쇄기능을 정확하게 평가하기 위해서는 주관적인 방법을 기본으로 객관적인 평가를 동시에 해야 된다<sup>6)</sup>. 객관적인 평가방법으로는 최근 들어 음향학적인 평가나 공기역학적인 평가방법들이 소개되고 있다. 음향학적인 평가장비로는 비음측정기, Visi-Pitch, Computerized Speech Lab(CSL)들이 있고 공기역학적인 평가장비로는 Rothenbourg나 Aerophone II, Macquiere 등이 유용하게 사용되고 있다<sup>7)</sup>.

비인강폐쇄부전 환자의 언어개선을 위한 노력은 이미 오래전부터 연구되어 왔는데 여기에는 인두성형술, 감음전류요법, 전기적인 진동마사지, 발음보조장치 및 언어치료등을 들 수 있다<sup>8)</sup>. 최근까지 가장 보편적으로 사용되어온 인두피관성형술은 이미 100년 이상 연구되었고 40종류 이상의 수술방법들이 보고되고

고 승 오  
561-180, 전라북도 전주시 금암동 634-18  
전북대학교 치과대학 구강악안면외과  
Seung-O Ko  
Department of OMFS, School of Dentistry, Chonbuk National University  
634-18, Keum-Am Dong, Chonju, Chonbuk 561-180, Republic of Korea.  
Tel: 82-63-250-2068, 2113 Fax 82-63-250-2089

있는데<sup>10)</sup> 가장 일반적으로 사용되는 것으로 크게 pharyngeal flap과 muscle transfer를 들 수 있다<sup>11,12)</sup>. 보통 pharyngeal flap은 짧은 연구개를 갖고 있는 환자, 또는 연구개의 움직임이 부족하면서 인두측벽은 정상적인 수축을 하는 환자에게 사용되고 muscle transfer은 인두측벽의 움직임이 부족한 환자에게 사용되는 방법이다<sup>13)</sup>. 그러나 비인강폐쇄부전의 치료에서는 발성기관의 기능시의 비인강부를 관찰할 수 있어야 하는데 인두피판성형술에서는 이것이 불가능하고 수술후 피판의 수축으로 인한 변화가 다양해서 비인강폐쇄부전의 원인적인 요소를 완전히 제거시킬 수 없는 단점이 있고 이들의 성공률은 pharyngeal flap의 경우 66~88%, muscle transfer의 경우 50~85% 정도로 보고되고 있으나<sup>14,16)</sup> 대개는 청각적인 판정에 의한 주관적인 평가로 비음도가 개선되었다는 정도이고 실제 과비음이나 비강누출이 완전히 개선된 경우는 18% 정도로 보고하고 있는 사례도 있다<sup>17)</sup>.

본 연구는 비인강폐쇄부전을 갖고 있는 환자를 대상으로 정상인과 그 음성학적인 특성을 비교하고 비인강폐쇄부전환자의 치료에 보조적으로 사용되거나 인두피판성형술의 단점을 보완할 수 있고 비인강부를 더 효과적이고 기능적으로 폐쇄시킬 수 있는 발음보조장치(speech aids)를 이용하여 비인강부를 인위적으로 폐쇄한 다음 이것이 과비음이나 언어의 명료도에 어느정도 영향을 미치는지를 측도방사선이나 비내시경, 비음측정기등을 통하여 객관적으로 분석 평가함으로써 이들의 비인강폐쇄기능의 향상과 치료효과의 극대화가 그 목적이다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상 및 방법

본 연구의 피실험인으로는 전북대학교 치과대학 병원 구강, 악안면외과에 내원한 비인강폐쇄부전환자 7명을 대상으로 하였고 본 교실에서 자체 제작한 발음보조장치를 장착 전, 직후 그리고 장착 후 1개월, 2개월, 3개월에 다음에 열거될 음성언어 평가장비 및 표본을 이용하여 평가하였다.

그리고 각각의 피실험인을 대상으로 평가문형을 1회에 3번씩 측정하여 그 평균값을 1회값으로 하였다(Table 1).

정상대조군은 정상성인 남자 20명과 정상성인 여자 20명을 대상으로 하여 평가문형을 1회에 3번씩 측정하여 그 평균값을 1회값으로 평가하여 비교하였다.

### 2. 음성언어 평가방법 및 평가문형

비음도는 발음시 구강 및 비음으로 흘러나오는 공기유량이 음향에너지로 변환된 수치로 본 연구에서 사용된 Nasometer II(Model 6200-3, Kay Elemetrics Corp., USA)는 입과 코 사이를 격벽판으로 차단하고 구강 및 비강으로 흘러나온 총 음향에너지에 포함된 비강에너지의 양을 100분율로 처리하여 비음도를 측정하는 장비이고 본 교실에서는 35%이하를 정상인의 범주에 포함시켰다<sup>20)</sup>.

Table 1. Subjects' characteristics.

Subject	age/sex	etiology
1	13/M	cleft lip & palate
2	23/M	cleft lip & palate
3	22/M	cleft lip & palate
4	27/M	cleft lip & palate
5	23/F	cleft lip & palate
6	21/F	paralysis
7	32/F	cleft lip & palate

Table 2. Summary of assessment method and word list.

Word list
1) simple vowels : /a/, /i/, /e/, /u/
2) diphthongs : /ja/, /je/, /wi/
3) meaningless polysyllabic words: /p' ap' i/, /siso/, /mami/

IPA(International Phonatic Alphabet) transcription was used.

