

Palatal lift를 이용한 비인강폐쇄부전환자의 임상적 치험례

윤보근 · 고승오 · 신희근

전북대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

Abstract

A CLINICAL STUDY OF PALATAL LIFT FOR TREATMENT OF VELOPHARYNGEAL INCOMPETENCY

Bo-Keun Yoon, Seung-O Ko, Hyo-Keun Shin

Dept. of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Chonbuk National University

Velopharyngeal function refers to the combined activity of the soft palate and pharynx in closing and opening the velopharyngeal port to the required degree. In normal speech, various muscles of palate & pharynx function as sphincter and occlude the oropharynx from the nasopharynx during the production of oral consonant sounds.

Inadequate velopharyngeal function caused by neurologic disorder - cerebral apoplexy, regressive diseases - disseminated sclerosis, Parkinson's disease, congenital deformity - cleft palate, cerebral palsy and etc. may result in abnormal speech characterized by hypernasality, nasal emission and decreased intelligibility of speech due to weak consonant production.

In our study, we constructed speech aids prosthesis - Palatal lift in acquired idiopathic VPI patient and assessed velopharyngeal function with various diagnostic instruments which can evaluate the speech characteristics objectively.

Key words : Palatal lift, Velopharyngeal incompetency

I. 서 론

비인강부의 해부학적인 구조와 기능은 정상적인 구강공명의 형성에 결정적인 역할을 하는데 정상적인 비인강폐쇄기능을 갖는 사람에서는 비호흡시와 비강음(/m/, /n/, /ŋ/) 발화시를 제외하고 모든 발음시와 구호흡, 연하, 불기, 빨기, 휘파람 불기 등과 같은 기능시에 연구개의 후방 1/3이 후상방으로 인두측벽은 내측으로 인두후벽은 전방으로 수축하면서 비인강부를 완전히 폐쇄시키게 된다¹⁾. 그러나 어떤 원인에 의해서 이러한 상호 복합적인 작용을 하는 비인강의 폐쇄부전이 생기면 가장 대표적으로 음성 에너지가 비강으로 유출되어 과비음 및 비강 누출이 발생하며 이들을 보상하기 위한 언어 습관의 변화로 인해 호흡, 발성, 공명 등이 영향을 받게 되어 기식음화, 성문과열음, 인두마찰음 등에 의한 치환, 언어음의 왜곡, 생략과 같은 현상이 나타나며 이로 인해 언어의 명료도가 저하하게 된다^{2,10)}.

이러한 비인강 폐쇄부전의 원인으로는 뇌졸중과 같은 신경계 장애, 다발성 경화증이나 파킨슨 증후군, 연수성 폴리오와 같은 퇴행성 질환, 구개열과 같은 선천성 기형, 그외에 청력상실, 뇌성마비 등을 들 수 있다³⁾.

비인강폐쇄부전 환자의 치료로 인두성형술, 감응 전류 요법, 또는 전기적인 진동 마사지, 발음보조장치 등과 같은 임상적인 방법과 언어치료에 의한 방법 등이 있다⁴⁾. 그러나 국내에서는 인두성형술이나, 언어 치료의 시행 등은 실시 되고 있으나 발음보조장치를 이용한 치료는 거의 시도되지 않고 있는 실정이다.

일반적으로 발음보조장치는 구개거상장치(Palatal lift)와 벌브(Bulb)를 이용한 보조장치물인 음성 폐쇄상(Speech obturator)으로 나눌 수 있는데, 구개거상장치는 정상적인 연구개의 길이를 갖고 있는 환자 즉 뇌손상에 의한 마비나 국부마비에 많이 사용되고 음성 폐쇄상은 구개열에 의한 비인강폐쇄부전에서 많이 사용할 수 있다⁵⁾.

