

## 완전 편측성 순구개열자의 두개저 성장과 상,하악골 위치의 상관 관계에 관한 연구

백 재 호<sup>1)</sup> · 손 우 성<sup>2)</sup>

본 연구는 연령 증가에 따른 구순구개열자의 두개저 성장 특징과 비상악복합체 및 하악골의 위치 변화와의 상관관계를 알아보려 시행되었다. 교정치료 및 악정형적 치료의 경험이 없는 100명의 완전 편측성 구순구개열 남녀와 악골 부조화가 없으며 교정치료, 악정형적 치료 및 악교정 수술의 경험이 없는 100명의 정상 남녀를 선정하고, 이들을 접형사골연골결합 성장기, 접형후두연골결합 성장기 그리고, 연골결합 성장종료기의 세 연령집단으로 구분하였다. 이들의 측모두부규격방사선사진을 연령별로 비교하여 두개저와 비상악복합체 및 하악골 위치와의 관계를 비교하였고 이를 통해 완전 편측성 구순구개열자가 정상인에 비하여 다음과 같은 차이가 있음을 알 수 있었다.

1. 완전 편측성 구순구개열군에서 사춘기 시기까지 사대 길이 및 두께가 작게 나타났고, 사대 길이의 사춘기 시기 증가량 또한 정상군 보다 작게 나타났다. 두개저 전방 길이 및 사대의 연령에 따른 회전 양상은 정상군과 차이가 없었다.
2. 완전 편측성 구순구개열군에서 비상악복합체는 모든 연령에서 정상군 보다 후방 위치를 보였고, 특히 성장이 활발한 사춘기 시기까지 정상군과의 차이가 보다 크게 나타났다. 반면 수직적 위치는 정상군과 차이가 없었다. 이와 같은 비상악복합체의 전방 성장 결여는 두개저 형태와 깊은 상관관계를 나타내었다. 또한 상악골 자체의 후방성장을 나타내는 PtmS는 정상군과 달리 연령에 따른 증가량이 작아 상악결절부의 성장 결여를 나타내었다.
3. 완전 편측성 구순구개열군에서 하악골은 정상군과 차이가 적었으나, Articular angle이 정상군 보다 매우 작게 나타났고, 하악골 위치와 비상악복합체 및 두개저 계측 항목간에 높은 상관관계를 보였다.

주요단어 : 구순구개열, 연골결합, 두개저 형태

### 서 론

두개저는 상,하악골의 전후방적, 수직적 위치에 많은 영향을 미치며<sup>1)</sup>, 두개저 성장을 주도하는 연골결합은 상,하악골에 비해 조기에 성장이 종료되는 것으로 알려져 있다. Hooper<sup>2)</sup>는 연골결합들이 뇌두개와 안면두개 사이의 발육 양상 차이와 안면두개에서 가해지는 기계적 외력에 대응하여 나타나는 두개저 회전이나 골조직 간 성장 차이를 보상함으로써 안면두개 전체의 조화가 유지되며 뇌두개저 성장시 발생하

는 회전운동의 방향에 의해 상악골이 전방으로 밀려 나게 된다고 하였다.

발생학적으로 두개저의 연골결합은 비중격, 경추, 연골두개 등과 같은 기원을 가지며, 만약 이들의 분화가 이루어지는 발생 5주경에 기형 유발 인자가 영향을 미치게 된다면 두개저 부위에서도 형태 변화를 일으켜 상,하악골의 전후방적, 수직적 위치 이상을 초래하게 될 것이다.<sup>3)</sup> 특히, 대부분 조기에 성장이 완료되는 다른 연골결합과는 달리 접형후두연골결합의 경우 12세에서 15세 경까지 지속적 성장이 이루어져 약 20세 경에 가서야 성장이 완전히 종료되므로,<sup>4)</sup> 골격적 성장이 완료되기까지 지속적으로 비상악복합체를

<sup>1)</sup> 부산대학교 치과대학 교정학교실, 전공의

<sup>2)</sup> 부산대학교 치과대학 교정학교실, 교수

Table 1. Distribution of subjects.

	Cleft group	Normal group
Sex	Male n=60	Male n=60
	Female n=40	Female n=40
Age	12.23yrs ± 5.52	12.77yrs ± 6.41
Sub-group	GroupA: n=25( 6.03yrs ± 1.02)	GroupA: n=25( 6.82yrs ± 0.76)
	GroupB: n=50(11.36yrs ± 2.03)	GroupB: n=50(10.65yrs ± 1.68)
	GroupC: n=25(20.87yrs ± 4.23)	GroupC: n=25(20.83yrs ± 3.42)

n=number of subjects

GroupA : 5- 7yrs : Spheno-ethmoidal synchondrosis growing group

GroupB : 8- 15yrs : Spheno-occipital synchondrosis growing group

GroupC : 16yrs- : Finished synchondrosis growth group

비슷한 안면 형태에 많은 영향을 미치게 된다.<sup>5)</sup>

악골 기형 중 완전 구순구개열을 가지는 환자들은 상악골 열성장을 동반한 골격성 III급 부정교합을 대부분 가지는데, 이의 원인에 대하여 구순, 구개의 조기 수술에 의한 반흔 조직으로 인해 초래된 상악골 성장 제한이 주원인이라는 설이 그동안 주도적이었으나, 근래 구순구개열을 초래하는 기형유발인자가 두개저의 성장제한 및 형태 변화에 관여하여 상악골 열성장과 하악전돌 양상을 초래할 수 있다는 새로운 가설이 제기되고 있다.<sup>6-13)</sup>

Molsted 등<sup>10,14-16)</sup>은 수술을 시행받지 않은 신생아들을 대상으로 한 연구에서 완전 구순구개열을 가진 아동의 경우 불완전 구순구개열을 가진 아동보다 접형후두연골결합의 폭이 넓고, 접형후두연골결합 상부에서 Sella 까지의 전후방적 거리가 짧다는 결과를 보고하였고, Bruce 등<sup>17)</sup>은 7세에서 18세까지의 구순구개열군과 정상군을 비교하여 구순구개열군이 전두개저 및 후두개저 길이가 정상군 보다 짧았으나 두개저 각도는 큰 차이가 없었다고 보고하였다. Sandham 등<sup>12)</sup>은 두개저 각도와 길이에서의 변이가 구순구개열자 뿐 아니라 이들의 부모에서도 나타난다고 하였다. 또한, Friede 등<sup>9)</sup>은 구순구개열군의 하악골이 정상군 보다 전방으로 위치함을 보고하였다.