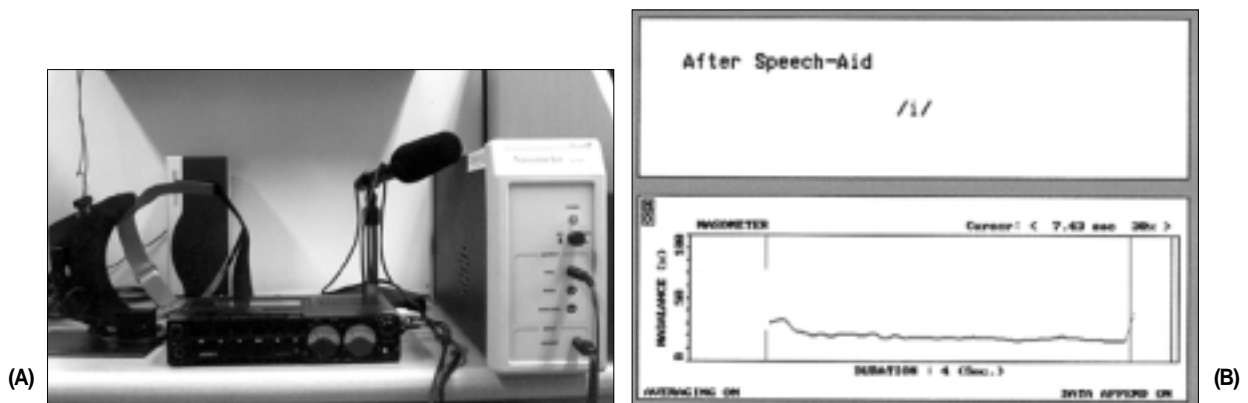


Fig. 1. (A) Nasometer II, (B) graph of nasalance.

평가문형에서는 비인강폐쇄부전환자의 언어의 특징인 과비음 및 저비음을 평가하고자 하였다. 단모음 및 이중모음에서는 과비음만을 그리고 비강자음(/m/), 폐쇄자음(/p' /) 마찰음(/s/)이 저모음 /a/와 고모음 /i/ 사이에 위치한 무의미 이음절 단어 형태에서는 저비음 및 과비음을 동시에 평가하고자 하였다. 단모음인 경우는 지속음으로 하였고 이음절 형태의 무의미 단어는 10 회씩 반복하여 측정하였다(Fig. 1, Table 2).

3. 발음보조장치의 제작

발음보조장치는 다음과 같이 3부분으로 나눌 수 있다

- 1) 경구개부 - 구강내 유지를 위한 부분
- 2) 연구개부--연구개의 표면을 따라 경구개부와 비인강부를 연결시키는부위.
- 3) 비인강부--실제 비인강폐쇄기능을 하는 가장 중요한 부위로 이 부위의 크기, 형태, 위치는 호흡, 연하 등의 기능을 손상시키지 않고 발음시에 충분한 기능을 발휘할 수 있어야 한다 (Fig. 2).

본 연구에서 사용한 발음보조장치는 구개열에 의한 비인강폐

쇄부전환자 6명에서 speech bulb, 그리고 원인불명의 연구개마비에 의한 비인강폐쇄부전환자 1명에서는 연구개거상장치(palatal lift)를 제작 장착하였다.

또한 본 연구에서는 가장 중요하고 기능적인 부위인 비인강부 또는 lift portion를 구강내에서 직접 제작하였는데 sticky wax로 형태를 부여한 다음 최종적으로 high-viscosity를 갖는 impression wax를 이용해서 좀더 해부학적이고 기능적인 모양을 부여하였다(Fig. 2).

이때 환자가 비호흡이나 연하에 곤란이 와서는 안된다. 그리고 최종적으로 비내시경이나 측모방사 선 사진을 통해 비인강부의 폐쇄정도를 확인한 다음 구강내에서 왁스로 제작한 비인강부를 레진으로 대치시키고 연마해서 완성하였다(Fig. 3, 4).

그리고 발음보조장치를 장착한 다음에는(Fig. 7) 일정기간의 적응훈련이 필요한데 처음 며칠은 24시간 착용하도록 권장하였다. 만약 식사시 불편감을 호소하는 경우에는 장치물을 제거하고 식사를 하도록 하되 가능하면 계속 장착하도록 하였다. 일반적으로 약 2주정도 후면 장치물에 대한 이물감은 해소된다. 그리고 이때부터 주 1회씩 본 교실 언어치료실에서 언어치료를 시행하였다.

