

## 구순 구개열 환자의 성장후 측모형태에 관한 두부측방사선학적 연구

영남대학교 의과대학 치과학교실  
장익준 · 손우일 · 송재철 · 진병로

### A Cephalometric Study of Lateral Morphologic Features in Adult Cleft Lip and Palate Patients

Ic Jun Chang, Woo Ill Sohn, Jae Chul Song, Byung Rho Chin

*Department of Dentistry  
College of Medicine, Yeungnam University, Daegu, Korea*

#### - Abstract -

**Background:** Cleft lip and palate deformity have unknown patterns of maxillofacial growth and development. The maxillofacial growth can be affected either by congenital or environmental factors such as infection and trauma. Surgical repair of cleft lip and palate may interfere the subsequent growth and development of maxillofacial region. The purpose of this study is to evaluate the characteristics of maxillofacial growth patterns in adult cleft lip and palate patients.

**Materials and Methods:** The material for this study consisted of 17 adult male patients with cleft lip and palate. Cephalometric tracing and measurements were done by one investigator. The relationship between 17 cleft lip and palate patients and Korean norms were evaluated statistically.

**Results:** There were statistically differences in Na. perpendicular to point A, SNA angle, effective maxillary length, maxillofacial differential, Wit's appraisal and upper incisor to point A ( $p < 0.01$ ). Pogonion to Na. perpendicular also statistically differed ( $p < 0.05$ ). Other measurements didn't statistically differ.

**Conclusion:** It was evident that in adult cleft lip and palate patients, maxilla was retruded and short. Careful cleft lip and palate repair and treatment are recommended for facilitating normal growth of maxilla.

**Key Words:** Cleft lip and palate, Maxillofacial growth, Cephalometrics

## 서 론

두개 안면 기형중 치과 영역에서 흔히 접하는 구순 구개열은 태생 초기에 발생하는 선천성 발육질환으로 유전적 소인과 환경적 소인이 복합적으로 작용한 융합부전이다(김명래, 1987).

구개열이 있거나 구개열 수술을 받은 아동은 정상아동에 비해 안면부 특히 상악골의 성장에 영향을 받는다고 알려져 있다(Brodie, 1941; Osbourne, 1966; Hayashi 등, 1976).

Fiderspiel(1923)은 조기에 구개열 수술을 시행할 경우 상악골의 성장 장애가 야기되므로 수술의 지연을 주장하였으며, Pruzansky(1955) 또한 조기 수술이 치아의 교합부전을 야기하므로 수술을 지연시키는데 동의하였다. Graber(1949, 1954)는 수술을 받은 구개열 환자에서는 상악골 발육부전이 있으나, 수술을 받지 않은 구개열 환자에서는 정상적인 상악골 발육을 보인다고 보고하였다.

Jolleys(1954)는 상악골 성장이 구개열 수술 후 형성되는 반흔 구축에 의해 영향을 받는다고 보고 하였으며, Substelnly와 Brodie(1954)는 상악의 전후적 성장장애는 성장능력 자체의 저하에 의한 것이 아니라 상순이 상악의 전방발육을 방해하기 때문이라고 하였다. 또한 Herfert(1958)와 Bernstein(1968)은 수술에 의한 골생장점의 손상이 상악골 발육에 지장을 준다고 하였다.

이에 반해 Pitanguy와 Franco(1968)는 수술 자체는 상악골 발육에 지장을 주지 않는다고 하였으며, Krogman(1979)과 김정현(1984)은 수술에 의한 상악골 성장억제는 적다고 주장하였고, 이덕주와 함기선(1981)은 수술시기가 중요한 요인이라고 보고하였다.

이와 같이 구순 구개열 환자에서 상악골 성장억제의 원인에 대해서는 논쟁 중이거나 확실하지 않으며, 상악골의 정상적인 발육을 위해선 더 많은 연구가 필요할 것으로 고려된다.

