

## 골격성 Ⅲ급 부정교합의 골격유형에 따른 치아치조특성

박성수<sup>1)</sup> · 김현덕<sup>1)</sup> · 이대회<sup>1)</sup> · 전영미<sup>2)</sup> · 김정기<sup>3)</sup>

본 연구는 골격성 Ⅲ급 부정교합자의 두부방사선사진 분석을 통하여 수평적, 수직적 골격 형태에 따른 치아치조특성의 차이를 알아보기 위하여 시행되었다.

전북대학교 치과대학병원 교정과에 내원한 골격성 Ⅲ급 부정교합자중 교정 치료의 경험이 없는 남자 29명, 여자 31명, 합계 60명(평균나이 : 남자 19.4세, 여자 20.2세)의 표본을 연구 대상으로 하여 Ⅲ급 부정교합의 치아, 치조의 보상적 변화 양상을 분석하여, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 골격성 Ⅲ급 부정교합자군은 남녀 모두 정상교합보다 작은 IMPA를 보였다( $p<0.01$ ).
2. 골격성 Ⅲ급 부정교합자 남녀군 모두에서 하악골의 전후방적 위치를 나타내는 SNB 및 NtoPog은 하악전치의 전후방 경사를 나타내는 IMPA와 음의 상관관계를 보였다( $p<0.01$ ). 남자군에서는 SNB가 SNU1, FHU1, PalU1과 양의 상관관계를 보였으나( $p<0.01$ ), 여자군에서는 SNU1만이 상관관계를 보였다( $p<0.01$ ).
3. 골격성 Ⅲ급 부정교합자의 남자군에서 하악골의 수직적 위치관계를 나타내는 SNMP, FMA, PalMP와 하악전치의 전후방 경사를 나타내는 IMPA는 음의 상관관계를 보였으나( $p<0.01$ ), SNU1, FHU1, PalU1과는 상관관계를 보이지 않았다. 골격성 Ⅲ급 부정교합자의 여자군에서는 FMA, PalMP와 IMPA가 음의 상관관계를 보였다( $p<0.01$ ).
4. 골격성 Ⅲ급 부정교합자군에서 high angle군에서 low angle군과 비교하여 SNU1, IMPA가 작은값을 보였다( $p<0.05$ ).

( 주요 단어 : 치아치조보상, 전치경사, Ⅲ급 부정교합 )

### I. 서 론

일반적으로 골격성 Ⅲ급 부정교합을 하악 전돌과 유사하게 받아들이기도 하지만 이것은 상하악골간의 전후방적 골격 관계에 대해 지나친 강조를 한 것이며

실제의 악골 관계는 전혀 다를 수 있다. Ⅲ급 부정교합의 교합 관계를 개선하기 위해 상악골 전방 견인 장치, 악궁의 확장, 기능성 장치, 이모 장치, 발치, 수술 등 여러 가지 치료 방법들이 행해지고 있다. 그러나 성장의 촉진/제한을 포함하는 골격 구조 및 치아에 대한 효과가 치료 방법에 따라 다르기 때문에 치료 방법의 선택은 환자가 가지고 있는 문제에 따라 행해지는 것이 바람직하며 따라서 환자가 가지고 있는 골격적 문제를 정확히 파악하는 것이 중요하다<sup>1)</sup>. 정상 교합을 보이는 경우에도 개인의 악골 형태와 치아치조형태는 개개인에 따라 많은 차이를 보인다. 상하악골의 성장 방향 및 그 양은 개인에 따라서 다양

<sup>1)</sup> 전북대학교 치과대학 교정학교실, 대학원생.

<sup>2)</sup> 전북대학교 치과대학 교정학교실 및 구강생체과학연구소, 전임강사.

<sup>3)</sup> 전북대학교 치과대학 교정학교실 및 구강생체과학연구소, 부교수.

교신저자 : 전영미

전라북도 전주시 덕진구 덕진동 1가 664-14

전북대학교 치과대학 / 063-250-2130

cbuortho@moak.chonbuk.ac.kr

Table 1. Number and age distribution of the samples used in this study

Group	Number of Case			Age(yr) Mean $\pm$ SD
	Male	Female	Total	
Class I	14	29	43	20.5 $\pm$ 4.2
Class III	29	31	60	19.7 $\pm$ 4.2
Total	43	60	103	

한 양상을 보이는데 한 개체에서 상악골과 하악골이 언제나 완벽하게 조화를 이루며 발육되는 것은 아니므로 올바른 교합을 형성하고 유지하기 위해서 기저골에 대한 치아의 맹출과 위치를 조절하는 기전이 필요하며 이를 치아치조보상기전(dentoalveolar compensation mechanism)이라 한다.<sup>2)</sup>

Jacobs와 Sinclair<sup>3)</sup>는 치성 보상 작용은 삼차원 평면 모두에서 발생하지만 기저골의 전후방적 부조화에 대하여 가장 뚜렷하게 나타난다고 하였고, II급 골격구조를 가진 환자에서의 상악 전치의 직립과 하악 전치의 순측 경사의 증가, III급 골격 구조를 가진 환자에서의 상악 전치의 순측 경사 및 하악 전치의 설측 경사 증가를 예로 들었다.