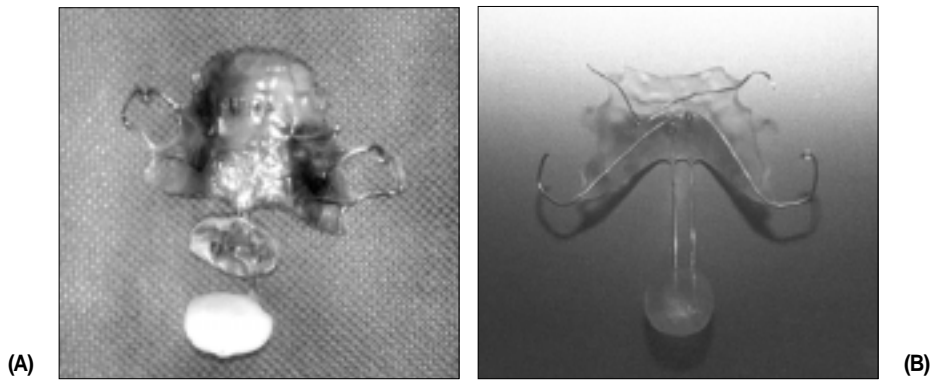


Fig. 2. A) speech bulb B) palatal lift

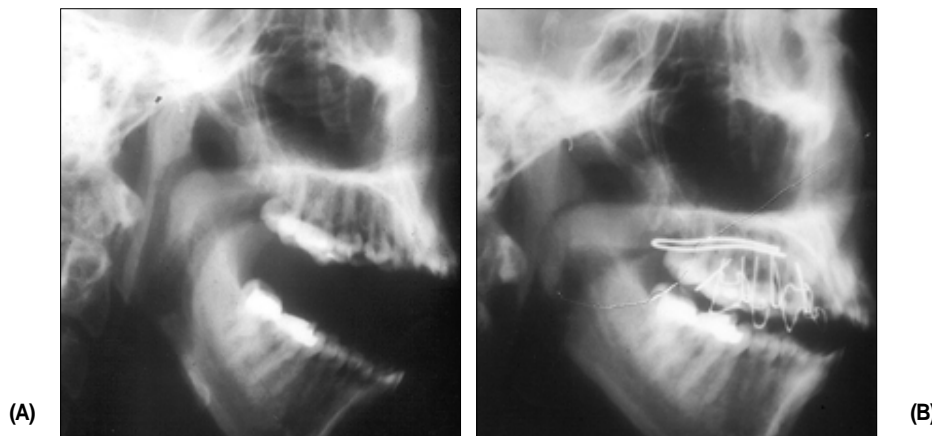


Fig. 3. Lateral cephalogram before(A) and after(B) placement of the speech aid(palatal lift) during phonation.

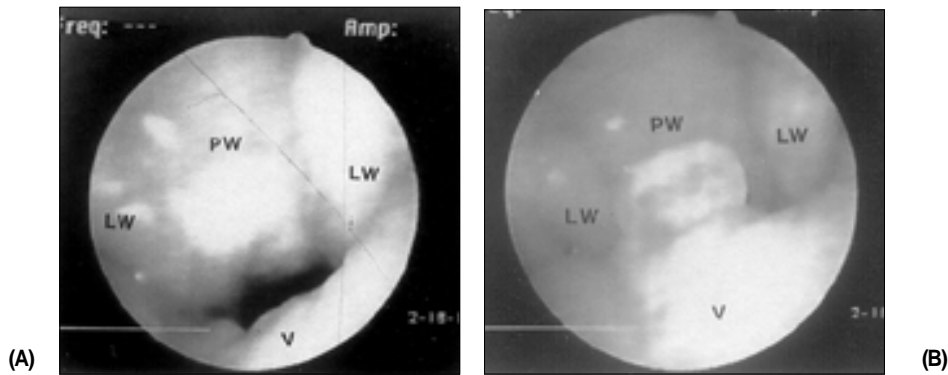


Fig. 4. Nasoendoscopic view before(A) and after(B) placement of the speech aid during phonation /i/. (LW:lateral pharyngeal wall, PW:posterior pharyngeal wall V:velar)



Fig. 5. Intraoral view after placement of the speech aid (speech bulb).

#### 4. 통계처리

정상대조군과 비인강폐쇄부전환자의 발음보조장치 장착전과 후의 비교는 unpaired Student's t-test로 하였고 발음보조장치 장착 전후 비교는 paired Student's t-test로 하였으며  $P < .05$ 에서 통계적인 유의성을 주었다.

### III. 연구결과

#### 1. 대조군과의 비교

저모음인 /a/와 이중모음 /ja/에서 정상인의 비음도 평균치는 각각 15.44% 및 15.28%, 그리고 비인강폐쇄부전 환자의 비음도는 각각 25.76% 및 27.67%로 정상인의 범주에 들어 있었고 단모음 /e/, /u/에서 정상인의 비음도 평균치는 각각 13.71%, 8.31% 그리고 이중모음 /je/는 13.20%, 무의미 이음절단어 /p' ap' i/, /siso/는 각각 12.59%, 12.07%이었고 비인강폐쇄부전 환자의 /e/, /u/, /je/, /p' ap' i/, /siso/ 의 비음도 평균치는 각각 35.47%, 39.84%, 35.31%,

42.12%, 46.12%로 정도의 비음도를 보이고 있었다. 그리고 특징적으로 고모음인 /i/,와 /wi/에서는 비인강폐쇄부전 환자의 비음도가 각각 65.19% 와 54.83%로 고도의 비음도를 갖고 있었는데 이렇게 약간의 정도차이는 있지만 이들 과비음평가문형은 모두 정상인과 비인강폐쇄부전환자에서 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있었다( $P < .01$ ).

저비음 평가문형인 /mami/에서는 정상인과 비인강폐쇄부전환자에서 비음도가 각각 62.84% 및 60.66%로 유의한 차이를 보이고 있지 않았다(Table 3, Fig. 6).

#### 2. 발음보조장치 장착 전, 후 비교

단모음과 이중모음에서는 저모음 /a/에서 발음보조장치 장착 직후 25.76%에서 14.47%로 비음도가 떨어지고 있으며( $P < .05$ ) 고모음 /u/에서는 장착3개월째에 장착 전 65.19%에서 42.19%로 감소하고 있으나( $P < .01$ ) 아직은 약간의 과비음이 남아 있었고 고모음 /u/와 이중모음 /ja/, /wi/에서도 비음도가 감소하였다( $P < .05$ ).