저자들은 구순 구개열 환자에서 상악골 발육의 양상을 알아보고자 구순 구개열 환자의 성장후 측모형태를 두부계측방사선사진을 이용하여 McNamara 분석법을 중심으로 한국 성인 남자의 정상치와 비교 분석하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 대상

실험군으로 영남대학교 의과대학 부속병원 치과를 방문하여 교정치료를 받은 구순 구개열 환자 중 이차치조골이식술과 악교정 수술을 받지 않은 성인 남자 17명의 두부계측방사선 사진을 이용하였다. 구순 구개열 환자 17명의 연령은 18~24세의 범위 였으며, 평균 연령은  $19.76 \pm 1.95$ 세였다. 대조군으로는 김정민 등(1989)의 21세 한국남자 정상 교합자의 계측치를 이용하였다.

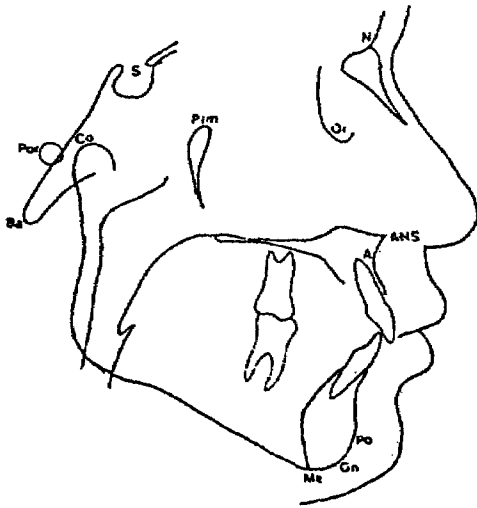


Fig. 1. Landmarks.

N : Nasion	Co : Condylion
S : Sella turcica	Ba : Basion
Or : Orbitale	Me : Menton
Po : Pogonion	Gn : Gnathion
Por : Anatomic Porion	
Ptm : Pterygomaxillary fissure	
ANS : Anterior Nasal Spine.	

## 2. 방법

두부계측방사선 사진의 투사도를 한 명의 계측자에 의해 제작. 계측하여 대조군의 값과 t-test로 통계 처리하였다.

### 1) 계측점 (그림 1)

N	: Nasion
S	: Sella turcica
Or	: Orbitale
Po	: Pogonion
Me	: Menton
Gn	: Gnathion
Po	: Anatomic porion

Ptm : Pterygomaxillary fissure

Co : Condylion

Ba : Basion

ANS : Anterior nasal spine

### 2) 계측항목 (그림 2, 3, 4)

#### 가. Maxilla to cranial base

a. Nasion perpendicular to point A (mm)

: Nasion point를 지나면서 FH 평면에 수직인 선에서 point A 까지의 최단거리(mm)

b. SNA angle

: SN plane과 Nasion과 point A를 연결한 선이 이루는 각(°)

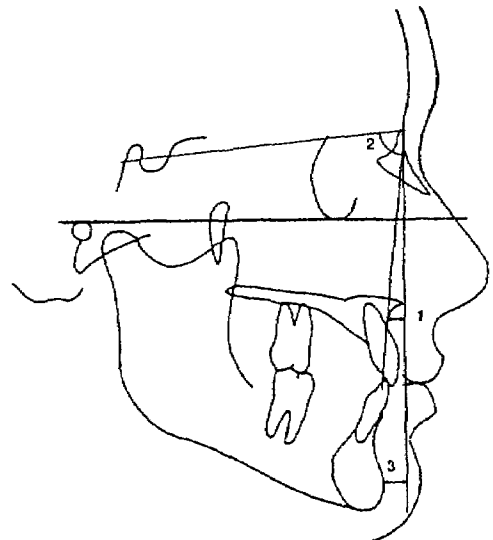


Fig. 2. Maxilla and mandible to cranial base measurements.