본 연구는 남녀 성인 골격성 III급 부정교합자의 두부방사선사진 분석을 통하여 수평적, 수직적 골격 형태에 따른 치아치조보상기전의 차이를 알아보기 위하여 시행되었다. 골격성 III급 부정교합자와 정상 교합자의 치아치조보상 양상의 차이를 비교하였으며, III급 부정교합에서 수평적, 수직적 골격 형태와 상하악 전치의 치아치조보상기전의 상관 관계를 알아보았다.

## II. 연구재료 및 방법

### 1. 연구대상

전북대학교 치과병원 교정과에 내원한 초진 환자 중 다음의 조건을 만족하는 경우 연구대상으로 이용되었다.

- 1) 골격성 III급 부정교합으로 진단 받은 사람
- 2) 심한 안모 비대칭을 보이지 않는 사람
- 3) 영구치열기의 사람(사춘기 성장이 완료된 환자)
- 4) 영구치 결손이 없는 사람
- 5) 상하악 전치부 보철 수복물이 없는 사람

### 6) 교정 치료 경험이 없는 사람

남자 29명, 여자 31명, 전체 60명이 연구대상으로 선택되었으며 평균연령은 남자 19.4세, 여자 20.2세이었다. 골격 형태에 따른 치성보상을 평가하기 위하여 43명의 정상교합자를 대조군으로 이용하였으며 대조군은 남자 14명, 여자 29명으로 구성되었다 (Table 1).

## 2. 연구방법

### 1) 측모두부방사선 계측사진의 촬영

선정된 연구자료에 대하여 통법에 의한 두부방사선계측사진을 촬영하였다.

### 2) 측모 두부방사선 계측사진의 투사 및 계측항목의 설정

상하악골 관계 및 치아치조의 배열 계측을 위하여 계측점을 설정하고, 기준선과 각계측항목을 설정하였으며 아세테이트 투사지를 부착하여 투사도를 작성하였다. 수직적 골격 형태의 분석을 위해 SN-mandibular plane angle, FMA, Palatomandibular angle을 측정하였고, 상하악골의 수평적 관계 분석에는 SNA, SNB, ANB angle을 이용하였으며, 상하악 전치의 치아치조보상기전을 평가하기 위해 SN to U1 angle, FH to U1 angle, Pal to U1 angle, IMPA를 계측하였다.

본 연구에서 사용한 기준선과 계측 항목은 다음과 같다(Fig. 1).

### 기준선(Reference lines)

- SN plane
- FH plane
- Palatal plane

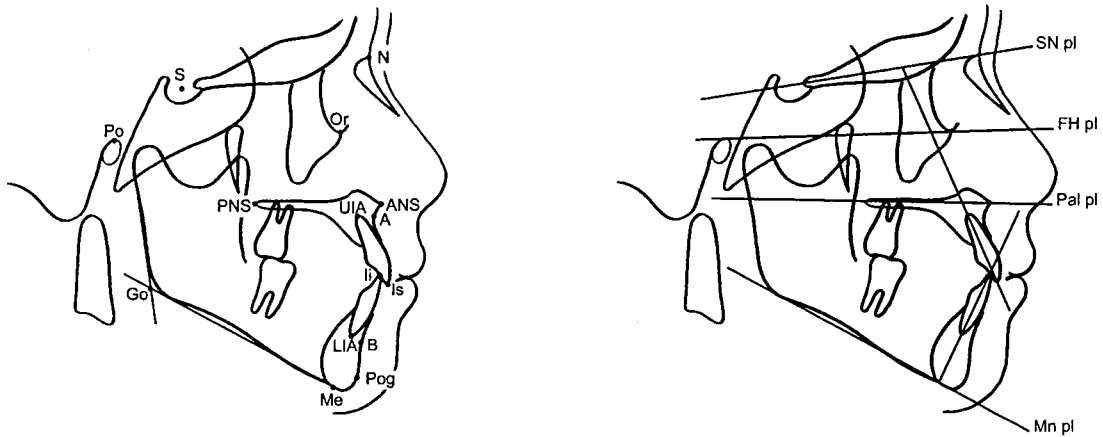


Fig. 1. Reference points and lines used in this study.

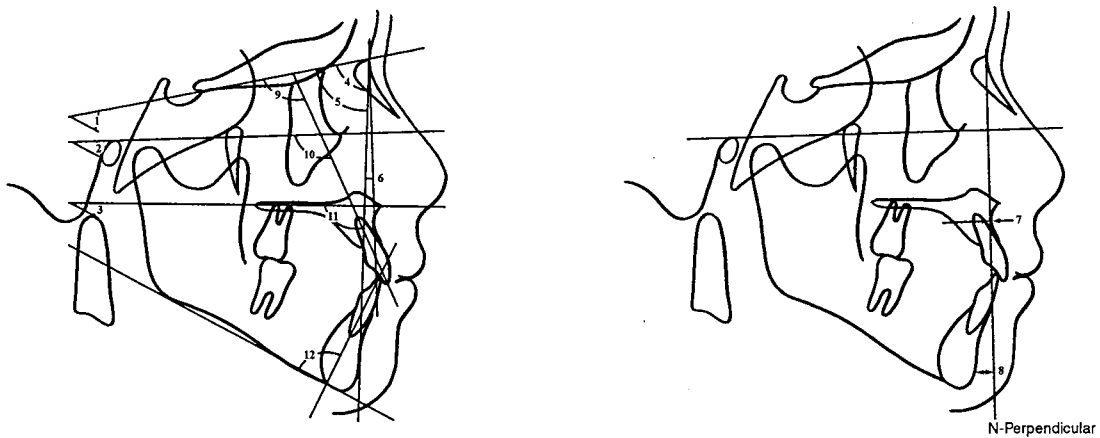


Fig. 2. Linear and angular measurements used in this study.

