

## 구조적 대응체 분석법에 의한 한국인 골격성 III급 부정교합의 특징

손병화<sup>1)</sup> · 이기준<sup>2)</sup> · 모성서<sup>3)</sup>

Enlow의 구조적 대응체 분석법은 통계적 평균치에 의한 분석방법과 달리 각 개개인의 특성을 반영하여 분석하는 방법으로 부정교합의 발생원인을 찾아내고 이를 임상적으로 적용하는 데 도움을 주는 분석법이다.

본 연구에서는 한국인 정상교합자 100명(남자50명, 여자50명)과 악교정 수술을 전제로 교정치료를 받고 있는 골격성 III급 교합자 100명(남자50명, 여자50명)을 구조적 대응체 분석법을 이용하여 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 골격성 III급 부정교합의 원인으로는 두개저의 후상방 회전, 하악지의 전방 경사, 하악 골체부의 길이 증가, 상악골의 후방위치 등이 복합적이고 유기적으로 작용하였다.
2. R2(남-1.68mm, 여-2.33mm)로 볼 때 골격성 III급 부정교합의 경우 상악골의 위치가 정상교합자군보다 후퇴되어 위치한다.
3. 골격성 III급 부정교합의 원인으로 상악골(A1)의 후퇴는 남 22%, 여 26%이고, 하악골(B1)의 전돌은 남자 44%, 여자 34%, 상악골의 후퇴와 하악골의 전돌이 복합된 경우는 남자 28%, 여자 38%로 나타났다.
4. 골격성 III급 부정교합에서 상악골(A4)의 전후방 크기는 남자의 경우 정상교합군과 큰 차이가 없었으나, 여자의 경우는 정상군보다 상악골의 크기(A4)가 작은 것으로 나타났다.
5. 골격성 III급 부정교합에서 하악지의 전후방(B3) 크기보다 하악지의 배열(R3,R4)과 하악 골체(B4, B6)의 전후방 길이 증가에 의해 하악이 전돌되는 경우가 많은 것으로 나타났다.

( 주요 단어 : 구조적 대응체 분석법, 골격성 III급 부정교합, 하악골, 상악골 )

### I. 서 론

한국인에 있어서 III급 부정교합의 빈도는 유 등<sup>1)</sup>의 연구결과 9.1%, 이 등<sup>2)</sup>의 연구결과 10.1%비율로 나타

났고, 서양인의 경우 Huber<sup>3)</sup>, Krogman<sup>4)</sup>, Ast<sup>5)</sup>등의 연구에 의하면 1.2-12.2%라고 보고 되었다.

골격성 III급 부정교합의 원인으로는 상악의 후퇴, 하악의 전돌, 이들의 복합작용을 들 수 있는데, 다른 종류의 부정교합과 마찬가지로 발생원인에 따라 치료방법이 달라질 수 있으므로 초진시 다각도의 분석을 통하여 부조화의 정도와 원인을 찾아내는 것이 중요하다. 한국인 III급 부정교합자에 대한 연구에서 김 등<sup>6)</sup>은 상악은 정상위치에 있으나 하악이 전돌된 경우가 35.45%, 하악은 정상위치에 있으나 상악이 후퇴되어 있는 경우는 33%로 보고하였고 백 등<sup>7)</sup>은 상악은 정상위치이나 하악이 전돌된 경우는 47.7%, 하악의

<sup>1)</sup> 연세대학교 치과대학 교정학교실, 교수, 두개안면기형연구소장.

<sup>2)</sup> 연세대학교 치과대학 교정학교실, 강사.

<sup>3)</sup> 연세대학교 치과대학 교정학교실, 전공의.

교신저자 : 모성서

서울특별시 서대문구 신촌동 134

연세대학교 치과대학 / 02-361-8799

yortho@yumc.yonsei.ac.kr

\* 이 논문은 치과대학 두개안면기형연구소의 연구비 지원을 받아 연구되었음.

