

구개열로 인한 연인두 폐쇄 부전 환자의 보상조음

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 이비인후과학교실,¹ 나무야 언어치료실²

이은경¹ · 박미경² · 손영익¹

= Abstract =

The Compensatory Articulation in the Patients with Cleft Palate having Velopharyngeal Insufficiency

Eun-Kyung Lee, MS¹, Mi-Kyong Park, BS² and Young-Ik Son, MD¹

¹Department of Otorhinolaryngology-Head & Neck Surgery, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul; and ²Namooya Speech Clinic, Seoul, Korea

Background and Objectives : The compensatory articulation not only influences general speech intelligibility, but also prevents precise assessment of the velopharyngeal function. This study was performed to investigate frequently affected phonemes, prevalence and the characteristics of compensatory articulation in the patients with cleft palate having velopharyngeal insufficiency.

Material and Method : An archival review was taken on 103 cleft palate subjects. Their age ranged from 2.6 to 63 years (mean age of 9.8 years). They were grouped into two : preschool group (n=71) and older patient group (n=32). The prevalence and patterns of compensatory articulation were examined on oral high pressure consonants such as plosives, fricatives and affricates.

Results : Compensatory errors were observed in 49.5% of the subjects and were mostly glottal stops with the exception of 4 cases who had pharyngeal fricatives in addition to glottal stops. The most frequently substituted phonemes were velar plosives and tense sound. There was no significant difference of prevalence in both groups. However, errors for bilabial and alveolar plosives were more frequently observed in preschool group.

Conclusion : High prevalence of compensatory articulation observed in both preschool and older age group indicates that their articulation errors tend to remain unless appropriate speech therapy is provided. To improve speech intelligibility of the patients with cleft palate having velopharyngeal insufficiency, it is advisable to address and correct the compensatory articulation errors in their earlier ages.

KEY WORDS : Cleft palate · Velopharyngeal insufficiency · Articulation disorders · Compensation · Speech therapy.

서 론

연인두 폐쇄 부전(velopharyngeal insufficiency)은 구개열 환자에서 흔히 관찰되는데 구개 수술 후에도 연구개의 길이가 충분하지 못하거나 연인두 근육이 제대로 기능하지 못하여 나타난다.¹⁾ 또한 점막하 구개열의 일부에서도 연인

두 폐쇄 부전이 관찰된다.²⁾ 이 외에 아데노이드 절제술 후,³⁾ 연구개가 짧거나 인두벽이 깊은 경우, 상악 전위술 후, 구개 편도 비대 등도 원인이 될 수 있다.¹⁾

연인두 폐쇄가 이루어지지 않으면 공명(resonance)과 조음(articulation)에 영향을 미치는데 과비성(hypernasality)이 생기고, 파열음이나 마찰음, 파찰음 등의 압력자음에서 비누출(nasal emission)이 나타나며, 구강 내압의 감소로 자음이 약화되거나 생략된다. 이러한 연인두 폐쇄 부전으로 생기는 필연적인 오류 또는 특징 이외에 연인두 폐쇄가 일어나는 지점보다 주로 아래 부분의 압력을 이용하여 조음하는 경우가 있는데 이것을 보상 조음(compensatory articulation)이라고 하며 잘못 습관된 조음 양상이다.⁴⁾⁵⁾ 보상 조음의 패턴 중 가장 일반적인 것은 성문파열음(glottal stops)

논문접수일 : 2005년 9월 5일
심사완료일 : 2005년 10월 17일
책임저자 : 손영익, 135-710 서울 강남구 일원동 50
성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 이비인후과학교실
전화 : (02) 3410-3579 · 전송 : (02) 3410-3879
E-mail : young-ik.son@samsung.com

으로 주로 구강 파열음에 대한 대처로 나타나지만 마찰음이 나 파찰음에서도 보일 수 있다. 성문파열음이란 성문에서 기류를 막았다가 터트리면서 내는 소리로 한국어에서는 비정상적인 음소에 해당한다. 이 외에도 혀 등과 인두 후벽의 협착으로 조음하는 인두마찰음, 폐쇄 되었다가 터지는 인두 파열음, 후두 덮개와 피열 연골의 협착으로 조음하는 후두마찰음 등의 오류들이 있을 수 있다.⁴⁾