선학들의 연구에 의해 구순구개열이 두개저, 특히 접형사골연골결합과 접형후두연골결합의 성장에 영향을 미치는 것이 알려졌지만, 이러한 조직간의 발생학적 연관성을 고려하여 두개저의 특징과 악골의 위치에 대한 상관관계에 대해서는 명확히 밝혀주지 못

하고 있으며, 연령에 따른 두개저의 형태 변화의 특징에 대한 고려가 부족하므로 실제 임상에서 이러한 연구결과를 적용하기 어려웠다.

이에 저자는 일차 구순구개 수술만을 시행받은 구순구개열자의 두개저의 형태적 특징을 정상군과 연령대 별로 비교하여 시기에 따른 두개저의 형태 변화를 살펴보고, 이러한 두개저의 형태적 특징들과 상, 하악골의 위치와의 상관관계에 대해 파악하여 구순구개열자의 골격적 문제의 본질을 이해하고, 이를 임상에 적용할 수 있도록 하고자 본 연구를 시행하였다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

본 연구의 자료는 부산대학교병원 치과진료처 교정과에 내원한 완전 편측성 구순구개열자 중 생후 3개월경에 구순성형술, 생후 1년경에 구개성형술을 시행받은 남자 60명(평균 나이: 12.1 ± 4.41세)과 여자 40명(평균 나이: 12.35 ± 5.12세)을 실험군으로 선정하였다. 이들은 교정치료 및 악정형적 치료를 시행받은 기왕력이 없었다. 대조군으로 악골 부조화가 없고 교정치료, 악정형적 치료 및 악교정 수술의 경험이 없는 남자 60명(평균 나이: 12.51 ± 3.31세)과 여자 40명(평균 나이: 12.81 ± 6.05세)을 대상으로 채득한 측모두부 규격방사선사진을 이용하였다.

연골결합의 골화에 따른 두개저 형태 변화를 비교하기 위하여 모든 자료를 환자의 연령에 따라 접형사

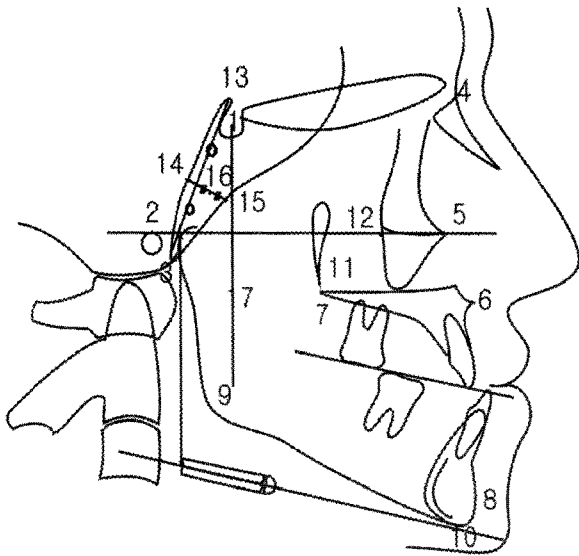


Fig. 1. Lateral cephalometric landmarks.

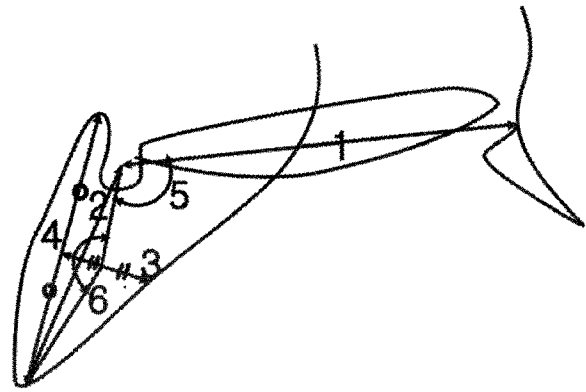


Fig. 2. Cranial base measurements.

각도:  $\pm 2^\circ$ )를 보이는 경우 이를 연구대상에서 제외시켰다. 두개저의 형태와 상,하악골의 위치에 대해 길이는 0.01mm까지, 각도는  $0.1^\circ$  까지 계측하였다.

## (2) 계측점과 계측항목

본 연구에 이용한 계측점 및 계측항목은 다음과 같다.

### 1) 측모두부규격방사선사진상의 계측점 (Fig. 1)

1. S (Sella)
2. Po (Porion)
3. Ba (Basion)
4. Na (Nasion)
5. Or (Orbitale)
6. ANS (Anterior nasal spine)
7. PNS (Posterior nasal spine)
8. Pog (Pogonion)
9. Go (Gonion)
10. Me (Menton)
11. Ptm (Pterygomaxillary fissure)
12. OP (Orbitale posterior) : FH line 선상에서 FH line이 Zygoma의 후연과 교차하는 점
13. PC (Posterior clinoid process) : Posterior clinoid process의 최상방점
14. UC (Upper clivus) : PC와 Ba를 연결한 선의 1/2에 해당하는 점
15. LC (Lower clivus) : UC에서 PC와 Ba를 연결한 선에 대한 수직선이 middle cranial base의 하연과 만나는 점
16. MC (Middle clivus) : UC와 LC를 연결한 선의 이등분점

골연골결합 성장이 주로 영향을 미치는 연령군(Group A), 접형후두연골결합 성장이 주로 영향을 미치는 연령군(Group B), 그리고 연골결합 성장이 종료되었다고 판단되는 연령군(Group C)으로 나누어<sup>4)</sup> 세 Group으로 구분하고, 각각의 시기 내에서의 형태적 특징을 살펴보고, 각 시간간 형태적 차이를 정상군과 비교하여 횡단적으로 연구하였다.

악골 부조화가 없는 대조군의 경우 연령에 따라 ANB 수치와 안면비율(Facial ratio: PFH X 100/AFH)의 범위를 각각 Group A에서  $4^\circ \pm 2$ , 61%  $\pm 4$ , Group B에서  $3^\circ \pm 2$ , 64%  $\pm 4$ , 그리고 Group C에서  $2^\circ \pm 2$ , 66%  $\pm 4$ 로 정하여<sup>18,19)</sup>, 수평과 수직적인 골격 요소 모두에서 정상 범주에 드는 자를 선별하여 구성하였다. 연구에 이용된 각 group의 대상인원은 Table 1 과 같다.