1. Na. perpendicular to point A (mm)

2. SNA angle

3. Pogonion to Na. perpendicular(mm).

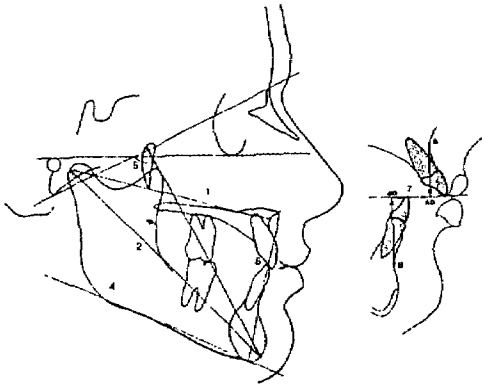


Fig. 3. Mandible to maxilla measurements.

1. Effective maxillary length (Co-point A)
2. Effective mandibular length (Co-Gn)
3. Maxillomandibular differential
4. Mandibular plane angle
5. Facial axis angle
6. Lower anterior facial height (ANS-Me)
7. Wit's appraisal (AO-BO).

나. Mandible to maxilla

- a. Effective maxillary length  
: Condylion에서 point A까지 거리(mm)
- b. Effective mandibular length  
: Condylion에서 Gnathion까지 거리(mm)
- c. Maxillomandibular differential  
: Effective mandibular length에서 Effective maxillary length를 뺀 값(mm)
- d. Mandibular plane angle  
: FH plane과 Mandibular plane이 이루는 각도(°)

e. Facial axis angle

: SN plane과 Ptm, Gnathion을 연결한 선이 이루는 각에서 90°를 뺀 값(°)

f. Lower anterior facial height

: ANS에서 Menton까지 거리 (mm)

g. Wit's appraisal

: point A, point B에서 교합평면에 수선을 내린 점사이 거리 (mm)

다. Mandible to cranial base

a. Pogonion to nasion perpendicular

: Nasion point를 지나면서 FH 평면에 수직인 선에서 Pogonion까지의 최단거리(mm)

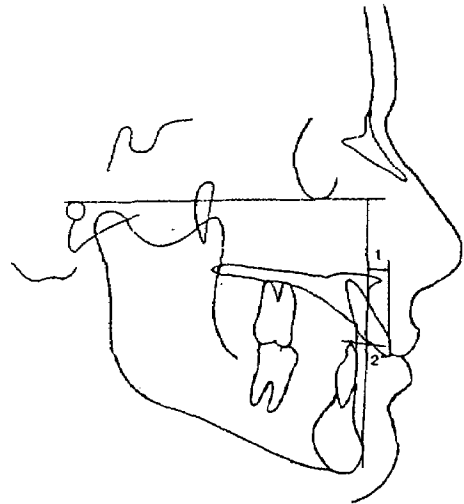


Fig. 4. Dentition measurements.

1. Upper incisor to point A vertical
2. Lower incisor to A-Po line.

Table 1. Measurements of 17 CLP patients

	Age	'A'	SNA	EMxl	EMnl	MMD	FMA	Facial axis	LFH	Wit's	'Pog'	1 to point A	1 to point A
1	18	-7.5	75	86	128	42	26	-6.5	74.5	-3.5	-8	6	0
2	19	-8	75	87	131	44	23.5	0	70	-5	3	-6	3.5
3	18	-8.5	73	74	116	42	31	-3.5	68	-5	-5	7.5	3
4	24	-8	70	83.5	119	35.5	28	-3.5	70	-7.5	-5	7	10
5	22	-5	77	89	127	38	34	-7	70	-6.5	-7	-1	5
6	19	-9	75	89	139	50	31	-1	81	-12	-3	9	11.5
7	18	-6	74.5	95.5	120	24.5	21.5	-7.5	75	2	-14	-3.5	-2.5
8	20	-9	75	89	128	39	28	-8.5	86	-4	-12	1.5	4
9	20	1.5	87	89	137	48	36	-6	89	-7	-2	1	2.5
10	19	-4	79	93.5	127	33.5	19	-4.5	73	0	-6.5	6	4
11	18	-8.5	71.5	82.5	118	35.5	23	2.5	69	-10.5	-6	8	8
12	19	-18.5	65.5	76	127	51	16.5	-1.5	75	-16.5	-3.5	6	7
13	21	-2	81	92	129.5	37.5	21	-6	83	-1	-2.5	1.5	0.5
14	23	-12.5	71	88	124.5	36.5	21.5	-2.5	79	-4	-13.5	8.5	2.5
15	18	-10	74.5	81	131	50	24.5	5.5	75	-6.5	4	4	5
16	18	-13.5	70.5	83.5	118	34.5	33.5	-14	70	-1	-22	-1	2
17	22	-6.5	79	88	131	43	40.5	-11	86	-6	-15	9	8.5
Mean	19.76	-7.94	74.91	86.26	126.53	40.26	26.97	-4.41	76.09	-5.53	-6.94	3.74	4.38
SD	1.95	4.51	4.90	5.70	6.61	7.04	6.59	4.80	6.72	4.56	6.66	4.65	3.68