- |         |           |          |          |           |          |
|---------|-----------|----------|----------|-----------|----------|
| 1. SNMP | 2. FMA    | 3. PalMP | 4. SNA   | 5. SNB    | 6. ANB   |
| 7. NtoA | 8. NtoPog | 9. SNU1  | 10. FHU1 | 11. PalU1 | 12. IMPA |

Mandibular plane  
Nasion perpendicular line

계측항목(Measurements, Fig. 2)

수직적 골격형태

- ① SN-MP angle (SNMP) : Angle formed by SN plane and Mandibular plane
- ② FMA : Angle formed by FH plane and Mandibular plane
- ③ Pal-MP angle (PalMP): Angle formed by Palatal and Mandibular plane

수평적 골격형태

- ① SNA angle
  - ② SNB angle
  - ③ ANB angle
  - ④ Point A to Nasion perpendicular(NtoA, mm)
  - ⑤ Pog to Nasion perpendicular(NtoPog, mm)
- 두개 및 상악골에 대한 상악 전치의 위치
- ① SN plane to U1 angle (SNU1)
  - ② FH plane to U1 angle (FHU1)
  - ③ Palatal plane to U1 angle (PalU1)
- 하악골에 대한 하악 전치의 위치
- ① IMPA

Table 2. Means and S.D of the Cephalometric measurements in this study

	Class I Male (n=14) (Mean ± SD)	Class I Female (n=29) (Mean ± SD)	ClassIII Male (n=29) (Mean ± SD)	ClassIII Female (n=31) (Mean ± SD)
SNA	82.21 ± 3.23	80.95 ± 3.60	81.59 ± 3.85	80.13 ± 3.92
SNB	79.79 ± 3.71	78.76 ± 3.41 ++	86.23 ± 3.75 ° °	83.09 ± 4.08
ANB	2.33 ± 1.33	2.19 ± 1.06 ++	-4.38 ± 2.89 ° °	-3.06 ± 2.16
NtoA	-0.36 ± 3.37	0.12 ± 3.81	-1.57 ± 3.25	-0.44 ± 3.52
NtoPog	-2.43 ± 8.57	-3.02 ± .80 ++	8.67 ± 6.43 ° °	6.18 ± 7.02
SNMP	34.46 ± 6.05	34.93 ± 5.06	31.74 ± 6.26	35.52 ± 6.90
FMA	26.75 ± 6.39	25.90 ± 5.22	24.78 ± 5.81	25.76 ± 6.18
PalMP	26.18 ± 7.16	25.05 ± 5.06	22.48 ± 5.33	25.61 ± 6.60
SNU1	113.32 ± 9.65	113.31 ± 6.31	117.70 ± 6.62	112.66 ± 5.65 †
FHU1	120.36 ± 9.20	122.19 ± 5.59	124.38 ± 6.86	121.98 ± 6.00
PalU1	121.57 ± 8.36	122.85 ± 5.53	127.03 ± 6.22	122.15 ± 4.64 †
IMPA	94.68 ± 6.84	96.72 ± 8.65 ++	82.48 ± 9.62 ° °	84.11 ± 6.13

Significant differences between Class I male & Class I female \*  $p<0.05$ , \*\*  $p<0.01$

Significant differences between Class I female & ClassIII female. +  $p<0.05$ , ++  $p<0.01$

Significant differences between Class I male & ClassIII male. °  $p<0.05$ , ° °  $p<0.01$

Significant differences between ClassIII male & ClassIII female. †  $p<0.05$ , † †  $p<0.01$

### 3. 통계처리

SPSS 10.0 통계 프로그램을 이용하여 골격형태와 성별에 따른 평균과 표준편차를 구하였고, 각각의 차이를 비교하기 위하여 일원분산분석을 시행하였으며, 사후검정으로 Scheffe 검정을 시행하였다. 골격성 III급 부정교합자군에서 남녀 각각 수직적 골격유형에 따른 상하악 전치의 치아치조 형태를 평가하기 위하여 전후방 골격 평가항목을 조절하여 partial correlation test를 시행하였으며, 전후방 골격 유형에 따른 상하악 전치의 치아치조 형태를 평가하기 위하여 수직적 골격 평가항목을 조절하여 partial correlation test를 시행하였다. 또한, 골격성 III급 부정교합자군에서 수직적 골격 유형에 따른 전치부의 치아치조 특성 및 골격부조화 위치의 차이를 평가하기 위하여

independent sample  $t$ -test를 시행하였다.