발음보조장치를 이용한 비인강폐쇄부전 환자의 언어교정 효과에 관해서 Israel et al. (1993)은 약 400명의 환자를 대상으로 보철물 장착 기간은 3~5년 정도이었고, 25~45% 정도에서는 폐쇄상을 완전히 제거하고 나서도 정상적인 언어를 구사할 수 있다고 보고하였으며⁶⁾, Wolfardt et al. (1993)은 발음보조장치를 이용하여 치료한 환자중 66.7%에서 발음보조장치를 완전히 제거하고 나서도 정상적인 언어를 구사하였다고 보고하였다⁷⁾.

본 연구에서는 후천적으로 발생한 원인 불명의 비인강폐쇄부전환자에게 발음보조장치(Palatal lift : 구개거상장치)(사진 1)를 장착하여 인위적으로 비인강부폐쇄를 유도한 후 객관적 음성언어 평가 장비인 비음측정기(Nasometer)와 Spectrogram을 통해^{10,11)} 분석하여 만족할만한 결과를 얻어 보고하고자 한다.

신희근

561-712, 전라북도 전주시 금암동 634-18

전북대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

Hyo-Keun Shin

Dept. of OMFS, School of Dentistry, Chonbuk National Univ.

634-18, Keunam-Dong, Deokjin-Gu, Chonju, Chonbuk, 561-712, Korea

Tel: 82-63-250-2068, 2113 Fax: 82-63-250-2089

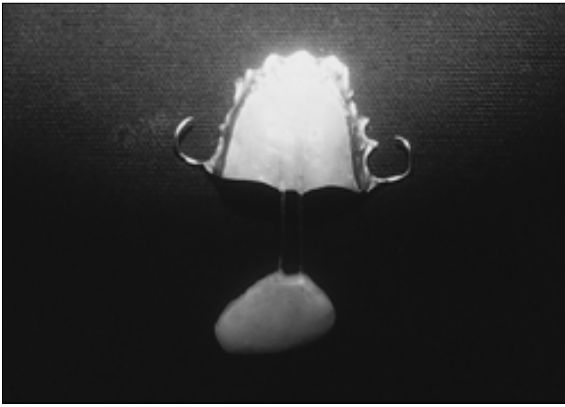


사진 1. Palatal lift.

II. 증례 보고

1. 대상 및 방법

본 연구의 피실험인으로는 전북대학교 치과대학병원 구강악안면외과학교실에 내원한 23세 여자환자로 직업은 대학생이며 1996년 과도한 합창연습 후 서서히 비인강폐쇄부전이 발생하였으며 Viral infection을 원인으로 생각할 수도 있었으나 정확한 원인은 밝힐 수 없었다. 내원 당시 본 대상자의 언어 상태는 공명장애로 인해 언어의 명료도가 저하되는 현상을 보였으며 조음장애 및 언어지체¹³⁾에 대한 증상은 없었다.

평가 방법으로는 피실험인으로 하여금 주어진 문형을 단모음의 경우 지속음으로, 이음절 형태의 단어들은 10회씩 반복하여 Nasometer와 Spectrogram에 입력과 동시에 녹음도 병행하였다.

2. 평가 장비

1) Nasometer

피실험인의 구강 및 비강에서 흘러나오는 음성에너지의 비율을 비강성으로 측정하도록 고안되어 있는 장비로 코와 입술 사이를 가르는 음성분리판을 대어 구강과 비강에서 새어나오는 음향에너지를 지향성 마이크를 이용하여 전기신호로 교환하는 장치로 구강과 비강의 총에너지양 중에서 비강에너지양을 백분율한 뒤 Nasalance 비율로 그래프화하고 통계처리 되어 화면에 보여준다. 비음도 비율이 50% 이상이 될 때 과비음으로 간주한다⁸⁾.

2) Spectrogram

컴퓨터를 이용한 음성분석기로서 음향에너지를 주파수-시간-강도로 나타내어 전체 발화의 음향적인 특징에 대해 유용하면서도 빨리 살펴볼 수 있는 장비로 가로축은 시간을, 세로축은 주파수를 나타내며 흔적의 강도는 스펙트럼 성분음의 에너지 수준을 나타낸다⁹⁾.

