

Furlow 구개성형술을 시행한 구개열에서 언어발달과 적절한 수술시기

진웅식¹ · 김석화¹ · 이성주²

서울대학교 의과대학 성형외과학교실¹, 삼성제일 성형외과²

Speech Outcome and Timing of Furlow Palatoplasty in Cleft Palate

Ung Sik Jin, M.D.¹, Suk Wha Kim, M.D.¹,
Soung Joo Lee, M.D.²

¹Division of Pediatric Plastic Surgery, Seoul National University Children's Hospital, Seoul, Korea,

²Samsung Jeil Plastic Surgery, Seoul, Korea

Palatoplasty using Furlow's double-opposing Z-plasty has been performed from June, 1995 to September, 1999 at Seoul National University Children's Hospital. The goal of this study is to determine the optimal timing of repair and cleft severity affecting velopharyngeal function. This is the retrospective study of patients operated by the second author. The mean age of patients was 10.53 months. The patients could be divided into three groups-isolated cleft palate(n=70), unilateral cleft lip and palate(n=88), and bilateral cleft lip and palate(n=42). To evaluate the velopharyngeal function, we used two parameters, speech evaluation and cinefluorography using DSR(digital subtraction radiography). Also, to determine the relevance between cleft severity and speech development, we measured the distance between maxillary tuberosities and cleft margins. Among 200 patients, about 96% had no or minimal hypernasality and 87% had no or mild nasal emission. The cleft width and length of soft palate seemed not to be related with the speech development. Palatoplasty at the age under 12 months resulted in less 'nasal emission' and better 'articulation' of the parameters that were assessed at the age of 7 years. It can be concluded Furlow palatoplasty shows satisfactory results and also it seems that it is better to perform the operation before the age of 12 months.

Key Words: Furlow palatoplasty, Speech evaluation

Received August 4, 2005

Revised November 22, 2005

Address Correspondence: Suk Wha Kim, M.D., Division of Pediatric Plastic Surgery, Seoul National University Children's Hospital, 28 Yongon-dong, Chongno-gu, Seoul 110-744, Korea.
Tel: (02) 2072-2377 / Fax: (02) 742-3821 / E-mail: kimsw@snu.ac.kr

I. 서론

구개열의 수술에서 정상적인 언어발달을 이루고, 비정상적인 악안면 성장장애를 최소화 할 수 있는 방법에 대해 많은 연구가 이루어졌다.¹ Furlow가 1986년 구강측과 비강측에서 서로 대립하는 Z-성형술을 시행하여 연구개 길이를 연장할 수 있음을 보고한 뒤로 많은 이들이 이 방법에 대해 관심을 갖게 되었다. Furlow의 구개성형술은 경구개에 반흔이나 골성 점막으로 덮이지 않는 개방창을 적게 남기기 때문에 다른 수술법에 비해 상악골의 성장장애를 최소화 할 수 있으며, 연구개의 근육, 특히 구개뿔거근(levator veli palatini muscle)을 서로 아치모양으로 연결하여 구개열연을 가로지르는 기능적 연구개근육고리(functional palatal muscle sling)를 재건할 수 있었다.^{2,4}

본 연구에서는 Furlow 구개성형술을 받은 환아를 대상으로 언어발달이 상당히 완성되는 나이인 7세까지 추적관찰을 시행하였다. 추적관찰 기간 동안 언어발달과 구개 인두기능을 관찰하여, 구개열의 적절한 수술시기와 구개열의 심한 정도가 술후 구개인두기능에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 연구결과는 Furlow 구개성형술의 장단점과 구개열 환아의 수술 후 예후를 예측하는데 도움이 되리라고 생각한다.

II. 재료 및 방법

1995년 6월부터 1999년 9월까지 서울대학교 어린이병원 소아 성형외과에서 구개열 수술을 받은 200명의 환아를 대상으로 시행하였다. 모두 동일 수술자에 의해 Furlow 구개성형술을 받았으며, 수술 당시 연령은 7개월에서 83개월로 평균 10.53개월이었고, 남자가 132명, 여자가 68명이었다. 수술시기가 언어발달에 미치는 영향을 알아보기 위해 환아들의 수술시기를 12개월을 기준으로 나누었는데, 나이가 12개월이 되기 전에 수술을 시행받은 경우는 123례(남자: 여자=80:43), 12개월 이후에 수술을 시행받은 경우는 77례(남자: 여자=52:25)이었다. 구개열만 있는 경우(isolated cleft palate) 경우가 70례, 편측성 구순구개열이

Table I. Classification of Patients and Cleft Type

Patients group	Age under 12 months		Age over 12 months		Total
		M/F		M/F	
Bilateral CLP	28	22/6	14	8/6	42
Unilateral CLP	62	42/20	26	24/2	88
CP	33	16/17	37	20/17	70
Total	123	80/43	77	52/25	200

