음성 폐쇄상을 이용한 구개열 환자의 언어치료의 증례 보고 - 장착 후 제거까지의 경과 -

임대호 · 윤보근 · 백진아 · 신효근
전북대학교 치과대학 구강악안면외과학교실, 전북대학교 구강생체과학연구소

Abstract

USING THE SPEECH AID FOR TREATMENT OF VELOPHARYNGEAL INCOMPETENCY IN INCOMPLETE CLEFT PALATE - A CASE REPORT -

Dae-Ho Leem, Bo-Keun Yoon, Jin-A Baik, Hyo-Keun Shin
Department of Oral & Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, and Institute of Oral Bio-Science, 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 - Speech bulb in the incomplete cleft palate VPI patient with hypernasality and assessed velopharyngeal function with nasometer which can evaluate the speech characteristics objectively.

Key words: Velopharyngeal incompetency, Speech aid, Hypernasality

Ⅰ. 서 론

비인강부는 연구개와 인두 후벽, 인두 측벽의 상호 복합적인 작용으로 pharyngeal port를 필요한 만큼 열고 닫음으로써 발음의 형성에 중요한 기능을 한다. 그러나 어떤 원인에 의해서 비인강의 폐쇄부전이 생기면 가장 대표적으로 음성에너지가 비강으로 유출되어 과비음 및 비강 누출이 발생하며 이들을 보상하기 위한 언어 습관의 변화로 인해 호흡, 발성, 공명 등이 영향을 받게 되어 기식음화, 성문파열음, 인두마찰음 등에 의한 치환, 언어음의 왜곡, 생략과 같은 현상이 나타나며 이로 인해 언어의 명료도가 저하하게 된다[1,2].

이러한 비인강 폐쇄부전의 원인으로는 뇌졸중과 같은 신경계 장애, 다발성 경화증이나 파킨슨 증후군, 연수성 폴리오와 같은 퇴행성 질환, 구개열과 같은 선천성 기형, 그 외에 청력상실, 뇌성 마비 등을 들 수 있다[3].

최근 이러한 비인강 폐쇄부전으로 인한 언어장애의 해소를 위해 ① lip, tongue, palate의 운동을 통한 Speech and Myofunctional therapy, ② Pharyngeal flap, Implant, Soft palate lengthening 등의 외과적 술식, ③ Palatal function 향상을 위한 Electrical vibration massage, ④ 발음 보조 장치를 이용한 비인강부의 폐쇄, ⑤ 외과적 술식과 발음 보조 장치의 조합 등이 시도되고 있다[4].

일반적으로 발음 보조 장치는 구개 거상장치(Palatal lift)와 벌브(Bulb)를 이용한 보조 장치물인 음성 폐쇄상(Speech obturator)으로 나눌 수 있는데, 구개 거상장치는 정상적인 연구개의 길이를 갖고 있는 환자, 즉, 뇌 손상에 의한 마비나 국부마비에 많이 사용되고 음성 폐쇄상은 구개열에 의한 비인강 폐쇄부전에서 많이 사용할 수 있다[5].

본 연구에서는 Incomplete cleft palate로 palatorrhaphy를 시행한 환아에서 과비음으로 인한 비인강 폐쇄부전을 발음 보조 장치(음성 폐쇄상 - Speech bulb)를 이용하여 약 6개월간 장착 후 점차 bulb를 삭제해 나가면서 치료하여 최종적으로 발음 보조 장치를 제거한 후 음성언어 진단 및 평가 장비를 이용하여 평가 후 의미 있는 결과를 얻어 이를 보고하는 바이다[6,7].

Ⅱ. 증례 보고

1. 대상 및 방법

본 증례는 전북대학교 치과병원 구강악안면외과에 내원한 10세 된 여자 환자로서 1996년 본 교실에서 Incomplete cleft palate로 palatorrhaphy를 시행받은 환자로 2005년 3월부터 언어 치료를 시행하면서 2005년 8월부터 발음 보조 장치(음성 폐쇄상)를 장착하여 치료한 환자이다. 내원 당시 본 대상자의 언어 상태는 공명 장애로 인해 언어의 명료도가 저하되는 현상을 보였으며 조음 장애 및 언어 지체[8]에 대한 증상은 없었다(Fig. 1).