3. 음성언어 표본

1) Nasometer

단모음 : /a/, /i/, /e/, /u/

이중모음 : /ja/, /je/, /wi/

무의미 이음절 단어 : /papi/, /siso/, /mami/

2) Spectrogram

마찰음 : /sitsit/, /s' its' it/

폐쇄음 : /tittit/, /t'itt'it/, /' itt' it/

실측음 : /lilit/

III. 결 과

한국어에 있어서 과비음은 No nasality, Mild nasality, Moderate nasality, High nasality, Severe nasality로 분류하고 있다^{8,14)}(Table 1).

본 증례에서 비음도 평가시 모음의 경우 특히 고모음 /i/와 /u/에서 현저한 비음도의 감소가 보였으며 /i/는 74.52%에서 45.87%로 /u/는 57.98%에서 19.81%로 가장 큰 감소폭을 보였다. 이중모음에서는 /ja/의 비음도가 구개거상장치 장착전 31.13%에서 장착후 6.35%로 가장 큰 비음도의 감소를 나타내었다. 무의미 이음절 단어에서는 파열음 /papi/의 경우 구개거상장치 장착전 67.49%에서 장착후 19.4%로 가장 큰 감소를 나타내었다. 이상 모든 평가 문형에서 구개거상장치 장착후 비음도의 현저한 감소를 볼 수 있었으며 평균적으로 모음에서는 약 26.72%, 무의미 이음절 단어에서는 35.76%의 비음도 감소를 보였다(Table 2).

스펙트로그램을 이용한 평가시 모음 /i/의 경우 구개거상장치

Table 1. Degree of Nasalance

	Nasalance(%)
No nasality	20% below
Mild nasality	20 ~ 30%
Moderate nasality	30 ~ 50%
High nasality(marginal VPI)	50 ~ 70%
Severe nasality(VPI)	70% over

Table 2. Nasalance before and after the using of palatal lift

	장착전 (%)	장착후 (%)
/a/	33.83	5.77
/i/	74.52	45.87
/e/	45.10	23.25
/u/	57.98	19.81
/ja/	31.13	6.35
/je/	47.79	24.69
/wi/	69.29	46.84
/papi/	67.49	19.40
/siso/	76.23	29.83
/mami/	65.53	52.74

Table 3. Formant of /i/ before and after the using of palatal lift

	장착전	장착후
F 1	291	423
F 2	2074	2379
F 3	2971	3350

(단위 : Hz)

Table 4. Fluency of /tittit/ before and after the using of palatal lift

	장착전	장착후
VOT	89.9	74.9
VD	329.9	299.9
CT	74.9	69.9
TD	709.9	649.9

VOT : Voice Onset Time VD : Vowel Duration

CT : Closure Time TD : Total Duration

(단위 : msec.)

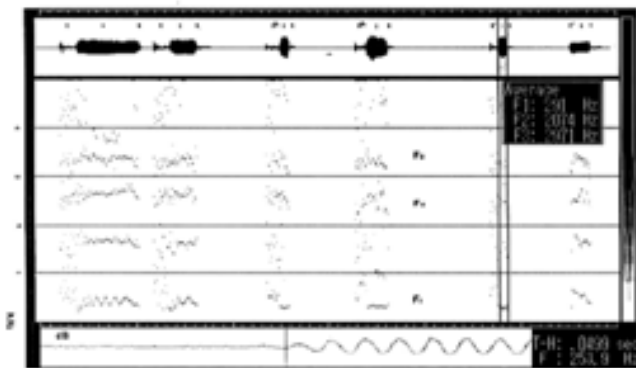


Fig. 1. Formant(F1, F2, F3) of /i/ before the using of palatal lift.