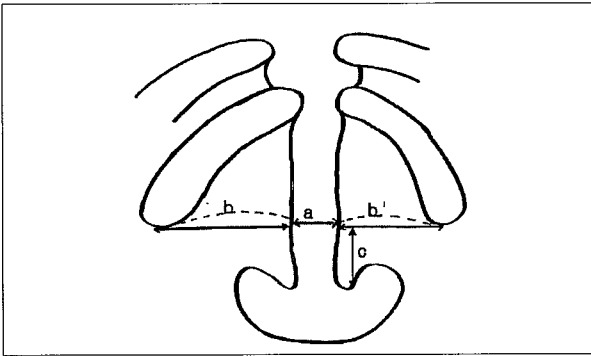


Fig. 1. Severity of cleft in the palate. a: width of cleft at the posterior border of hard palate, b and b': the distance between maxillary tuberosity and margin of cleft palate, c: soft palate length.

있는 경우(unilateral cleft lip and palate)가 88례, 그리고 양측성 구순구개열이 있는 경우(bilateral cleft lip and palate)가 42례 이었다. 연구군에서 정신지체(mental retardation)와 같은 심한 성장발달장애, 신경학적 발달장애를 진단받은 13명의 환아는 연구결과에서 제외하였다(Table I). 추적관찰 기간은 최소 5년 1개월에서 최대 9년 4개월로 평균 7년 5개월이었다.

수술 전 구개열의 심한 정도를 관찰하기 위하여 첫째로 구개열 간격을 측정하였고(width of cleft at the posterior border of hard palate: a), 둘째로 개인별 상악골 크기에 따른 변수를 줄이기 위하여 구개열 가장자리로부터 상악 돌기(maxillary tuberosity)까지의 거리를 측정하였다(b, b'). 이를 통하여 얻어진 $[100(a/(b+b'+a))\%]$ 값을 구개열의 심한 정도로 보고 이에 따른 언어발달 정도를 관찰하였다. 또한 수술 전 연구개의 길이(soft palate length: c)가 향후 언어발달에 미치는 영향을 관찰하였다(Fig. 1).

가. 언어 평가 방법

술후 3세경 부터 언어 평가를 시작하여 1년 간격으로 시행하였다. 3세, 5세, 그리고 7세에 시행한 언어 평가 자료를 토대로 평가하였다. 언어 평가는 전문언어치료사에

Table II. Allison Scale

Allison scale
7: No errors
6: Occasional errors
5: Intelligible but noticeable errors
4: Intelligible with careful listening
3: Difficult to understand
2: Usually unintelligible
1: Unintelligible

의해 이루어 졌으며, 과비음화(hypernasality) 정도, 비발산(nasal emission) 정도 그리고 조음 장애(articulation disorder) 여부를 평가하였다.

환자의 비음(Nasality) 정도는 전문언어치료사가 청지각적으로 평가하여 중증(severe), 중등도(moderate), 경중(Mild), 정상(Normal)으로 나누고 1부터 4까지 4-Point scale을 적용하였다.

비발산(nasal emission) 평가를 위하여 비시경(cloudy mirror) 검사를 시행하였다. 환자의 코앞에 거리가 표시된 금속판을 대고 모음, 비강음, 구강음, 문장 등을 발음할 때 코로 나오는 공기가 금속판에 김이 서리는 정도를 거리로 표시한 것이다. 하나의 칸(marking)은 1cm으로 정해져 있으며, 4-point scale을 적용하여 비발산이 없는 경우는 4 (near to zero marking), 경한 경우는 3(0-1), 중등도의 경우는 2(1-2), 중증의 경우는 1(more than 2 marking)의 점수를 주었다. 3명의 언어치료사에 있어서 상기 점수의 일치율은 95%였다.

조음장애는 환자의 낱말 발음에서나 문장 낭독에서 검사자가 알아들을 수 있는 정도에 따라 문장 내의 모든 발음이 불명확할 때를 1, 모든 발음이 명확할 때를 7로 하여 7단계로 나누어 명료도를 평가하는 Allison scale로 표시하였다(Table II).

이 외에도 언어평가를 시행함에 있어 입술 불기, 혀 운

동, 구개열, 목젓, 연 인두강 및 편도 관찰 등의 구강기능 평가와 조음오류에 관한 자료를 얻을 수 있었으나 이번 연구 조사에서는 제외시켰다. 또한 환자의 언어 이해력 및 표현 능력의 평가를 통하여 환자의 지적 상태에 따른 언어 발달의 영향에 관한 오류를 일으키는 환자 자료는 제외시켰다. 제외시키는 기준으로 그림 어휘력 검사(PPVT-RK)와 취학 전 아동의 수용언어 및 표현언어 발달 척도(PRES) 등을 근거로 하였다.