연인두 폐쇄 부전 환자에서 보상적 조음을 감별하는 것은 중요한 의의를 가진다. 첫째, 보상 조음은 전반적인 말 명료도의 저하를 유발하는데, 수술적 처치로 과비성이 줄어들거나 없어진 경우에도 보상 조음이 남아 있다면 명료도가 뚜렷하게 높아졌다는 인상을 얻기가 어렵다. 둘째, 보상 조음을 할 때는 연인두 근육이 제대로 기능하지 못하기 때문에 과비성에 대한 구개 성형술 또는 인두 성형술을 계획할 때, 보상조음이 아닌 적절한 구강조음을 유도하여야 실제의 연인두 움직임에 대한 평가가 행해질 수 있다. 셋째, 어렸을 때 보상조음이 소거되지 않으면 고착되어 연령이 높아질수록 치료효과를 기대하기 어렵다.⁴⁾

따라서 연인두 폐쇄 부전이 있는 구개열 환자들에서 보상 조음 소거를 위한 조음치료가 필수적이다. 그러기 위해서는 조음 양상에서 보상조음의 유무 및 특징을 찾아내는 것이 중요하다. 본 연구에서는 구개열로 인한 연인두 폐쇄 부전 환자들에서 보상조음의 출현율이 어느 정도인지를 알아 보고 구개열 유형과 연령에 따른 차이가 있는지를 살펴 보고자 하였다. 또한 어떤 음소들이 주로 보상조음으로 대체되는 지 알아 보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구대상

1998년 3월부터 2003년 12월까지 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 이비인후과에서 연인두 폐쇄 부전이 있는 구개열 환자를 대상으로 조음 및 공명 평가가 실시된 환자들 중 언어치료를 받은 경험이 없거나 조기에 중단된 것으로 추정되는 103명의 결과 자료를 분석하였다. 연인두 폐쇄 부전의 진단은 모든 대상에서 청지각적 평가 시 과비성이 확인되었고 3세 이상의 아동에서는 비음측정기(Nasometer Model 6200, Kay Elemetrics, Lincoln Park, NJ, USA)에서 기준치 이상의 비음치가 나타났으며 4세 이상에서는 비인두 내시경을 통하여 구강음 조음 시 연인두 틈을 확인함으로써 이루어졌다. 연령은 2.6세부터 63세였고 평균 연령은 9.9세였다. 구개열 유형별로는 구순구개 수술 받은 환자가 38명, 구개 수술 받은 환자가 25명, 수술 받지

않은 점막하 구개열 환자가 30명, 수술 받은 점막하 구개열 환자가 10명이었다(Table 1). 연령 집단 별 비교를 위해 7세를 기준으로 학령기 이전 아동집단과 학령기 및 성인 집단으로 구분하였다. 7세를 기준으로 한 것은 아동들의 음소 발달 과정에서 6세까지는 모든 음소를 완전 습득하여 7세 이후에는 안정된 조음 양상을 보이는 시기이므로 성인의 조음 능력과 유사하여 한 집단으로 나누었고 그 이전 집단은 조음 발달 과정에 있는 학령기 이전의 아동 집단으로 나누었다.⁶⁾ 아동 집단은 71명, 학령기 및 성인 집단이 32명이었다.

2. 조음 평가

구개열 환자에 대한 언어평가 및 치료를 6년 이상 담당한 1명의 언어치료사가 전체 환자에 대해 평가하였다. 조음 평가는 낱말, 문장, 자발화 수준에서 언어치료사의 청지각적인 판단으로 실시되었다. 대상 음소는 고압력 구강 자음으로 양순 파열음 /b/, /p/, /mb/, 치조 파열음 /c/, /t/, /tc/, 연 구개 파열음 /ɟ/, /k/, /tk/, 경구개 파찰음 /z/, /ʃ/, /tʃ/, 치조 마찰음 /s/, /ʃ/이었다. 조음은 연인두 폐쇄 부전으로 인한 보상적 오류, 연령상 나타나는 발달적 오류, 연인두 폐쇄 부전에 따른 자음의 약화나 부정교합으로 인한 치조음과 구개음 왜곡 등의 필연적 오류, 기능적 오류 등으로 분석하였고 본 연구에서는 보상적 오류만 대상으로 하였으며 실시간으로 환자의 발화를 듣고 보상조음의 유무와 보상조음의 종류를 기록하였다. 평가자의 신뢰성 검사를 위하여 일반적 관례에 따라 다른 한 명의 숙련된 언어치료사가 대상군의 15%에 해당하는 15명의 비디오 녹화 자료를 무작위로 선정하여 해당 음소에서 보상조음이 출현하였는지 기록하여 비교하였는데 검사자간에 87%의 높은 일치율을 보였다. 보상조음에 대해서는 모두 성문파열음으로 일치하였다.