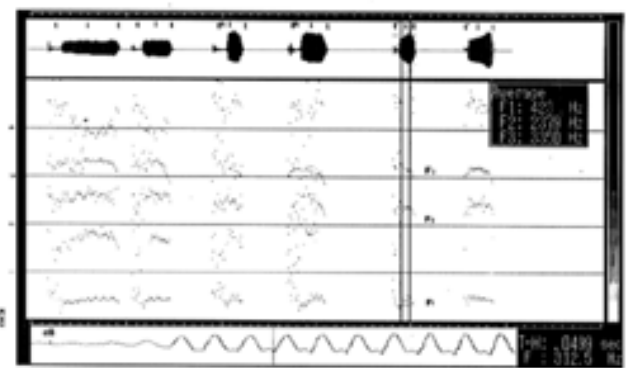


Fig. 2. Formant(F1, F2, F3) of /i/ after the using of palatal lift.

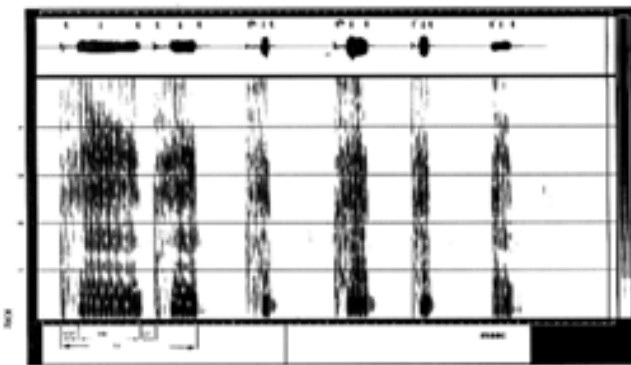


Fig. 3. Fluency of /tittit/, /thitthit/, before the using of palatal lift.

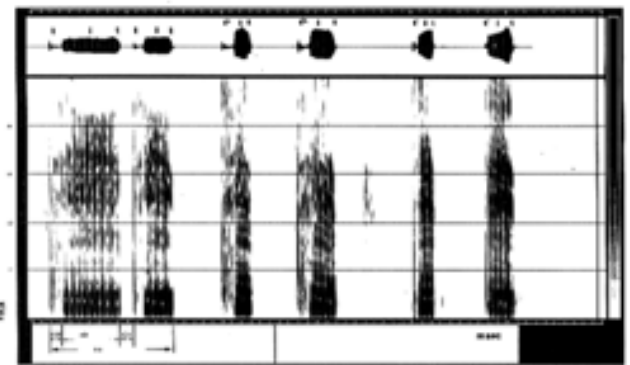


Fig. 4. Fluency of /tittit/, /thitthit/ after the using of palatal lift.

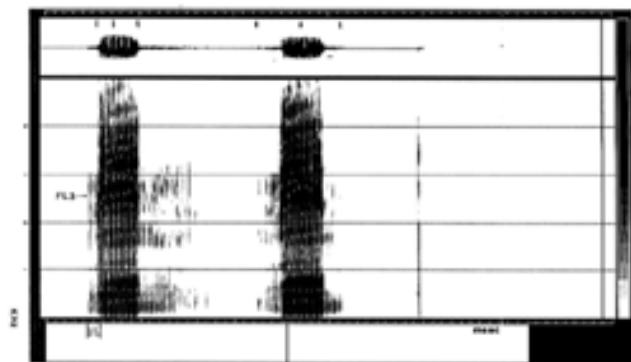


Fig. 5. Spectrogram of /i/ before the using of palatal lift.

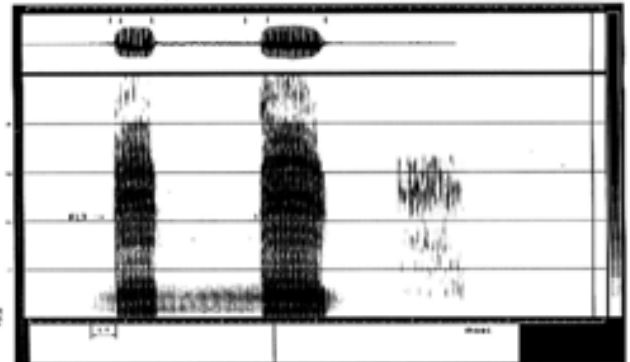


Fig. 6. Spectrogram of /i/ after the using of palatal lift.