Table 1. Mean age of subjects

		Number	Mean age
Class I	M	50	19Y 2M
	F	50	18Y 9M
Class III	M	50	20Y 10M
	F	50	19Y 11M

위치는 정상이지만 상악이 후퇴되어 있는 경우는 16.7%라고 보고하였다. 서양인의 경우 Jacobson 등<sup>8)</sup>의 연구에 의하면 상악은 정상위치에 있으나 하악이 전돌되어서 생기는 경우가 남자에서 40.63%, 여자에서 35.86%로 가장 많고, 다음으로 하악은 정상적인 위치에 있고, 상악이 후퇴되어 있는 경우가 남자 28.12%, 여자 23.53%로 나타났다고 하였다. 그러나 같은 연구에서 소아에 있어서는 상,하악골이 모두 정상범주에 존재하는 경우가 남자 60%, 여자 58.48%로 가장 많으며 반면 하악골의 위치가 전돌되고 상악은 정상범주에 있는 경우는 남자 13.33%, 여자 13.31%로 적게 발생한다고 하였다.

두부방사선 사진을 이용하여 악골을 분석하고 진단하는데 Downs<sup>9)</sup>, Jarabak<sup>10)</sup>, Ricketts<sup>11)</sup>, Burstone<sup>12)</sup><sup>13)</sup><sup>14)</sup> 분석법 등 여러 방법이 사용되고 있으나 이들 대부분은 골격의 성장이나 골개조 부위를 고려하지 않고 다수에서 얻은 평균치를 이용하여 두개안면부위의 형태를 평가하고자 한 것으로서 이러한 전통적인 평가방법은 Sella-Nasion 혹은 Frankfort-Horizontal plane 등의 기준선에 대한 각도 및 선제측치들로 이루어져 있고 다수의 평균치에 대해 개인에서의 계측치를 단순 비교함으로써 두개안면부의 현재의 상태가 어떤 상태(What)인지를 알아내는 데는 적합하나 그런 양상이 개인에서 어떻게(How) 나타났는가를 규명하는 데는 부족하다.

1947년 Wylie<sup>15)</sup>는 악안면 형태의 이상은 악안면 구성성분의 크기와 형태가 제대로 조화를 이루지 못하여 발생한다고 하였고, Enlow<sup>16)</sup>는 기능적 기질이론에 근거하여 두개 안면부 골격단위 사이에 구조적 대응체가 존재하며 이들은 각각 독립적으로 성장하는 것이 아니라 서로에 영향을 주고받으며 조화를 이루어 성장한다는 이론을 근거로 구조적 대응체(counter-part)분석법<sup>17)</sup>을 발표하였다.

손 등<sup>18)</sup>은 정상교합군을 대상으로 구조적 대응체

분석법을 이용하여 한국인 정상교합군에서의 골격적 특성에 대하여 조사하였고, 이번 연구의 목적은 이를 바탕으로 하여 악교정수술을 받을 예정인 심한 골격성 III급 부정교합자에 적용하여 봄으로써 한국인 성인에서의 골격성 III급 부정교합의 원인 요소를 알아보고 전단 및 치료에 도움이 되고자 하는 것이다. 아울러 골격성 III급 부정교합자에서 남녀 비교를 시행하여 성별에 따른 III급 부정교합의 발생기전 차이를 비교해 보았다.

## II. 연구대상 및 방법

### 가. 연구대상

#### ① Class I 정상교합군

비교적 양호한 측모를 보이며 교합상태가 양호하고 교정치료 경험이 없는 자로서 아래와 같은 선정기준을 적용하여 남녀 각각 50명을 선정하였다.

- i ) I 급 구치 및 견치관계를 가질 것
- ii ) 지치를 제외하고 결손치가 없을 것
- iii) 밀집(crowding)이 3mm이하이고, 치아간 공간이 1 mm이하일 것
- iv) 수평피개와 수직피개가 2-4mm사이일 것
- v) 정중선의 편위가 1mm이하일 것

#### ② 골격성 III급 부정교합군

골격성 III급 부정교합으로 진단되어 악교정 수술을 받을 예정인 자 중 아래 기준에 해당되는 남녀 각각 50명의 초진 자료를 사용하였다.