'A' : Na. perpendicular to point A  
 SNA : SNA angle  
 EMxl : Effective maxillary length  
 EMnl : Effective mandibular length  
 MMD : Maxillomandibular difference  
 FMA : Mandibular plane angle

Facial axis : Facial axis angle  
 LFH : Lower anterior facial height  
 Wit's : Wit's appraisal  
 'Pog' : Pogonion to Na perpendicular  
 1 to point A : Upper incisor to  
 1 to point A : Lower incisor to point

라. Dentition

- a. Upper incisor to point A vertical  
 : FH plane에 수직이고 point A를 지나는 선에서 upper incisor tip까지 최단거리(mm)
- b. Lower incisor to A-Po line  
 : point A와 Pogonion을 연결한

선에서 lower incisor tip까지 최단거리(mm)

결 과

구순 구개열 환자 개개인의 측정치와 대조군과의 비교가 표 1, 2에 나타나 있다.

Table 2. Comparison between CLP and control

Measurement	Control	CLP	T-value
Na perp. to point A	-0.6±3.75	-7.94±4.51	6.01**
SNA angle	81.67±3.33	74.91±4.89	5.629**
Effective Mx. length	93.83±3.63	88.26±5.70	5.70**
Effective Mn. length	129.06±4.61	126.53±6.61	1.54
Maxillomandibular D.	35.13±3.06	40.26±7.04	-3.476**
Mandibular plane angle	26.46±3.96	26.97±6.59	-0.332
Facial axis angle	-4.83±3.07	-4.41±4.79	-0.367
Lower ant. facial height	77.38±4.22	76.09±6.72	0.809
Wit's appraisal	-2.24±2.50	-5.53±4.56	3.207**
Pogonion to Na perp.	-2.62±7.18	-6.94±6.66	2.032*
Upper incisor to Point A	6.83±1.99	3.73±4.65	3.189**
Lower incisor to A-Po	4.32±2.29	4.38±3.68	-0.069

Values are mean ±SD

\* :  $p < 0.05$ , \*\* :  $p < 0.01$

먼저 두개저에 대한 상악골의 관계를 보는 Nasion perpendicular to point A와 SNA angle에서 Nasion perpendicular to point A는 실험군의 측정치 평균은 -7.94±4.51 mm로 대조군의 -0.6±3.75 mm보다 통계적으로 유의하게 작게 나왔다( $p < 0.01$ ). SNA angle은 실험군의 측정치 평균이 74.91±4.89°로 대조군의 81±3.33°보다 통계적으로 유의하게 작게 나왔다( $p < 0.01$ ).

상악골에 대한 하악골의 위치를 보여주는 Effective maxillary length, Effective mandibular length, Maxillomandibular Differential, Mandibular plane angle, Facial axis angle, Lower anterior facial height, Wit's appraisal중에서 Effective maxillary length(Condylion to point A)는 실험군의 측정치 평균이 86.26±5.70 mm

로 대조군의 93.83±3.63 mm보다 통계적으로 유의하게 작게 나왔다( $p < 0.01$ ). Effective mandibular length(Condylion to Gnathion)에서는 실험군과 대조군의 값이 통계적으로 유의하지 않았다( $p > 0.05$ ). Maxillomandibular Differential는 실험군의 측정치 평균이 40.26±7.04 mm로 대조군의 35.13±3.06 mm보다 통계적으로 유의하게 작게 나왔다( $p < 0.01$ ). Mandibular plane angle, Facial axis angle, Lower anterior facial height는 실험군과 대조군의 값이 통계적으로 유의하지 않았다( $p > 0.05$ ). Wit's appraisal는 실험군의 측정치 평균이 -5.53±4.56 mm로 대조군의 -2.24±2.50 mm보다 통계적으로 유의하게 작게 나왔다( $p < 0.01$ ).