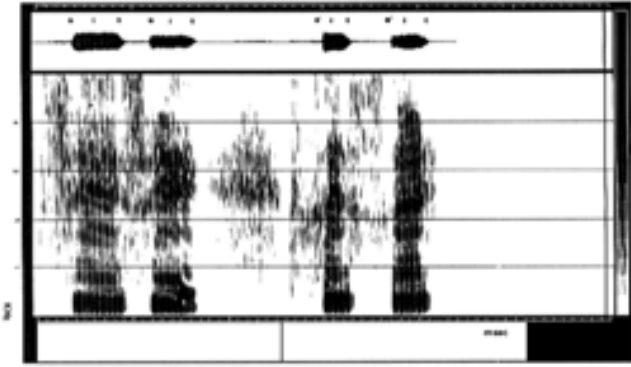


Fig. 7. Spectrogram of /s/ before the using of palatal lift.

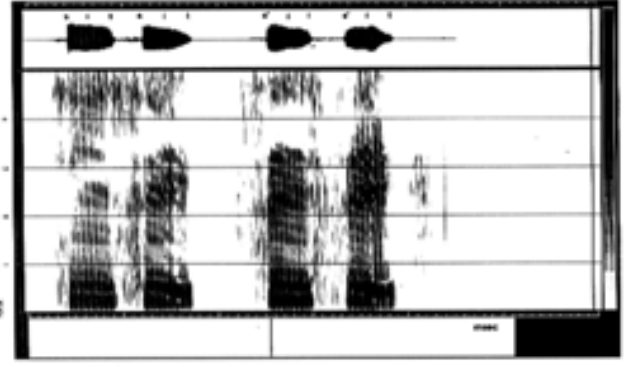


Fig. 8. Spectrogram of /s/ after the using of palatal lift.

장착후 비음화 현상의 감소를 볼 수 있었으며 Formant(F) 1은 291 Hz에서 423 Hz으로 F2는 2,074 Hz에서 2,379 Hz로 F3는 2971 Hz에서 3,350 Hz으로 증가하였다(Table 3, Fig. 1, 2).

폐쇄음 /tittit/의 경우 구개거상장치 장착전 VOT가 89.9 msec, VD가 329.9 msec, CT가 74.9 msec, TD가 709.9 msec였던 것이 구개거상장치 장착후 각각 74.9 msec, 299.9 msec, 69.9 msec, 649.9 msec로 감소하여 유창성의 증가소견을 나타내었다(Table 4, Fig. 3, 4).

설측음 /l/의 경우 구개거상장치 장착전 주파수가 2,799 Hz, LD가 32.4 Hz에서 장착후 각각 2,710 Hz, 62.4 Hz로 증가하여 언어의 명료도가 증가하는 것을 볼 수 있었으며 설측음의 경우 특징적으로 나타나는 FL3가 구개거상장치 장착후 뚜렷이 나타나는 것을 볼 수 있었다(Fig. 5, 6). 마찰음 /s/의 경우에 있어서 구개거상장치 장착전에 비해 장착후 Nasal emission의 감소가 나타났으나 파찰음 /dzh/로의 치환이 발생하였다(Fig. 7, 8).

IV. 고 찰

발음보조장치는 1958년 Gibbons와 Bloomer에 의해 최초로 고안되었다¹⁵⁾. 그후 Mazaher and Mazaher은 발음 보조 장치를 이용하면 근육의 활성도를 자극시킬 수 있고, 구개의 부동성위축을 줄여줄 수도 있다고 하였으며⁴⁾, Lavelle & Hardy는 3가지 형태의 결과 즉, optimal result, successful result, desirable result로 구분하여 보고한 바 있다⁷⁾. 또한 Hardy et al.은 뇌성마비에 의한 마비성 구음장애 환자의 치료에 관해 보고하였고¹⁶⁾, Kipfmüller & Lang은 40명의 환자에서 언어 명료도에 관해 발음 보조 장치의 사용효과에 대해 보고한 바 있다¹⁷⁾.