나. 투시영화촬영술(Cinefluorography)

비인두부전 진단은 언어 평가와 함께 객관적 수단으로서 디지털 감산을 이용한 투시영화촬영술(Cinefluorography with digital subtraction radiography)을 시행하였다. 사용한 기기는 Phillips DVI-II digital fluoroscopy system(BH 5000 model)이었다. 노출은 자동노출이었으며, frame rate는 초당 2장, 촬영에 소요된 시간은 5분내지 15분이었다. 촬영방법은 정측면상(lateral view)과 변형 타운상(modified Towne's view)을 채택하였는데 먼저 환자를 앙아위로 눕힌 후 안정시의 정측면상을 찍고 고음의 'e' 발성을 시켜서 연구개의 움직임을 투시영화촬영술로 확인하면서 연구개가 최대 움직인 때의 정측면상을 얻어 이 두 개의 상을 감산(subtraction)하였다. 발성 시 두부의 움직임은 최소화하였다. 인두측벽의 움직임을 보기 위해 변형 타운상(modified Towne's view)을 이용하여 안정 호흡을 할때와 'e' 발성 시 외측 인두벽의 최대운동이 일어나는 시점의 상을 감산하여 상을 얻었다. 이 때의 조사선은 20°-40° 두미각(cephalocaudal angulation)이었다. 연구개나 외측 인두벽의 움직임은 감산처리를 함에 따라 희게 또는 검게(극성에 따라 바뀜) 나타난다. 또한 움직이지 않는 부위는 이론상으로는 모두 지워져서 보이지 않아야 하나 실제로는 호흡이나 맥박에 의한 진동 또는 발성 시 두부의 미세한 움직임 등으로 인해 해부학적인 지표로 삼을 수 있는 윤곽들이 나타나게 된다. 연구개의 후상방 운동이 연구개 인두 폐쇄에서 가장 중요하여, 위에서 얻어진 다소 주관적인 검사의 보완으로 투시영화촬영술을 이용하여 연구개의 후 상방 운동과 측인두벽의 내측운동의 정량화를 시행하였다. 즉, 전체 연구개 인두구의 수직 또는 수평 직경 중 감산사진상 검게 나타나는 부위(실제 움직인 부위)의 최장경을 측정하여 그 길이를 백분률로 나타내어 정량화하였다(Fig. 2).

먼저 연구개 후상방 운동의 평가를 위하여 전문의에 의해 구개인두 부전이 심한 경우 1, 중등도인 경우 2, 경한 경우 3, 구개인두 기능이 정상인 경우 4점의 점수를 주었다. 어느 정도의 협조가 필요하기 때문에 나이가 적어도 5세 이상은 되어야 했고, 5세와 7세 경에 시행한 자료를 토

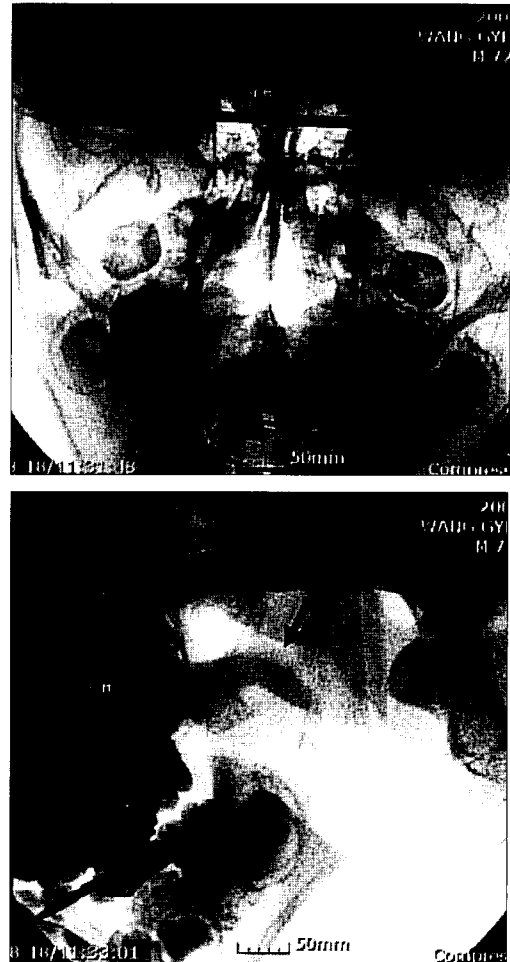


Fig. 2. Cinefluorography using digital subtraction. (Above) Modified Towne's view, (Below) Lateral view: arrow; velopharyngeal gap during 'e' phonation.

대로 조사를 하였다.

다. 통계적 분석

통계적 처리는 Chi-square test와 Fisher's exact test를 사용하였고, p-value가 0.05보다 작을 때 유의하다고 정하였다. 구개열의 심한 정도에 따른 언어 평가 및 디지털 감산 촬영술 결과와의 상관 관계를 알기 위해 상관분석(correlation analysis)을 시행하였다.