두개저에 대한 하악골의 관계를 보여주는 Pogonion to nasion perpendicular에서는

실험군의 계측치 평균이  $-6.94 \pm 6.66$  mm로 대조군의  $-2.62 \pm 7.18$  mm보다 95% 신뢰구간에서는 통계적으로 유의하게 작게 나왔으나 99% 신뢰구간에서는 통계적으로 유의하지 않았다( $0.01 < p < 0.05$ ).

치아와 치조골의 관계를 보여주는 Upper incisor to point A vertical, Lower incisor to A-Po line Dentition중 Upper incisor to point A vertical는 실험군의 계측치 평균이  $3.73 \pm 4.65$  mm로 대조군의  $6.83 \pm 1.99$  mm보다 통계적으로 유의하게 작게 나왔다( $p < 0.01$ ). Lower incisor to A-Po line는 실험군과 대조군의 값이 통계적으로 유의하지 않았다( $p > 0.05$ ).

## 고 찰

Le Monnier가 1764년 처음으로 구개열 환자에서 수술을 시도한 이후 수술 방법에 많은 발전이 있었으며, 현재 흔히 이용되는 방법은 구개에서 골막을 분리시켜 mucoperiosteal flap으로 결손 부위를 재건하는 방법이다. 이러한 골막 박리는 성장점에 손상을 주거나, 구축성 반흔, 혈액 공급의 장애 등에 의하여 안면골 성장과 발육에 영향을 준다고 생각할 수 있으나 아직 확실히 밝혀져 있지 않다.

Graber(1949, 1954)는 수술을 받지 않은 구개열 환자는 상악골이 정상적으로 발육한다고 보고 하였다.

Substelny와 Brodie(1954)는 전후적인 상악골 성장 장애는 성장능력자체의 저하에 의해서가 아니라 상순이 전방발육을 방해하기 때문이라고 했으며, Jolleys(1954)와 Herfert(1958)는 구개열 수술 후 형성되는 반흔구축이 상악골의

정상적인 발육에 영향을 준다고 보고했다.

Bzoch(1960)는 수술에 의한 안면골의 전후적 성장장애에 의해 구개열 환자의 안면 중앙부가 후방에 위치한다고 했으며, Crikelair(1972) 등은 구축성 반흔보다 경구개의 골막이 수술로 결손되는 것이 성장 장애를 주로 일으킨다고 하였다.

또한 Graber(1949), Herfert(1958), Bernstein(1968)는 상악골 발육 부전이 조기에 수술할수록 커진다고 했으며, Slaughter(1954)와 Greminger(1981)는 조기 수술에 의한 상악골 발육 부전과 발음 교정을 위해 연구개와 경구개의 수술을 분리하여 할 것을 제안 했다.

일반적으로 구순 구개열 환자의 두개골에 대한 상하악골의 위치적인 관계는 파열의 심도와 위치에 따라 많은 영향을 받으며 수술시기에 의해서도 영향을 받는다고 보고되고 있다(이덕주와 함기선, 1981). 특히, 연구개를 포함한 구개열인 경우 PTM(ptyergomaxillary fissure) 부위의 열성장이 전후방 관계 이상을 야기하고(Levin, 1963), 구순열을 동반한 구개열일 경우 상순의 영향으로 상악골의 전방성장을 억제하며(Swanson 등, 1956; Hagetry와 Hill, 1963; Cooper 등, 1979), 두개저 이상을 나타내기도 한다고 보고하였다(Levin, 1963; Vora, 1977; Cooper 등, 1979).