그리고 발음보조장치 장착 후 3개월째에서는 약간의 과비음을 남긴 /i/를 제외하고는 모두 정상범주(비음도 35%이하)로 떨어져 있었다.

무의미 이음절단어의 비음도는 폐쇄자음인 /p' ap' i/와 마찰음 /siso/에서 발음보조장치 장착 후 비음도가 감소하고 있으나 /p' ap' i/에서는 장착 직후에 42.12%에서 27.15%로, /siso/에서는 장착 3개월에 46.12%에서 33.80%로 떨어져 통계적인 유의성이 있었다( $P < .05$ ).

저비음 측정문형인 비강음 /mami/에서는 비음도가 거의 변화하고 있지 않았다(Table 4, 5, Fig. 7, 8).

### IV. 총괄 및 고찰

발음보조장치는 크게 연구개거상장치와 벌브형의 speech bulb로 나눌 수 있는데 연구개거상장치는 정상적인 구개의 형태를

갖고 있으면서 연구개마비나 연구개부전마비가 있는 경우 즉 선천성신경근이상, 회백수염, 뇌성마비, 외상, 중추신경계이상과 같은 원인에 의해 생긴 비인강폐쇄부전환자에게 사용할 수 있고 speech bulb는 주로 구개열 환자나 짧은 연구개 환자와 같이 정상적인 연구개의 형태를 갖고 있지 못한 사람에게 주로 사용한

**Table 3.** Nasalance of the normal control group and velopharyngeal incompetency speakers. (A) Vowels, (B) Meaningless polysyllabic words

**A**

	/a/	/i/	/e/	/u/
control(n=20)	15.44±8.88	21.94±12.99	13.71±6.81	8.31±5.37
before(n=7)	25.76±7.02**	65.19±9.11**	35.47±8.26**	39.84±14.79**

	/ja/	/je/	/wi/	Average
control(n=20)	15.28±9.98	13.20±8.58	19.73±12.74	15.37±4.46
before(n=7)	27.67±8.21**	35.31±8.14**	54.83±12.24**	40.58±8.16**

**B**

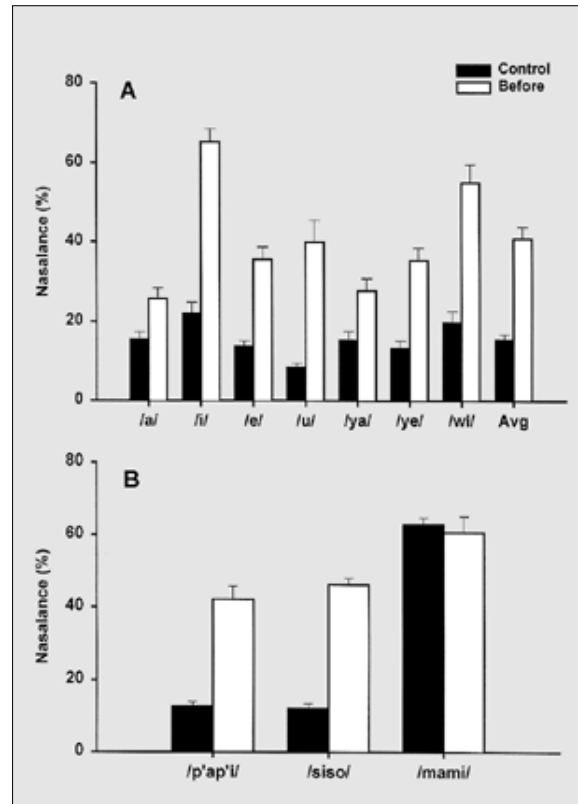
	/p'ap'i/	/siso/	/mami/
control(n=20)	12.59±6.56	12.07±6.56	62.84±9.07
before(n=7)	42.12±9.46**	46.12±4.73**	60.66±11.87

\*\* Statistically significant(P<.01).

values : mean±SD.

unit : percentage(%).

Average : average nasalance of the vowels including simple vowels and diphthongs.



**Fig. 6.** Nasalance of normal control group and velopharyngeal incompetency speakers before placement of the speech aids. (S) Vowels, (B) Meaningless polysyllabic words.

**Table 4.** Nasalance for vowels before and after placement of the speech aids.

(n=7)	/a/	/i/	/e/	/u/	/ja/	/je/	/wi/	average
Before	25.76±7.02	65.19±9.11	35.47±8.26	39.84±14.79	27.67±8.21	35.31±8.14	54.83±12.24	40.58±8.16
Immed.after	14.47±6.00**	51.73±12.46	24.90±13.39	25.67±14.35*	16.21±9.54*	23.74±15.26	38.36±17.35	27.87±10.89
1 mon. after	21.76±10.74	46.74±18.36	27.43±14.81	27.66±15.81*	21.06±10.01	27.66±13.83	38.10±17.98	30.06±10.84
2 mon. after	21.99±13.56	47.61±22.59	27.04±18.59	29.34±19.34	19.91±14.48	25.61±16.27	39.49±22.13	30.14±16.20
3 mon. after	19.20±8.01	42.19±13.31**	23.31±11.24	25.03±14.65*	19.30±8.54	25.03±9.98	34.60±14.75*	26.93±10.16*

\* Statistically significant(P<.05), \*\*Statistically significant(P<.01).

values : mean±SD.

unit : percentage(%).