### III. 결 과

#### 1. 정상교합자군과 골격성 III급 부정교합자군의 골격 및 치아치조 계측항목의 비교(Table 2)

정상교합자군의 골격 및 치아치조 형태는 남녀간의 차이가 관찰되지 않았으며, 골격성 III급 부정교합자군은 골격계측항목에서는 남녀간의 차이가 관찰되지 않았으나, 골격성 III급 부정교합군 중 남자군에서 SNU1과 FHU1 두 항목에서 여자군보다 큰 값을 보였다 ( $p<0.05$ ). 남자군과 여자군 모두 골격성 III급 부정교합자군의 치아치조 계측항목 중 IMPA가 정상교합자군보다 작은 값을 보였다 ( $p<0.05$ ).

Table 3. Partial correlation coefficients in ClassIII male samples (Controlling for SNMP, FMA, PalMP)

	SNA	SNB	ANB	NtoA	NtoPog	SNU1	FHU1	PalU1	IMPA
SNA		0.692**	0.291	0.985**	0.600**	0.478*	0.495*	0.480*	-0.156
SNB			-0.387	0.658**	0.920**	0.670**	0.670**	0.673**	-0.636**
ANB				0.294	-0.361	-0.174	-0.161	-0.188	0.514**
NtoA					0.595**	0.508**	0.519**	0.516**	-0.102
NtoPog						0.668**	0.655**	0.680**	-0.662**
SNU1							0.970**	0.997**	-0.218
FHU1								0.967**	-0.236
PalU1									-0.228
IMPA									

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

Table 4. Partial correlation coefficients in ClassIII female samples (Controlling for SNMP, FMA, PalMP)

	SNA	SNB	ANB	NtoA	NtoPog	SNU1	FHU1	PalU1	IMPA
SNA		0.819**	0.461*	0.883**	0.606**	0.323	0.161	0.152	-0.235
SNB			-0.132	0.605**	0.809**	0.465*	0.264	0.256	-0.543**
ANB				0.591**	-0.205	-0.161	-0.130	-0.133	0.433*
NtoA					0.635**	0.241	0.222	0.212	-0.048
NtoPog						0.416*	0.373	0.370	-0.553**
SNU1							0.944**	0.943**	-0.013
FHU1								0.995**	0.130
PalU1									0.124
IMPA									

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

2. 수평적 골격유형에 따른 치아치조 배열의 편상관 관계분석(Table 3, 4)

골격성 III급 부정교합자의 남자군에서 하악골의 전후방적 위치를 나타내는 SNB 및 NtoPog과 하악전치의 전후방 경사를 나타내는 IMPA는 음(-)의 상관관계를 보였으며( $p < .001$ ), 상악 전치의 전후방 경사를 나타내는 SNU1, FHU1, PalU1과는 양(+)

의 상관관계를 보였다( $p < .001$ ). 골격성 III급 부정교합자의 여자군에서 하악골의 전후방적 위치를 나타내는 SNB는 하악 전치의 전후방 경사를 나타내는 IMPA와 음(-)의 상관관계를 보였으며( $p < .001$ ), 상악전치의 전후방 경사를 나타내는 SNU1과는 양(+)

Table 5. Partial correlation coefficients in ClassIII male samples(Controlling for SNA, SNB, ANB, NtoA, NtoPog)

	SNU1	FHU1	PalU1	IMPA	SNMP	FMA	PalMP
SNU1		0.927**	0.860**	0.299	-0.095	-0.059	0.019
FHU1			0.804**	0.198	-0.030	-0.006	0.071
PalU1				0.099	0.145	0.177	0.033
IMPA					-0.851**	-0.837**	-0.777**
SNMP						0.997**	0.900**
FMA							0.903**
PalMP							

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

Table 6. Partial correlation coefficients in ClassIII female samples (Controlling for SNA, SNB, ANB, NtoA, NtoPog)

	SNU1	FHU1	PalU1	IMPA	SNMP	FMA	PalMP
SNU1		0.904**	0.785**	0.051	-0.317	-0.330	-0.022
FHU1			0.786**	0.203	-0.170	-0.340	0.569
PalU1				0.239	-0.209	-0.262	-0.233
IMPA					-0.323	-0.442*	-0.405*
SNMP						0.893**	0.835**
FMA							0.812**
PalMP							

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

3. 수직적 골격형태에 따른 치아, 치조 배열의 편상관관계분석(Table 5, 6)

골격성 III급 부정교합자의 남자군에서 하악골의 수직적 위치 관계를 나타내는 SNMP, FMA, PalMP 과 하악 전치의 전후방 경사를 나타내는 IMPA는 음(-)의 상관관계를 보였으나( $p < 0.01$ ), 상악 전치의 전후방 경사를 나타내는 SNU1, FHU1, PalU1과는 상관관계를 보이지 않았다. 골격성 III급 부정교합자의 여자군에서 하악골의 수직적 위치 관계를 나타내는 FMA, PalMP과 하악 전치의 전후방 경사를 나타내는 IMPA는 음(-)의 상관관계를 보였으나( $p < 0.01$ ),

상악 전치의 전후방 경사를 나타내는 SNU1, FHU1, PalU1과는 상관관계를 보이지 않았다.