Graber(1949, 1954), Osbourne(1966), Aduss(1971), Krogman 등(1982a, 1982b), Smahel(1984, 1986)에 의해 구순 구개열 환자에서 두개안면형태에 대한 보고가 있었으며, 한국에서는 현성욱과 서정훈(1982), 도송희와 손명화(1993)가 구순 구개열 환자와 정상교합자의 두개안면형태를 비교 보고 했으며, 양원식(1984)은 혼합치열기의 구순 구개열 환자의 두개안면형태를 Coben 분석법으로 연구하였으며

박춘근(1988)은 구순 구개열 환자에서 하악골 성장에 대해 연구하였다.

구순 구개열 환자에서는 주어진 악골내에서의 치아의 위치뿐만 아니라 악골과 두개저와의 관계를 평가하는 것이 필요하다. McNamara(1984)는 두개안면골의 구조적인 관계가 심하게 변화되어 있는 경우 사용되어지는 대부분의 분석법 들로는 정확한 파악이 어렵다고 지적하고 자신의 분석법을 고안 발표하였다. McNamara씨 분석법은 계측 방법이 간단하고 각도보다는 선 계측에 주로 의존하고 있으므로 안면 각 부위의 크기를 알 수 있고 기준치와 비교함으로써 발육 부전이 있는 부위와 그 정도를 평가하기 쉽다는 장점이 있다.

본 연구에서는 구순 구개열 환자의 성장후 측 모 형태의 특징을 알아 보고자 성인 남자 환자 17명의 두부계측방사선 사진을 McNamara씨 분석법을 중심으로 비교 분석하였다.

두개저에 대한 상악골의 전후적인 위치를 평가하는 Na. perpendicular to point A와 SNA 각도 모두에서 실험군의 값이 대조군의 값 보다 통계적으로 유의하게 작게 나와( $p < 0.01$ ) 상악이 두개저에 대해 후방에 위치하고 있음을 나타냈다.

Effective maxillary length 또한 통계적으로 유의하게 작게 나와 상악의 절대적인 길이가 작게 나타났으며, Effective mandibular length는 통계적으로 유의하게 작게 나오지는 않았으며, Maxillomandibular differential 과 Wit's appraisal이 통계적으로 유의하게 나왔다.

하악의 경사도를 나타내는 Mandibular plane angle, 하악골의 성장방향 및 안모의 형태를 나타내는 Facial axis angle, Lower

anterior facial height 등은 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타나( $p > 0.05$ ) 하악의 경사도 및 성장방향은 거의 정상으로 생각 되었다.

이를 종합해 볼 때 상하악골의 부조화가 심한 것으로 나타났는데, 하악은 거의 정상적인 발육 및 형태를 가지는 반면 상악은 두개저에 대해 후방에 위치할 뿐 아니라 절대적 길이 또한 작게 나왔다.

따라서 구순 구개열 환자에서 악교정수술을 고려시 이상적으로는 상악을 전방에 위치시켜야 하겠으나, 상하악골의 부조화가 심해 상악을 전방위치시켜야 할 양이 많을 경우 수술에 의한 반흔 구축등으로 인해 상악을 전방에 위치시키는데 한계가 있을 수 있으며 이런 경우 하악골 수술을 병행해야 할 필요가 있을 수 있다.

또한 본 연구에 포함된 실험군에는 9-11세 때 이차 치조골이식술을 시행받은 환자는 배제 되었으므로 상악골의 성장억제는 구순 및 구개의 외과적 봉합술에 의한 것으로 사료된다.

본 교실에서는 구개열 주위의 치아의 정상적 맹출이 어려울 경우에 한해서만 9-11세때 이차 치조골이식술을 시행하며 그 외의 경우는 추가적인 외상 및 반흔으로인한 상악의 성장 장애를 최소화 하기 위해 성장이 끝난 후로 치조골이식술을 연기하고 있다.