III. 결 과

수술시기에 따라 환자 군을 나누고, 3세, 5세 그리고 7세에 시행한 언어평가와 투시영화촬영에 대한 결과를 종합하였다(Fig. 3-6). 수술시기에 따른 차이를 비교하기 위하여, 수술시기를 12개월 전후로 나누어 각각에 해당하는 환자군 중에서, 7세에 시행한 언어 평가에서 정상이거나

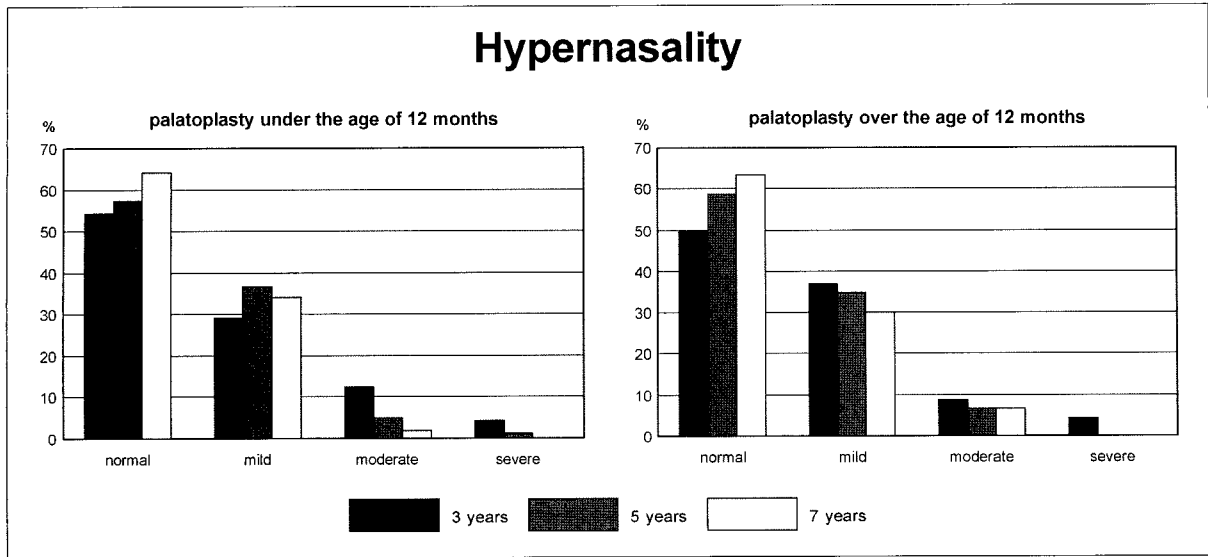


Fig. 3. A comparison of nasality in patients who were performed palatoplasty (Left) before and (Right) after 12 months of age. At the age of 7 years, the proportion of normal and mild hypernasality is 98.11% in groups performed palatoplasty at the age under 12 months. On the other hand, the proportion is 93.33% in groups performed palatoplasty at the age over 12 months.

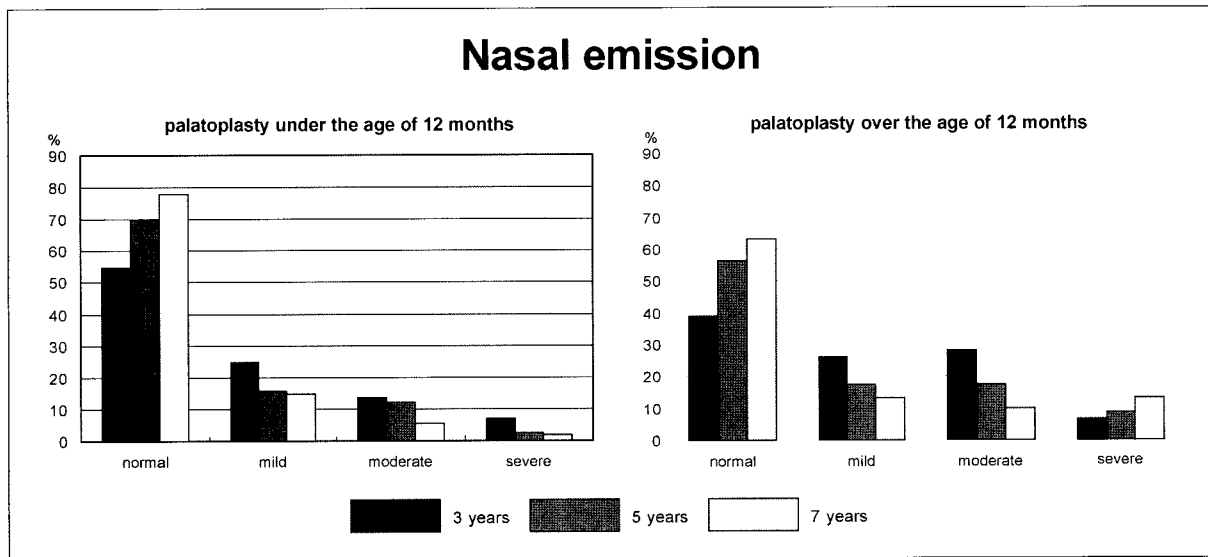


Fig. 4. Comparison of nasal emission in patients on whom palatoplasty was performed under (Left) and over (Right) the age of 12 months. At the age of 7 years, the proportion of normal and mild nasal emission is 92.59% in groups performed palatoplasty under the age of 12 months. On the other hand, the proportion is 76.67% in groups performed palatoplasty over the age of 12 months.

