

# I 급과 III 급 부정교합을 보이는 어린이의 두개저의 성장변화에 관한 연구

이미숙 · 최영철

경희대학교 치과대학 소아치과학교실

국문초록

두개저의 길이와 폭경 그리고 굴곡의 정도는 그 하부 구조물인 상악골을 포함한 비상악복합체 및 하악골의 길이와 폭경 그리고 전후방적 위치를 결정짓는 중요한 요인으로 역할하며, 이에 따른 안면골의 다양한 구조물들 간의 구조적 관계는 각기 다른 유형의 부정교합관계를 형성하는 것으로 알려져 있다. 측두방사선 계측학에서 두개저의 열리고 닫힘을 표현하는 계측치로 흔히 사용되는 안장각(N-S-Ba, N-S-Ar) 또는 중두개저각( $\angle$ MCF) 등과 I 급과 III 급 부정교합을 보이는 어린이들의 안면골 계측치 간의 구조적 관계를 평가하여 두개저의 굴곡정도가 안면골을 구성하는 각 구조물과 부정교합 유형과의 관계를 구명하고자 하였다. 이를 위하여 7~12세 사이의 I 급과 III 급 부정교합을 보이는 어린이의 측두 규격방사선사진(208매)을 계측하여 통계적으로 비교, 평가한 결과, 안장각보다는 중두개저각이 안면골의 구조와 부정교합의 유형과 밀접한 관계를 지니고 있으며, 특히 III 급 부정교합 어린이의 중두개저각과 안면골의 각 구조물들은 9~11세 사이에 뚜렷한 변화를 나타내는 것으로 가능하다.

**주요어 :** 중두개저각, 안장각, I 급 부정교합, III 급 부정교합

## I. 서 론

두개(calvaria)와 두개저(cranial base) 그리고 뇌의 성장은 약 5~6세경에 이르면 이미 성인 크기의 70~80%까지 성장을 이루어<sup>1)</sup>, 안면두개골의 다른 구조물들에 비하여 비교적 이른 시기에 형태적, 구조적으로 안정됨에 따라 성장기동안에 변화가 적은 것으로 알려져 있다. 그러나 두개저에서 이루어지는 성장기동안의 변화가 비록 적은 양일지라도 안면두개골의 해부학적, 구조적 관계에서 두개저가 차지하는 역할을 가늠한다면, 두개저의 성장변화의 시기 또는 이에 따른 안면 구조물의 형태적, 구조적 관계의 변화 등이 지니는 임상적 의미는 대단히 크며 또 중요할 것으로 여겨진다.

두개저에는 접후두 연골결합(sphenooccipital synchondrosis), 접형골간 연골결합(intersphenoidal synchondrosis), 후두골내 연골결합(intraoccipital synchondrosis) 및 접사골 연골결합(sphenoethmoidal synchondrosis)의 네가지 연골결합이 존재하며 접형골간 연골결합은 출생 시에, 후두골내 연골결합은 3~5세 사이에 골화되어 융합되지만<sup>1)</sup>, 접후두 연골결합은 중요한 성장연골 중의 하나로 늦게는 20세경까지도 성장활동을 유지하는 것으로 알려져 있다<sup>2)</sup>.

일반적으로 안면골의 성장, 형태 및 국소해부학적 구조관계

는 두개저의 성장, 크기 및 형태 등과는 비교적 독립적인 것으로 알려져 있다. 그러나 Enlow 등<sup>3)</sup>은 뇌의 크기와 형태는 두개저의 크기와 형태를 결정짓는 가장 중요한 요인중의 하나이며, 두개저는 그 하부 구조물인 안면 구조물들의 구조적 관계에 대한 틀로서 역할한다고 하였다. 인종에 따른 안면두개골의 형태적, 구조적 특징은 뇌의 크기와 형태, 또 이에 따른 두개저의 형태가 그 하부 구조물인 안면골의 구조적 관계에 영향을 미쳐 특히 상하악골의 전후방적 관계와 교합의 형성에 기본이 되는 것으로 알려져 있다<sup>3)</sup>.

두개와 두개저의 형태에 따른 안면골 유형의 특징으로 장두개형에서는 좁고 긴 얼굴형(leptoprosopic faceform)이, 단두개형에서는 넓고 짧은 얼굴형(euryprosopic faceform)이 보편적인 것으로 알려져 있다<sup>2)</sup>. 또한 이와 같은 두개와 두개저 및 안면골의 형태에서는 특정한 부정교합 유형의 성향이 뚜렷하여 장두개형의 좁고 긴 얼굴에서는 II 급 부정교합이, 단두개형의 넓고 짧은 얼굴에서는 III 급 부정교합의 성향이 더 강하게 나타난다<sup>2)</sup>.

이처럼 안면두개골의 상부로부터 하부로 이어지는 각 구조물들 간의 층위학적 구조관계에 따른 얼굴의 형태와 부정교합의 유형에 관한 선학들의 연구보고로, Enlow와 Hans<sup>2)</sup>, Enlow 등<sup>3)</sup>, Nanda<sup>4)</sup>, 그리고 Nakashima 등<sup>5)</sup>은 두개저의 크기나 배

열관계는 환경적 또는 기능적 영향보다는 유전적 영향을 강하게 받는 반면, 안면 구조물들의 형태와 구조적 관계 역시 유전적 영향을 받기는 하지만 성장과정 중의 환경적, 기능적 요인에 의해 더 큰 영향을 받는다고 하였다. 또한 Björk<sup>6)</sup>와 Hopkin 등<sup>7)</sup>은 두개저의 크기와 형태가 상악악골의 전후방적 관계 그리고 이에 따른 교합관계에 중요한 역할을 한다고 하였으며, Coben<sup>8)</sup>은 두개저의 형태와 성장양상이 부정교합의 심도를 좌우하는 중요한 요소로 작용한다고 보고한 바 있다.

두개저의 전후방적 길이와 좌우폭경은 두개저에 매달려 있는 비상악복합체의 길이와 폭경에 직접적인 영향을 미치며, 또 두개저의 굴곡정도 즉, N-S-Ba 또는 N-S-Ar로 표현되는 안장각(saddle angle)의 열리고 닫힘은 상악골과 하악골의 전후방적 위치와 밀접한 관계를 지니고 있는 것으로 알려져 있다<sup>6-8)</sup>.

특히, Ⅲ급 부정교합자들은 Ⅰ급 부정교합자들에 비해 두개저와 안면두개골의 구조적 관계가 다른 것으로 알려져 있다. 이를 구명하기 위한 노력으로 Enlow 등<sup>9)</sup>, Downs<sup>9)</sup>, Moyers 등<sup>10)</sup>, Jacobson과 Evans<sup>11)</sup> 및 Sanborn<sup>12)</sup> 등이 서양인에서, Lew와 Foong<sup>13)</sup>, Chan<sup>14)</sup> 그리고 Ishii 등<sup>15)</sup> 등이 동양인 안면두개의 형태적 특징에 관하여 보고한 바 있으며, 한국인 안면두개의 구조적 특징에 관한 연구로는 한 등<sup>16)</sup>, 이<sup>17)</sup>, 배와 최<sup>18)</sup>, 이와 최<sup>19)</sup>, 조와 최<sup>20)</sup>, 박과 최<sup>21)</sup> 및 황과 최<sup>22)</sup> 등의 연구가 있다.

한국 어린이 안면두개골의 구조적 특징에 관한 배와 최, 이와 최 및 박과 최 등의 연구에서 안장각과 부정교합의 유형과는 상이한 상관관계가 나타난 반면, Ar-SE-ptm으로 정의되는 중두개저각(middle cranial fossa angulation)은 안면골을 구성하는 각 구조물들 그리고 부정교합의 유형과는 밀접한 관계가 나타나는 것으로 보고된 바 있다. 또한 Enlow 등<sup>9)</sup>은 전두개저와 중두개저 간의 구조적 관계가 이들의 대응부인 상악골을 포함한 비상악복합체와 하악골의 크기와위치 관계에 영향을 미친다고 하였다.