## 2. 연구방법

### (1) 투사도 작성 및 자료 입력

모든 연구대상의 채득된 측모두부규격방사선사진의 투사도를 작성하여 안면골격의 형태를 분석하였다. 모든 투사도는 판독자간 오차를 줄이기 위해 한 사람의 연구자가 작성하였고, 불분명한 구조물등에 의한 오차를 줄이기 위해 연구자 이외의 한 임상가가 동일 방사선 사진에 대한 투사도를 작성하여 투사한 구조물의 위치가 연구자와 현저한 차이(길이:  $\pm 2\text{mm}$ ,

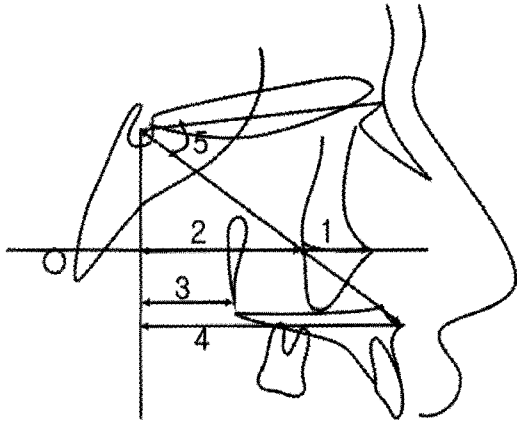


Fig. 3. Nasomaxillary complex measurements.

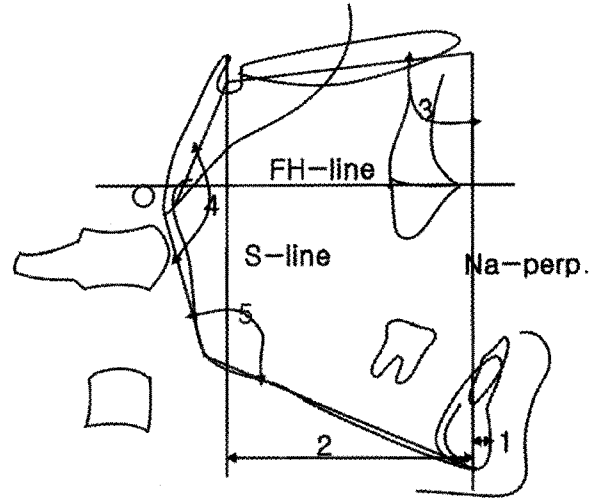


Fig. 4. Mandibular measurements.

17. S-line : Sella point에서 FH plane에 수직으로 내린 선

2) 계측항목

2)-1. 두개저의 형태 계측항목 (Fig. 2)

1. ACBL (Anterior cranial base length) : Na point에서 S point 까지의 거리
2. PCBL (Posterior cranial base length) : S point에서 Ba point 까지의 거리
3. CBT (Cranial base thickness) : UC 에서 LC 까지의 거리
4. PCB : posterior clinoid process 최상방점에서 Ba point 까지의 거리
5.  $\angle NaSBa$  : Na-S-Ba angle
6.  $\angle SMCBa$  : S-MC-Ba angle

2)-2. 두개저에 대한 비상악복합체의 위치 측정 (Fig. 3)

1. OrS : Or point에서 S-line 까지의 거리
2. OPS : OP point에서 S-line 까지의 거리
3. PtmS : Ptm point에서 S-line 까지의 거리
4. AnsS : ANS point에서 S-line 까지의 거리
5.  $\angle NaSAns$  : Na-S-ANS angle

2)-3. 두개저에 대한 하악골의 위치 측정 (Fig. 4)

1. NaPPog : Na-perpendicular line에서 Pog point 까지의 거리
2. SPog : S-line에서 Pog point 까지의 거리

3.  $\angle SNaPog$  : S-Na-Pog angle
4.  $\angle SArGo$  : S-Ar-Go angle(Articular angle)
5.  $\angle ArGoMe$  : Ar-Go-Me angle(Gonial angle)

(3) 통계 분석

이상에서 얻은 각 계측항목을 SPSS for Windows 7.5<sup>®</sup> program을 이용하여 아래와 같이 통계처리하였다.

1. 정상군과 구순구개열군 간의 두개저 형태 및 상,하악골 위치관계의 차이를 알아보기 위해 각 계측항목의 평균과 표준편차를 구하고, *t*-test를 시행하였다.
2. 연령 증가에 따른 두개저 형태 및 상,하악골 위치관계를 알아보기 위해 각 연령 집단에서 평균과 표준편차를 구하고, 연령 집단간 ANOVA 및 *t*-test를 시행하였다.
3. 두개저 및 상,하악골 위치의 상관관계를 알아보기 위해 각 항목간 상관관계를 측정하고 상관계수를 구한 후, Pearson 상관검증을 시행하였다.

연구 성적

1. 정상군과 구순구개열군 비교

정상군과 구순구개열군 간 계측항목 비교에서 두개저 형태 계측항목 중 CBT, PCBL이 구순구개열군에서 작게 나타났으며( $p < 0.01$ ), 두개저에 대한 비상

Table 2. Comparison between normal group and cleft group.

Measurements	Cleft group		Normal group		t-value	p-value
	Mean	SD	Mean	SD		
ACBL	69.7	3.89	69.08	3.36	-0.02	-
PCBL	44.35	4.48	46.98	3.75	-3.6	***
CBT	12.23	2.44	14.15	2.58	-4.15	***
PCB	49.13	5.13	50.03	4.16	-1.10	-
∠NaSBa	131.52	4.89	131.56	5.46	-0.05	-
∠SMCBa	163.57	6.10	161.60	6.30	1.74	-
OrS	56.65	4.02	58.16	3.03	-2.22	*
OPS	40.02	3.95	41.97	2.97	-3.21	**
PtmS	19.57	3.08	21.26	2.55	-3.36	***
AnsS	68.18	5.30	70.88	3.57	-3.08	**
∠NaSAns	40.94	3.27	41.20	3.30	-0.44	-
NaPPog	8.38	8.68	8.55	5.31	-0.12	-
SPog	59.66	10.18	59.50	4.74	0.10	-
∠SNaPog	76.15	4.87	77.03	3.42	-1.22	-
∠SArGo	141.81	6.06	146.93	6.96	-4.2	***
∠ArGoMe	132.51	6.70	130.69	7.07	1.44	-

\* :  $p < 0.05$ , \*\* :  $p < 0.01$ , \*\*\* :  $p < 0.001$ , - : not significant

악복합체의 위치 항목 중 OrS, OPS, PtmS, AnsS 값이 구순구개열군이 작은 것으로 나타났다( $p < 0.01$ ). 또한, 하악골의 위치에 대한 항목에서는 ∠SArGo만이 구순구개열군에서 유의할 만하게 작게 나타났고( $p < 0.01$ ), 기타 다른 항목에서는 유의할 만한 차이가 나타나지 않았다(Table 2).