3. 통계 분석

통계 처리는 SPSS 통계 프로그램을 이용하였다. 각 음소별로 보상조음으로의 대체율을 측정하였고 구개열 유형과 연령 집단, 음소별 차이는 교차분석을 하였다. 유의수준은 95%로 검증하였다.

Table 1. The etiology of velopharyngeal insufficiency

Etiology	N(=103)
Repaired cleft lip and palate	38
Repaired cleft palate	25
Unrepaired submucous cleft	30
Repaired submucous cleft	10

결 과

1. 보상조음의 출현율

전체 환자 103명 중 49.5%(51명)가 보상조음을 보였고 인두파찰음이 동반된 4명을 제외하면 모두 성문파열음이었다(Table 2). 각 음소별로 보면 연구개 파열음이 가장 높게 대치되었고 경구개 파찰음, 치조 마찰음, 치조 파열음, 양순 파열음 순으로 관찰되었다. 연구개 파열음은 /ㄱ/에서 42.7%(44명), /ㅋ/에서 42.7%(44명), /ㆁ/에서 47.6%(49명)의 환자들이 성문파열음 대치를 보였다. 경구개 파찰음에서는 /ㄷ/에서 33%(34명), /ㅌ/에서 33%(34명), /ㅈ/에서 39.8%(41명), 치조마찰음에서는 /ㄴ/에서 30.1%(31명), /ㄷ/에서 35%(36명)의 환자들에서 보상조음이 관찰되었다. 치조 파열음에서는 /ㄷ/에서 21.6%(22명), /ㅌ/에서 21.6%(22명), /ㄸ/에서 22.3%(23명)에서 보상조음을 보였고 양순 파열음에서는 /ㅂ/에서 17.5%(18명), /ㅍ/에서 17.5%(18명), /ㅃ/에서 18.4%(19명)에서 성문파열음 대치가 나타났다. 모든 음소에서 긴장음이 더 높은 대치율을 보였다(Table 3).

2. 구개열 유형 별 보상조음의 출현율

구개열 유형별로 보상조음의 출현율의 유의한 차이는 관

Table 2. The prevalence of compensatory articulation in preschool and older age groups

	<7 yrs N(%)	≥7 yrs N(%)	Total N(%)
CA(-)	36(50.7)	16(50)	52(50.5)*
CA(+)	35(49.3)	16(50)	51(49.5)*

CA : Compensatory articulation, * : p=0.947

찰되지 않았다(p<0.05). 구순구개열 환자는 50%(19명)에서 보상조음이 출현하였고 구개열 환자 44%(11명), 수술 받지 않은 점막하 구개열 환자 50%(15명), 수술 받은 점막하 구개열 환자 60%(6명)에서 보상조음이 출현하였다(Table 4). 각 음소별 보상조음 출현율에서도 구개열 유형

Table 3. The prevalence of compensatory articulation in high pressure consonants in preschool and older age groups

	<7 yrs N(%)	≥7 yrs N(%)	Total N(%)	
/p/	17(23.9)	1(3.1)	18(17.5)	$\chi^2=6.629, df=1, P=.010$
/ph/	17(23.9)	1(3.1)	18(17.5)	$\chi^2=6.629, df=1, P=.010$
/p'/	18(25.4)	1(3.1)	19(18.4)	$\chi^2=7.244, df=1, P=.007$
/t/	20(28.6)	2(6.3)	22(21.6)	$\chi^2=6.468, df=1, P=.011$
/th/	20(28.6)	2(6.3)	22(21.6)	$\chi^2=6.468, df=1, P=.011$
/t'/	21(29.6)	2(6.3)	23(22.3)	$\chi^2=6.921, df=1, P=.009$
/k/	29(40.8)	15(46.9)	44(42.7)	$\chi^2=0.328, df=1, P=.567$
/kh/	29(40.8)	15(46.9)	44(42.7)	$\chi^2=0.328, df=1, P=.567$
/k'/	33(46.5)	16(50)	49(47.6)	$\chi^2=0.110, df=1, P=.741$
/c/	25(35.2)	9(28.1)	34(33)	$\chi^2=0.501, df=1, P=.479$
/ch/	25(35.2)	9(28.1)	34(33)	$\chi^2=0.501, df=1, P=.479$
/c'/	27(38)	14(43.8)	41(39.8)	$\chi^2=0.301, df=1, P=.583$
/s/	23(32.4)	8(25)	31(30.1)	$\chi^2=0.573, df=1, P=.449$
/s'/	25(35.2)	11(34.4)	36(35)	$\chi^2=0.007, df=1, P=.934$