이 연구에서는 두개저와 안면골을 구성하는 각 구조물들 간의 관계와 부정교합의 유형과의 관계 등을 구명하기 위하여 Ⅰ급과 Ⅲ급 부정교합을 보이는 7~12세 사이의 어린이들을 대상으로 중두개저각과 안장각을 포함한 두개저 계측치와 안면골 계측치 그리고 부정교합 유형 간의 연령별 비교와 연령증가에 따른 관련성과 특징을 관찰하고, 각 계측치 간의 상관관계를 비교, 평가함으로써 두개저의 굴곡정도가 안면골을 구성하는 각 구조물과 부정교합 유형과의 관계를 구명하고자 하였다.

## Ⅱ. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

경희대학교 치과대학병원 소아치과에 부정교합을 주소로 내원한 어린이의 구내 석고모형과 측두 규격방사선사진에서 Ⅰ급과 Ⅲ급의 견치와 대구치 관계를 보이는 6세 0개월에서 15세 12개월 사이의 어린이를 대상으로 하여 이들 중 매년마다 누년적 측두 규격방사선사진이 있는 대상을 표본으로 하였다. 특히 부정교합의 판단시 Ⅲ급 부정교합의 기준으로, 상악 제 1대구치가 미맹출된 경우에는 하악 제2유구치의 원심면이 상악 제2유구치 원심면보다 제2유구치 근원심 폭경의 ½ 이상 전방에 위치하거나, 하악 유견치가 상악 유견치보다 유견치 근원심 폭경의 ½ 이상 전방에 위치하는 표본을 포함시켰다. 그러나 이들 중 제1, 2유구치의 조기상실이 있는 경우, 간격유지장치가 장착되어 있는 경우 또는 유구치의 근심면 또는 원심면에 심한 치아우식증이 있어 제1대구치가 전방으로 전위되었다고 판단되는 경우 등은 표본에서 제외하였다. Ⅲ급 부정교합 표본은 매년마다 누년적 측두 규격방사선사진이 있는 26명(남자 13, 여자 13)만을 추출하였으며, 누년적 표본이 많지 않은 Ⅰ급 부정교합 어린이에서는 각 연령별로 26명(남자 13, 여자 13)씩을 횡단적 표본으로 하였다. 이들 Ⅰ급과 Ⅲ급 부정교합 표본에서 각 연령의 대상이 최소 26명이 되는 연령층만을 최종적인 표본으로 하였다. 이에 따라 Ⅰ급과 Ⅲ급 부정교합 표본의 연령을 8세(8세 0개월~8세 12개월), 9세(9세 0개월~9세 12개월), 10세(10세 0개월~10세 12개월) 및 11세(11세 0개월~11세 12개월)로 구분하였다(Table 1).

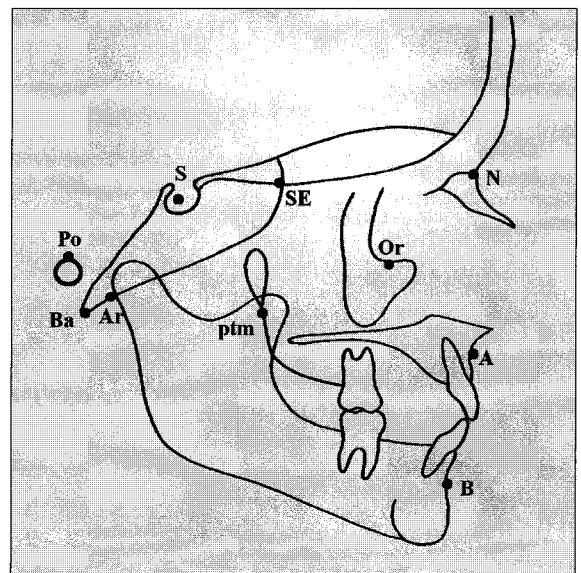


Fig. 1. Cephalometric landmarks used in the study.

Table 1. Angle's classification and age distribution of the samples (N=208).

Age	8Y		9Y		10Y		11Y		Total
	F	M	F	M	F	M	F	M	
Class I	13	13	13	13	13	13	13	13	104
Class III	13	13	13	13	13	13	13	13	104
Over all	26	26	26	26	26	26	26	26	208

**Table 2.** Comparison between Measurements in Children with Class I and III Malocclusions at Each Ages.

	8Y		9Y		10Y		11Y	
	Class I	Class III	Class I	Class III	Class I	Class III	Class I	Class III
Ar-SE-ptm	39.00±2.91	38.89±3.99	39.19±3.42	39.42±3.19	37.73±2.69	37.48±2.69	39.35±3.36	37.62±2.79
N-S-Ba	133.00±3.53	129.44±4.97**	134.54±5.16	131.00±4.56*	133.23±5.95	130.42±4.83	132.62±5.12	131.23±3.84
N-S-Ar	125.31±3.97	122.92±3.75*	127.65±4.80	123.67±4.18**	126.92±4.69	123.81±4.47*	126.42±4.58	124.69±3.89
N-SE-Ar	151.62±6.05	148.19±6.09*	151.46±5.55	150.54±5.35	151.65±6.65	149.73±5.60*	149.42±5.74	150.08±5.33
SNA	78.31±2.78	79.08±3.22	78.39±4.01	78.77±2.66	78.23±3.48	79.50±3.72	80.37±3.70	78.58±3.05
SNB	75.35±2.66	78.25±3.35**	74.35±3.46	78.14±3.27***	74.92±3.62	79.65±3.71	75.96±3.88	78.33±3.39*
N-S/PM vert	111.42±3.88	109.48±5.06	111.77±5.13	109.81±5.04	112.62±5.27	111.52±4.09***	109.42±4.19	111.73±3.98*
CP/PM vert	107.35±6.75	104.27±5.90	108.46±6.60	102.85±7.50**	108.15±7.23	106.00±7.36	104.98±6.87	105.35±6.38
∠FH	113.04±8.48	116.31±6.36	116.12±6.18	117.87±5.92	115.23±6.03	118.81±6.12	116.27±7.18	117.62±7.12
N-perp/∠	-2.87±2.60	-2.85±3.13	-2.85±3.31	-2.75±2.08	-2.94±3.00	-3.24±2.94*	-1.06±3.08	-3.58±2.72**

Unit : Degree

\* p<0.05

\*\* p<0.01

\*\*\* p<0.001

## 2. 연구방법

I 급과 III 급 부정교합 표본의 측두 규격방사선사진을 0.003 " acetate 용지에 제도용 연필(0.3mm, 2H)로 전사한 후 통법으로 각각의 계측점과 계측평면(Fig. 1)들을 설정한 후 각 계측항목들을 연령별로 계측하고, 모든 계측 항목들의 각 연령에서 부정교합 유형 간의 차이, 연령변화에 따른 부정교합 유형 간의 차이와 부정교합의 유형에 따른 각 계측치들 간의 상관관계를 비교, 평가하였다.

### 1) 계측점

연구에 이용된 모든 계측점은 Fig. 1에 표시하였다.

### 2) 계측항목

모든 계측항목은 Cephalometric Protractor®(Ormco, U.S.A.)를 이용하여 소숫점 첫 자리까지 계측하였다.

### 3) 통계분석

모든 계측치의 평균치와 표준편차를 산출한 후 연령증가에 따른 변화에 대한 평가와 부정교합의 유형에 따른 계측치 간의 유의성은 ANOVA test와 student's t-test로, 모든 계측치 간의 상관관계는 Pearson Correlation test로 검정하였다.

## III. 연구성적

### 1. 각 연령별 계측치 비교

**Ar-SE-ptm** : I 급과 III 급 부정교합자의 중두개저각이 8세에는 각각 39.0°와 38.9°로, 9세에는 39.2°와 39.4°로, 10세

에는 37.7°와 37.5°로, 11세에는 39.4°와 37.6°로 계측되어 8세, 10세 및 11세에서는 I 급이 III 급보다 더 컸고, 9세에서는 I 급이 III 급보다 더 작았으나 통계적 유의성은 없었다(Table 2).