4. 골격성 III급 부정교합자군의 수직 골격유형에 따른 치아치조 배열 특성의 비교(Table 7)

ANB angle은 두 군간의 차이가 없었으나, 골격 계측 항목 중 SNA, SNB, NtoPog은 high angle 군에서 low angle 군보다 작은 값을 보였으며, 치아치조 계측 항목중 SNU1과 IMPA가 high angle 군에서 low angle 군보다 작은 값을 보였다 ( $p < 0.05$ ).

Table 7. Comparisons in Class III High angle and Class III Low angle group

	CIII High angle (n=14) (Mean ± SD)	CIII Low angle (n=17) (Mean ± SD)	t-value
SNA	78.4 ± 2.9	82.2 ± 4.7	2.676*
SNB	81.6 ± 2.9	86.5 ± 3.7	4.067**
ANB	-3.2 ± 2.2	-3.9 ± 3.3	-0.621
NtoA	-2.3 ± 2.9	-0.8 ± 3.2	1.339
NtoPog	3.0 ± 6.4	8.7 ± 4.9	2.819*
SNU1	110.9 ± 6.8	116.7 ± 6.4	2.454*
FHU1	120.2 ± 6.9	123.1 ± 6.2	1.209
PalU1	122.3 ± 6.9	124.9 ± 5.1	1.227
IMPA	78.8 ± 5.3	88.9 ± 7.2	4.359**

High angle group : SN-MP angle  $\geq 40$ , Low angle group : SN-MP angle  $\leq 30$

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

#### IV. 총괄 및 고찰

치열 및 상하악골의 전후방 관계에 따라 분류된 III급 부정교합군에는 그 원인과 형태가 다양한 여러 유형이 포함되어 있어 같은 III급 부정교합이더라도 서로 다른 수평/수직 골격 형태를 가질수 있으며 상하악 절치도 수평적, 수직적 형태와 개체의 차이 및 성장에 따라 다양한 위치와 경사도를 나타낼 수 있다<sup>4</sup>. Angle<sup>5</sup>이 상악 치아에 대하여 하악 치아가 전방 위치되어있고 하악이 전돌된 경우를 III급 부정교합으로 정의한 이후, Stapf<sup>6</sup>, Marshall<sup>7</sup> 등의 III급 부정교합에 대한 두개 안면골의 형태에 관한 연구, 교정 치료 후의 두개 안면골의 형태 변화에 대한 Williams<sup>8</sup> 등의 연구, III급 부정교합의 원인 요소에 대한 Björk<sup>9</sup>의 연구 등 다양한 연구가 진행되었다.

치아치조보상기전(Dentoalveolar compensation)이란 전후방적으로 혹은 수직적으로 다양한 악골 관계에 적응하여 상하악 치열이 교합을 이루기 위해 순설측 경사의 조절, 치아의 맹출 정도, 그리고 치조의 변화 등으로 이루어지는 적응의 과정이라 할수 있으며 이는 전후방적, 수직적인 방향뿐 아니라 측방으로의 변화도 포함된다. 다양한 악골 관계에 따른 치아치조보상기전에 관여하는 요소에는 치아의 정상적인 맹출 기전, 치열궁을 둘러싸고 있는 연조직에 의해 발휘

되는 힘, 그리고 맹출기 동안의 인접치의 위치에 의한 영향 및 교합이나 저작시의 대합치의 교합 경사면에 기인되는 요인 등을 들 수 있으며 이러한 요소들의 영향하에 치아치조보상기전은 손상을 받을수 있고 이는 부정교합의 발달로 이어질 수 있다<sup>2</sup>.

Solow<sup>10</sup>는 치아치조보상의 적절한 기능이 있는 경우에는 현저히 변화하는 악골관계에도 불구하고 정상적인 교합 관계를 유지하는 한편 치아 배열 공간의 문제와 같은 다른 문제를 수반할 수 있다고 하였으며, 어떤 이유로 인해 치아치조보상기전이 제 기능을 수행하지 못한 경우에는 개개 치열궁내의 치아 배열은 매우 훌륭함에도 불구하고 악골간의 부조화의 문제가 그대로 치열의 부조화로 반영된다고 하였다.

Ishikawa 등<sup>11,12</sup>은 다양한 전후방적 악골 관계에 대한 치아치조보상기전에 대한 그의 연구에서 하악골 전돌이 심해질수록 상악 전치는 순측으로 경사지고 하악 전치는 설측으로 경사지게 되는데 특히 하악 전치의 경사도가 정상적인 전치 관계(incisor relationship)의 형성에 중요한 역할을 한다고 하였다. 정상적인 전치 관계로 극복할수 있는 전후방적 골격 부조화의 한계가 있기는 하지만 전치부 반대교합을 보이는 경우에는 정상적인 전치 관계를 보이는 경우와 비교하여 치아치조보상기전이 미약하다고 하였다.