Table 4. The prevalence of compensatory articulation according to the types of cleft palate

	RCLP N(%)	RCP N(%)	US N(%)	RS N(%)	Total N(%)
CA(-)	19(50)	14(56)	15(50)	4(40)	52(50.5)*
CA(+)	19(50)	11(44)	15(50)	6(60)	51(49.5)*

RCLP : Repaired cleft lip and palate, RCP : Repaired cleft palate, US : Unrepaired overt or occult submucous cleft, RS : Repaired submucous cleft, CA : Compensatory articulation, * : p=0.861

Table 5. The prevalence of compensatory articulation in high pressure consonants according to the types of cleft palate

	RCLP N(%)	RCP N(%)	US N(%)	RS N(%)	Total N(%)	
/p/	6(15.8)	4(16)	5(16.7)	3(30)	18(17.5)	$\chi^2=1.214, df=3, P=.750$
/ph/	6(15.8)	4(16)	5(16.7)	3(30)	18(17.5)	$\chi^2=1.214, df=3, P=.750$
/p'/	6(15.8)	4(16)	5(16.7)	4(40)	19(18.4)	$\chi^2=3.429, df=3, P=.330$
/t/	8(21.1)	4(16)	6(20.7)	4(40)	22(21.6)	$\chi^2=2.486, df=3, P=.478$
/th/	8(21.1)	4(16)	6(20.7)	4(40)	22(21.6)	$\chi^2=2.486, df=3, P=.478$
/t'/	8(21.1)	4(16)	6(20)	5(50)	23(22.3)	$\chi^2=5.122, df=3, P=.163$
/k/	15(39.5)	10(40)	13(43.3)	6(60)	44(42.7)	$\chi^2=1.464, df=3, P=.691$
/kh/	15(39.5)	10(40)	13(43.3)	6(60)	44(42.7)	$\chi^2=1.464, df=3, P=.691$
/k'/	18(47.4)	11(44)	14(46.7)	6(60)	49(47.6)	$\chi^2=0.758, df=3, P=.860$
/c/	14(36.8)	8(32)	8(26.7)	4(40)	34(33)	$\chi^2=1.031, df=3, P=.794$
/ch/	14(36.8)	8(32)	8(26.7)	4(40)	34(33)	$\chi^2=1.031, df=3, P=.794$
/c'/	15(39.5)	11(44)	10(33.3)	5(50)	41(39.8)	$\chi^2=1.144, df=3, P=.767$
/s/	11(28.9)	8(32)	8(26.7)	4(40)	31(30.1)	$\chi^2=0.701, df=3, P=.873$
/s'/	12(31.6)	10(40)	10(33.3)	4(40)	36(35)	$\chi^2=0.617, df=3, P=.893$

RCLP : Repaired cleft lip and palate, RCP : Repaired cleft palate, US : Unrepaired overt or occult submucous cleft, RS : Repaired submucous cleft

별로 유의한 차이는 관찰되지 않았다(Table 5) ($p < 0.05$).

3. 연령 집단 간 보상조음의 출현율

7세 이하의 아동 집단 71명 중 49.3% (35명)에서 보상조음이 나타났고 학령기와 성인 집단 32명에서는 50% (16명)에서 관찰되어 출현율에서 연령 집단 간 유의한 차이는 나타나지 않았다(Table 2) ($p < 0.05$). 각 음소별로는 7세 이하의 집단에서 양순 파열음 /b/, /p/에서 23.9% (17명), /m/에서는 25.4% (18명)에서 관찰되었고 7세 이상에서는 세 음소 모두 3.1% (1명)에서만 관찰되었다. 치조 파열음에서도 7세 이하의 집단에서는 /t/, /tʃ/이 28.6% (20명), /dʒ/에서 29.6% (21명)가 관찰되었고 7세 이상 집단에서는 6.3% (2명)에서 관찰되어 통계적으로 유의한 차이가 관찰되었다. 이 외의 다른 음소에서는 연령 집단 간에 유의한 차이가 나타나지 않았다(Table 3) ($p < 0.05$).