두개저에 대한 하악의 위치를 나타내는 pogonion to Na. perpendicular는 95% 신뢰구간에서는 통계적으로 유의하였으나 99% 신뢰구간에서는 통계적으로 유의하지 않게 나타나 하악이 어느 정도는 두개저에 대해 후방에 위치 하는 것으로 나왔다.

치열분석에서는 Upper incisor to point A가 통계적으로 유의하게 작게 나왔으나



Lower incisor to A-Po은 통계적으로 유의하지 않았다. 상악전치가 교정치료 등으로 어느 정도 전방에 위치되었음에도 불구하고 여전히 후방에 위치하는 것으로 나타났다.

이렇듯 구순 구개열 환자에서 상악의 성장 장애를 확인하였으며, 이를 최소화하기 위하여 조직에 외상과 반흔 구축을 최소로 하는 적절한 시기와 수술의 선택이 필요하며, 성장기 동안 상악의 성장을 촉진시키는 facemask 및 distraction osteogenesis 등의 치료로 성장후 상하악골간의 부조화를 최소로 하여 악교정수술의 필요성을 줄이는 것이 중요할 것으로 사료된다.

### 요 약

구순 구개열을 가지는 성인 남자 17명의 두부측방사선 사진을 McNamara씨 분석법을 중심으로 하여 정상 대조군과 비교하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

구순 구개열 환자에서 Na. perpendicular to point A, SNA angle이 통계적으로 유의하게 작게 나와 두개저에 대해 상악이 후방에 위치하였다( $p < 0.01$ ).

Effective maxillary length, Maxillomandibular differential, Wit's appraisal 등이 구순 구개열 환자와 대조군에서 통계적으로 유의하였으나 Effective mandibular length, Mandibular plane angle, Facial axis angle, Lower anterior faical height 등은 유의하지 않았다. 이는 하악의 경사도, 성장방향 등은 정상이나 상악의 절대적인 길이가 작으며 이로 인하여 상하악간의 부조화가 생긴 것으로 사료된다.

구순 구개열 환자에서 pogonion to Na.

perpendicular가 95% 신뢰구간에서 통계적으로 유의하게 작게 나와 하악이 두개저에 대해 상대적으로 후방에 위치하였다.

교정치료에도 불구하고 point A에 대해 상악 전치가 상대적으로 후방에 위치하였다.

### 참 고 문 헌

- 김명래: 대학 병원의 선천성 구순열 및 구개열 발생빈도. 대한구강악안면학회지 13(1): 171-177, 1987.
- 김정민, 경희문, 권오원, 성재현: McNamara 분석법에 의한 두부방사선 계측 기준치. 대한치과교정학회지 19(1): 107-122, 1989.
- 김정현: 구개열 및 구순열 수술이 상악골 발육에 미치는 영향에 관한 연구. 대한구강악안면학회지 11(2): 205-211, 1984.
- 도송희, 손병화: 외과적 수술을 받은 선천성 구순 구개열자의 두개안면 형태에 관한 연구. 대한치과교정학회지 23(4): 543-564, 1993.
- 박춘근: 편측성 순구개열자의 상악 치열궁 및 구개에 관한 연구. 서울 치대 논문집, 1988.
- 양원식: 편측성 순열 및 구개열 환자의 안면 형태와 성장에 관한 연구. 대한치과교정학회지 14(1): 7-13, 1984.
- 이덕주, 함기선: 구개열 환자의 단순 두개 촬영에 의한 계측. 대한성형외과학회지 14: 277, 1981.
- 현성욱, 서정훈: 두부 방사선 계측 사진에 의한 순구개열자의 악안면 성장에 관한 연구. 대한치과교정학회지, 12(2): 165-175, 1982.
- Aduss H: Craniofacial growth in complete unilateral cleft lip and palate. Cleft palate J 41(3): 202-213, 1971.