Steiner<sup>13</sup>는 치료계획 수립에 있어 "acceptable co-

mpromise"라는 용어를 사용하였는데, 이는 서로 다른 악골 관계에서 바람직한 치아치조의 배열에 대한 세부적인 기술을 한 것이다. 이상적인 ANB 각으로부터 벗어난 악골 관계를 치아치조의 적절한 변화로서 보상할수 있음을 보여주는 것으로서 두부방사선 계측사진의 분석에 치아치조보상의 개념이 적용된 예라고 할수 있다. Ricketts<sup>14)</sup>는 상하악골의 위치에 의해 결정된 A-Po line에 대한 보상적으로 필요한 전치부의 치축 경사와 위치를 치료 목표로 설정하였으며, Tweed<sup>15)</sup>는 다양한 하악골의 수직적 위치(FMA)에 대한 하악 전치의 치축 경사(IMPA)를 치료 목표로 설정하였다. 이 역시 치아치조보상의 개념이 치료 계획 수립에 적용된 예라고 할수 있다.

이러한 개념에 입각하여 볼 때, 부정교합과 같은 비정상적 교합 관계는 악골 관계의 이상이 직접적으로 반영된 것이라기 보다는 악골 관계의 이상이 치아치조보상기전에 의해 충분히 보상되지 않은 결과로 생각할수 있다<sup>2)</sup>.

골격 부조화의 치아치조보상에 대한 평가는 치료 방향의 설정에 있어 매우 중요한 요인이 될 수 있으며, 특히 악교정 수술을 시행할 골격성 II급 또는 III급 부정교합 환자에 있어서, 적절한 수술량을 얻어내기 위하여 치아치조보상을 제거하는 과정(decompensation)은 술전 교정 치료의 주요부분으로 받아들여지고 있다<sup>3)</sup>.

본 연구는 골격성 III급 부정교합을 보이는 표본을 선정하여 III급 부정교합이 지니는 수평/수직적 두개안면 구조의 다양성을 파악하고 서로 다른 골격성 배열에 치아치조보상기전이 어떻게 일어나는지를 알아보고자 시행되었는데, 특히 다양한 상하악골의 수직적 위치 관계에 대하여 SN plane, FH plane, 구개 평면에 대한 상악 전치의 기울기, 하악 평면에 대한 하악 전치의 기울기는 어떤 보상적 변화를 보이는지를 알아보았다.

수직적 골격계측항목의 영향을 조절하여 편상관관계분석을 실시한 결과, 골격성 III급 부정교합 남자군은 SNB angle이 SNU1, FHU1, PalU1과 (+)의 상관관계를 보였으며( $p < 0.05$ ), 골격성 III급 부정교합 여자군은 SNB angle이 SNU1과 (+)의 상관관계를( $p < 0.01$ ), 두 군 모두 SNB angle이 IMPA와 (-)의 상관관계를 보였다( $p < 0.01$ ). 이러한 결과는 상하악골의 전후방적 부조화의 보상 기전에서 상하악전치가 동시에 작용한다는 것을 보여주고 있으며, 하악 전돌이 심해질수록 상악전치는 순측으로 경사지고 하악 전

치는 설측으로 경사지게 된다는 Ishkawa 등<sup>12)</sup>의 연구 결과와 일치하는 것이다.

수평적 골격계측항목의 영향을 조절하여 편상관관계분석을 시행한 결과 골격성 III급 부정교합 남자군에서 SNMP angle, FMA, PalMP angle은 IMPA와 (-)의 상관관계를 보였으며( $p < 0.01$ ), 골격성 III급 부정교합 여자군에서 FMA, PalMP angle과 IMPA 역시 (-)의 상관관계를 보였으나( $p < 0.05$ ), 상악 전치의 치아치조 형태를 나타내는 SNU1, FHU1, PalU1 등은 두 군 모두 수직적 골격 계측항목과 상관관계를 보이지 않았다. 이는 III급 부정교합의 상하악 전치의 순설측 경사와 악골의 수직적 위치와의 관계에서 상악 전치부가 긴밀히 관련되어 있다는 오 등<sup>2)</sup>의 연구 결과와 차이가 있는 것이었는데, 이러한 차이는 본 연구에서 partial correlation test를 시행하여 수평적 골격형태에서 기인하는 영향을 배제하고자 하였기 때문일 것이라고 생각된다.

Sanborn<sup>16)</sup>은 42명의 성인 III급 부정교합을 다음과 같이 분류하였는데 첫째로 하악의 전돌, 상악이 정상 위치인 경우로 45%를 차지하였고 둘째로 상악의 후퇴, 하악이 정상 위치인 경우로 33%를 차지하였으며, 세째로 상하악이 정상 위치인 경우로 9.5%를 차지하였고 네째로 상악의 후퇴, 하악의 전돌인 경우로 9.5%를 차지한다고 하였다.

Ellis와 McNamara<sup>17)</sup>는 III급 성인 환자에서 가장 빈번한 악골 관계는 상악골의 후퇴와 하악골의 전돌이었으며 그 비율은 30%라고 하였고 19.5%에서 상악골의 후퇴와 정상 위치의 하악골을 보인다고 하였으며 19.1%에서 정상 위치의 상악과 전돌된 하악을 보인다고 하였다.