정상적으로 연구개는 정지 상태에서 경구개 후하방으로 위치하여 구강과 비강을 개방시켜 놓은 상태로 유지되며 또한 비음 시에는 폐 공기 유량 및 음성이 이 공간을 통과하게 된다. 그러나 정상적인 구강음이냐 구호흡 또는 다른 구강내 기능시 (연하, 불기, 빨기, 휘파람)에는 연구개와 인두후벽, 인두측벽의 괄약근 기능으로 구강과 비강을 완전히 폐쇄시키게 된다. 이를 구강 내에서 관찰하게 되면 연구개의 중앙 1/3이 후상방으로 이동하면서 인두후벽은 전방으로 인두측벽은 내측으로 동시에 움직여 비인

강을 폐쇄시키는데 상대적으로 목젖 부위의 1/3은 하방에 처져 있는 형태, 즉 연구개와 인두후벽이 직접 접촉하지 않는 듯한 모양을 나타내게 되어 시각적으로는 폐쇄 시 형태를 정확히 관찰할 수 없다¹⁾.

비인강폐쇄부전 환자에게 장착되어지는 발음보조장치의 대표적인 장점은 비인강영역을 전혀 손상시키지 않고 고유의 비인강 괄약근 기능을 이용하여 비인강폐쇄부전을 인공적으로 개선할 수 있고 재제작이 가능하며 기능 시(발음 시) 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 응용이 가능하다¹⁸⁾. 그리고 근육의 무용성 위축을 없애주고 근육의 활성도를 증가시킬 수 있다는 보고가 있으나^{4,20)} 최근의 보고에 의하면 발음보조장치가 근육의 활성도에는 영향을 주지 못한다고 주장하는 경우도 있어¹⁹⁾ 아직은 논란의 여지가 남아 있다고 생각된다. 발음보조장치의 단점으로는 상악의 발육에 따라 재제작이 필요하고 비인강부를 괄약근의 움직임에 따라 조정할 필요가 있으며 파손되거나 장기간 장착 시 치아우식에 이환 되는 것 등을 들 수 있다. 또 드물지만 구토반사 때문에 제작 및 장착이 불가능한 경우도 간혹 볼 수 있다. 본 증례에서 사용한 구개거상장치는 크게 3부분으로 나눌 수 있는데 장치물의 유지를 위한 부분으로 경구개부위에 위치하는 maxillary portion 또는 palatal portion, 둘째로는 연구개를 거상 시켜주는 실질적인 부위 즉 기능적인 부위로 pharyngeal portion 또는 lift portion, 셋째로 maxillary portion과 pharyngeal portion을 연결해 주는 palatal extension부위로 강선(wire)을 이용하는 방법과 그냥 pharyngeal portion과 같은 아크릴레진을 이용하는 방법이 있다. 본 증례에서는 가장 중요하고 기능적인 부위인 비인강부 또는 lift portion을 구강내에서 직접 제작하였는데 sticky wax로 형태를 부여한 다음 최종적으로 high viscosity를 갖는 impression wax를 이용해서 좀더 해부학적이고 기능적인 모양을 부여하였다. 이때 환자가 비호흡이나 연하에 곤란이 와서는 안된다. 그리고 최종적으로 구강내에서 스스로 제작한 비인강부를 레진으로 대치시키고 연마해서 완성하였다.

본 증례에서는 비인강폐쇄부전의 보조적인 진단이나 발음보

조장치의 적합성을 판단하기 위해서 비음도를 측정하는 비음측정기와 발생시간, 기저주파수, 음성강도 등을 측정하는 Spectrogram을 이용하였다. Walfaardt et al.은 위의 비음측정기를 이용한 음향학적 평가방법을 소개한 바 있다³⁾.