고 찰

구개열 병력으로 연인두 폐쇄 부전이 있는 환자 103명에서 보상조음의 유무 및 구개열 유형과 연령별 차이를 살펴 보았다. 전체 환자의 49.5%에서 보상조음이 관찰되었고 인두파찰음이 동반된 4명을 제외하면 모두 성문파열음으로 지각되었다. 성문파열음으로의 대체율은 연구개 파열음이 가장 많았고 경구개 파찰음, 치조 마찰음, 치조 파열음, 양순 파열음 순이었다. 구개열 유형별로는 출현율이나 음소별 차이는 관찰되지 않았고 연령별 비교에서는 출현율의 차이는 보이지 않았고 음소에서 양순파열음과 치조파열음에서 유의한 차이가 관찰되었다.

구개열 환자에서의 보상조음의 출현율은 연구마다 다소 차이가 있으나^{7,8)} 최근에는 음소 발달의 고려로 수술이 조기에 진행되면서 약 25% 정도에서만 관찰된다고 보고된다.⁴⁾ 본 연구에서의 비교적 높은 출현율은 구개열 병력이 있으면서 연인두 폐쇄 부전을 보이는 환자를 다시 선택하여 분석 대상으로 하였기 때문으로 보여진다.

연인두 폐쇄 부전 환자에서 보상조음이란 구강압이 요구되는 자음을 주로 연인두 벨브보다 아래 위치한 성문이나 인두 부분을 수축하여 조음하는 것을 의미하며 가장 전형적인 형태는 성문파열음과 인두마찰음으로 보고된다. 성문파열음은 파열자음에 대한 대체로 주로 나타나지만 마찰음이나 파찰음에서도 자주 출현한다.⁴⁾ 성문파열음으로 지각되는 경우, 굴곡형 내시경으로 관찰하였을 때, 성대와 가성대가 단단하게 닫혀 있는 상태가 확인되고 피열연골이 내전하여 거상되거나 후두뿔개 쪽으로 근접하거나 닿는 모양, 피열 후

두뿔개대가 중앙으로 근접하는 등의 비정상적인 후두의 수축이 확인된다.⁹⁾

보상조음으로 지각된 49.5%의 환자에서 모두 성문파열음이 출현하였고 성문파열음 환자 대부분이 연구개파열음을 보상조음으로 대체하였다. 파열음의 위치에 따른 보상조음의 차이는 보고되지 않았으나 양순파열음이나 치조파열음이 시각적으로 파열의 조음 위치를 보다 쉽게 확인할 수 있고 성문파열음과의 음향학적 차이가 뚜렷한 것에 비해 연구개파열음은 성문파열음과의 조음위치가 가장 가까워서 영향을 받기가 더 쉬울 것으로 추정되었다. 다른 구강압력자음인 치조마찰음과 경구개파찰음도 자질의 뚜렷한 차이가 있음에도 불구하고 구강 안에서의 압력 형성이 어려워 성문파열음으로 빈번하게 대체하는 것으로 보였다. 또한, 어린 연령의 아동들인 경우에는 연령 상 치조마찰음이나 경구개파찰음의 습득이 이루어지지 않아서 주로 치조파열음으로 대체되어 다시 성문파열음으로 대체되었을 가능성도 예상할 수 있다. 같은 위치 및 방법으로 조음 되는 음소들에서는 기식음이나 연음에 비해 긴장음에서 성문파열음의 대체가 높은 나타나는 경향을 보였다. 한국어 음소 체계에서 긴장음은 성문 뿐 아니라 성대 자체의 긴장성도 증가하므로 이러한 유사성 때문에 성문파열음으로의 대체가 더 쉽게 될 수 있을 것으로 보인다.¹⁰⁾ 조음 치료 시에도 긴장음에서 보상조음 소거가 가장 어려운 이유도 이와 같은 특성 때문일 것이다.

구개열 유형에 따른 전체 출현율이나 음소에 따른 출현율의 차이가 나타나지 않는 것은 조음 분석 대상을 보상조음으로 제한했기 때문일 것이다. 구순구개열의 경우에는 치아나 교합의 문제 등으로 양순음이나 치조음, 경구개음의 왜곡 오류 가능성이 구개열이나 점막하 구개열 환자보다 높을 수 있다.⁴⁾ 하지만 이러한 오류들도 구강음으로 조음할 때 나타날 수 있는 양상이고 연인두 폐쇄부전으로 보상조음이 출현할 때는 주로 연인두 아래 부분에서 조음하기 때문에 구강구조의 구조적 문제가 큰 영향을 미치지 않을 수 있다.