증상이 경한 비음화와 비발산을 보인 환자 군과 Allison scale을 이용한 조음장애 평가에서는 6점 이상을 받은 환자 군을 선택하였고, 투시영화촬영에서는 구개인두부전이 없거나 경한 환자 군만을 선택하여 그 비율을 구하였다. 이 비율을 통계학적으로 비교해 보았을 때, 과비음화(hypernasality)의 정도와 투시영화촬영에 대한 결과는 p-value가 각각 0.295와 0.089(Fishers exact test)로 유의함을 찾을 수 없었지만, 비발산(nasal emission) 정도에 대

해서 p-value는 0.049(Fishers exact test)로, 또한 발음의 명료도를 대표하는 Allison scale에 대해서는 p-value가 0.022(Chi-square test)로 12개월 이전에 수술한 환자군에서 유의하게 좋은 결과가 나왔다(Table III).

그러나 수술 당시의 구개열 간격과 연구개의 길이에 따른 언어 평가 결과 및 투시영화촬영의 평가 결과에 대한 상관 분석(correlation analysis)에서, 상관 관계가 없음을 알 수 있었다(Table IV).

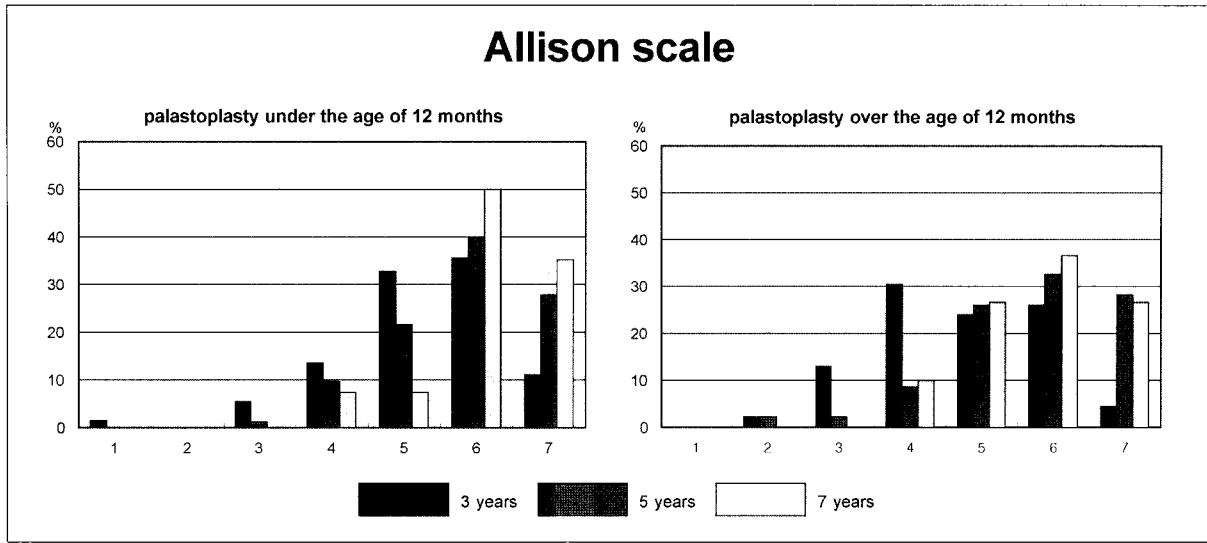


Fig. 5. A comparison of articulation evaluation with Allison scale in patients who were performed palatoplasty (Left) before and (Right) after 12 months of age. At the age of 7 years, the proportion more than '6' is 85.19% in groups performed palatoplasty at the age under 12 months. On the other hand, the proportion is 63.33% in groups performed palatoplasty at age over 12 months.