언어 치료로는 주 1회 꼴로 피리 불기, 풍선 불기 등을 시행하였으며, 비인강부의 폐쇄가 향상되어 언어의 명료도가 증가하고 비음도가 줄어듦에 따라 bulb 부분의 점차적인 삭제를 시작하였다. 본 증례에서는 발음 보조 장치 장착 후 약 6개월 후부터 반복적인 음성 평가에서 비음도가 정상 범주에 있고 nasal emission을 보이지 않으며 언어의 명료도가 정상적이라고 평가되었고, 이때부터 pharyngeal portion을 약 1mm씩 삭제하기 시작하였으며, 총 5 차례의 삭제를 실시하였고, 장착 약 10개월 후 발음 보조 장치를 제거하였으며, 제거 1 주일 후 재평가를 실시하고 발음 보조 장치의 장착 여부에 관계없이 정상적인 언어 구사가 가능하다고 판단되어 발음 보조 장치를 완전히 제거하였다.

2. 음성 언어 평가 장비

- Nasometer 6200 II.

3. 음성언어 표본

1) 단모음

/a/, /i/

2) 무의미 이음절 단어

① 파열음 : /papi/, /p^{h}ap^{h}i/, /p ˋapˋi/

② 마찰음 : /sasi/, /sˋasˋi/, /ʃaʃi/

③ 비강자음 : /mami/

3) 문장 수준

① 단문

- 단문 1. : 파이에 버터를 바르시오
- 단문 2. : 숙희의 드레스를 보십시오

② 장문

- 월요일 오후 바닷가에 가서 조개 새우를 잡고 화요일 새벽에 돌아오겠다(No nasal passage).

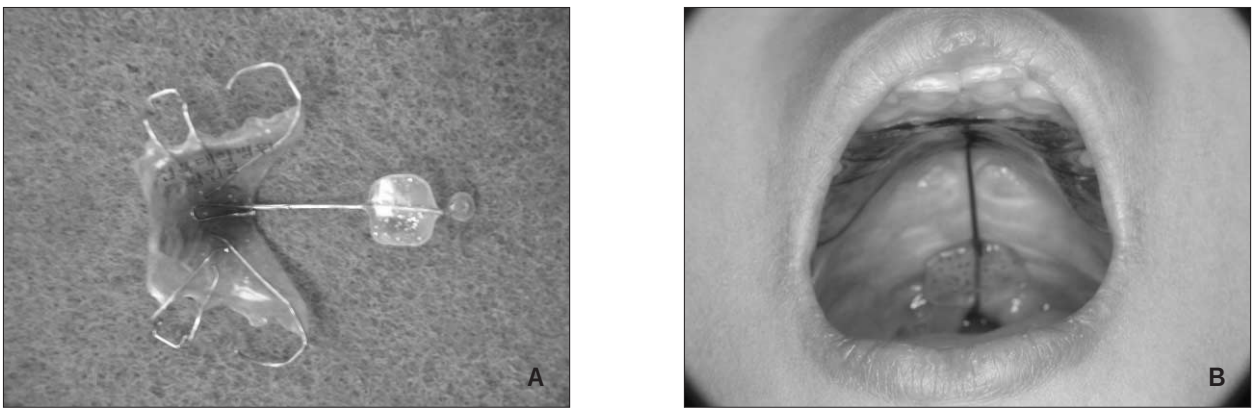

Fig. 1. Speech aid(A) and intraoral appearance(B) during wearing of appliance after 4th grinding.

Ⅲ. 결 과

한국어에 있어서 과비음은 No nasality, Mild nasality, Moderate nasality, High nasality, Severe nasality로 분류하고 있다[9,10](Table 1).