연령별로는 성문파열음의 출현율에서는 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 이것은 어렸을 때 보상조음에 대한 적절한 언어치료가 이루어지지 않는 한 자발적인 회복이 어렵다는 것을 시사하고 있다. 음소별로는 학령기 이전 집단에 비해 학령기 이후 집단에서 양순파열음과 치조파열음에서 출현율이 낮았다. 이것은 어렸을 때 언어치료 경험으로 초기 목표 말소리로 안정되었을 가능성도 있고 조음 위치면에서 시각적으로 잘 보이는 특성상 비교적 쉽게 산출될 수 있는 음소로 추정할 수 있다.

연인두 폐쇄 부전에 따른 보상조음의 감별은 연인두 기능에 대한 올바른 평가와 전반적인 명료도 측정에 매우 중요하다. 특히, 조음발달 과정에 있는 어린 연령의 아동들에서는 잘못된 조음 습관이 고착되지 않도록 조기에 소거되어야 한다. 또한 보상조음이 소거되어야만 올바른 연인두 평가에 따라 적절한 수술적 처치가 선택될 수 있고 수술 전후의 공명에 대한 비교가 가능해질 것이다.

결 론

구개열 병력으로 연인두 폐쇄 부전이 있는 환자 103명을 대상으로 보상조음의 유무 및 연령별 차이를 살펴보았다. 전체 환자의 49.5%에서 성문파열음의 보상조음을 보였고 구개열 유형과 연령에 따른 차이는 보이지 않았다. 성문파열음으로의 대치는 연구개 파열음과 긴장음에서 가장 많이 나타났다. 조기에 보상조음에 대한 소거가 이루어지지 않을 때 성인에서도 지속적인 오류를 보이며 의사소통의 방해가 나타난다. 따라서 직접적인 조음 치료로써 보상조음에 대한 소거와 연인두 폐쇄 부전에 대한 처치가 병행될 때 명료도 호전을 기대할 수 있을 것이다.

중심 단어 : 구개열 · 연인두폐쇄부전 · 조음장애 · 보상조음 · 언어치료.

REFERENCES

- 1) Kummer AW. *Velopharyngeal dysfunction and resonance disorders. In: Cleft palate & craniofacial anomalies: effects on speech and resonance. San Diego: Singular;2001. p.145-52.*
- 2) McWilliams BJ. *Submucous clefts of the palate: How likely are they to be symptomatic? Cleft Palate Craniofac J 1991;28 (3):247-9.*
- 3) Ren YF, Isberg A, Henningsson G. *Velopharyngeal incompetence and persistent hypernasality after adenoidectomy in children without palatal defect. Cleft Palate Craniofac J 1995;32 (6):476-82.*
- 4) Peterson-Falzone SJ, Hardin-Jones MA, Karnell MP. *Communication disorders associated with cleft palate. In: Cleft palate speech. 3rd ed. St. Louis: Mosby;2001. p.165-9.*
- 5) Trost-Cardamone JE. *Articulatory additions to the classical description of the speech of persons with cleft palate. Cleft Palate J 1981; 18 (3):193-203.*
- 6) 김영태. 그림자음검사를 이용한 취학 전 아동의 자음정확도 연구. *말-언어장애연구 1996;1:7-33.*
- 7) Cohn ER, McWilliams BJ. *Early cleft palate repair and speech outcome. Plast Reconstr Surg 1983;71:442-3.*
- 8) Dorf DS, Curtin JW. *Early cleft palate repair and speech outcome: a ten-year experience. In: Bardach J, and Morris HL editors. Multidisciplinary management of cleft lip and palate. Philadelphia: WB Saunders;1990. p.341-8.*
- 9) Kawano M, Isshiki N, Honjo I, Kojima H, Kurata K, Tanokuchi F, et al. *Recent progress in treating patients with cleft palate. Folia Phoniatr Logop 1997;49:117-38.*
- 10) Hong KH, Kim HK, Niimi S. *Laryngeal gestures during stop production using high-speed digital images. J Voice 2002;16:207-14.*