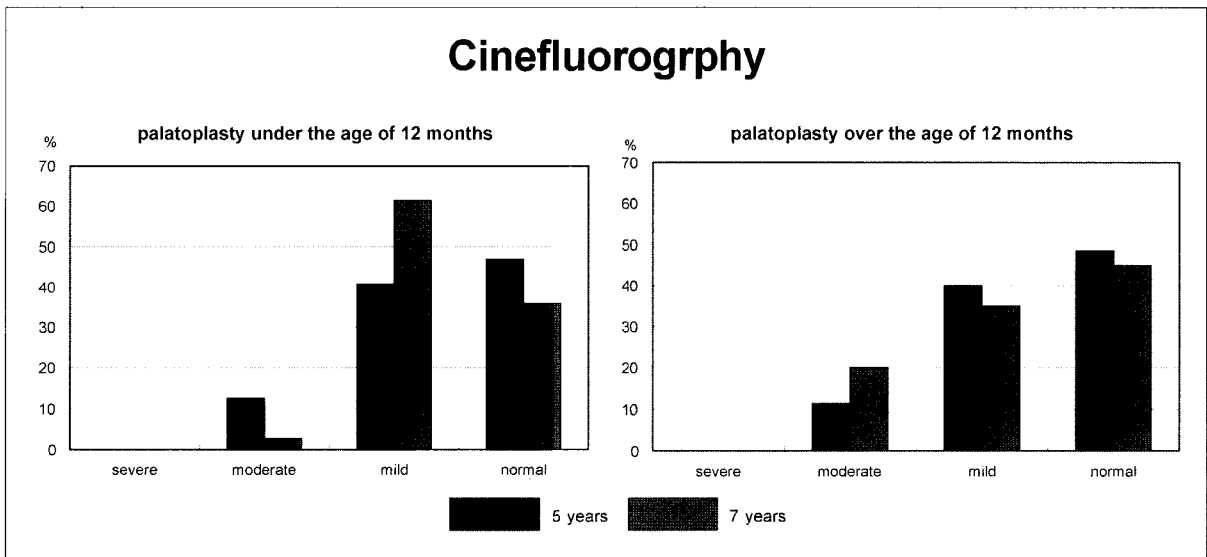


Fig. 6. A comparison of velopharyngeal insufficiency with DSR in patients who were performed palatoplasty (Left) before and (Right) after 12 months of age. At the age of 7 years, the proportion of normal and mild velopharyngeal insufficiency is 97.44% in groups performed palatoplasty at the age under 12 months. On the other hand, the proportion is 80.00% in groups performed palatoplasty at the age over 12 months.

IV. 고 찰

Furlow의 이중대립 Z성형술은 Z성형술 피판의 전이를 통해 구개범거근을 재배치시켜 구개범거근의 고리(levator muscle sling)를 만들어 이론적으로 연구개내 근성형술 (intravelar veloplasty)의 단단봉합(end-to-end approximation)보다 더 확실한 oronasal sphincter를 만들 수 있다.⁵

또한 근육의 한쪽 면만 박리하고 한쪽 면은 점막에 붙어 섬유화와 같은 반흔조직의 형성이 더 적고, 점막 결손부위를 가능한 남기지 않아 경구개와 치조골 후면의 반흔 구축으로 인한 상악의 성장장애를 최소화 할 수 있다.⁶

수술방법은 경구개에서 점막성골막판을 이용한 구강측과 비강측의 이중봉합을 실시하고 연구개에서는 Z성형술의 후방기저피판에 구개범거근이 포함되도록 구강면과 비

Table III. The Proportion of Tolerable Velopharyngeal Function at the Age of 7 Years and Statistical Comparisons by the Age on Palatoplasty

Speech evaluation	Palatoplasty on age under 12 months (n/N)	Palatoplasty on age over 12 months (n/N)	Total	p-value
Hypernasality (normal-mild)	98.11% (52/53)	93.33% (28/30)	96.39%	0.295 (Fisher's exact test)
Nasal emission (normal-mild)	92.59% (50/54)	76.67% (23/30)	86.90%	0.049 (Fisher's exact test)
Articulation (Allison scale 6-7)	85.19% (46/54)	63.33% (19/30)	77.38%	0.022 (Chi-square test)
Cinefluorography (normal-mild)	97.44% (38/40)	80.00% (16/20)	91.53%	0.089 (Fisher's exact test)

N: total number of patients, n: the number of patients obtained tolerable velopharyngeal function

Table IV. Correlation Coefficients of Velopharyngeal Function with Severity of Cleft of Palate and Length of Soft Palate

Speech evaluation	a/(a+b+b')	c
Hypernasality	-0.06495	-0.03002
Nasal emission	-0.18866	-0.08189
Allison scale	-0.10922	-0.05377
Cinefluorography	-0.18613	0.11421

a, width of cleft at the posterior border of hard palate; b and b', the distance between maxillary tuberosity and cleft margin; c, length of soft palate

강면에 각각 반대방향의 Z성형술을 시행하여 피판을 전위시킨 후 구개범거근을 이용한 연구개에 근육고리를 만들어 주었다. 구강면의 Z성형술의 각도는 후방기저피판에 60°, 전방기저피판에 80°에 가깝게 작도하였다. 편측성 혹은 양측성 완전 구개열에서 서골이 완전히 노출되어 경구개의 비강측 점막이 부족한 경우에는 서골피판(vomer flap)을 그리고 구강측 점막에 긴장이 예상되는 경우에는 상악절절 후연까지 이완절개(relaxing incision)를 넣어 Furlow 구개성형술의 장점을 살릴 수 있었다. 이완절개를 넣은 경우에는 점막서골막피판을 중앙선상에서 봉합한 후 다시 제자리에 느슨하게 봉합하였고 일차봉합이 어려운 경우는 양측 상악절절 후연의 협부점막에 일측성 Z성형술(half Z-plasty) 절개를 가하고, 협부점막피판을 전위시켜 이완절개 후에 생기는 경구개의 점막결손 부위를 덮어 구강면을 만들어 반흔조직의 형성을 최소화하였다.⁴