**Table 5.** Nasalance for meaningless polysyllabic words before and after placement of the speech aids.

(n=7)	/p'ap'i/		/siso/		/mami/	
	nal	rate(4s)	nal	rate(4s)	nal	rate(4s)
Before	42.12±9.46	7.96±0.90	46.12±4.73	7.19±1.25	60.66±11.87	7.86±0.87
Immed. after	27.15±10.68*	8.33±1.02	37.03±6.16	7.1±1.10	56.17±12.67	7.55±1.07
1mon. after	32.59±15.08	8.2±1.28	39.77±11.59	7.41±1.30	56.83±12.46	7.41±1.09
2mon. after	33.13±15.05	8.19±1.35	37.01±14.06	7.44±1.56	59.13±10.91	7.7±1.26
3mon. after	32.19±16.56	8.1±1.06	33.8±12.15*	7.33±1.62	55.37±9.07	7.53±1.61

\* Statistically significant (P<.05).

values:mean±SD.

unit : nal(%), rate(times/4sec).

nal : nasalance.

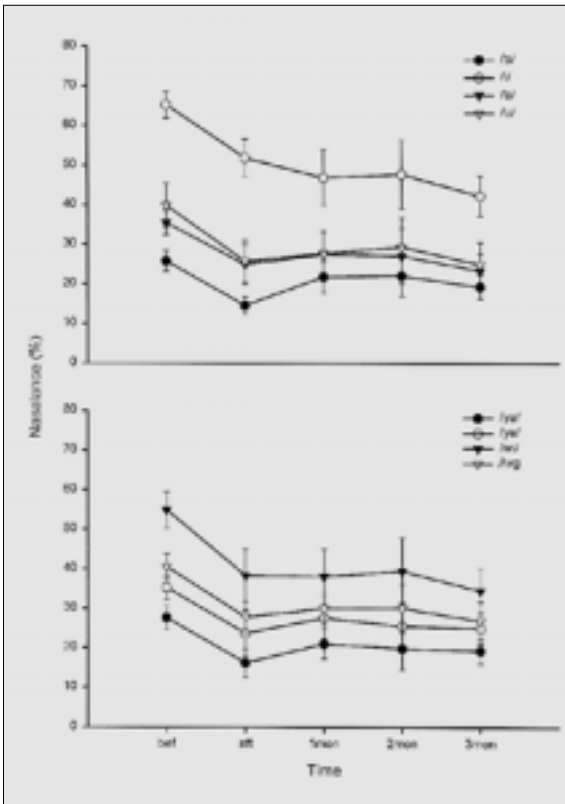


Fig. 7. Changes of nasalance for vowels before and after placement of the speech aids.

다<sup>18,22)</sup>. 본 연구에서도 구개열환자에는 speech bulb를 사용하였고 그 외 연구개 마비환자에게는 연구개거상 장치를 사용하였다.

Speech bulb는 1882년 Schilsky<sup>20)</sup>가 구개성형술후 짧은 연구개를 갖는 환자에게서 연성고무와 스프링을 연결한 형태의 발음보조장치를 보고한 것이 최초이고 Bruegger 등<sup>20)</sup>에 의해 개량되어 보고되었으나 구개열에 의한 비인강폐쇄부전환자의 언어개선을 주목적으로 하는 장치물은 1950년대부터 활성화되었다. 또한 연구개거상장치는 1958년 Gibbons<sup>21)</sup>에 의해 연수성 회백척수염 환자에게 사용한 것이 보고된 이래 많은 사람들이 사용하고 있다.

발음보조장치의 대표적인 장점은 비인강영역을 전혀 손상시키지 않고 고유의 비인강괄약근 기능을 이용하여 비인강폐쇄부전을 인공적으로 개선할 수 있고 재제작이 가능하며 기능시(발음시) 비인강에 가장 잘 적합한 것을 장착할 수 있고 비인강폐쇄기능의 개선과 동시에 증례에 따라서는 심미성이나 저작기능까지도 개선할 수 있다. 또한 2세 6개월 부터는 장착이 가능하고 저연령층에서도 충분히 반응이 가능하다<sup>23)</sup>. 그리고 근육의 무용성 위축을 없애주고 근육의 활성도를 증가시킬 수 있다는 보고가 있으나<sup>24)</sup>, 최근의 보고에 의하면 발음보조장치가 근육의 활성도에는 영향을 주지 못한다고 주장하는 경우도 있어<sup>25)</sup> 아직은 논란의 여지가 남아 있다고 생각된다.

발음보조장치의 단점으로는 상악의 발육에 따라 재제작이 필요하고 비인강부를 괄약근의 움직임에 따라 조정할 필요가 있

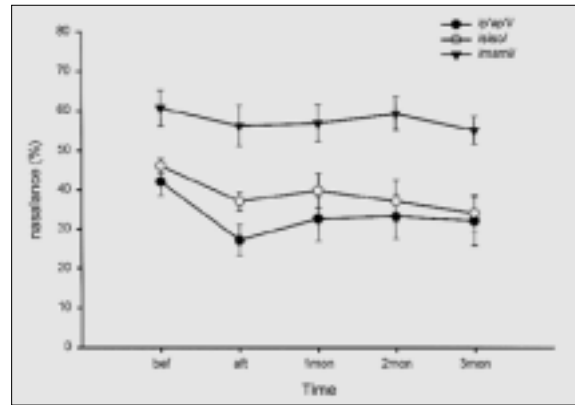


Fig. 8. Changes of nasalance for meaningless polysyllabic words before and after placement of the speech aids.