## (2) 연령군간 비교

연령별로 구분한 집단간 횡단적 비교 연구를 시행한 결과 구순구개열군에서 두개저 형태에 관련된 계측항목 중 ACBL, PCBL, CBT, PCB, ∠NaSBa 항목은 연령에 따라 증가( $p < 0.01$ )를 보였고, 반면 ∠SMCBa는 연령에 따라 감소하였다. 비상악복합체 위치와 관련된 항목에서는 연령 증가에 따라 OrS, OPS 항목이 유의성 있는 증가( $p < 0.01$ )를 보였다. 하악체 위치를 나타내는 항목에서는 NaPPog, ∠ArGoMe이 연령 증가에 따라 감소하였으며, 반면 ∠SNaPog, SPog이 유의성 있는 증가를 보였다( $p < 0.01$ )(Table 3, 4).

각각의 연령별 집단간 비교에서 두개저 형태 및 비상악복합체의 위치는 특히 사춘기전과 사춘기 시기에 해당하는 Group A, B에 있어서 정상군과의 차이가 심함을 알 수 있었다(Table 5, 6). Group C에서는 정상군과 구순구개열군간의 차이가 심하지 않은 것으로 나타났다(Table 7).

## (3) 항목간 상관관계 측정

구순구개열군에서 각 항목간 상관관계를 측정하였을 때, 중안모 전방성장을 나타내는 OrS, OPS, AnsS 수치가 두개저의 형태를 나타내는 ACBL, PCBL, CBT, PCB 항목들과 유의한 상관관계를 보였으며( $p < 0.01$ ), 또한 중두개저 각도를 나타내는 ∠NaSBa 과 상악골 형태를 나타내는 AnsS, NaPPog 항목이 하악골의 위치에 관련된 ∠SArGo, ∠ArGoMe과 정상군에서 보다 높은 상관관계를 가졌다( $p < 0.01$ )(Table 8, 9).

Table 3. Comparison between sub-groups by age in cleft group.

Measurements	Mean			SD			F-value	p-value
	A	B	C	A	B	C		
ACBL	66.24	68.61	73.07	2.99	3.09	3.38	24.91	***
PCBL	40.17	44.68	47.72	2.75	3.87	4.14	21.03	***
CBT	11.72	11.81	13.80	2.90	2.12	2.14	5.86	*
PCB	44.04	49.21	54.00	3.01	4.41	3.43	31.97	***
∠NaSBa	132.22	132.00	129.63	5.36	5.13	3.20	1.99	-
∠SMCBa	164.04	164.59	160.56	6.28	6.43	3.92	3.37	*
OrS	53.91	56.28	60.32	3.15	3.60	3.14	18.31	***
OPS	37.23	39.55	43.96	2.68	3.15	3.87	22.83	***
PtmS	19.39	19.64	19.58	1.83	3.50	3.08	0.05	-
AnsS	65.41	68.39	70.43	5.18	4.92	5.38	4.97	**
∠NaSAns	38.38	41.07	40.94	2.05	2.83	3.63	13.79	***
NaPPog	13.09	9.08	1.93	3.35	8.15	10.11	10.44	***
SPog	52.33	58.37	70.23	3.74	8.14	11.03	25.36	***
∠SNaPog	73.25	75.60	80.42	2.99	4.42	4.78	15.26	***
∠SArGo	140.27	142.72	141.07	5.80	5.76	6.90	1.38	-
∠ArGoMe	137.57	130.73	131.89	5.03	4.93	9.29	8.90	***

\* : p&lt;0.05, \*\* : p&lt;0.01, \*\*\* : p&lt;0.001, - : not significant

Table 4. Comparison between sub-groups by age in normal group.

Measurements	Mean			SD			F-value	p-value
	A	B	C	A	B	C		
ACBL	66.48	69.21	71.57	1.27	3.72	2.49	13.48	***
PCBL	44.26	48.22	48.46	1.12	3.71	4.17	7.73	***
CBT	13.25	14.77	14.44	3.07	2.36	2.15	1.48	-
PCB	46.91	51.30	51.89	1.88	3.87	4.48	8.66	***
∠NaSBa	131.99	130.70	132.01	5.94	4.73	5.90	0.27	-
∠SMCBa	165.34	159.11	160.34	6.31	6.12	4.91	4.84	*
OrS	57.71	57.97	58.81	1.61	3.59	3.57	0.52	-
OPS	40.98	41.01	43.91	2.47	3.43	1.92	5.93	**
PtmS	22.33	20.55	20.89	2.67	2.65	2.11	2.18	-
AnsS	68.38	71.77	72.49	1.71	4.19	3.04	7.30	**
∠NaSAns	39.49	40.75	43.36	4.23	2.27	1.66	6.81	**
NaPPog	6.34	7.58	11.75	3.27	4.80	6.13	5.07	*
SPog	59.55	59.87	59.09	2.11	5.79	5.69	0.10	-
∠SNaPog	78.51	77.06	75.53	3.93	2.51	3.22	3.12	-
∠SArGo	143.32	146.88	150.58	4.51	6.53	7.82	4.78	*
∠ArGoMe	133.24	132.20	126.62	8.26	6.66	4.14	4.40	*

\* : p&lt;0.05, \*\* : p&lt;0.01, \*\*\* : p&lt;0.001, - : not significant

**Table 5.** Comparison of Group A between Cleft group and Normal Group.

Measurements	Cleft group		Normal group		t-value	p-value
	Mean	SD	Mean	SD		
ACBL	66.24	2.99	66.48	1.27	-0.287	-
PCBL	40.17	2.75	44.26	1.12	-5.424	***
CBT	11.72	2.90	13.25	3.07	-1.494	-
PCB	44.04	3.01	46.91	1.88	-3.235	**
∠NaSBa	132.22	5.36	131.99	5.94	0.122	-
∠SMCBa	164.04	6.28	165.34	6.31	-0.604	-
OrS	53.91	3.15	57.71	1.61	-4.266	***
OPS	37.23	2.68	40.98	2.47	-4.278	***
PtmS	19.39	1.83	22.33	2.67	-3.879	***
AnsS	65.41	5.18	68.38	1.71	-2.128	*
∠NaSAns	38.38	2.05	39.49	4.23	-1.025	-
NaPPog	13.09	3.35	6.34	3.27	5.981	***
SPog	52.33	3.74	59.55	2.11	-6.705	***
∠SNaPog	73.25	2.99	78.51	3.93	-4.331	***
∠SArGo	140.27	5.80	143.32	4.51	-1.753	-
∠ArGoMe	137.57	5.03	133.24	8.26	1.796	-