정상적인 발음에는 구강에서 비강으로 공기가 흐르지 않도록 연구개와 인두벽이 벨브의 역할을 하는 것이 매우 중요하다. Peterson-Falzone은 구개인두부전(velopharyngeal insufficiency)을 '연구개(velum)가 너무 짧거나 비인두가 너무 깊게 위치하여 발생하는 공간적 부조화, 또는 연부조직의 부족과 관계된 구개인두의 폐쇄 문제'로 정의

하였다.⁷ 전통적으로 발음장애를 평가하는 방법으로는 (1) 언어 치료사나 의사가 청력을 이용하여 판단하는 지각적인 방법(perceptual evaluation), (2) 방사선을 이용한 투시 영화촬영술(cinefluorography)과 내시경 및 두개악안면 촬영술(cephalometric roentgenography) 등을 이용한 해부학적 방법(anatomical evaluation), (3) 비음화의 정도를 측정하는 nasometer, 구개인두부전을 정량적으로 평가할 수 있는 비강과 구강의 공기흐름 및 압력변화의 측정법(pressure-flow technique), 근전도 검사 및 비압력계(rhinomanometry) 등을 이용한 생리학적 방법(physiologic evaluation) 등의 방법이 있으나 모두 완벽하지는 않다.^{7,8} 구개열 환자의 수술 후 추적관찰과 구개인두부전에 대한 언어 평가를 시행하는 데 있어서 비발산 여부, 비음화 정도, 그리고 발음장애 여부에 그 초점이 맞추어 진다. 김종현 등⁸은 이를 간편하게 하려는 노력을 하였는데, 본 연구에서는 전문언어치료사에 의한 청지각적인 평가에 의존하였다. 언어발달의 주관적 평가 방법으로 발음장애의 평가에 있어서 Allison Scale을 사용하였다. 이는 주관적인 평가이기는 하나 3명의 전문가에 의하여 평가되었으며 실제 의사 소통 방법인 발음을 가지고 평가하여 객관성을 높였다. 또한 비시경을 이용한 비발산 정도와 nasometer를 이용한

비음화(nasalance)의 수치화를 통해 객관성을 유지하도록 노력하였다. 언어 치료가 필요한 경우에는 6개월에서 1년 마다 언어평가를 재실시 하였다. Park 등⁹은 때로는 10세 이후까지 언어발달이 이루어지기도 하지만, 주로 4세에서 7세 사이에 언어발달이 이루어짐을 주장하였다. 이에 본 연구에서도 7세 전후의 언어평가 결과에 초점을 맞추어 결과를 도출해내었다.

객관적인 언어변화의 근거를 얻기 위해서 본 연구는 투시영화촬영술을 선택하였다. 디지털 감산을 이용한 투시영화촬영을 이용하여 측근두벽의 내측 운동을 관찰할 수 있었을 뿐만 아니라 연구개인두구의 모양을 관찰할 수 있었다. 구개열에 대한 구개성형술후 연구개 부전이 있는 환자에서는 연구개의 움직임이 박쥐날개 모양으로 연구개의 비면의 중앙 근육 돌출이 형성되지 않았음을 보여 Croft가 내시경 검사로 관찰한 연구개인두구의 모양과 일치하였다. 투시영화촬영술은 연구개인두의 운동을 직접 시각화 할 수 있는 진단기기로서의 역할을 충분히 할 수 있었다.¹⁰

Dorf와 Curtin¹¹는 언어발달의 측면에서 볼 때 6개월에서 14개월 이내의 나이에서 표준 음소의 발화가 이루어지기 때문에, 구개열의 유형과는 무관하게 구개열의 수술을 12개월 이전에 시행한 경우 언어발달이 좋음을 시사하였다. Randall과 LaRossa⁶는 생후 6개월 이전에 수술한 경우의 환자 군에서 과비음화와 비발산의 정도가 유의하게 적다고 주장했다. 생후 12개월을 기준으로 환자군을 나누어 결과를 조사한 본 연구에서는, 생후 12개월 이전에 구개열 수술을 시행한 환자 군에서 생후 12개월 이후에 수술을 시행한 환자 군에 비해 비발산의 정도가 유의하게 적게 나왔으며, 조음 능력에 있어서도 더 좋은 연구개인두의 기능을 볼 수 있었다. 생후 5세까지는 횡단면에서의 악안면골 성장이 지속되기 때문에, 구개열 수술이 빨리 시행 될수록 안면골 성장장애를 유발함을 주장하는 연구 또한 많이 발표되었으나, Ysunza 등¹²에 의하면 구개열 수술을 생후 6개월 경에 시행한 환자 군과 생후 12개월에 시행한 환자 군간에 안면골 성장에 차이가 없음을 보이고 있다. 비록 이 연구에서는 구개열 수술의 시기에 따른 안면골 성장에 대한 논의는 다루고 있지는 않지만, 적어도 12개월 이전에 조기에 구개열 수술을 시행하는 것이 언어발달 측면에서 좋을 것으로 기대할 수 있다.