- i ) 구개구순열 등의 악안면 기형을 갖지 않을 것
- ii ) 외상경험이 없을 것
- iii) 심한 안모의 비대칭이 없을 것

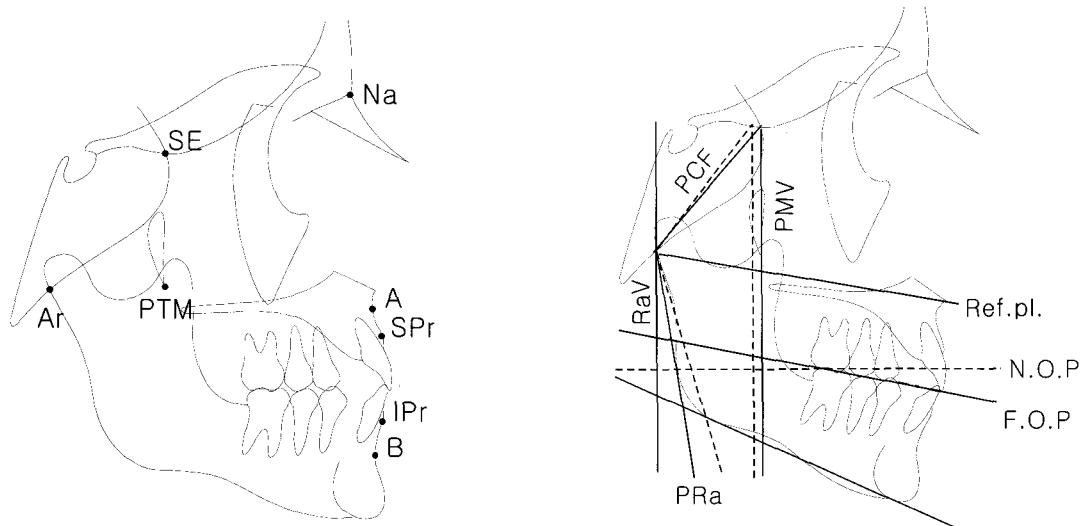


Fig. 1. Landmarks and Planes.

## 나. 연구방법

### 1. 측모두부방사선 사진의 채득

촬영방법은 F.F.D. 5ft, 95KVp, 10 mA의 조건으로 이중 증감지가 들어 있는 카세트 및 8" × 10" Fuji X-ray film을 사용하여 촬영하였다.

### 2. 투사도 작성

방사선 사진에 0.003" 두께의 acetate 묘사지(Dentaurum 제품)를 부착하여 그린 투사도 상에서 기준선과 계측점을 설정하고 각도계측과 거리계측을 시행하였으며, 계측단위는 각각 0.1°, 0.1mm였다.

계측의 기준이 되는 중립 PMV plane은 손 등<sup>18)</sup>의 연구결과에서 얻어진 한국인의 정상치를 적용하여 남자 38.54°, 여자 38.43°로 설정하였다.

### 3. 계측점 (Fig. 1)

SE(spheno-ethmoidal) : 접형골의 큰 날개와 두개저가 만나는 점.

Ptm(Pterygomaxillary fissure) : 구개면을 향한 양측성의 역 눈물방울 모양의 상중에서 최하방점.

Ar(Articulare) : 하악지의 후연과 후두골의 배면이 만나는 점

A(Subspinale) : ANS와 Prosthion 사이의 가장 깊숙한 곳

B(Supramentale) : Infradentale와 Pogonion 사이의 가장 깊숙한 곳

SPr(superior prosthion) : 상악 치제상의 최 전하방점.

IPr(inferior prosthion) : 하악 치제상의 최 전상방점.

LT : 기능교합평면에서 하악지 전연과 후연이 만나는 길이 만큼을 Ra Vertical(계측선 참조)과 기능교합 평면이 만나는 점에서 전방으로 연장했을 때의 점

M : 상하악 최후방 제 1대구치 원심면에서 reference plane(계측선 참조)에 수선을 그어 만나는 점

PPrA : 기능교합평면(계측선 참조)과 ramus 후연의 교차점

ARA : 기능교합평면과 ramus 전연의 교차점

### 4. 계측선 (Fig. 1)

PMV(posterior nasomaxilla) : SE로부터 하방으로 상악용기(Mx tuberosity)를 따라 PtM을 지나는 평면

RaV(ramus vertical) : PMV에 평행하면서 Ar 지나는 선

N.O.P(neutral occlusal plane, 중립교합평면) : 상, 하악 제1대구치의 접촉점에서 PMV에 대해 수직으로 전방으로 연장한 선

F.O.P(functional occlusal plane, 기능교합평면) : 제1대구치 교합 접촉점과 제1소구치 교합 접촉점을 지나는 가상선.