며 파손되거나 장기간 장착시 치아우식이 이환되는 경우도 있다. 또 드물지만 구토반사 때문에 제작 및 장착이 불가능한 경우도 간혹 볼 수 있다.

발음보조장치는 장착 후 비호흡과 연하에 곤란을 주어서는 안되는데 최근 보고에 의하면 발음보조장치 제작시 비호흡 곤란을 겪는 경우가 많이 나타나고 있고 약 50%에서 발음보조장치 장착 후 비인강부 면적이 0.4cm<sup>2</sup> 이하로 나타나 부수적인 비호흡 곤란을 호소한다고 하였다<sup>26)</sup>. 따라서 장치물을 제작시에 언어개선뿐 아니라 비호흡의 이상유무에도 신중한 관찰을 하여야 한다.

발음보조장치의 제작시 벌브(bulb)의 위치는 발음시 비인강부의 최대 협착부가 가장 이상적이라고 하는데 Bzoch<sup>27)</sup>는 비인강 최대 협착부 보다 약간 상방에 위치시킬 것을 추천하였고, Llyod 등<sup>28)</sup>은 인두측벽의 최대운동부를 상정하여 기능시 연구개 후연의 약간 상방, 또는 후비극과 제1경추 중앙부를 연결하는 평면이나 구개평면의 연장선 또는 passavant ridge의 출현부위들을 기준으로 하여 위치를 잡도록 하고 있다. 일반적으로 비인강의 낮은 부위보다는 높은 곳에 위치시키는 것이 그 효과가 크다고 하는데 너무 높이 위치시키면 코막힘을 호소하거나 이관염등이 나타날 수 있고 반대로 너무 낮은 곳에 설치하면 비인강부의 충분한 폐쇄가 어려울 뿐만 아니라 연구개 후상방의 운동제한 또는 연하장애, 발생시 혀의 움직임 제한 등이 나타난다. 또한 성장에 따라서 연구개의 운동량과 비인강폐쇄부가 변화되는데 연구개 운동량은 연령이 증가할수록 증가하고 비인강폐쇄부는 연령이 증가할수록 경구개와 두개저 사이의 직경이 커져서 비인강폐쇄부위가 비인강부의 후상방 보다는 후면에 위치하며 벌브의 위치 선정은 제1경추전결절 보다는 구개평면을 기준으로 결정하는 것이 좋다는 보고도 있다<sup>29)</sup>. 본 연구에서 실제 벌브를 제작 할 때는 /a/ 발음시에 구강내에 치과용 mirror를 사용하여 비인강부를 눈으로 보면서 제작하였고 이때 벌브의 위치를 비인강의 최대협착부 직상방에 놓을수 있도록 노력하였으며 장치물 장착 후 코막힘 증상이나 이관염, 혀의 움직임장애 등의 증상을 호소하지는 않았다.

본 연구에서는 비인강폐쇄부전의 보조적인 진단이나 발음보조장치의 적합성을 판단하기 위해서 측두방사선과 비내시경을

사용하였다. 측모방사선에서는 발음보조장치 장착 전, 후에 휴식상태와 지속모음 /i/ 나 /a/ 발음시에 촬영을 해서 비교하였는데 이미 알려진 바와 같이<sup>29)</sup> 측모방사선은 2차원적이고 인두측벽의 움직임에 대한 정보를 얻을 수 없으며, 방사선조사 때문에 많은 량의 데이터 수집에 어려움이 있다는 결정적인 단점 때문에 보조적으로밖에 사용할 수 없었다. 내시경에 의한 방법은 비인강부의 기능을 가장 정확하게 볼 수 있는 방법이며 방사선에 노출될 위험이 없으나 이미지의 왜곡 때문에 비인강부를 수치화해서 분석하기에는 어려움이 있다<sup>30)</sup>.

내시경에 의한 비인강부의 관찰은 구강내 내시경과 비강내 내시경을 이용하는 방법으로 나눌 수 있는데<sup>31)</sup> 구강내 내시경은 fiber가 구강내로 들어가야 하는 문제 때문에 구역반사와 혀의 움직임 장애가 있고 /a/ 발음시 이외에는 기능적인 평가가 어렵다. 그러나 비강내 내시경은 fiber가 비강내로 들어가기 때문에 구역반사가 없고 모든 구강내 기능시에 촬영이 가능하며 혀의 움직임에 장애를 받지 않는 장점이 있어서 최근에는 거의 비내시경을 사용하고 있다<sup>32)</sup>. 본 연구에서는 3.3mm diameter flexible video-nasoendoscopy를 middle nasal meatus로 삽입해서 비음측정기에서 사용한 것과 같은 문형으로 관찰하였다.

비인강폐쇄부전환자에서 특징적으로 볼 수 있는 언어장애는 과비음과 비강누출(nasal emission)이다. 또한 이를 보상하기 위한 조음조작의 실수로 성문과열음, 인두마찰음, 인두과열음과 같은 이상조음과 음의 치환, 왜곡, 생략등이 나타날 수 있다<sup>33)</sup>. 이러한 것들은 발음시 비인강문을 개방시켜 음성에너지를 비강내로 유출시켜 나타나는 현상으로 일반적으로 비음측정기나 Visi-pitch, CSL등을 이용한 음향학적인 방법과 ApII나 Macquiner등을 이용한 공기역학적인 방법으로 분석한다. 비음측정기는 발음시 구강 및 비강으로 흘러나오는 공기유량이 음향에너지로 변환된 수치로 구강 및 비강으로 흘러나온 총음향에너지에 포함된 비강에너지의 양을 100분율로 처리하여 비음도를 측정하는 장비로 과비음과 비강누출을 특징적인 증상으로 하는 비인강폐쇄부전환자의 음성평가에 매우 유용하게 이용할 수 있다.