수술시기 못지 않게 구개열의 심한 정도 또한 중요하게 고려되어야 할 것으로 생각된다. 과거에는 구개열의 유형에 따라 수술적 접근 방법을 달리 하여, 양측성 완전 구개열인 경우는 four-flap palatoplasty나 V-W-K palatoplasty를 시행함이 일반적이었다. 하지만, 구개열 간격이 넓은 환자에서는 Z성형술에서 얻어지는 길이연장의 효과보다는 피관을 서로 전위시켜 생기는 폭의 감소 효과를 얻

기 위하여, 구개열의 간격이 넓을수록 Z성형술의 크기를 작게 하고, 간격이 좁을수록 크게 하였다. 이와 더불어 서골피관과 이완절개를 적절히 사용하여 모든 구개열의 유형에 Furlow의 구개성형술을 적용하였다.^{4,6} 수술 전에 측정된 구개열의 간격과 연구개의 길이에 따라 언어평가 결과와 투시영화촬영술의 결과를 비교하여 상관관계가 없음을 알 수 있었다. 배용찬 등¹³은 여러가지 구개열 수술방법에 대해 수술 전 후 구개열의 길이 연장 효과를 서로 비교하였는데, Furlow의 구개성형술은 그 효과에 있어 다른 수술법보다 뛰어난 것을 보여주었다. 이런 점등에서 알 수 있듯이 Furlow의 이중대립 Z성형술은 수술 전 구개열의 간격이나 길이와는 무관하게 적용할 수 있으며, 결과 또한 만족스러움을 알 수 있었다.

V. 결 론

200명의 구개열 환자에서 Furlow 수술법을 이용한 구개성형술 후 7세에 시행한 언어평가 결과, 96%의 환자에서는 과비음화가 없거나 미미한 정도로 있었으며, 87%의 환자에서는 비발산의 정도가 없거나 미미하였다. 또한 77%의 환자에서는 Allison scale이 6이상으로 발음이 정상적으로 관찰되었다. 그러나, 수술 전 구개열의 벌어진 정도와 연구개의 길이는 이후 환자의 언어발달과는 큰 관계가 없었다. 하지만, 생후12개월 이전에 수술을 시행한 경우는 비발산과 조음 능력의 면에서 더 좋은 결과를 보여주었다. 따라서, 구개열의 유형과는 관계없이, Furlow의 구개성형술을 12개월 이전에 시행한다면 만족할 만한 결과를 얻을 수 있을 것이다.

REFERENCES

1. Sadove AM, van Aalst JA, Culp JA: Cleft palate repair: art and issues. *Clin Plast Surg* 31: 231, 2004
2. Furlow LT: Cleft palate repair by double opposing Z-plasty. *Plast Reconstr Surg* 78: 724, 1986
3. Gage-White L: Furlow palatoplasty: Double opposing Z-plasty. *Facial Plast Surg* 9: 181, 1993
4. Kim SW, Lee HK, Lee JK: Palatoplasty with modified Furlow's operation. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 23: 1367, 1996
5. Gunther E, Wisser JR, Cohen MA, Brown AS: Palatoplasty: Furlow's Double Reversing Z-plasty versus Intravelar veloplasty. *Cleft Palate Craniofac J* 35: 546, 1998
6. Randall P, LaRossa D, Solomon M, Cohen M: Experience with the Furlow Double-Reversing Z-plasty for cleft palate repair. *Plast Reconstr Surg* 77: 569, 1986
7. Smith B, Guyette TW: Evaluation of cleft palate speech. *Clin Plast Surg* 31: 251, 2004
8. Kim JH, Bae YC, Hwang SM, Jeon JY: Simple method of speech evaluation in the Korean patient with cleft palate.

- J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 108: 858, 1999
9. Park S, Saso Y, Ito O, Tokioka K, Takato T, Kato K, Kitano I: The outcome of long-term follow-up after palatoplasty. *Plast Reconstr Surg* 105: 12, 2000
 10. Kim SW, Lee YH, Kim CW, Kim IO: Evaluation of velopharyngeal incompetence by digital subtraction radiography. *New Med* 33: 63, 1990
 11. Dorf DS, Curtin JW: Early cleft palate repair and speech outcome. *Plast Reconstr Surg* 70: 74, 1982
 12. Ysunza A, Pamplona MC, Mendoza M, Garcia-Velasco M, Aguilar MP, Guerrero ME: Speech outcome and maxillary growth in patients with unilateral complete cleft lip/palate operated on at 6 versus 12 months of age. *Plast Reconstr Surg* 102: 675, 1998
 13. Bae YC, Kim JH, Lee J, Hwang SM, Kim SS: Comparative study of the extent of palatal lengthening by different methods. *Ann Plast Surg* 48: 359, 2002