**N-S-Ba** : I 급과 III 급 부정교합자의 안장각이 8세에는 각각 133.0°와 129.4°로, 9세에는 134.5°와 131.0°로, 10세에는 133.2°와 130.4°로, 11세에는 132.6°와 131.2°로 계측되어 8~11세 사이의 모든 연령에서 I 급이 III 급보다 더 컸으며, 특히 8세(p<0.01), 9세(p<0.05), 10세(p<0.05)에서는 통계적 유의성이 나타났다(Table 2).

**N-S-Ar** : I 급과 III 급 부정교합자의 Björk의 안장각이 8세에는 각각 125.3°와 122.9°로, 9세에는 127.7°와 123.7°로, 10세에는 126.9°와 123.8°로, 11세에는 126.4°와 124.7°로 나타나 N-S-Ba와 유사하게 8~11세 사이의 모든 연령에서 I 급이 III 급보다 각도가 더 컸으며, 특히 8세(p<0.05), 9세(p<0.01), 10세(p<0.05)에서는 통계적 유의성이 나타났다(Table 2).

**N-SE-Ar** : I 급과 III 급 부정교합자의 계측치가 8세에는 각각 151.6°와 148.2°로, 9세에는 151.5°와 150.5°로, 10세에는 151.7°와 149.7°로, 11세에는 149.4°와 150.1°로 계측되어 8세, 9세 및 10세에서는 I 급이 III 급보다 더 컸으나 11세에서는 I 급이 III 급보다 더 작았고, 8세(p<0.05)에서는 통계적 유의성이 있었다(Table 2).

**SNA** : I 급과 III 급 부정교합자의 계측치가 8세에는 각각 78.3°와 79.1°로, 9세에는 78.4°와 78.8°로, 10세에는 78.2°와 79.5°로, 11세에는 80.4°와 78.6°로 계측되어 8세, 9세 및 10세에서는 I 급이 III 급보다 더 작았으나 11세에는 I 급이 III 급보다 더 컸으며, 통계적 유의성은 나타나지 않았다(Table 2).

**SNB** : I 급과 III 급 부정교합자의 계측치가 8세에 각각 75.4° 와 78.3° 로, 9세에는 74.4° 와 78.1° 로, 10세에 74.9° 와 79.7° 로, 11세에는 76.0° 와 78.3° 로 계측되어 8~11세 사이의 모든 연령에서 I 급이 III 급보다 더 작았으며, 8세(p<0.01), 9세(p<0.001), 10세(p<0.001) 및 11세(p<0.05)에서 통계적 유의성이 나타났다(Table 2).

**N-S/PM vert** : I 급과 III 급 부정교합자의 계측치가 8세에 각각 111.4° 와 109.5° 로, 9세에 111.8° 와 109.8° 로, 10세에 112.6° 와 111.5° 로, 11세에는 109.4° 와 111.7° 로 계측되어 8세, 9세 및 10세에서는 I 급이 III 급보다 더 컸으나 11세에는 I 급이 III 급보다 더 작았고, 11세(p<0.05)에서는 통계적 유의성이 나타났다(Table 2).

**CP/PM vert** : I 급과 III 급 부정교합자의 8세에 각각 107.4° 와 104.3° 로, 9세에 108.5° 와 102.9° 로, 10세에 108.2° 와 106.0° 로, 11세에는 105.0° 와 105.4° 로 계측되어 8세, 9세 및 10세에서는 I 급이 III 급보다 더 컸으나 11세에서는 I 급이 III 급보다 더 작았고, 9세(p<0.01)에서는 통계적 유의성이 나타났다(Table 2).

**1/FH plane** : I 급과 III 급 부정교합자의 8세에는 각각 113.0° 와 116.3° 로, 9세에 116.1° 와 117.9° 로, 10세에 115.2° 와 118.8° 로, 11세에 116.3° 와 117.6° 로 계측되어 8~11세 사이의 모든 연령에서 I 급이 III 급보다 더 작았으며, 10세(p<0.01)에서는 통계적 유의성이 있었다(Table 2).

**N-perp/1** : I 급과 III 급 부정교합자의 8세에 각각 -2.87° 와 -2.85° 로, 9세에 -2.85° 와 -2.75° 로, 10세에 -2.94° 와, -3.24° 로, 11세에는 -1.06° 와 -3.58° 로 계측되어 8세, 9세 및 11세에서는 I 급이 III 급보다 더 작았으나 10세에서는 I 급이 III 급보다 더 컸고, 11세(p<0.01)에서는 통계적 유의성이 나타났다(Table 2).

2. 연령의 증가에 따른 비교

**Ar-SE-ptm** : 8세, 9세, 10세 및 11세에서 I 급의 중두개 저각이 각각 39.0°, 39.2°, 37.7° 및 39.4° 로, III 급은 각각 38.9°, 39.4°, 37.5° 및 37.6° 로 나타나 I 급에서는 8~9세 사이에 증가, 9~10세 사이에는 감소 그리고 10~11세 사이에 증가하였으나 유의성은 없었고, III 급은 8~9세 사이에 증가(p<0.05), 9~10세 사이에 감소(p<0.05), 10~11세 사이에 유의성 있는 증가가 있었다(Table 3).

**N-S-Ba** : 8세, 9세, 10세 및 11세에서 I 급의 안장각이 각각 133.0°, 134.5°, 133.2° 및 132.6° 로, III 급은 각각 129.4°, 131.0°, 130.4° 및 131.2° 로 나타나 I 급에서는 8~9세 사이에 증가, 9~10세 및 10~11세 사이에는 감소하였으나 통계적 유의성은 없었고, III 급에서는 8~9세 사이에 증가, 9~10세 사이에 감소, 10~11세에서 11세 사이에는 증가하였으나 통계적 유의성은 나타나지 않았다(Table 3).

**N-S-Ar** : 8세, 9세, 10세 및 11세에서 I 급의 안장각이 각각 125.3°, 127.7°, 126.9° 및 126.4° 로, III 급은 각각 122.9°, 123.7°, 123.8° 및 124.7° 로 나타나 I 급에서는 8~9세 사이에 증가, 9~10세 사이 및 10~11세 사이에는 감소하였으나 통계적 유의성은 나타나지 않았고, III 급에서는 8~11세 사이 모두에서 증가하였으나 통계적 유의성은 나타나지 않았다(Table 3).

**N-SE-Ar** : 8세, 9세, 10세 및 11세에서 I 급의 계측치는 각각 151.6°, 151.5°, 151.7° 및 149.4° 로, III 급은 각각 148.2°, 150.5°, 149.7° 및 150.1° 로 나타나 I 급에서는 8~9세 사이에는 감소, 9~10세 사이에 증가, 10~11세 사이에 감소하였으나 통계적 유의성은 나타나지 않았고, III 급에서는 8~9세 사이에 증가, 9~10세 사이에 감소, 10세에서 11세 사

**Table 3.** Age changes of measurements in children with class I and III malocclusions.

	Class I				Class III			
	8Y	9Y	10Y	11Y	8Y	9Y	10Y	11Y
Ar-SE-ptm	39.00±2.91	39.19±3.42	37.73±2.69	39.35±3.36	38.89±3.99	39.42±3.19*	37.48±2.69*	37.62±2.79
N-S-Ba	133.00±3.53	134.54±5.16	133.23±5.95	132.62±5.12	129.44±4.97	131.00±4.56	130.42±4.83	131.23±3.84
N-S-Ar	125.31±3.97	127.65±4.80	126.92±4.69	126.42±4.58	122.92±3.75	123.67±4.18	123.81±4.47	124.69±3.89
N-SE-Ar	151.62±6.05	151.46±5.55	151.65±6.65	149.42±5.74	148.19±6.09	150.54±5.35	149.73±5.60	150.08±5.33
SNA	78.31±2.78	78.39±4.01	78.23±3.48	80.37±3.70*	79.08±3.22	78.77±2.66	79.50±3.72	78.58±3.05
SNB	75.35±2.66	74.35±3.46	74.92±3.62	75.96±3.88	78.25±3.35	78.14±3.27	79.65±3.71	78.33±3.39
N-S/PM vert	111.42±3.88	111.77±5.13	112.62±5.27	109.42±4.19*	109.48±5.06	109.81±5.04	111.52±4.09	111.73±3.98
CP/PM vert	107.35±6.75	108.46±6.60	108.15±7.23	104.98±6.87	104.27±5.90	102.85±7.50	106.00±7.36	105.35±6.38
1/FH	113.04±8.48	116.12±6.18	115.23±6.03	116.27±7.18	116.31±6.36	117.87±5.92	118.81±6.12	117.62±7.12
N-perp/1	-2.87±2.60	-2.85±3.31	-2.94±3.00	-1.06±3.08	-2.85±3.13	-2.75±2.08	-3.24±2.94	-3.58±2.72

Unit : Degree

\* p<0.05

\*\* p<0.01

\*\*\* p<0.001

이에는 증가하였으나 통계적 유의성은 나타나지 않았다(Table 3).