본 증례에서 언어 치료를 계속하면서 발음 보조 장치를 사용하여 치료 후 모든 평가 문형에서 비음도의 감소와 언어 명료도의 증가가 관찰되었으며, 발음 보조 장치 장착 약 6개월 후 단모음 /a/, /i/는 치료 전 비음도가 38.47 %, 83.09 %를 보이던 것이 17.38 %, 18.29 %로 정상 범위로 감소하였고, 파열음 /papi/, /pʰapʰi/, /p `ap`i/는 57.16 %, 65.82 %, 66.67 %이던 것이 14.52 %, 13.74 %, 10.96 %로 정상적인 비음도를 나타내었다. 또한 마찰음 /sasi/, /s`as`i/, /ʃaʃi/는 61.13 %, 67.26 %, 56.90 %에서 15.23 %, 11.05 %, 13.29 %로 감소하였으며, 문장 수준에서는 단문 1, 단문 2, 장문 모두 50.18 %, 57.78 %, 44.03 %의 심한 비음도가 9.33 %, 10.05 %, 11.56 %로 감소하였다. 모든 평가 문형에서 정상 범주의 비음도를 보여 pharyngeal portion의 점차적인 삭제를 시작하였다(Table 2).

본 증례에서 단모음 /a/와 /i/의 경우 발음 보조 장치 장착 전 비음도가 38.47 %, 83.09 %를 나타내던 것이 발음 보조 장치를 이용한 언어 치료 후 최종적으로 발음 보조 장치를 제거하였을 때 6.05 %와 8.32 %로 정상적인 범주의 비음도를 나타내었다(Table 3).

또한 파열음 /papi/, /pʰapʰi/, /p`ap`i/ 에서 장착 전 비음도가 각각 57.16 %, 65.82 %, 66.67 %를 보이던 것이 제거 후 12.04 %, 19.80 %, 15.87 %로 정상적인 범위로 감소하였다(Table 4).

마찰음 /sasi/, /s`as`i/, /ʃaʃi/에서 장착 전 비음도가 각각 61.13 %, 67.26 %, 56.90 % 이던 것이 제거 후 23.73 %, 23.00 %, 30.53 %로 감소하였다(Table 5).

비강자음 /mami/에서는 장착 전 72.98 %에서 제거 후에도 66.52 %로 정상적인 범위를 유지하고 있었다(Table 6).

Table 1. Degree of Nasalance

	Nasalance (%)
Normal	20% below
Mild nasality	20~35 %
Moderate nasality	35~50 %
High nasality(marginal VPI)	50~70 %
Severe nasality(VPI)	70% over

Table 2. Change of nasalance on before and after (just before grinding of speech obturator) speech therapy (%)

	/a/	/i/	/papi/	/pʰapʰi/	/p`ap`i/	/sasi/	/s`as`i/	/ʃaʃi/	short sentence 1	short sentence 2	long sentence
before	38.47	83.09	57.16	65.82	66.67	61.13	67.26	56.9표0	50.18	57.78	44.03
after	17.38	18.29	14.52	13.74	10.96	15.23	11.05	13.29	9.33	10.05	11.56

Table 3. Change of single vowel (/a/, /i/) (%)

	before	just before grinding	1' grinding	2' grinding	1 month later	3' grinding	1 month later	4' grinding	5' grinding	after removal	1 week later
/a/	38.47	17.38	7.92	3.12	4.77	8.02	5.30	3.67	4.63	18.36	6.05
/i/	83.09	18.29	13.33	11.98	11.44	23.64	5.95	11.78	12.54	40.99	8.32

Table 4. Change of Plosive (/papi/, /pʰapʰi/, /p`ap`i/) (%)

	before	just before grinding	1' grinding	2' grinding	1 month later	3' grinding	1 month later	4' grinding	5' grinding	after removal	1 week later
/papi/	57.16	14.52	11.46	17.20	9.23	14.93	9.27	20.31	11.14	30.88	12.04
/pʰapʰi/	65.82	13.74	13.60	11.69	12.88	27.25	9.13	13.79	12.22	30.52	19.80
/p`ap`i/	66.67	10.96	10.94	12.73	14.07	23.94	7.16	14.86	10.10	30.18	15.87