Jacobson<sup>18)</sup>은 III급 부정교합을 수직적으로 divergent type과 convergent type의 두 가지 기본적인 형태로 분류하였다. 전형적인 divergent type의 특성은 구개 평면과 교합 평면 및 하악 평면이 서로 산개되는 모양을 보이고, 하악각이 둔각을 보인다. 반면에 convergent type은 구개 평면과 교합 평면 및 하악 평면이 거의 평행하게 주행하는 모양을 보이며 하악각이 작고 전치부 과개 교합을 보이는 경우가 많다. Sassouni<sup>19,20)</sup>는 이를 골격성 개방 교합과 골격성 과개 교합이라고 하였으며, Schudy<sup>21)</sup>는 hyperdivergent type과 hypodivergent type으로 분류하였다.

골격성 III급 부정교합자군을 SNMP를 기준으로 하여 high angle 군과 low angle 군으로 분류하여 두 군간의 전후방 골격부조화의 양상 및 치아치조형태



를 비교한 결과 high angle 군에서 SNA, SNB, Nto-Pog 등은 low angle group 보다 작은 값을 보였는데 ( $p<0.05$ ), 이는 골격성 III급 부정교합을 지닌 자에서 수평적 성장 경향이 클수록 상하악의 동시 전돌 경향이 크다는 점을 시사하며, 악골의 수직적 부조화가 증가할수록 상하악의 전방 돌출 정도가 감소함을 의미한다. 또한, 골격성 III급 부정교합자군에서 SNU1 angle은 high angle 군보다 low angle 군에서 더 큰 값을 보였고( $p<0.05$ ), IMPA는 low angle 군에서 high angle 군보다 더 큰 값을 보였다( $p<0.01$ ).

골격성 III급 부정교합에서 상하악골의 전후방적 부조화의 치아치조보상기전에서는 시상평면상에서 부조화양이 두드러지게 증가하여 정상적인 수평, 수직 피개교합을 형성하기 위하여 상악 전치는 순측으로, 하악전치는 설측으로 경사지게 된다. 골격성 III급 부정교합에서 수직적으로 하안모가 길어지는 경우에는 시상평면상에서 상하악골간의 전후방적 위치차이는 그리 심하지 않은 경우를 흔히 볼수 있는데 이러한 경우 상악 전치부의 정출과 하악 전치부의 정출 및 설측 경사가 정상적인 수직, 수평피개교합의 형성에 기여를 할수 있을 것이라고 추측할 수 있다. 본 연구 결과중 골격의 수직적 부조화가 하악 전치의 경사도와 음의 상관관계를 보였으나 상악 전치의 순설측 경사와는 상관관계를 보이지 않는 것은 이러한 추론을 뒷받침해준다고 할 수 있다.

본 연구에서는 골격성 III급 부정교합자의 골격 형태에 따른 치아치조보상기전을 평가하기 위해 상하악 전치의 전후방적 경사도를 이용하였는데, 실제적으로는 치아치조보상기전에서 치아의 기울기 이외에도 상하악 전치의 수직적인 위치의 차이도 있을 것이라고 생각된다. 또한 본 연구에서는 골격성 III급 부정교합자를 성별 차이를 고려하지 않고 high angle 군과 low angle 군으로 분류하여 두 군간의 골격 유형의 차이 및 치아치조배열의 차이를 평가하였지만, 본 연구에서도 제시된 바 일부 치아치조 계측항목에서 성별에 따른 차이가 관찰되었으므로 남녀 sample을 구분하여 이러한 연구를 시행하는 것이 더 타당하며, 더 나아가, 이를 정상교합자군과 비교하는 것 역시 중요한 의미를 지닐 것으로 생각되므로 이에 대한 추후 연구가 필요할 것으로 생각된다.

## V. 결 론

전북대학교 치과대학병원 교정과에 내원한 골격성

III급 부정교합자중 교정 치료의 경험이 없는 남자 29명, 여자 31명, 합계 60명(평균나이:남자 19.4세, 여자 20.2세)의 표본을 연구 대상으로 하여 III급 부정교합의 치아치조보상기전의 양상을 상하악골과 치아치조배열간의 상관관계를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 골격성 III급 부정교합자는 남녀 모두 정상교합자보다 작은 IMPA를 보였다( $p<0.01$ ).
2. 골격성 III급 부정교합자 남녀군 모두에서 하악골의 전후방적 위치를 나타내는 SNB 및 NtoPog은 하악전치의 전후방 경사를 나타내는 IMPA와 음의 상관관계를 보였다( $p<0.01$ ). 남자군에서는 SNB와 SNU1, FHU1, PalU1과 양의 상관관계를 보였으나 ( $p<0.01$ ), 여자군에서는 SNU1만이 상관관계를 보였다( $p<0.01$ ).
3. 골격성 III급 부정교합자의 남자군에서 하악골의 수직적 위치관계를 나타내는 SNMP, FMA, PalMP와 하악전치의 전후방 경사를 나타내는 IMPA는 음의 상관관계를 보였으나( $p<0.01$ ), SNU1, FHU1, PalU1과는 상관관계를 보이지 않았다. 골격성 III급 부정교합자의 여자군에서는 FMA, PalMP와 IMPA가 음의 상관관계를 보였다( $p<0.01$ ).
4. 골격성 III급 부정교합자군에서 high angle군에서 low angle군과 비교하여 SNU1, IMPA가 작은값을 보였다( $p<0.05$ ).