**SNA** : 8세, 9세, 10세 및 11세에서 I 급은 각각 78.3°, 78.4°, 78.2° 및 80.4°로, III 급은 각각 79.1°, 78.8°, 79.5° 및 78.6°로 나타났고 I 급에서는 8~9세 사이에 증가, 9~10세 사이에 감소, 10~11세 사이(p<0.05)에 현저히 증가하였고, III 급에서는 8~9세 사이에 감소, 9~10세 사이에 증가, 10~11세 사이에는 감소하였으나 통계적 유의성은 나타나지 않았다(Table 3).

**SNB** : 8세, 9세, 10세 및 11세에서 I 급은 각각 75.4°, 74.4°, 74.9° 및 76.0°로, III 급은 각각 78.3°, 78.1°, 79.7° 및 78.3°로 나타나 I 급에서는 8~9세 사이에 감소, 9~10세 및 10~11세 사이에 증가하였으나 통계적 유의성은 나타나지 않았고, III 급에서는 8~9세 사이에 감소, 9~10세 사이에 증가, 10~11세 사이에는 감소하였으나 통계적 유의성은 나타나지 않았다(Table 3).

**N-S/PM vert** : 8세, 9세, 10세 및 11세에서 I 급은 각각 111.4°, 111.8°, 112.6° 및 109.4°로, III 급은 각각 109.5°, 109.8°, 111.5° 및 111.7°로 나타나 I 급에서는 8~9세 및 9~10세 사이에는 증가, 10~11세 사이(p<0.05)에는 현저히 감소하였고, III 급에서는 8~11세 사이 모두에서 증가하였으나 통계적 유의성은 없었다(Table 3).

**CP/PM vert** : 8세, 9세, 10세 및 11세에서 I 급은 각각 107.4°, 108.5°, 108.2° 및 105.0°로, III 급은 각각 104.3°, 102.9°, 106.0° 및 105.4°로 나타나 I 급에서는 8~9세 사이에 증가, 9~10세 사이에 감소, 10~11세 사이에는 현저히 감소하였으나 통계적 유의성은 없었고, III 급에서는 8~9세 사이에 감소, 9~10세 사이에는 현저히 증가, 10~11세 사이에는 감소하였으나 통계적 유의성은 나타나지 않았다(Table 3).

**1/FH plane** : 8세, 9세, 10세 및 11세에서 I 급은 각각

113.0°, 116.1°, 115.2° 및 116.3°로, III 급은 각각 116.3°, 117.9°, 118.8° 및 117.6°로 나타나 I 급에서는 8~9세 사이에 증가, 9~10세 사이에 감소, 10~11세 사이에는 증가하였으나 유의성은 없었고, III 급에서는 8~9세 사이 및 9~10세 사이에 증가, 10~11세 사이에 감소하였으나 통계적 유의성은 나타나지 않았다(Table 3).

**N-perp/1** : 8세, 9세, 10세 및 11세에서 I 급은 각각 -2.87°, -2.85°, -2.94° 및 -1.06°로, III 급은 각각 -2.85°, -2.75°, -3.24° 및 -3.58°로 나타나 I 급에서는 8~9세 사이에 증가, 9~10세 사이에는 감소, 10~11세 사이에는 현저히 증가하였으나 유의성은 없었고, III 급은 8~9세 사이에 증가, 9~10세 사이 및 10~11세 사이에는 감소하였으나 유의성은 나타나지 않았다(Table 3).

3. I 급 부정교합 계측치 간의 상관관계

**Ar-SE-ptm** : N-S-Ba(r=0.23), N-S-Ar(r= 0.14), N-S/PM vert.(r=-0.55) 및 CP/PM vert. (r=-0.44), N-perp/1(r=0.37)과는 상관관계가 나타났으나 그외의 계측치와는 뚜렷한 상관관계가 나타나지 않았고, 연령에 따른 양상은 유사하게 나타났(Table 5).

**N-S-Ba** : SNA(r=-0.52), SNB(r=-0.66)와는 상관관계가 나타났으나 그외의 계측치와는 뚜렷한 상관관계가 나타나지 않았고, 연령에 따른 양상은 유사하게 나타났(Table 5).

**N-S-Ar** : N-S-Ba(r=0.88), N-SE-Ar(r=0.51), SNA(r=-0.52), SNB(r=-0.65) 및 N-S/PM vert(r=0.47)과는 상관관계가 나타났으나 그외의 계측치와는 뚜렷한 상관관계가 나타나지 않았고, 연령에 따른 양상은 유사하게 나타났(Table 5).

**N-SE-Ar** : N-S-Ba(r=0.54), N-S-Ar(r=0.51), SNA(r=-0.44), SNB(r=-0.45), N-perp/1(r=0.69) 및 CP/PM vert(r=0.55)와는 상관관계가 나타났으나 그외의 계측치와는 뚜렷한 상관관계가 나타나지 않았고, 연령에 따른 양상은 유사하게 나타났(Table 5).

**SNA** : N-S-Ba(r=-0.52), N-S-Ar(r=-0.52), N-SE-Ar(r=-0.44) 및 SNB(r=0.74) N-S/PM vert(r=-0.66)과는 상관관계가 나타났으나 그외의 계측치와는 뚜렷한 상관관계가 나타나지 않았고, 연령에 따른 양상은 유사하게 나타났(Table 5).

**SNB** : N-S-Ba(r=-0.66), N-S-Ar(r=-0.65), N-SE-Ar(r=-0.45), SNA(r=0.74) 및 N-S/PM vert(r=-0.50)과는 상관관계가 나타났으나 그외의 계측치와는 뚜렷한 상관관계가 나타나지 않았고, 연령에 따른 양상은 유사하게 나타났(Table 5).

**N-S/PM vert** : Ar-SE-Ar(r=0.69), SNA (r=-0.66), SNB(r=-0.50) 및 CP/PM vert(r=0.73)과는 상관관계가 나타났으나 그외의 계측치와는 뚜렷한 상관관계가 나타나지 않았고, 연령에 따른 양상은 유사하게 나타났(Table 5).

**Table 4.** Means of craniofacial measurements in class I and III Malocclusions.

	Class I	Class III
Ar-SE-ptm	38.82±3.21	38.35±3.26
N-S-Ba	133.35±4.75	130.52±4.55***
N-S-Ar	126.58±4.54	123.77±4.07***
N-SE-Ar	151.04±5.97	149.63±5.58
SNA	78.82±3.58	78.98±3.16
SNB	75.14±3.44	78.59±3.44***
N-S/PM vert	111.31±4.73	110.63±4.61
CP/PM vert	107.24±6.95	104.62±6.82**
1/FH	115.16±7.05	110.65±6.36**
N-perp/1	-2.61±3.30	-3.43 ±2.90

Unit : Degree

\* p<0.05

\*\* p<0.01

\*\*\* p<0.001

**Table 5.** Correlation coefficients between mean measurements of variables in children with class I malocclusions.

	Ar-SE-ptm	N-S-Ba	N-S-Ar	N-SE-Ar	SNA	SNB	N-S /PM vert	CP /PM vert	1/FH	N-perp /1
Ar-SE-ptm	1.00									
N-S-Ba	0.23*	1.00								
N-S-Ar	0.14	0.88***	1.00							
N-SE-Ar	0.13	0.54***	0.51***	1.00						
SNA	0.26**	-0.52***	-0.52***	-0.44***	1.00					
SNB	0.04	-0.66***	-0.65***	-0.45***	0.74***	1.00				
N-S/PM vert.	-0.55***	-0.44***	0.47***	0.69***	-0.66***	-0.50***	1.00			
CP/PM vert.	-0.44***	-0.28**	0.25*	0.55***	-0.36***	-0.21*	0.73***	1.00		
1/FH	-0.05	0.00	-0.06	0.04	0.17	0.08	0.06	0.03	1.00	
N-perp./1	0.37***	0.01	-0.02	-0.21*	0.63***	0.30**	0.45***	-0.20*	0.15	1.00