\* : p&lt;0.05, \*\* : p&lt;0.01, \*\*\* : p&lt;0.001, - : not significant

**Table 6.** Comparison of Group B between Cleft group and Normal Group.

Measurements	Cleft group		Normal group		t-value	p-value
	Mean	SD	Mean	SD		
ACBL	68.61	3.09	69.21	3.72	-0.565	-
PCBL	44.68	3.87	48.22	3.71	-3.211	**
CBT	11.81	2.12	14.77	2.36	-4.362	***
PCB	49.21	4.41	51.30	3.87	-1.774	-
∠NaSBa	132.00	5.13	130.70	4.73	0.915	-
∠SMCBa	164.59	6.43	159.11	6.12	3.008	**
OrS	56.28	3.60	57.97	3.59	-1.592	-
OPS	39.55	3.15	41.01	3.43	-1.469	-
PtmS	19.64	3.50	20.55	2.65	-1.073	-
AnsS	68.39	4.92	71.77	4.19	-2.627	*
∠NaSAns	41.07	2.83	40.75	2.27	0.451	-
NaPPog	9.08	8.15	7.58	4.80	0.888	-
SPog	58.37	8.14	59.87	5.79	-0.796	-
∠SNaPog	75.60	4.42	77.06	2.51	-1.627	-
∠SArGo	142.72	5.76	146.88	6.53	-2.218	*
∠ArGoMe	130.73	4.93	132.20	6.66	-0.791	-

\* : p&lt;0.05, \*\* : p&lt;0.01, \*\*\* : p&lt;0.001, - : not significant

Table 7. Comparison of Group C between Cleft group and Normal Group.

Measurements	Cleft group		Normal group		t-value	p-value
	Mean	SD	Mean	SD		
ACBL	73.07	3.38	71.57	2.49	1.510	-
PCBL	47.72	4.14	48.46	4.17	-0.525	-
CBT	13.80	2.14	14.44	2.15	-0.880	-
PCB	54.00	3.43	51.89	4.48	1.520	-
∠NaSBa	129.63	3.20	132.01	5.90	-1.415	-
∠SMCBa	160.56	3.92	160.34	4.91	0.143	-
OrS	60.32	3.14	58.81	3.57	1.303	-
OPS	43.96	3.87	43.91	1.92	0.043	-
PtmS	19.58	3.08	20.89	2.11	-1.408	-
AnsS	70.43	5.38	72.49	3.04	-1.334	-
∠NaSAns	40.94	3.63	43.36	1.66	-0.213	-
NaPPog	1.93	10.11	11.75	6.13	-3.322	**
SPog	70.23	11.03	59.09	5.69	3.564	***
∠SNaPog	80.42	4.78	75.53	3.22	3.416	**
∠SArGo	141.07	6.90	150.58	7.82	-3.812	***
∠ArGoMe	131.89	9.29	126.62	4.14	2.042	**

\* : p<0.05, \*\* : p<0.01, \*\*\* : p<0.001, - : not significant

Table 8. Correlation coefficient between measurements in cleft group.

Measurements	ACBL	PCBL	∠NaSBa	∠SMCBa	CBT	PCB	OrS	OPS	PtmS	∠NaSAns	AnsS	NaPPog	SPog	∠SNaPog	∠SArGo	∠ArGoMe
ACBL																
PCBL	**															
∠NaSBa	*	-														
∠SMCBa	*	-	-													
CBT	**	-	*	**												
PCB	**	**	*	-	*											
OrS	**	**	-	-	**	**										
OPS	**	**	-	*	**	**	**									
PtmS	**	-	-	-	-	-	**	**								
∠NaSAns	-	**	-	-	-	**	-	-	**							
AnsS	**	**	-	-	**	**	**	**	**	-						
NaPPog	-	-	-	-	-	*	**	**	**	-	**					
SPog	**	**	**	-	*	**	**	**	**	-	**	**				
∠SNaPog	**	**	**	**	**	**	**	**	**	*	**	**	**			
∠SArGo	-	-	**	-	-	-	-	-	-	*	**	**	-	-		
∠ArGoMe	-	**	*	-	-	**	-	-	-	-	**	*	**	**	**	

\* : p<0.05, \*\* : p<0.01, \*\*\* : p<0.001, - : not significant



Table 9. Correlation coefficient between measurements in normal group.

Meastremen	ACBL	PCBL	∠NaSBa	∠SMCBa	CBT	PCB	OrS	OPS	PtmS	∠NaSAns	AnsS	NaPPog	SPog	∠SNaPog	∠SArGo	∠ArGoMe
ACBL																
PCBL	-															
∠NaSBa	-	**														
∠SMCBa	-	-	-													
CBT	-	*	-	*												
PCB	-	*	-	*	**											
OrS	-	-	-	-	-	-										
OPS	-	-	-	*	**	**	**									
PtmS	-	*	-	-	-	-	**	**								
∠NaSAns	**	-	-	-	**	**	-	-	-							
AnsS	-	-	-	**	*	**	**	**	*	-						
NaPPog	*	-	*	*	**	**	-	-	-	-	-					
SPog	-	-	-	-	-	-	**	**	**	-	**	**				
∠SNaPog	**	-	-	-	*	*	-	-	*	**	-	*	*			
∠SArGo	-	-	-	-	**	**	-	-	-	**	-	**	-	-		
∠ArGoMe	-	-	**	-	**	**	-	*	-	-	-	-	-	-	**	

\* : p<0.05, \*\* : p<0.01, \*\*\* : p<0.001, - : not significant

총괄 및 고안

인간의 접형후두연골결합에 관한 기존의 연구들은 대부분 접형후두연골결합의 성장과 폐쇄에 대한 조직학적, 형태학적인 면에 관심이 집중되어왔다.<sup>15,16)</sup> Molsted 등<sup>10)</sup>과 Latham 등<sup>20)</sup>은 완전 구순구개열 환자들에 대한 형태학적, 조직학적 연구에서 접형후두연골결합의 넓이와 사대의 폭경이 정상보다 넓은 반면 사대의 길이는 정상군 보다 짧음을 언급하였다. 또한, Molsted 등<sup>10)</sup>은 두개저 성장에서 연골두개가 초기 안면발육에 관여하며, 연골결합부는 이러한 연골두개의 잔여조직이므로, 접형후두연골결합의 조직학적, 형태학적 변화를 출생 전 구순구개열 발생 원인이 되었던 인자가 연골두개에 영향을 미친 것으로 설명하였다. Kjaer 등<sup>14)</sup>은 접형후두연골결합의 비정상적인 변이가 상악골 전방부, 비중격, 두개저의 전방부 형태에 영향을 미쳐, 이들의 성장 장애를 초래한다고 하였다. 그러나, 임상적으로 중요하다고 생각되어지는 두개저의 형태 변이와 상,하악골간의 관계에 대해서는 충분한 연구가 이루어지지 않았다. 본 연구에서는 이러한 상관관계에 대한 평가 및 사춘기 시기에 접형후두연골결합이 두개저 및 상,하악골 위치에 미치는 영향을 평가하기 위해, 접형사골연골결합 성장

이 종료된 이후 부터 연골결합성장이 종료되기 전 까지의 연령군을 중심으로 세 개의 연령 Group을 나누어 살펴보았다.