비음도측정에서는 이미 널리 알려진 바와 같이 모든 문형에서 정상인에 비해 비인강폐쇄부전 환자에서 비음도가 높게 나타나고 있었고 특히 가장 증여한 의미를 갖고 있는 고모음인 /i/와 /u/, /wi/에서 심한 비음화를 볼 수 있었다. 그리고 구개거상장치 장착후 고모음에서 비음도가 현저히 줄어드는 것으로 나타났었다. 또한 다른 모든 평가문형에서 거의 정상범위로 떨어지는 것을 볼 수 있었다. 즉 비음화지수는 장착 전에 비해 전반적으로 감소하고 있었으며 구개거상장치 장착 후 과비음이 줄어들고 있다는 것을 알 수 있었다.

한편 Schweiger 등은 마비성조음장애로 인한 비인강폐쇄부전 환자에서 연구개거상장치를 사용 후 /t/음에서 비강 내 호기유량이 감소되고 stop closure period(closing time)가 감소되므로서 /t/발음의 생성을 원활하게 해주고 구강내 압력이 빠른 속도로 생산 후 배출된다고 보고한 바 있다²⁰⁾. 본 증례에서 모음 /i/의 경우 Formant I, II, III 모두 증가하는 것과 설측음 /l/의 주파수가 증가하는 것은 구개거상장치 장착으로 인해 비인강부폐쇄가 향상됨으로써 성도가 좋아져 각 formant가 증가하는 것으로 볼 수 있으며, 폐쇄음 /tittit/에서는 조음 시 비인강부 폐쇄가 불완전하고 늦어졌던 것이 구개거상장치에 의해 좀더 완전하고 빠르게 유도되어 VOT, VD, TD, CD, 모두 감소하여 유창성의 증가소견이 나타난 것으로 보인다. 또한 마찰음 /s/에 있어서 구개거상장치에 의해 비인강부가 폐쇄 되어 Nasal cavity로의 음성에너지 유출이 감소하여 Nasal emission에 의한 잡음이 감소한 것으로 보이며, 구개거상장치 장착 후 과찰음 /dzh/로의 치환은 피실험인이 새로운 보철물에 아직 완전히 적응하지 못한 현상으로 보인다. 본 증례에서는 모든 평가 문형에서 음성강도의 증가가 관찰되었고 발생시간 또한 감소하여 언어의 유창성 및 명료도도 증가하는 것을 관찰할 수 있었다.

본 증례에서는 성인 비인강폐쇄부전 환자를 대상으로 구개거상장치 장착 후에 비음도의 개선과 언어의 명료도 증가를 볼 수 있었으며 피실험인의 만족도도 매우 높게 나타났으나 좀 더 장기적인 고찰이 요구되며, 언어 개선 후 장치물의 철거 시기, 철거 방법, 향후 보조적인 수술여부나 수술방법의 선택 등에 관한 연구가 이루어진다면 더욱 효과적인 장치물로 사용될 수 있을 것으로 생각된다.

V. 결 론

비인강폐쇄부전 환자의 진단 및 평가, 그리고 발음보조장치물을 이용한 언어치료는 언어병리학자와 임상외과의 긴밀한 협조 관계가 필수적이라고 할 수 있다. 본 증례에서는 음성언어의 의학적 특징을 객관적이고 정확하게 평가할 수 있도록 Nasometer와 Spectrogram을 이용하였으며, 구개거상장치 장착 후 비음도의 개선 뿐 아니라 언어의 명료도도 향상되는 것을 볼 수

있었으며, 또한 본 대상자에 대한 계속적인 언어치료와 경과관찰이 요구된다.