Unit : Degree

\* p<0.05

\*\* p<0.01

\*\*\*p<0.001

**Table 6.** Correlation coefficients between mean measurements of variables in children with class III malocclusions.

	Ar-SE-ptm	N-S-Ba	N-S-Ar	N-SE-Ar	SNA	SNB	N-S /PM vert	CP /PM vert	1/FH	N-perp /1
Ar-SE-ptm	1.00									
N-S-Ba	0.35***	1.00								
N-S-Ar	0.24*	0.80***	1.00							
N-SE-Ar	0.05	0.38***	0.42***	1.00						
SNA	0.04	-0.46***	-0.46***	-0.35***	1.00					
SNB	0.00	-0.44***	-0.48**	-0.36***	0.68***	1.00				
N-S/PM vert.	-0.61***	0.25*	0.35***	0.59***	-0.40***	-0.37***	1.00			
CP/PM vert.	-0.25*	0.24*	0.29**	0.33***	-0.02	-0.20*	0.48***	1.00		
1/FH	0.11	-0.22*	-0.19	0.02	0.31***	0.27**	-0.12	0.01	1.00	
N-perp./1	0.22*	-0.02	-0.05	0.10	0.62***	0.29**	-0.13	0.12	0.35**	1.00

Unit : Degree

\* p<0.05

\*\* p<0.01

\*\*\*p<0.001

**CP/PM vert** : Ar-SE-ptm( $r=-0.44$ ), N-SE-Ar ( $r=0.55$ )와는 상관관계가 나타났으나 그외의 계측치와는 뚜렷한 상관관계가 나타나지 않았고, 연령에 따른 양상은 유사하게 나타났다(Table 5).

**1/FH plane** : 다른 계측치와의 상관관계는 뚜렷하지 않았으나 연령에 따른 양상은 다양하게 나타났다(Table 5).

**N-perp/1** : SNA( $r=0.63$ ), N-S/PM vert( $r=0.45$ )와는 상관관계가 나타났으나 그외의 계측치와는 뚜렷한 상관관계가 뚜렷하지 않았고, 연령에 따른 양상은 유사하게 나타났다(Table 5).

4. III급 부정교합 계측치 간의 상관관계

**Ar-SE-ptm** : N-S-Ba( $r=0.35$ ), N-S-Ar( $r=0.24$ ), N-S/PM vert( $r=-0.61$ ), N-perp/1( $r=0.22$ )과는 상관관계가 나타났으나 그외의 계측치와는 뚜렷한 상관관계가 나타나지 않았고, 연령에 따른 양상은 유사하게 나타났다(Table 6).

**N-S-Ba** : SNA( $r=-0.46$ ), SNB( $r=-0.44$ )와는 상관관계가 나타났으나 그외의 계측치와는 뚜렷한 상관관계가 나타나지 않았고, 연령에 따른 양상은 유사하게 나타났다(Table 6).

**N-S-Ar** : N-S-Ba( $r=0.80$ ), SNA( $r=-0.46$ ) 및

SNB( $r=-0.48$ )와는 상관관계가 나타났으나 그외의 계측치와는 뚜렷한 상관관계가 나타나지 않았고, 연령에 따른 양상은 유사하게 나타났다(Table 6).

**N-SE-Ar** : N-S-Ar( $r=0.42$ ), N-S/PM vert( $r=0.59$ )과는 상관관계가 나타났으나 그외의 계측치와는 뚜렷한 상관관계가 나타나지 않았고, 연령에 따른 양상은 유사하게 나타났다(Table 6).

**SNA** : N-S-Ba( $r=-0.46$ ), N-S-Ar( $r=-0.46$ ), SNB( $r=0.69$ ) 및 N-S/PM vert( $r=-0.40$ )과는 상관관계가 나타났으나 그외의 계측치와는 뚜렷한 상관관계가 나타나지 않았고, 연령에 따른 양상은 유사하게 나타났다(Table 6).

**SNB** : N-S-Ba( $r=-0.44$ ), N-S-Ar( $r=-0.48$ ) 및 SNA( $r=0.68$ )와는 상관관계가 나타났으나 그외의 계측치와는 뚜렷한 상관관계가 나타나지 않았고, 연령에 따른 양상은 유사하게 나타났다(Table 6).

**N-S/PM vert** : Ar-SE-ptm( $r=-0.61$ ), N-SE-Ar( $r=0.59$ ) 및 CP/PM vert( $r=0.48$ )과는 상관관계가 나타났으나 그외의 계측치와는 뚜렷한 상관관계가 나타나지 않았고, 연령에 따른 양상은 유사하게 나타났다(Table 6).

**CP/PM vert** : N-S/PM vert( $r=0.48$ )과는 상관관계가 나타났으나 그외의 계측치와는 뚜렷한 상관관계가 나타나지 않았고, 연령에 따른 양상은 유사하게 나타났다(Table 6).

**1/FH plane** : 다른 계측치와의 상관관계는 뚜렷하지 않았고 연령에 따른 양상은 다양하게 나타났다(Table 6).

**N-perp/1** : SNA( $r=0.62$ )와는 상관관계가 나타났으나 그외의 계측치와는 뚜렷한 상관관계가 나타나지 않았고, 연령에 따른 양상은 유사하게 나타났다(Table 6).

#### IV. 총괄 및 고찰

정상교합자와 부정교합자의 두개저와 안면두개골의 형태적 차이를 규명하고자 하는 많은 연구가 있었다<sup>23-25)</sup>. 두개저의 크기와 형태는 뇌의 크기와 형태에 의해 결정되며, 두개저는 그 하부 구조물인 안면 구조물들의 구조적 관계에 대한 틀로서 역할한다는 Enlow 등<sup>3)</sup>을 비롯한 많은 선학들의 보고처럼, 두개저의 형태가 그 하부 구조물인 안면골의 형태적, 구조적 관계에 영향을 미쳐 특히 비상악복합체와 하악골의 전후방적 관계와 교합의 형성에 기본이 되는 것은 주지의 사실로 가늠된다.

Enlow 등<sup>3)</sup> 그리고 Enlow와 McNamara<sup>26)</sup>는 중두개저 배열이 상악골과 하악골의 전돌과 후퇴를 결정짓는 중요한 요인 중의 하나라고 하였으며, Ricketts<sup>27)</sup>도 전두개저와 중두개저가 이루는 각에 따라 하악와의 전후방적 위치가 달라져 하악골의 위치에 변화를 일으킨다고 하였다. 또한 Nanda<sup>4)</sup>는 안면골의 불균형은 발육이나 기능상의 결과일 뿐 아니라 중두개저의 회전이 하악지의 회전에 영향을 미쳐 하악골 전체의 전후방적 위치를 변화시킨다고 하였다. 이처럼 전두개저와 중두개저가 이루는 굴곡의 정도는 생물학적 또 해부학적으로 매우 중요한 의미를 지니고 있는 것으로 가늠된다.

두개저의 굴곡정도를 나타내는 계측치로는 N-S-Ba, N-S-Ar 또는 N-S-Bo로 표현되는 안장각(saddle angle)을 가장 흔히 이용하고 있다. 이에 비해 중두개저각(Ar-SE-ptm)은 Enlow 등<sup>28)</sup>의 대응부분석에서 이용되는 계측치로, 접사골 교차점(SE)으로부터 Björk의 Articulare까지를 이은 선과 접사골 교차점과 익상악열의 최하방점(ptm)을 이은 PM 선이 이루는 내각을 뜻한다.