Table 5. Chage of Fricative (/sasi/, /s `as `i/, /ʃ a ʃ i/) (%)

	before	just before grinding	1' grinding	2' grinding	1 month later	3' grinding	1 month later	4' grinding	5' grinding	after removal	1 week later
/sasi/	61.13	15.23	12.17	14.41	11.66	11.74	8.69	12.77	9.14	38.03	23.73
/s `as `i/	67.26	11.05	16.16	14.62	10.06	15.62	8.49	12.98	12.30	29.40	23.00
/ʃ a ʃ i/	56.90	13.29	15.13	13.68	10.51	20.48	12.67	17.52	12.83	36.42	30.53

Table 6. Change of nasal consonant (/mami/) (%)

	before	just before grinding	1' grinding	2' grinding	1 month later	3' grinding	1 month later	4' grinding	5' grinding	after removal	1 week later
/mami/	72.98	63.64	63.64	64.58	65.96	67.96	62.42	55.82	59.25	56.57	66.52

Table 7. Change of sentence (%)

	before	just before grinding	1' grinding	2' grinding	1 month later	3' grinding	1 month later	4' grinding	5' grinding	after removal	1 week later
short sentence 1	50.18	9.33	10.14	9.04	9.71	14.60	7.66	10.73	12.13	33.78	8.83
short sentence 2	57.18	10.05	10.56	12.33	11.32	18.40	7.71	13.79	12.57	36.01	11.96
long sentence	44.03	11.26	9.28	14.22	11.56	16.93	5.84	11.15	11.57	13.65	8.03

문장 수준에서는 단문 1의 경우 장착 전 50.18 %에서 제거 후 8.83 %로 감소하였으며, 단문 2는 장착 전 57.78 %에서 제거 후 11.96으로 감소하였다. 장문(No nasal passage)의 경우 장착 전 비음도가 44.03 %이나 보이던 것이 8.03 %로 감소하였다(Table 7).

각 평가 문형에서 3차 삭제시와 4차 삭제시 그리고 제거 직후 일시적인 비음도의 증가를 볼 수 있었으나 곧 정상 범위로 감소하는 것을 볼 수 있었다.

Ⅳ. 고 찰

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 구강음이나 구호흡 또는 다른 구강 내 기능 시 (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 비인강을 폐쇄시키게 된다[11].

Hardy 등은 뇌성마비에 의한 마비성 구음장애 환자의 치료에 관해 보고하였고[12], Kipfmueller & Lang은 40명의 환자에서 언어 명료도에 관해 발음 보조 장치의 사용효과에 대해 보고한 바 있다[13]. 또한 최근 들어 Neurologic velopharyngeal incompetence 환자에서 bulb type의 발음 보조 장치를 이용한 치료를 시행하여 이를 보고한 바도 있다[14]. 발음 보조 장치를 이용한 비인강 폐쇄부전 환자의 언어교정 효과에 관해서 Israel 등(1993)은 약 400명의 환자를 대상으로 보철물 장착 기간은 3~5년 정도이었고, 25~45 % 정도에서는 폐쇄상을 완전히 제거하고 나서도 정상적인 언어를 구사할 수 있다고 보고하였으며[15],

Wolfaardt 등(1993)은 발음 보조 장치를 이용하여 치료한 환자 중 66.7 %에서 발음 보조 장치를 완전히 제거하고 나서도 정상적인 언어를 구사하였다고 보고하였다[3]. 발음 보조 장치(Palatal lift, Speech bulb)는 연구개를 거상시켜 주거나, Palatopharyngeal gap을 폐쇄 시켜주며, Palatopharyngeal activity와 Pharyngeal muscle contraction을 촉진 시켜준다고 보고 된 바 있다[16]. 음성 폐쇄상은 적절한 기능을 하기 위하여 다음과 같은 사항이 요구