참고문헌

1. Kuehn DP Velopharyngeal anatomy and physiology. *Ear, Nose & Throat J.* 1979 ; 58 : 361-321.
2. 고광희, 신호근. 구개열환자에 있어서 구개성형술후 비인강폐쇄에 관한 임상연구. *대한약안면성형외과학회* 1992 ; 14 : 1-21.
3. Walfaardt JF, Wilson FB, Rochet A, McPhee L. An appliance based approach to the management of palatopharyngeal incompetency : A clinical pilot project. *J. Prosthe. Dent.* 1993 ; 14 : 1-21.
4. Mazaheri M, Mazaheri E. Prosthodontic aspect of palatal evaluation and palatopharyngeal stimulation. *J Prosthet Dent.* 1976 ; 35 : 319-325.
5. 고승우, 신호근, 김현기, 홍기환, 서정환, 고도홍. 비인강폐쇄부전환자에서 발음 보조장치의 치료효과. *음성과학* 1998 ; 3 : 57-69.
6. Israel, J. M., Cook, T. A., Blakeley, R. W., The use of a temporary oral prosthesis to treat speech in velopharyngeal incompetence. *Facial Plastic Surgery*, 1993. 9(3). 206-212.
7. La Velle, W. E., Palatal lift prostheses for treatment of palatopharyngeal incompetence. *J. Prosthet Dent*, 1979. 42, 308-15
8. 신호근, 구개열 환자에 있어서 과비음에 관한 음성언어의학적연구. *대한구강악안면외과학회지* 1994 ; 20(3) : 319-33.
9. Peter B. Denes, Elliot N. Pinson / 고도홍, 구희산, 김기호, 양병곤 공역 *The Speech Chain*. 1995. 한신문화사
10. Haapenas ML. A simple clinical method of evaluation perceived Hypernasality. *Folia Phoniatologica* 1991 ; 43 : 122-32.
11. 신호근, 김오환, 김현기, 비음측정기, 전기 구개도 및 음성분석 컴퓨터 시스템을 이용한 구개열언어장애의 특성연구. *음성과학* 1998 ; 4(2) : 69-85.
12. Bzoch KR. Etiological Factors Related to cleft Lip and Palate Speech, *Communicative Disorders Related to cleft Lip and Palate (2 Ed)*, edited by KR Bzoch, 67-76. 1979. Little Brown & Co. Boston.
13. Hardcastle WJ, Morgan-Barry RA, Clark CJ. An instrumental phonetic study of lingual activity in articulation-disordered children. *J. Speech Hear Res* 1987 ; 30 : 171-34.
14. 임대호, 이종환, 신호근. 구개열환자의 비인강 폐쇄기능에 대한 계속적인 언어 발달 과정의 언어치료의 임상적 치험례. *음성과학* 1998 ; 1(1) : 73-79.
15. Gibbson P, Bloomer A. A supportive-type prosthetic speech aid *J. Prosthet Dent.* 1958 ; 8 ; 362-9.
16. Hardy, J. M., and others. Management of velopharyngeal dysfunction in cerebral palsy I. *J. Speech Hearing Dis.* 1969. 34, 123.
17. Kipfmuller, L. J., Lang, B. R. Treating velopharyngeal inadequacies with palatal lift prostheses. *J. Prosthet Dent.* 1972. 27 ; 63-71.
18. Witt, P. D., Rozelle, A. A., Marsh, J. L., Marty-Grames, L., Muntz, H. R., Gay, W. D., Pilgram, G. K. Do palatal lift prostheses stimulate velopharyngeal neuromuscular activity? *Cleft Palate Craniofac J.* 1995. 32(6) ; 469-475.
19. 吉田, 他. スピーチエイド(補綴的發音補助装置)の適應症について *新齒科時報* 1979 ; 4 (11) : 35.
20. Blakeley RW. The complementary use of speech prostheses and pharyngeal flaps in palatal insufficiency. *Cleft Palate J.* 1964 ; 1 ; 194-198.
21. Schweiger JW, Netsell R, Sommerfeld RM. Prosthetic management of speech improvement in individuals with dysarthria of the palate. *JADA* 1970 ; 80 : 1348-1353.
22. 吉田, 他. スピーチエイド(補綴的發音補助装置)による鼻咽腔閉鎖機能不全症の治療成績. *昭醫誌* 1979 ; 39 : 507.
23. 監田重利, 他. 口蓋裂のリハビリテーション, とくたspeech aidの活用について. *治療* 1964 ; 46 : 1903.
24. 今里洋一, 他. 咽頭形成術後正常發音を得た1例, 口蓋裂發聲二次修正法としてのspeech aidと咽頭形成術の効果の検射. *日口外誌* 1973 ; 19 : 166.