최근 Singh 등<sup>29-32)</sup>은 서양인에 비해 한국인에서 Ⅲ급 부정교합의 발생빈도가 높은 것은 두 인종이 지닌 두개저의 해부학적, 형태적 차이 때문이라 하였다. 즉, 서양 어린이는 한국 어린이에 비해 접사골 연골결합(SES)에서의 성장활동이 더 늦은 시기까지 지속되어 전두개저와 비상악복합체의 전후방적 길이가 긴 반면, 한국 어린이에서는 접후두 연골결합(SOS)의 성장이 더 늦은 시기까지 지속되어 후두개저 길이가 서양 어린이보다 더 길지만 SES의 성장활동이 이른 시기에 완료되어 전두개저와 비상악복합체의 전후방적 길이가 짧아 Ⅲ급 부정교합의 발생빈도가 높게 나타난다는 것이다.

한편 배와 최<sup>18)</sup>는 5~14세 사이의 Ⅲ급 부정교합 어린이를 대상으로 한 연구에서, 전체 표본의 안면두개골을 구성하는 각 구조물들의 총체적 결과는 하악전돌 효과를 이루고는 있으나, 이들은 서로 다른 구조적 특징을 지닌 세가지의 유형으로 구분된다고 하였다. 이들에 의하면, Type A의 중두개저각은  $38.3 \pm 3.4^\circ$ 였으며 이와 함께 하악전돌 효과가 매우 강하였고, Type B는  $39.1 \pm 3.3^\circ$ 로 하악전돌 효과가 중립 정도였으며, 또 Type C는  $41.3 \pm 3.5^\circ$ 로 나타났고 이에 따라 하악전돌 효과가 매우 약하였다고 하였다.

이 연구의 Table 2와 3에서도 볼 수 있듯이, I급 부정교합자의 중두개저각은 8세에  $39.0^\circ$ , 9세에  $39.2^\circ$ , 10세에  $37.7^\circ$  그리고 11세에  $39.5^\circ$ 였으며, Ⅲ급은 8세에  $38.9^\circ$ , 9세에  $39.4^\circ$ , 10세에  $37.5^\circ$ , 11세에  $37.6^\circ$ 로 나타나 Ⅲ급의 중두개저각이 I급보다 대체로 작은 경향이였다. 또한 Table 4에서 나타났듯이, 이 연구에 이용된 I급 전체 표본의 중두개저각 평균치는  $38.8^\circ$ 이었고, Ⅲ급은  $38.6^\circ$ 이었다. Chang과 Huang<sup>33)</sup>은 중국 성인의 중두개저각 평균이  $38.75^\circ$ 라 하였고, Oka와 Kawamoto<sup>34)</sup>는 일본 성인이  $39.5^\circ$ 라 하였으며, Enlow 등<sup>28)</sup>은 미국 성인이  $40.3^\circ$ 라고 보고한 바 있다. 비록 이들의 연구가 성인의 계측치여서 직접적으로 비교할 수는 없으나, 한국 어린이의 중두개저각이 서양인보다는 작은 것으로 가늠된다. 그러나 mongoloid계인 중국인 또는 일본인과는 유사한 것으로 여겨진다. 따라서 이와 같은 해부학적, 구조적 형태는 한국 어린이 안면두개골의 일반적인 특징 중의 하나로 가늠된다.

그러나 Singh 등이 언급한 것처럼, 서양 어린이에 비해 한국 어린이의 짧은 전두개저와 짧은 중안면이 인종적으로 나타나는 일반적인 특징이라는 점은 명백한 것으로 여겨지나, 배와 최, 이와 최<sup>19)</sup> 그리고 박과 최<sup>21)</sup> 등의 I급과 Ⅲ급 부정교합을 보이는 한국 어린이의 안면두개골의 특징에 관한 연구, 또 조와 최<sup>20)</sup>가 보고한 한국 성인에 관한 연구 그리고 황과 최<sup>22)</sup>의 I급과 2급 부정교합을 보이는 한국과 미국 어린이의 안면두개골의 특

정에 관한 연구 등과 함께 이 연구의 결과에서 나타나는 공통적인 특징은, 부정교합의 유형에 관계없이 한국 어린이와 성인 모두의 중두개저각의 평균치가 서양인에 비하여 기본적으로 작기는 하지만, 특히 Ⅲ급 부정교합을 보이는 한국 어린이들 중에는 중두개저각이 서양인의 평균치에 비하여 오히려 크고 또 얼굴의 수직적 길이 역시 긴 어린이가 상당수 존재한다는 점 역시 간과할 수 없는 구조적 특징으로 판단된다. 또한 배와 최의 Ⅲ급 부정교합을 보이는 한국 어린이의 상당수(약 30%)에서 중두개저각이 41.3°로 서양인의 평균치인 40.3°보다 크다는 보고와 이 연구에서도 나타났듯이 Ⅲ급 어린이의 중두개저각이 I급에 비해 작기는 하지만 큰 차이를 나타내지 않는 것으로 미루어 다음과 같은 판단이 가능할 것으로 여겨진다. 즉, 두개저가 안면구조물들의 구조적 관계에 중요한 역할을 하지만 안면구조물들 간에는 보상성 성장이 존재하므로 중두개저각이 큰 경우에도 골격성 Ⅲ급 부정교합은 형성될 수 있으며 또 작은 경우에도 Ⅱ급 부정교합은 형성될 수 있고, 특히 하악골의 형태, 위치 등 역시 두개저와 구조적 관계를 지니고는 있으나 상악골에 비하여 다소 독립적인 것으로 가늠된다. 예를 들어, 두개저가 열려 있음에도 불구하고 하악골의 과성장으로 인해 심한 Ⅲ급 부정교합이 있는 경우를 간혹 볼 수 있다.

중두개저의 성장시기에 관하여 박과 최는, 하악전돌 효과군의 전두개저의 길이(N-SE와 SE-S)가 7~9세 사이에 증가된 반면, 중두개저의 길이(S-Ba)는 9~11세 사이에 증가되었다고 보고한 바 있다. 이 연구의 Table 3에서도 나타나듯이, Ⅲ급의 중두개저각이 8~9세 사이에 증가(p<0.05)되었고, 9~10세 사이에 현저한 감소(p<0.05)가 나타난 후, 10~11세 사이에 다소 증가되는 경향을 보였고, I급 역시 Ⅲ급에서 나타난 변화와 유사한 양상이었다. 따라서 본 연구와 박과 최 등의 결과로 미루어, 중두개저각의 변화는 전두개저와 중두개저 길이의 변화와 시기적으로 일치하며 또 계측치들에서 나타나는 변화는 서로 연관되어 있는 것으로 가늠된다. 이와 같은 전두개저와 중두개저의 길이증가의 시기적 차이는 이들과 연관된 각각의 연골 결합에서의 성장활동의 차이에 의한 것으로 추정된다.

그러나 연령의 증가에 따른 안장각(N-S-Ba와 N-S-Ar)의 변화는 I급과 Ⅲ급 모두에서 앞서 언급한 중두개저각의 변화와 대체로 유사한 경향이었으나 통계적인 유의성은 없는 것으로 나타났다(Table 3). 즉, I급과 Ⅲ급 부정교합을 보이는 한국 어린이 중두개저각의 성장변화와 형태적, 구조적 변화에 비하여 안장각은 다소 다른 특징을 나타내는 것으로 가늠된다. 최근 박과 최의 보고에서 나타난 Ⅲ급 부정교합자 135명의 N-S-Ba 평균이 7세 130.2°, 9세 127.5°, 11세 127.8°, 13세 128.3°였다는 보고, 그리고 이 연구에서 나타난 Ⅲ급의 N-S-Ba가 8세에 129.4°, 9세에 131.0°, 10세에 130.4° 및 11세에 131.2°로 나타난 결과(Table 2와 3)를 Michigan Standard<sup>35)</sup>의 8세 129.5°, 9세 129.7°, 10세 129.5° 및 11세에 129.4°와 비교하여 보면, 동양인의 안장각이 서양인보다 작다는 일반적인 개념과는 상이한 결과로 여겨진다.