그 외에도 구강 및 비강내 공기진동 그리고 스펙트럼의 특성을 규명하는 음향학적방법도 있고 구강내 공기 압력이나 호기유량, 비강내호기유량등을 측정하여 분석하는 공기역학적인 방법 그리고 이것을 이용하여 비인강부의 면적을 계산하여 비인강폐쇄부전환자의 발음시 비인강부 특징 뿐만 아니라 발음보조장치의 효과에 대해서도 보고되고 있다.

본 연구에서는 비음측정기를 이용하여 정상한국인 및 비인강폐쇄부전을 갖는 한국인의 발음시 비음도를 비교분석하고 발음보조장치의 효과를 동시에 평가 하였다. 비음도는 정상인의 경우 과비음 문형에서 약 8~21%정도의 낮은 비음도를 나타내고 있었고

비인강폐쇄부전 환자에서는 정상인에 비해 높은 비음도를 보이고 있는데 특히 고모음인 /i/와 /u/, /wi/에서 특징적으로 심한 과비음화를 볼 수 있었다. 그리고 발음보조장치 장착 3개월째에는 고모음에서 비음도가 현저히 줄어드는 것으로 나타났다. 본 연구에서는 정상인의 비음도가 구강음에서 35%이하 일 때로 평

가하였는데<sup>34)</sup> 고모음/i/에서 장착 후 3개월째 까지도 약간의 과비음을 보인 것을 제외하고 나머지는 모두 정상범위로 떨어져 있었다. 따라서 비인강폐쇄기능이 발음보조장치 장착 후 3개월째에는 거의 정상적으로 회복되고 있다고 평가되었다.

저비음평가 문형인 비강음 /mami/에서는 정상인에서도 비음도가 크게 나타나는 것이 당연한 결과이고 비인강폐쇄부전 환자에서도 비슷한 비음도를 보였다. 여기에서 저비음평가 문형을 사용한 이유는 비강음 생성시에도 비인강문이 열리지 않았을 때 생기는 구강음화 현상을 관찰하기 위한 것인데 발음보조장치를 장착 후에도 비음도의 변화가 거의 없는 것으로 보아 구강음화 현상은 없는 것으로 평가되었다.

최근 연구에 의하면 발음보조장치 장착 후 일정기간이 지난 후 약 30%정도는 장치물을 철거해도 정상적인 회화가 가능하고 나이가 어릴수록 더 좋은 결과를 나타낼 수 있으며 나머지는 발음보조장치 장착 후 어느 정도 언어개선이 이루어진 다음 2차적으로 인두피판성형술을 하면 양호한 치료효과를 거둘 수 있다고 보고되고 있다<sup>33-35)</sup>. 본 연구에서는 성인 비인강폐쇄부전환자를 대상으로 발음보조장치를 장착 후에 비음도의 개선뿐 아니라 언어명료도도 향상되고 있었는데 다른 개관적 평가장비를 이용한 다각적인 분석과 좀 더 장기적인 고찰이 필요하고, 궁극적으로는 언어개선 후 장치물의 철거가 목적이기 때문에 장치물의 철거 시기, 철거방법, 향후 2차적인 수술여부나 수술방법의 선택 등에 관한 연구가 이루어진다면 더욱 효과적인 장치물로 사용될 수 있다고 생각된다.

## V. 결 론

본 연구에서는 비인강폐쇄부전을 보이는 환자를 대상으로 비음도평가를 통한 음향학적인 방법으로 비인강폐쇄기능을 분석하였는데, 정상대조군 및 발음보조장치 장착 전을 비교하고 발음보조장치 장착 전, 후 경과에 따른 평가를 한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 단모음에서의 비음도는 과비음 평가문형에서 비인강폐쇄부전환자가 정상대조군보다 매우 높게 나타나 과비음의 특성을 보이고 있었고, 고모음 /i/, /wi/ 그리고 /u/에서 발음보조장치 장착 전보다 장착 후 3개월째 비음도가 떨어지고 있었으며 /i/에서 약간의 과비음을 나타낸 것을 제외하고 모든 문형에서 3개월째 부터는 정상범주내에 있었다.
- 2) 저비음 평가문형에서는 정상대조군 및 발음보조장치 장착 전, 후 유의한 변화가 없었다.

## 참 고 문 헌

1. Kuehn DP:Velopharyngeal anatomy and physiology. Ear, Nose&Throat J. 1979;58:316-321.
2. Wolfaadt JF, Wilson FB, Rochet A, McPhee L: An appliance based approach to the management of palatopharyngeal incompetency:A clinical pilot project. J Prosthet Dent 1993;69:186-95.
3. 고광희,신효근: 구개열환자에 있어서 구개성형술 후 비인강폐쇄에 관한 임상적 연구: 대한악안면성형외과학회지 1992;14:1-21.