## 참 고 문 헌

1. 김형돈, 유대진. 8-10세 아동에서 III급 부정교합의 구성요소에 대한 측모두부방사선계측학적 연구. 대치교정지 2000 : 30 : 159-74.
2. 오창근, 윤영주, 김광원. 악골관계에 따른 전치부교합의 보상적 적응에 관한 연구. 대치교정지 2000 : 30 : 175-83.
3. Jacobs JD, Sinclair PM. Principles of orthodontic mechanics in orthognathic surgery cases. Am J Orthod 1983 : 84 : 399-407.
4. 전영진, 손우성. 골격성 III급 부정교합자의 치성보상과 두개안면골격의 상관관계에 관한 연구. 대치교정지 1997 : 27 : 209-19.
5. Angle EH. Treatment of malocclusion of the teeth, 7th edition, SS White Co. Philadelphia, 1907.
6. Stapf WC. A cephalometric roentgenographic appraisal of the facial pattern in Class III malocclusion. Angle Orthod 1948 : 18 : 20-3.
7. Marshall D. Rationale of mandibular prognathism. Am J Orthod 1954 : 40 : 281-97.
8. Williams DR. Maxillary growth velocity and variation in three dimensions during treatment of Class III amlocclusion. Angle Orthod 1973 : 43 : 422-39.
9. Bjork A. The nature of facial prognathism and its relation to normal occlusion of the teeth. Am J Orthod 1951 : 37 : 106-24.
10. Solow B. The dentoalveolar compensatory mechanism : backgr-

- ound and clinical implications. Br J Orthod 1980 : 7 : 145-61.
11. Ishikawa H, Nakamura S, Iwasaki H, *et. al.* Dentoalveolar compensation related to variations in sagittal jaw relationships. Angle Orthod 1999 : 69 : 534-8.
  12. Ishikawa H, Nakamura S, Iwasaki H, *et. al.* Dentoalveolar Compensation in negative overjet cases. Angle Orthod 2000 : 70 : 145-8.
  13. Steiner CC. Cephalometrics in clinical practice. Angle Orthod 1959 : 29 : 8-29.
  14. Ricketts RM. Planning treatment on the basis of the facial pattern and an estimate of its growth. Angle Orthod 1957 : 27 : 14-37.
  15. Tweed CH. The Frankfort-mandibular plane in orthodontic diagnosis, classification, treatment planning and prognosis. Am J Orthod and Oral Surg 1946 : 32 : 175-230.
  16. Sanborn RT. Difference between the facial skeletal patterns of Class III Malocclusion and Normal occlusion. Angle Orthod 1955 : 25 : 208-22.
  17. Ellis EE, McNamara JA Jr. Components of Adult class III Malocclusion. J Oral Maxillofac Surg 1984 : 42 : 295-305.
  18. Jacobson A, Evans WG, Preston CB, Sadowsky PL. Mandibular prognathism. Am J Orthod 1974 : 66 : 140-71.
  19. Sassouni V, Nanda S. Analysis of dentofacial vertical proportions. Am. J Orthod 1964 : 50 : 801-23.
  20. Sassouni V. A roentgenographic cephalometric analysis of cephalofacio-dental relationships. Am J Orthod 1955 : 41 : 735-764.
  21. Schudy FF. Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment. Angle Orthod 1964 : 34 : 75-93.

- ABSTRACT -

## Dentoalveolar Characteristics according to facial types of Class III Malocclusion

Song-Soo Park, Hyun-Deog Kim, Dae-Hee Lee, Young-Mi Jeon, Jong-Ghee Kim

*Department of Orthodontics, School of Dentistry, Institute of Oral Bioscience, Chonbuk National University*

This study was performed to compare the pattern of dentoalveolar characteristics in different vertical and anteroposterior skeletal types in skeletal Class III malocclusion.

The samples selected for this study were consisted of 60 subjects (29 males and 31 females, mean age: 19.7 years) in Class III group, 43 subjects (14 males and 29 females, mean age: 20.5 years) in normal group.

The findings of this study were as follows ;

1. The IMPA of the Class III group was smaller than that of the Class I group ( $p < 0.01$ ).
2. In the Class III groups, SNB and NtoPog had negative correlation with IMPA ( $p < 0.01$ ). The SNB and NtoPog had correlations with SNU1, FHU1 and PalU1 ( $p < 0.01$ ) in the male samples, and in the female samples, the SNB and NtoPog had correlations with SNU1 ( $p < 0.01$ ).
3. In the Class III male samples, SNMP, FMA, PalMP had negative correlation with IMPA ( $p < 0.01$ ). SNMP, FMA, PalMP had not significant correlation with SNU1, FHU1, PalU1. In the Class III female samples, FMA, PalMP had negative correlation with IMPA ( $p < 0.01$ ).
4. In the high angle group of Class III samples, SNU1, IMPA is smaller than that of low angle group of Class III samples ( $p < 0.05$ ).

KOREA. J. ORTHOD. 2002 : 32(1) : 33-42

※ Key words : Dentoalveolar compensation, Incisor inclination, Class III malocclusion