또한 Table 4에서 볼 수 있듯이, I급 전체 표본의 N-S-Ba

평균이 133.3°, Ⅲ급 전체표본의 평균이 130.5°로 나타나, 한국 성인(남자: 24세, 여자: 22세)을 대상으로 한 조와 최의 연구에서 보고된 성인 남성의 평균이 127.8°, 여성의 131.3°보다 큰 것으로 나타났다. 그러나 I급 전체표본의 N-S-Ar 평균이 126.6°, Ⅲ급 전체표본의 평균이 123.8°로 나타나(Table 4), 6~14세 사이의 Ⅲ급을 대상으로 한 박과 최가 보고한 한국 어린이에서의 N-S-Ar이 124.1°라는 결과와는 유사한 것으로 가늠된다. 따라서 이 연구의 결과와 조와 최 그리고 박과 최의 보고를 종합하여 비교, 평가하면 연령증가에 따른 안장각의 감소를 예측할 수 있으나, 이에 관하여는 향후의 연구에서 밝혀져야 할 것으로 여겨진다.

또한 일본 성인(56명)의 안장각과 상,하악골의 전후방적 위치간의 상관관계를 평가한 Kasai 등<sup>36)</sup>의 연구에서, I급(27명)과 2급(29명) 모두에서 N-S-Ba가 SNA(r=-0.46), SNB(r=-0.59)와 역 상관관계를 지니고 있다고 하였다. 그러나 Järvinen<sup>37)</sup>은 N-S-Ba 또는 N-S-Ar과 SNA 간의 밀접한 상관관계는 이들의 계측평면 중 S-N 평면이 공유되어 있기 때문이라 하였다. 이 연구에서도 나타나듯이, I급과 Ⅲ급 모두의 평균에 대한 N-S-Ba가 SNA, SNB와 뚜렷한 역 상관관계를 지니고 있었으며, 그 상관계수가 SNA는 I급이 r=-0.52 (p<0.001), Ⅲ급이 r=-0.46(p<0.001)로, SNB는 I급이 r=-0.66 (p<0.001), Ⅲ급이 r=-0.44(p<0.001)로 나타났다(Table 5와 6). 이에 비하여 중두개저각(Ar-SE-ptm)은 N-S-Ba, N-S-Ar, N-S/PM vert, CP/PM vert 및 N-perp/1 등과 상관관계를 지니고 있었으며, 그 상관계수가 N-S-Ba는 I급에서 0.23(p<0.05)으로, Ⅲ급에서는 0.35(p<0.001)로, N-S-Ar은 I급이 0.14, Ⅲ급이 0.24(p<0.05)로, N-S/PM vert은 I급에서 -0.55(p<0.001), Ⅲ급에서 -0.61(p<0.001)로, CP/PM vert은 I급에서 -0.44(p<0.001), Ⅲ급에서 -0.25(p<0.05)였으며, N-perp/1은 I급이 0.37(p<0.001)로, Ⅲ급에서는 0.22(p<0.05)로 나타났다(Table 5와 6). 따라서 중두개저각은 안면골을 구성하는 다양한 구조물들 그리고 부정교합의 유형과 구조적으로 밀접한 상관관계를 지니고 있으나, 안장각(N-S-Ba 또는 N-S-Ar)은 관련성이 적은 것으로 가늠된다.

이처럼 학자들에 따라 또는 대상이 되었던 표본에 따라서는 안장각의 평균치가 큰 차이를 나타내고 또 안면구조물들과의 연관성 등이 낮게 나타나는 이유는, 안장각이 N-S-Ba 또는 N-S-Ar로 계측되기 때문에 각 계측점들이 동일한 평면 상에 존재하지 않으며, 이들 계측점과 계측점 사이에는 접후두 연골결합, 접사골 연골결합 및 익상악열 등과 같은 주요한 성장부위들이 존재하고 있어 이들의 성장활동에 시기적 차이가 있을 뿐만 아니라 nasion 부위에서의 성장변화로 인한 계측점의 위치변화, 전두동(frontal air sinus)의 크기증가의 시기적 차이 등이 복합적으로 연관되어 있어, 안장각의 열리고 닫힘 정도로 안면구조물들의 구조적, 위치적 관계를 평가 시에는 주의가 요구될 것으로 가늠된다.

또한 I급과 Ⅲ급 부정교합자의 연령증가에 따른 변화를 비교한 결과, 중두개저각에서는 I급과 Ⅲ급 모두가 유사한 경향



을 나타냈으나 특히, Ⅲ급에서는 8~9세 사이에는 증가(p<0.05), 9~10세 사이에는 현저한 감소(p<0.05), 10~11세 사이에는 다시 증가하는 경향을 보였고, 이와 함께 안면구조물의 계측치 중 SNA, SNB, CP/PM vert은 8~9세 사이에는 감소, 9~10세 사이에는 증가, 10~11세 사이에는 다시 감소하는 경향을 보였다. 그러나 안장각(N-S-Ba와 N-S-Ar)에서는 이와 같은 변화가 나타나지 않는 것으로 여겨진다.

이상의 결과로 미루어 두개저와 안면골을 구성하는 각 구조물들과의 구조적 관계에 관한 평가를 위해서는 전두개저와 중두개저의 경계부위에 위치한 PM vertical을 기준으로 하는 중두개저각으로 평가하는 것이 보다 더 생물학적으로 의미있는 방법으로 여겨지나, 더욱 광범위한 연령의 분포와 표본수를 이용한 순수한 누년적 연구를 통한 심도있는 분석이 있어야 할 것으로 가늠된다.

### V. 결 론

I 급과 Ⅲ급 부정교합을 보이는 어린이들의 중두개저각과 안장각을 포함한 안면두개골의 계측치 사이에 나타나는 형태적, 구조적 차이를 평가하고자 하였다. 이를 위하여 Ⅲ급 부정교합 표본은 6~12세사이 26명의 누년적 측두 규격방사선사진 104매를, 누년적 표본이 많지 않은 I 급은 각 연령별로 26명씩을 표본으로 하여, 이들의 연령을 8, 9, 10 및 11세로 구분하였다. 모든 측두 규격방사선사진을 전사한 후 각각의 계측점과 계측평면들을 통법에 따라 설정하고, I 급과 Ⅲ급 부정교합 어린이들이 보이는 중두개저각과 안장각을 포함한 두개저의 계측치와 안면 구조물들의 계측치의 연령별 비교와 연령증가에 따른 특징 그리고 각 계측치 간의 상관관계를 평가함으로써 두개저의 형태와 구조적관계 및 성장변화에 따른 안면구조물들의 특징적 변화를 비교하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Ⅲ급 부정교합 어린이의 중두개저각(Ar-SE-ptm)이 I 급 부정교합 어린이에 비하여 작은 경향이였다.  
: I 급 부정교합 어린이 중두개저각의 평균치는 8, 9, 10 및 11세에 각각 39.0°, 39.2°, 37.7°, 39.4°였으며, Ⅲ급은 각각 38.9°, 39.4°, 37.5°, 37.6°였다.
2. I 급과 Ⅲ급 부정교합 어린이 모두의 중두개저각은 연령의 증가에 따라 대체로 유사한 양상의 변화였으나, 특히 Ⅲ급의 9~10세 사이에는 뚜렷한 감소(p<0.05)를, 10~11세 사이에는 다소의 증가를 보였으며 이에 따라 안면골의 각 계측치들이 함께 변화하는 경향을 나타냈다.
3. Ⅲ급 부정교합 어린이의 안장각이 I 급에 비하여 작은 경향이였으며, I 급과 Ⅲ급 모두에서 연령증가와 함께 유의한 변화의 경향을 나타내지 않았다.  
: I 급 부정교합 어린이 안장각(N-S-Ba)의 평균치는 8, 9, 10 및 11세에 각각 133.0°, 134.5°, 133.2° 및 132.6°였으며, Ⅲ급은 각각 129.4°, 131.0°, 130.4° 및 131.2°로 나타났다.
4. 안장각은 SNA와 SNB를 제외한 다른 계측치들과는 뚜렷한

상관관계가 나타나지 않은 반면, 중두개저각은 N-S-Ba, N-S-Ar, N-S/PM vert, CP/PM vert 및 N-perp/⊥ 등과 상관관계를 나타냈다.