4. Turner GE, Williams WN: Fluoroscopy and na- soendoscopy in designing palatal lift prostheses: J Prosthet Dent 1991;66(1):63-71.
5. Rich BM, Farber K, Shprintzen RJ: Nasophary- ngoscopy in the treatment of palatopharyngeal in- sufficiency. Int J Prosthodont 1988;1(3):248-251.
6. Mazaheri M, Hofmann RA: Cineradiography in prosthetic speech appliance construction. J Pro- sthet Dent 1962;12:571-575.
7. Van Demark D, Bzoch K, Daly D, et al: Methods of assessing speech in relation to velo pharyngeal function. Cleft Palate J 1985;22(4):281-285.
8. 신호근, 김오환, 김현기: 비음측정기, 전기구개도 및 음성분석 컴퓨터 시스템을 이용한 구개열 언어 장애 의 특성 연구. 음성과학 1998; 4(2):69-85.
9. Mazaheri M, Mazaheri E: Prosthodontic aspects of palatal evaluation and palatopharyngeal stimu- lation. J Prosthet Dent 1976;35:319-325.
10. Cote DN, Gianoli GY: Velopharyngeal insuffici- ency. J La State Med Soc Med Soc 1993; 145:9- 11.
11. Hall CD, Golding-Kushner KJ, Aramaso RV, Strauch B: Pharyngeal flap surgery in adults. Cleft Palate Craniofac J 1991;28:179-182.
12. Lendrum J, Dhar BK. The orticochea dy- namic pharyngoplasty: Br J Plast Surg 1984; 37 :160-168.
13. L. Ma, James DR, Sell DA: Failed pharyngo- plasty and subsequent management. Br J Oral & Maxillofacial Surg 1996;34:348-356.
14. Albery EH, Bennett JA, Pigott RW: The results of 100 operations for VPI- selected on the findings of endoscopic and radiologica examination. Br J Plast Surg 1982;35:118-130.
15. Riski JE, Ruff GL, Georgiade GS, Barwick WJ: Evaluation of failed sphincter failed sphincter phar- yngoplasties. Ann Plast Surg 1992;28:545-553.
16. Schmelzeisen R, Harsamen JE, Loebell E, Hacki T: Long-term results following velopharyn- goplasty with a cranially based pharyngeal flap. Plast Reconstr Surg 1992;90:774-778.
17. Witt PD, D' Antonio LL, Zimmerman GJ, Marsh JL: Sphincter pharyn- goplasty: A preoperative and postoperative analysis of perceptual speech chara- racteristics and endoscopic studies of velopharyngeal function. Plast Reconstr Surg 1994;93(6):1154-1167
18. McGrath CO, Anderson MW: Prosthetic treat- ment of velopharyn- geal incompetence, In Multidisciplinary management of cleft lip and palate, ed. by Bardach J and Morris HL, pp,809- 815, W.B. Saunders Co. Philadelphia, 1990.
19. Schiltsky: Ueber neue weiche Obturatoren. Berlin, 1882. 17)
20. Bruegger M: Modification of obturators in view of obtaining normal phonation. Dent Cosmos 1890; 32:142-143.
21. Gobbons P, Bloomer H: A supportative-type prosthetic speech aid J Prosthet Dent 1958;8:362- 369.
22. Aram A, Subtelny JD: Velopharyngeal function and cleft palate pros- theses. J Prosthet Dent 1959; 9:149-158.
23. 吉田, 他: 스피치.에이드(補綴的發音補助裝置)의適應症についで. 新齒科時報 1979;4(11):35.
24. Blakeley RW: The complementary use of speech prostheses and pharyngeal flaps in palatal insufficiency. Cleft Palate J 1964;1:194-198.
25. Witt PD, Rozelle AA, Marsh JL, Marty-Grames L, Muntz HR, Gay WD, Pilgram TK: " Do palatal lift prostheses stimulate velopharyn- geal neuromus- cular activity?" Cleft Palate Craniofac J 1995;32 (6):469-475.
26. Minsley GE, Warren DW, Michael Hairfield W: The effect of cleft palate speech aid prostheses on the nasopharyngeal airway and breathing. J Prosthet Dent 1991;65:122-126.
27. Bzoch KR: Clinical studies of the efficacy of speech appliances compared to pharyngeal flap surgery. Cleft Palate J 1964;1:275-286.
28. Lloyd RS, Pruzansky S, et al: Prosthetic reh- abilitation of a cleft palate patient subsequent to multiple surgical and prosthetic fail- ures. J Prosthet Dent 1957;7:216-230.
29. Pigott RW, Bensen JF, White RD: Nasoendo- scopy in the diagnosis of velopharyngeal incom- petency. Plast Reconstr Surg 1969;43:141-147.
30. Karnell MP, et al: Nasal videoendoscopy in prosthetic management of palatopharyngeal dys- function. J Prosthet Dent 1987;58(4):479-484.
31. Bzoch KR: Etiological Factors Related to Cleft Palate Speech, Communicative Disorders Related to Cleft Lip and Palate (2nd Ed.), edited by KR Bzoch, 67-76. Little Brown & Co. Boston, 1979.
32. 권태호, 신호근: 구개열환자에 있어서 과비음에 관한 음성 언어 의학적 연구. 대한구강악안면외과 학회지 1994;20(3):319-333.
33. 吉田, 他: 스피치.에이드(補綴的發音補助裝置)による鼻咽腔閉鎖機能不全症の 治療成績. 昭 誌 1979;39:507.
34. 鹽田重利, 他: 口蓋裂のリハビリテーション, とくにspeech aid の活用について. 治療 1964;46: 1903
35. 今里洋一, 他: 咽頭瓣形成術後正常發音を得た1例, 口蓋裂音聲二次 修正法としてのspeech aid と咽頭瓣形成術の効果の検討. 日口外誌 1973;19:166.