된다. ① Maxillary portion은 적절한 retension을 얻을 수 있게 design 되어야 하며, ② bulb 부분은 발음시 수축이 일어나는 Posterolateral pharyngeal wall에 위치하여 muscle activity를 촉진 시켜야 하고, ③ bulb 부분의 삭제는 조금씩 점차적으로 삭제해야 하며, ④ Lip, Tongue, Palatal exercises를 포함한 언어 치료가 반드시 병행 되어야 한다. 또한 궁극적으로는 ① Hypernasality와 Nasal emission을 방지하며, ② 지속적인 자극으로 Palatopharyngeal function을 향상시키며, ③ 적절한 자극과 Speech exercises를 통해 Neuromuscular response를 증가시키며, ④ Palatal disuse atrophy를 방지하며, ⑤ Tongue의 repositioning을 도와주어야 한다[4].

비인강 폐쇄부전 환자에게 장착되어지는 발음 보조 장치의 대표적인 장점은 비인강 영역을 전혀 손상시키지 않고 고유의 비인강 괄약근 기능을 이용하여 비인강 폐쇄부전을 인공적으로 개선할 수 있고 재제작이 가능하며 기능 시(발음 시) 비인강에 가장 잘 적합한 것을 장착할 수 있고 비인강 폐쇄기능의 개선과 동시에 증례에 따라서는 심미성이나 저작 기능까지도 개선할 수 있다. 또한 2세 6개월부터는 장착이 가능하고 저연령층에서도 충분히 응용이 가능하다[17]. 그리고 발음 보조 장치의 근육에 대한 효과는 환자에 따라 다양하게 나타나나 대부분 약 6개월에서 1년 정도 경과 후 bulb의 점차적인 삭제로 인해 결과적으로 발음 보조 장치를 제거하고 나서도 정상적인 언어를 구사한 증례를 보고한 경우도 있다[15]. bulb의 reduction therapy를 통해 ① bulb의 size가 줄어듦에 따라 bulb에 대한 contact sensation을 유지하기 위해, ② 발화 직전 줄어든 bulb 주위의 Nasal emission을 감지하여 이를 줄이기 위해, 그리고 ③ 발화 후 귀를 통해 Nasal emission을 인지하고 이를 줄이기 위해 Velopharyngeal portion의 closure를 유도한다고 추측되고 있다[16]. 그리고 근육의 무용성 위축을 없애주고 근육의 활성도를 증가시킬 수 있다는 보고가 있으나[19,4] 최근의 보고에 의하면 발음 보조 장치가 근육의 활성도에는 영향을 주지 못한다고 주장하는 경우도 있어[19] 아직은 논란의 여지가 남아 있다고 생각된다. 또한 최근 吉田 등은 발음 보조 장치를 이용하여 치료한 환자 중 speech aid를 철거해도 실생활에서 거의 정상적인 회화가 가능한 증례는 약 30 %이고 이들 증례를 분석했더니 3~4세 이전에 수술이 시행되어 7세 이전까지 장착한 환자에게서 많이 보였으며, 철거 증례의 경우 장착에서 철거까지의 기간은 빠른 증례는 6개월 이내였으나 약 반수의 증례에서는 2년 이상을 필요로 하였으며, 발음 보조 장치 장착에 의해 일정 기능을 회복시킨 후에 철거하여 pharyngeal flap surgery를 하면 비교적 조기에 양호한 치료 효과를 얻을 수 있다고 보고하였다[17]. 발음 보조 장치의 단점으로는 상악의 발육에 따라 재제작이 필요하고 비인강부를 괄약근의 움직임에 따라 조정할 필요가 있으며 파손되거나 장기간 장착 시 치아우식에 이환되는 것 등을 들 수 있다. 또 드물지만 구토 반사 때문에 제작 및 장착이 불가능한 경우도 간혹 볼 수 있다. 본 증례에서 사용한 음성 폐쇄상은 크게 3부분으로 나눌 수 있는데 장치물의 유지를 위한 부분으로 경구개부위에 위치하는 maxillary portion또는 palatal portion, 둘째로는 실질적인 부위, 즉, 기능적인 부위로 pharyngeal portion 또는 bulb, 셋째로 maxillary portion과 pharyngeal portion을 연결해 주는 palatal extension부위로 강선(wire)을 이용하는 방법과 그냥 pharyngeal portion과 같은 아크릴 레진을 이용하는 방법이 있다. 본 증례에서는 가장 중요하고 기능적인 부위인 비인강부 또는 bulb를 구강 내에서 직접 제작하였는데 sticky wax로 형태를 부여한 다음 최종적으로 utility wax를 이용해서 좀더 해부학적이고 기능적인 모양을 부여하였다. 이때 환자가 비호흡이나 연하 곤란이 와서는 안 된다. 그리고 최종적으로 구강 내에서 왁스로 제작한 비인강부를 레진으로 대치시키고 연마해서 완성하였다.