이상의 결과로 미루어 중두개저각이 안면골을 구성하는 다양한 구조물들과 부정교합의 유형과 구조적으로 밀접한 관계를 지니는 것으로 여겨지며, 특히 Ⅲ급 부정교합 어린이의 중두개저각과 안면골의 각 구조물들이 9~11세 사이에 뚜렷한 변화를 나타내는 것으로 판단된다.

### 참고문헌

1. Graber TM : Orthodontics: Principles and practice. W.B. Saunders Co. 38-52, 1972.
2. Enlow DH, Hans MG : Essentials of Facial Growth. W.B. Saunders Co. 121-145, 1996.
3. Enlow DH, Kuroda T, Lewis AB : Intrinsic craniofacial compensations. Angle Orthod 41:271-285, 1971.
4. Nanda RS : The rates of growth of several facial components measured from serial cephalometric roentgenograms. Am J Orthod 41:658-73, 1955.
5. Nakasima A, Ichinose M, Kakata S et al. : Hereditary factors in the craniofacial morphology of Angle's Class II and Class III malocclusions. Am J Orthod 82:150-156, 1986.
6. Björk A : Cranial base development. Am J Orthod 41:198-225, 1952.
7. Hopkin GB, Houston WJB, James GA : The cranial base as an aetiological factor in malocclusion. Angle Orthod 38:250-255, 1968.
8. Coben SE : The integration of facial skeletal variants. Am J Orthod 41:407-434, 1955.
9. Downs WB : Analysis of the dentofacial profile. Am J Orthod 26:191-211, 1956.
10. Moyers RE, Riolo ML, Guire KE et al. : Differential diagnosis of Class II malocclusions part I: Facial types associated with Class II malocclusions. Am J Orthod 78:477-494, 1980.
11. Jacobson A, Evans WG : Mandibular prognathism. Am J Orthod 66:140-171, 1974.
12. Sanborn RT : Differences between the facial skeletal patterns of Class III malocclusion and normal occlusion. Angle Orthod 25:208-222, 1955.
13. Lew KKK, Foong WC : Horizontal skeletal typing in an ethnic Chinese population with true Class III malocclusions. Br J Orthod 20:19-23, 1993.
14. Chan GKH : Class III malocclusion in Chinese (Cantonese): Etiology and treatment. Am J Orthod 65:152-157, 1974.

15. Ishii H, Morita S, Takeuchi Y et al. : Treatment effect of combined maxillary protraction and chin cap appliance in severe skeletal Class III cases. *Am J Orthod* 92:304-312, 1987.
16. 한승호, 황영일, 이경훈 등 : 현대 한국인 머리뼈의 형태적 측학적 연구. *대한체질인류학회지* 8:205-213, 1995.
17. 이기수 : 하악 전돌증에 관한 방사선 두부 계측학적 연구. *대한치과교정학회지* 9:85-88, 1979.
18. 배호진, 최영철 : III급 부정교합 아동의 악안면 두개형태의 분류에 관한 연구. *대한소아치과학회지* 21:174-192, 1994.
19. 이정옥, 최영철 : Angle I급 부정교합 아동의 안면두개골 형태의 유형적 특징에 관한 연구. *대한소아치과학회지* 26:172-184, 1998.
20. 조상원, 최영철 : 한국인 성인 안면두개골의 형태적 분류와 특징; 두부방사선계측학적 연구. *대한소아치과학회지* 26:185-199, 1998.
21. 박수배, 최영철 : III급 부정교합을 지닌 6~14세 아동의 중두개저각에 따른 안면두개골의 형태적 특징; 측두방사선 규격사진을 이용한 횡단누선적 연구. *대한소아치과학회지* 27: 135-145, 2000.
22. 황정환, 최영철 : I급 및 II급 부정교합을 지닌 한국과 미국 어린이 안면두개골의 형태 차이에 관한 누선적 연구; 대응부 분석. *경희대학교 치의학과 박사학위논문*, 2000.
23. Downs WB : *Variations in facial relationships; Their significance in treatment and prognosis.* *Am J Orthod* 34:812-840, 1948.
24. Hixon EH : The norm concept and cephalometrics. *Am J Orthod* 42:898-906, 1956.
25. Elasser WA : A cephalometric method for the linear analysis of the human profile. *Am J Orthod* 43:192-209, 1957.
26. Enlow DH, McNamara JA Jr : The neurocranial basics for facial form and pattern. *Angle Orthod* 43:256-270, 1973.
27. Ricketts RM : A study of changes in temporomandibular relations associated with the treatment of Class II malocclusion. *Am J Orthod* 38:918-933, 1952.
28. Enlow DH, Kuroda T, Lewis AB : The morphological and morphogenetic basis for craniofacial form and pattern. *Angle Orthod* 41:161-188, 1971.
29. Singh GD, McNamara JA Jr, Lozanoff S : Morphometry of the cranial base in subjects with Class III malocclusion. *J Dent Res* 76:694-703, 1997.
30. Singh GD, McNamara JA Jr, Lozanoff S : Finite element analysis of the cranial base in subjects with Class III malocclusion. *Br J Orthod* 24:103-112, 1997.
31. Singh GD, McNamara JA Jr, Lozanoff S : Craniofacial heterogeneity of prepubertal Korean and European-American subjects with Class III malocclusions; Procrustes, EDMA and cephalometric analyses. *Int J Adult Orthodgnath Surg* 13:227-40, 1998.
32. Singh GD : Morphologic determinants in the etiology of Class III malocclusions; A review. *Clin Anat* 12:382-405, 1999.
33. Chang HP, Huang HH : Craniofacial pattern of young adults with various types of malocclusion. *Kao Hsiung I Hsueh Ko Hsueh Tsa Chin* 14:168-76, 1998.
34. Oka T, Kawamoto T : Craniofacial patterns of Japanese adults with various types of malocclusion; A counterpart analysis. *J Osaka Dent Univ* 28:1-16, 1994.
35. Riolo ML, Moyers RE, McNamara JA : AN ATLAS OF CRANIOFACIAL GROWTH. The Center for Human Growth and Development, The University of Michigan 41, 1974.
36. Kasai K, Moro T, Kanazawa E et al : Relationship between cranial base and maxillofacial morphology. *Eur J Orthod* 17:403-10, 1995.
37. Järvinen S : Saddle angle and maxillary prognathism; A radiological analysis of the association between the NSAr and SNA angles. *Br J Orthod* 11:209-13, 1984.

## Abstract

RELATIONSHIPS BETWEEN CRANIAL BASE AND FACIAL STRUCTURES IN CHILDREN  
WITH CLASS I AND III MALOCCLUSIONS AGED FROM 7 TO 12 YEARS  
: A CEPHALOMETRIC STUDY

Mi-Sook Lee, Yeong-Chul Choi

*Department of Pediatric Dentistry., College of Dentistry, Kyung Hee University.*

The present study was designed to compare morphological and structural relationships between basicranial measurements such as MCF angulation (Ar-SE-ptm), saddle angle (N-S-Ba, N-S-Ar) and facial structures including types of malocclusion. Twenty six children with Class III whose longitudinal headfilms were available from 7 to 12-year-old, and also 26 cross-sectional headfilms at each ages of 8, 9, 10 and 11 with Class I were selected for the investigation. Cephalometric measurements such as Ar-SE-ptm, N-S-Ba, N-S-Ar, N-SE-Ar, SNA, SNB, N-S/PM vert, CP/PM vert,  $\perp$ /FH plane, and N-perp/ $\perp$  were measured. Morphologic relationships and pattern of changes in facial structures in relation to the changes of MCF and saddle angle in both malocclusion types were analysed statistically employing ANOVA, t-test and Pearson correlation. Results suggest that the MCF rather than the saddle angle in children with Class I and III is more closely related with various facial structures and with their changes. It may be, therefore, suggested that the MCF be one of the biologically meaningful measurements in determining structural relationships between cranial base and facial complex including types of malocclusion. In addition, the MCF and its correlated facial structures in children with Class III, interestingly, showed somewhat marked changes between the ages of 9 and 11.

**Key words** : Middle cranial fossa angulation, Saddle angle, Class I malocclusion, Class III malocclusion