1. 두개저의 형태

정상군과 구순구개열군 사이의 두개저 형태에 대한 계측항목의 차이를 보면, 사대의 길이와 두께를 측정할 수치인 PCB, CBT는 완전 편측성 구순구개열군에서 작게 나타났다. 이에 대해 Molsted 등<sup>10)</sup>과 Kjaer 등<sup>14)</sup>은 발생시 연골두개의 변이에 의해 구개열이 발생하게 되며, 접형후두연골결합부의 성장 결핍도와 관련이 있다고 설명하였다. 또한, Molsted 등<sup>10)</sup>과 Latham 등<sup>20)</sup>은 이러한 전후방적, 수직적 정상 성장의 결여에 의해 상대적으로 사대 폭경이 증가된다고 하였다.

특히, 사춘기 시기에 해당하는 Group B에 있어서 PCB의 증가량이 구순구개열군에서 정상군에 비해 매우 작았다. 이에 대해 Henneberke 등<sup>21)</sup>은 7세에서 14세 까지 소년, 소녀들을 대상으로 한 연구에서 소년에서는 두개저의 사춘기 성장 촉진이 관찰되었다고 하였으나 본 연구의 구순구개열자에서는 이러한 현상이 관찰되지 않았으며, 이러한 성장 결여는 사춘기

이후 구순구개열 환자들의 상악골 열성장에 의한 골격성 III급 부정교합이 야기되는 한 원인이 되는 것으로 판단된다.

또한 본 연구에서는 두개저 자체의 회전 평가를 위해 접형후두연골결합의 중심인 Point MC를 설정하여  $\angle$ SMCBa를 비교한 결과 연령 증가에 따라 정상군과 구순구개열군 모두에서  $\angle$ NaSBa는 증가한 반면 사대내 회전을 나타내는  $\angle$ SMCBa는 정상군과 구순구개열군 모두에서 감소함을 보여주었는데, 두 집단간의 차이는 모든 연령군간에서 유의성이 없었다. 이러한 두개저 회전은 출생 후 10세 까지 두개저의 형태가 거의 완성되지만,<sup>22)</sup> 10세 이후에도 상당량의 사춘기성 성장변화가 있다는 Roche 등<sup>23)</sup>의 설명과 일치한다.

본 연구에서는 전두개 길이를 나타내는 ACBL 수치에 있어서 정상군과 구순구개열군간에 차이가 없는 것으로 나타났는데, 이것은 Cronin과 Hunter<sup>7)</sup>의 연구 결과와 일치하지만, Aduss<sup>6)</sup>는 이것과 반대되는 결과를 제시하여 아직 추가적인 연구가 필요한 것으로 판단된다.

각각의 연령 집단 간 비교에서 Group A에서는 구순구개열군에서 두개저의 후방길이, 두께가 정상군보다 작았고, 사대의 시계 방향 회전이 정상군보다 심한 것으로 나타나 하악 전돌 양상 심화에 기여하는 요소들을 보였고, Group B에서는 두개저의 후방길이, 두께가 정상군보다 역시 작았으나, 사대의 반시계 방향 회전과 두개저의 시계 방향 회전이 동시에 나타나 상쇄되는 경향을 보였다. 이를 통해 사춘기 시기까지 구순구개열군에서 작은 두개저의 길이 및 두께가 상악골의 후퇴 및 하악전돌 양상 심화를 초래하는 것으로 나타났다. Group C에서는 두 군간에 차이가 적었는데, 이는 교정 및 악정형적 치료를 이전에 시행받지 않은 자를 대상으로 실험군을 선택하였으므로, 성장 종료시 까지 이러한 처치의 필요성을 느끼지 않은 비교적 양호한 성장을 가진 구순구개열자들이 선택되었기 때문인 것으로 판단된다.

따라서, 이러한 두개저의 형태 및 성장의 변이를 고려해 볼 때 기존의 SN plane을 기준으로 한 계측치들의 정상범위를 구순구개열 환자의 분석에 적용하는 것은 정확한 환자의 골격적 형태를 분석하는데 바람직하지 않다고 판단된다. 두개저의 인종적 차이를 연구한 D'Aloisio 등<sup>24)</sup>도 두개저 형태의 변이에 의한 이러한 골격형태 분석의 문제점을 지적한 바 있다. 또한, 본 연구에서는 일차 구순 및 구개열 수술을 시행

받은 환자들을 대상으로 연구를 시행함에 따라 수술 시행에 따른 상,하악골 변위에 대해서는 평가되지 않았으며, 차후 이에 대한 평가를 통해 두개저 변이와 수술 시행 여부가 상,하악골 변위에 미치는 비중을 평가하려는 시도가 이루어져야 할 것으로 생각되어진다.

## 2. 비상악복합체의 위치

비상악복합체의 경우 본 연구에서는 중안모 부위의 위치를 판단하기 위하여 Orbitale와 OP point를 정하였으며, 구순구개열군에서 Point A의 불분명함<sup>25,26)</sup>과 이 계측점이 치아의 맹출 상태에 따라 상당한 영향을 받음<sup>13)</sup>을 고려하여 계측점의 선정이 보다 용이한 Point ANS로 상악체 전방경계를 설정하여 길이와 각도를 측정하였다. Group A, Group B를 정상군과 비교하였을 때 구순구개열군에서 OrS, OPS, AS 수치가 정상군보다 작아 중안모의 전방성장결여가 관찰되었으나, 수직적 계측치인  $\angle$ NaSAns에서는 유의한 차이가 보이지 않았다. 이에 대해 Hong 등<sup>1)</sup>은 그들의 연구에서 두개저와 안면구조의 수평적 상관관계는 유의성이 있었으나, 수직적 위치는 유의성이 없었음을 지적한 바 있다. Group C에서는 AnsS 이외의 수치들은 정상군과 유의한 차이를 보이지 않았는데, 이 역시 대상으로 선택된 성인 구순구개열자들이 비교적 양호한 악골 성장을 보이는 자들로 구성된 때문인 것으로 판단된다. 또한 비상악복합체의 전후방 위치를 나타내는 항목들이 두개저 형태를 나타내는 ACBL, PCBL, CBT, PCB 항목들과 유의한 상관관계를 보여(p<0.01) 접형후두연골결합의 성장 장애가 상악골의 전방성장결여에 영향을 줌을 나타내고 있다. 이것은 Kjaer 등,<sup>14)</sup> Friede 등<sup>9)</sup> 그리고 Trotman 등<sup>13)</sup>의 연구결과와도 일치하는 것이다.