본 연구에서는 비인강 폐쇄부전의 진단이나 발음 보조 장치의 적합성을 판단하기 위해서 비음도를 측정하는 비음측정기를 이용하였다. Walfaardt 등은 위의 비음측정기를 이용한 음향학적 평가 방법을 소개한 바 있다[3].

본 증례에서 평가 문형 단모음 /a/와 /i/, 파열음(/papi/, /p^{h}ap^{h}i/, /p ap i/), 단문 1, 단문 2, 장문에서 모두 발음 보조 장치를 이용한 언어 치료 전 심한 과비음을 보이고 있었으나 발음 보조 장치를 이용한 언어 치료 후 장치의 제거 후에도 비음도의 정상 범주로의 감소와 언어의 명료도의 증가를 볼 수 있었으며, 마찰음(/sasi/, /s ˋas ˋi/, /ʃ a ʃ i/)의 경우 약간의 Nasal emission을 보이고 있으나 이는 정상 범주 안에 속하여, 저비음 평가 문형인 비강 자음(/mami/)은 치료 전 후 정상 범주의 비음도를 유지하고 있어 음성 폐쇄상이 과도하게 비인강부를 폐쇄하고 있지 않음을 보여주고 있다. 또한 각 문형에서 3차 삭제와 4차 삭제 그리고 제거 직후 줄어든 bulb의 size로 인해 일시적으로 비음도의 상승을 볼 수 있었으나 곧 감소하였으며, 이는 점차적인 bulb의 삭제가 soft palate muscle을 activation 시켜 bulb의 삭제로 인해 넓어진 비인강부의 폐쇄를 유도한 것으로 보인다. 또한 모든 문형에서 발음 보조 장치를 이용한 언어 치료 후 이 장치의 제거 후에도 정상적인 언어를 구사하였으며, 이는 발음 보조 장치를 이용한 언어치료가 비인강부의 근육의 활성도를 높여 velopharyngeal closure를 향상시킨 것으로 보인다.

본 증례에서는 구개열에 의한 비인강 폐쇄부전 환자를 대상으로 음성 폐쇄상을 이용하여 언어 치료를 시행 후 bulb 부분의 점차적인 삭제로 인해 최종적으로 장치물을 완전히 제거한 후에도 비음도의 정상 범주로의 감소와 언어의 명료도 증가를 볼 수 있었으며 피실험인의 만족도도 매우 높게

나타났으나 보조 장치의 장착 기간이 매우 짧아 향후 재발의 소지가 남아있어 좀더 장기적인 고찰이 요구된다.

Ⅴ. 결 론

본 증례는 Incomplete cleft palate로 인한 비인강 폐쇄부전증 환자에게 언어 치료와 병행하여 발음 보조 장치를 사용하였으며, 사용 후 약 6개월부터 bulb를 점차적으로 삭제하기 시작하고 약 10개월 후에는 장치물이 없이 추가적인 pharyngeal flap surgery 없이 정상적인 언어를 구사하게 되었으나, 앞으로 이에 대한 더 많은 고찰과 연구가 요구된다.