- Bernstein L: The effect of timing of cleft palate operation and subsequent growth of the maxilla. *Laryngoscope* 75: 1510, 1968.
- Brodie AG: A growth pattern of the human head from the third month of the eight year of life. *Am J Anat* 68: 209-262, 1941.
- Bzoch KR: Clinical appraisal of cleft palate rehabilitation problems. *J Am Dent Assoc* 60: 696-698, 1960.
- Cooper HK, Harding RL, Krogman WH: *Cleft palate and cleft lip*, W. B. Saunders Co. 1979.
- Crikelair GF, Price R, Cosman B: Hourglass maxillary collapse in repaired postalveolar cleft of the palate. *Cleft Palate J* 9: 13-17, 1972.
- Fiderspiel MN: Cited from a review of the results of operation on cleft palates with the reference to maxillary growth and speech function. *Brit J Plast Surg* 7: 229-241, 1923.
- Graber TM: A cephalometric analysis of the development pattern and facial morphology on cleft palate. *Angle Ortho* 19: 91, 1949.
- Graber TM: The congenital cleft palate deformity. *J Am Dent Assoc* 48: 375, 1954.
- Greminger RF: Island soft palatoplasty for early reconstruction of the posterior muscular ring. *Plast Reconstr Surg* 68: 871, 1981.
- Hagetry RF, Hill MJ: Facial growth and dentition in the unoperated cleft palate. *J Dent Res Supp* 42(1): 412-421, 1963.
- Hayashi I, Saduka M, Takimoto K, Miyazaki T: Craniofacial growth in complete unilateral cleft lip and palate: a roentgenocephalometric study. *Cleft Palate J* 13: 215-237, 1976.
- Herfert O: Fundamental investigations into problems related to cleft lip surgery. *Br J Plast Surg* 11: 97, 1958.
- Jolleys A: A review of the results of operations on cleft palates with reference to maxillary growth and speech function. *Br J Plast Surg* 7: 229, 1954.
- Krogman WM: *Craniofacial growth: prenatal and postnatal, cleft palate and cleft lip*, W.B. Saunders Co, Philadelphia, 1979, pp 23-107.
- Krogman WM, Jain RB, Oka SW: Craniofacial growth in different cleft types from one month to ten years. *Cleft palate J* 19(3): 206-211, 1982.
- Krogman WM, Jain RB, Long RE: Sex differences in craniofacial growth from one month to ten years in cleft lip and palate. *Cleft palate J* 19(1): 61-71, 1982.
- Le Monnier M: Cited from the effect of timminig of cleft palate operations on subsequent growth of the maxilla. *Laryngoscope* 78: 1510-1568, 1764.

- Levin HS: A cephalometric analysis of cleft palate deficiencies in the middle third of the face. *Angle Orthod* 33(3): 186-194, 1963.
- McNamara JA: A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod* 86: 449-469, 1984.
- Osbourne H: A serial cephalometric analysis of facial growth in adolescent cleft palate subjects. *Angle Orthod* 36: 211-223, 1966.
- Pitanguy I, Franco T: Facial clefts in nonoperated adult. *Plast Reconstr Surg* 41: 187, 1968.
- Pruzansky S: Factors determining arch form in clefts of the lip and palate. *Am J Orthod* 41: 827-834, 1955.
- Slaughter WB: The rationale for velar closure as a primary procedure on the repair of cleft palate defect. *Plast Reconstr Surg* 13: 341, 1954.
- Smahel Z: Craniofacial morphology in adults with bilateral complete cleft lip and palate. *Cleft palate J* 21(3): 159-169, 1984.
- Smahel Z: Craniofacial morphology in adults with bilateral cleft lip and palate prior to palatoplasty. *Cleft palate J* 23(3): 225-232, 1986.
- Substenly JD, Brodie AG: An analysis of orthodontic expansion in unilateral cleft lip and palate patients. *Am J Orthod* 40: 686-697, 1954.
- Swanson LT, Mc Collum DW, Richardson SO: Evaluation of the dental problems in the cleft palate patients. *Am J Orthod* 42(10): 749-765, 1956.
- Vora JH: Mandibular growth in surgically repaired cleft lip and palate individuals. *Angles Orthodontics* 47(4): 304-312, 1977.
-