상악후방부의 성장을 나타내는 PtmS는 모든 연령층에서 구순구개열군이 작았고, 연령에 따른 증가량이 구순구개열군에서 집단간 큰 차이를 보이지 않아 상악골 후방부의 성장이 결핍되어 있음을 보여주고 있다. Courtney 등<sup>27)</sup>은 그들의 연구에서 상악골의 성장제한과 두개저의 형태 변화와의 상관관계를 지적하여 이러한 연구결과를 뒷받침하고 있다. Ross<sup>28)</sup>는 이러한 상악골의 성장결여를 상악골, 구개골, 접형골의 익상판이 구순구개열의 수술시 술후 반흔에 의해 유착되기 때문이라고 설명하였다.

## 3. 하악골의 형태

하악골의 경우 정상군과 차이가 상대적으로 적은 것으로 나타났으며, 단지 Articular angle이 정상군보다 작게 나타났다. 이는 Raghavan 등<sup>11)</sup>이 그들의 연구에서 구순구개열군에서 두개저의 각도가 보다 둔각이 되며, Articular angle이 정상군보다 작다고 한 것과 일치하는 결과이다. 이는 하악골 전방 변위의 한 요인이 되는 것으로 보인다. 또한 연령증가에 따라 Articular angle이 구순구개열군에서는 정상군과는 달리 감소를 보였다. 이와 같은 현상은 비록 개별항목에서 유의한 차이를 보이지는 않았으나, 중두개저각도와 Melsen<sup>15)</sup>이 주장한 사대 내 회전에 영향을 받은 것으로 판단되어지며, 차후 보다 깊은 연구가 이루어져야 할 부분으로 생각된다.<sup>4)</sup> Filho 등<sup>8)</sup>은 백인을 대상으로 한 그들의 연구에서 구순구개열군이 하악지와 하악체가 작고, 또한 구개열의 경우 하악골의 후하방 회전을 야기하며, Gonial angle이 보다 크다는 결과를 발표하였다. 본 연구에서는 이러한 하악지의 후하방 회전 성향을 나타내는 결과는 나타나지 않았으며, 이러한 결과의 차이는 아마도 동양인에서는 하악전돌 양상이, 백인에서는 하악후퇴 양상이 많다<sup>5)</sup>는 인종간 골격 성장 형태의 차이가 한가지 요인이 된 것으로 판단된다.

또한 두개저 형태 계측항목인  $\angle$ NaSBa와 상악골 형태 항목인 AnsS, NaPPog 항목등이 하악골 위치에 관련된 Articular angle, Gronial angle과 높은 상관관계( $p < 0.01$ )를 가지고 있었는데, 이는 하악골 전방 위치가 두개저 길이 및 후방위치된 비상악복합체에 의해 많은 영향을 받음을 알 수 있게 해주는 점이며, 이러한 하악골 위치와 두개저의 연관성에 대해서는 Ritucci 등<sup>20)</sup>도 그들의 연구에서 지적인 바 있다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 연령에 따른 구순구개열군의 두개저의 형태적 변이는 정상군과 큰 차이를 보였으며, 특히 접형후두연골결합 부위의 형태적, 연령적 변이가 비상악복합체 및 하악골의 위치에 많은 영향을 미침으로써 사춘기 이후 완전 편측성 구순구개열자의 악골 기형의 심화를 초래하는 원인인자가 됨을 알 수 있었고, 이러한 변이를 최소화 하기 위한 악정형적 혹은 수술 방법과 치료 시기에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단되었다.

## 결 론

구순구개열자의 연령 증가에 따른 두개저 성장 특징과 비상악복합체 및 하악골의 위치 변화와의 상관 관계를 알아보고자 연구를 시행하였다. 연구를 위해 교정치료 및 악정형적 치료의 경험이 없는 100명의 완전 편측성 구순구개열 남녀(구순구개열군)와 악골 부조화가 없으며 교정치료, 악정형적 치료 및 악교정 수술의 경험이 없는 100명의 정상 남녀(정상군)를 선정하고, 이들을 접형사골연골결합 성장기, 접형후두연골결합 성장기 그리고, 연골결합 성장종료기의 세 연령집단으로 구분하였다. 이들의 측모두부규격방사선사진을 연령별로 비교하여 두개저와 비상악복합체 및 하악골 위치와의 관계를 비교하였고, 이를 통해 완전 편측성 구순구개열자가 정상인에 비하여 다음과 같은 차이가 있음을 알 수 있었다.

1. 완전 편측성 구순구개열군에서 사춘기 시기까지 사대 길이 및 두개저가 작게 나타났고, 사대 길이의 사춘기 시기 증가량 또한 정상군보다 작게 나타났다. 두개저 전방 길이 및 사대의 연령에 따른 회전 양상은 정상군과 차이가 없었다.
2. 완전 편측성 구순구개열군에서 비상악복합체는 모든 연령에서 정상군보다 후방 위치를 보였고, 특히 성장이 활발한 사춘기 시기까지 정상군과의 차이가 보다 크게 나타났다. 반면 수직적 위치는 정상군과 차이가 없었다. 이와 같은 비상악복합체의 전방 성장 결여는 두개저 형태와 깊은 상관관계를 나타내었다. 또한 상악골 자체의 후방성장을 나타내는 PtmS은 정상군과 달리 연령에 따른 증가량이 작아 상악결절부의 성장 결여를 나타내었다.
3. 완전 편측성 구순구개열군에서 하악골은 정상군과 차이가 적었으나, Articular angle이 정상군보다 매우 작게 나타났고, 하악골 위치와 비상악복합체 및 두개저 계측 항목간에 높은 상관관계를 보였다.