참고문헌

1. Kwang-Hee Koh, Hyo-Keun Shin : A clinical study of velopharyngeal closure after the primary palatorrhaphy in cleft palate patients. J Korean Maxillofac Plastic Reconstructive Surg 14 : 1, 1992.
2. Bzoch KR : Etiological Factors Related to cleft Palate Speech, Communicative Disorders Related to cleft Lip and Palate, 2nd ed. Boston, Little Brown & Co, 1979, p.67.
3. Wolfaadt JF, Wison FB, Rochet A et al : An appliance based approach to the management of palatopharyngeal incompetency : A clinical pilot project. J Prosthe Dent 14 : 1, 1993.
4. Mazaheri M, Mazaheri E : Prosthodontic aspect of palatal evaluation and palatopharyngeal stimulation. J Prosthet Dent 35 : 319, 1976.
5. Seung-O Ko, Hyo-Keun Shin, Hyun-Gi Kim : The effect of speech aids in velopharyngeal incompetency patients. Speech Sciences 3 : 57, 1998.
6. Haapanen ML : A simple clinical method of evaluation percieved Hypernasality. Folia Phoniate Logo 43 : 122, 1991.
7. Hyo-Keun Shin, Oh-Hwan Kim, Hyun-Gi Kim : The speech of cleft palate patients using nasometer, EPG and Computer based Speech analysis system. Speech Sciences 4(2) : 69, 1998.
8. Hardcastle WJ, Morgan-Barry RA, Clark CJ : An instrumental phonetic study of lingual activity in articulation-disdordered children. J Speech Hear Res 30 : 171, 1987.
9. Tae-Hoh Kwon, Hyo-Keun Shin : An acoustic assessment of hypernasality for cleft palate patients. J Kor oral Maxillofac Surg 20 : 319, 1994.
10. Dae-Ho Leem, Jong-Han Lee, Hyo-Keun Shin : A clinical study on the logopedics and speech therapy of the velopharyngeal closure function on cleft palate patients. J Kor Cleft Lip Palate Assoc 1(1), 73-79, 1998.
11. Kuehn DP : Velopharyngeal anatomy and physiology. Ear, Nose & Troat J 58 : 361, 1979.
12. Hardy JM : Management of velopharyngeal dysfunction in cerebral palsy I. J Speech Hearing Dis 34 : 123, 1969.
13. Kipfmuller LJ, Lang BR : Treating velopharyngeal inadequacies with palatal lift prostheses. J Prosthet Dent 27 : 63, 1972.
14. Arie S, Yehuda F, Ariela N et al : Speech-aid protheses for neurogenic velopharyngeal incompetence. J Prothet Dent 83 : 99, 2000.
15. Israel JM, Cook TA, Blakeley RW : The use of a temporary oral prosthesis to treat speech in velopharyngeal incompentence. Facial Plastic Surgery 9 : 206, 1993.
16. Takashi T, Hisanaga H, Takechi W : Oral Air Pressure and Nasal Flow Rate on Levator Veli Palatini Muscle Activity in Patients Wearing a Speech Appliance. Cleft palate craniofac J 32 : 382, 1995.
17. 吉田 他 : スピチエイド(補綴的發音補助裝置)の適應症について 新歯科時報 4 : 35, 1979.
18. Blakeley RW : The complementary use of speech prostheses and pharyngeal flaps in palatal insufficiency. Cleft Palate J 1 : 194, 1964.
19. Witt PD, Rozelle AA, Marsh JL : Do palatal lift prostheses stimulate velopharyngeal neuromuscular activity? Cleft Palate Craniofac J 32 : 469, 1995.

저자 연락처
우편번호 561-756
전라북도 전주시 덕진구 덕진동 1가 664-14
전북대학교 치과대학 구강악안면외과학교실
임 대 호

Reprint Requests
Dae-Ho Leem
Dept. of OMFS. School of Dentistry, Chonbuk National University
664-14 1ga, Duckjin-Dong, Duckjin-Gu, Jeonju, Chonbuk,
561-756, South Korea
Tel: 82-63-250-2113, 2068 Fax: 82-63-250-2089
E-mail: idisho@chonbuk.ac.kr

원고 접수일 2006년 7월 7일
게재 확정일 2006년 9월 14일

Paper received 7 July 2006
Paper accepted 14 September 2006