## 참 고 문 헌

1. 홍용석, 윤영주, 김광원. 두개저의 크기, 형태 및 두부자세와 악안면구조의 위치적 상관관계, 대한치과교정학회지 1997 : 27 : 743-60.
2. Hooper H. Orthopedic gnathology : Craniognathic implication, Quintessence Publishing Co., Inc., 1983 : 331-5.
3. Mossey P, Sandham J. Maxillonasal dysplasia,

- mandibular retrognathia and cleft palate. *Angle Orthod* 1998 : 4 : 257-62.
4. Enlow DH, Hans MG. *Essentials of facial growth*, WB Saunder's company, 1996 : 103-5.
  5. Graber TM. *Orthodontics : Principles and practice*, third edition, WB Saunder's company, 1972 : 48-51, 204-10.
  6. Aduss H. Craniofacial growth in complete unilateral cleft lip and palate. *Angle Orthod* 1971 : 41 : 202-13.
  7. Cronin DG, Hunter WS. Craniofacial morphology in twins discordant for cleft lip and/or palate. *Cleft Palate J* 1980 : 17 : 116-26.
  8. Filho OG, Corr AD. Mandibular growth in patients with cleft lip and/or cleft palate ; The influence of cleft type. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1993 : 104 : 269-75.
  9. Fride H, et al. Craniofacial growth data for cleft lip patients infancy to 6 years of age : Potential applications. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1986 : 90 : 388-409.
  10. Molsted K, Kjaer I, Dahl E. Spheno-Occipital Synchronosis in Three-Month-Old Children with Clefts of the Lip and Palate: A Radiographic Study. *Cleft Palate-Craniofac J* 1993 : 30 : 569-73.
  11. Raghavan R, Sidhu SS, Kharbanda OP. Craniofacial pattern of parents of children having cleft lip and/or cleft palate anomaly. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1994 : 2 : 137-44.
  12. Sandham A, Cheng L. Cranial Base and Cleft Lip and Palate, *Angel Orthod* 1998 : 2 : 163-8.
  13. Trotman C, et al. Analyses of craniofacial and dental morphology in monozygotic twins discordant for cleft lip and unilateral cleft lip and palate. *Angle Orthod* 1993 : 2 : 135-40.
  14. Kjaer I, Keeling JW, Graem N. The midline craniofacial skeleton in holoprosencephalic fetuses. *J Med Genet* 1991 : 28 : 846-55.
  15. Melsen B. The cranial base : The postnatal development of the cranial base studied histological on human autopsy material. *Acta Odontol Scand* 1974 : 32 : 72-85.
  16. Thilander B, Ingervall B. The human spheno-occipital synchodrosis. II. A histological and microradiographic study of its growth. *Acta Odontol Scand* 1973 : 31 : 323-36.
  17. Bruce B, Bruce V. Cranial base morphology in cleft lip and palate : A cephalometric study from 7 to 18 years of age. *J Oral Maxillofac Surg* 1992 : 50 : 681-5.
  18. 백일수, 유영규. 청소년기의 정상교합자에 대한 두부방사선 계측학적 연구, *대한치과교정학회지* 1982 : 12 : 177-90.
  19. 대한치과교정학회 부정교합백서발간위원회. 한국성인 정상교합자의 측모두부규격방사선 사진 계측 연구 결과보고서, *대한치과교정학회지* 1997.
  20. Latham RA. The sella point and potential growth of the human cranial base. *Am J Orthod* 1972 : 61 : 156-62.
  21. Henneberke M, Prah-Andersen B. Cranial base growth for Dutch boys and girls : A multilevel approach. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1994 : 106 : 503-12.
  22. Bjork A. Cranial base development. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1955 : 41 : 198-225.
  23. Roche A, Lewis AB. Sex differences in the elongation of the cranial base during pubescence. *Angle Orthod* 1974 : 44 : 249-94.
  24. D'Aloisio D, Pangrazio-Kulbersh V. A Comparative and correlational Study of the cranial base in North American blacks. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992 : 102 : 449-55.
  25. Epker BN, Stella JP, Fish LC. *Dentofacial Deformities : Integrated Orthodontic and Surgical Correction*, second edition, CV Mosby, 1994 : 1487-1502.
  26. Kernahan DA, Rosenstein SW. *Cleft Lip and Palate : A system of Management*, first edition, Williams & Wilkins, 1990 : 74-80.
  27. Courtney M, Harkness M. Maxillary and cranial base changes during treatment with functional appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996 : 109 : 616-24.
  28. Ross RB, Johnston MC. *Cleft Lip and Palate*, Williams and Wilkins, Baltimore, 1972.
  29. Ritucci R, Nanda R. The effect of chin cup therapy on the growth and development of the cranial base and midface. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1986 : 90 : 475-483.

-ABSTRACT-

## The Relationship between the Growth of Cranial Base and the Position of Maxilla, Mandible in Complete Unilateral Cleft Lip and Palate Patients

Jae-Ho Baek, Woo Sung Son

*Department of Dentistry, Graduate School, Pusan National University*

This study was designed to evaluate the correlations between the morphology and growth of cranial base and the position of nasomaxillary complex and mandible in complete unilateral cleft lip and palate patients. Craniofacial skeletal morphology pattern was analyzed on the lateral cephalometric radiographs of the 100 subjects of complete unilateral cleft lip and palate group and the 100 normal grower group and each group was divided three sub-groups by age-range like spheno-ethmoidal synchondrosis growing group, spheno-occipital synchondrosis growing group and finished synchondrosis growth group. These data were statistically analyzed to examine significant difference between both groups and between each sub-groups.

The results of this study were as follows:

1. In complete unilateral cleft group, the length, thickness of clivus, and the rate of increase in length of clivus showed smaller amount by adolescence. The anterior length of cranial base and the rotation pattern of clivus with age showed no significant difference between two group.
2. In complete unilateral cleft group, nasomaxillary complex were located more posteriorly. This difference between two groups is larger by adolescent group than adult. Vertical position showed no significant difference between two groups. There was significant correlation between the cranial base of cleft group and the horizontal measurements( $p < 0.01$ ). PtmS showed no significant increment in cleft group. This showed the deficiency of growth in posterior part of maxilla.
3. In mandible, there was no significant difference between normal group and complete unilateral cleft group but articular angle showed significantly smaller in cleft group than in normal one. And the measurements of nasomaxillary complex position, cranial base and the position of mandible had significant correlation( $p < 0.01$ ).

KOREA. J. ORTHOD. 2000 ; 30 : 399-411

※ **Key words** : cleft lip and palate, synchondrosis, cranial base