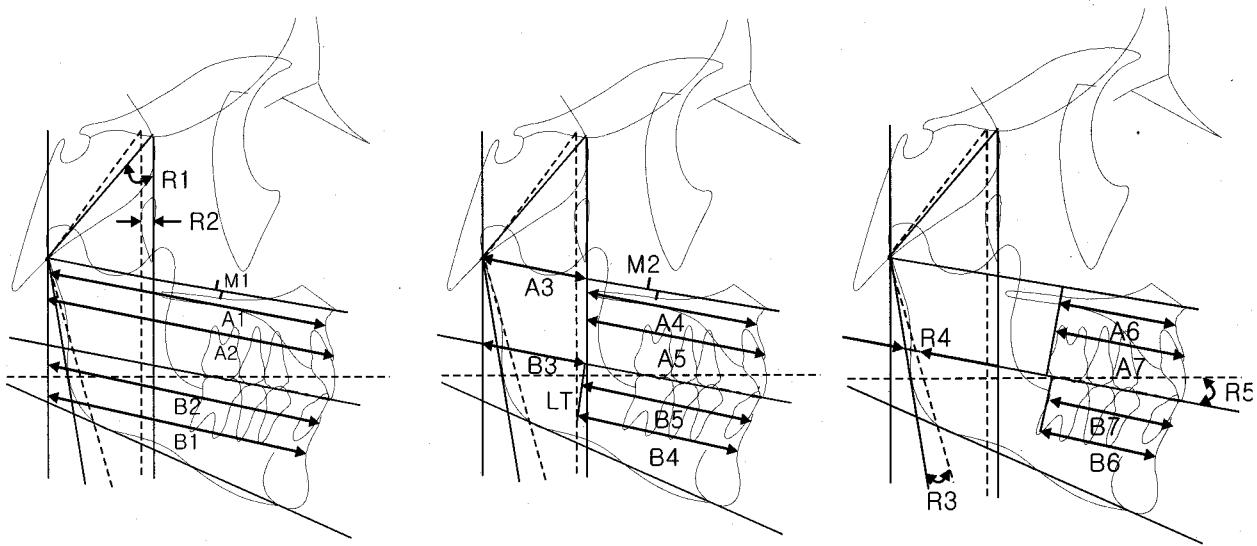


Fig. 2. Linear and Angular measurements used in this study.

Reference plane : Ar에서 functional occlusal plane에 평행하게 전방으로 연장한 선

PCF (posterior cranial floor) : Ar에서 SE로 이은 선

PRAL(posterior ramus line) : Ar에서 하악지 후연으로의 접선

### 5. 계측항목

1. R1  
개개인의 PMV와 PCF간의 각도 측정
2. A1  
기능교합평면에 평행하게 측정된 A점에서 A까지의 거리
3. A2  
기능교합평면에 평행하게 측정된 Spr에서 Ar까지의 거리
4. B1  
reference plane상에서 Ar에서 B점까지의 거리를 측정한다.
5. B2  
reference plane상에서 Ar에서 IPr까지의 거리를 측정한다.
6. A1-B1  
기능교합평면에 평행하게 Ar에서 A점까지 길이(후방두개저/상악골)에서 reference plane 상에서 Ar에서 B점까지 길이(하악지/하악체)의

차이

7. A2-B2  
기능교합평면에 평행하게 Ar에서 SPr까지 길이(후방두개저/상악골)에서 reference plane 상에서 Ar에서 IPr까지 길이(하악지/하악체)의 차이
8. R2(PMV와 PCF의 상대적인 배열)  
개개인의 PMV와 중립PMV간의 거리. 중립PMV보다 개개인의 PMV가 전방에 위치하면 +, 후방에 위치하면 -로 표시한다.
9. R4(하악지 배열)  
gonion level에서 Ar와 중립PMV(접선)의 중점을 연결한 선을(접선) 중립 PRa로 설정한다. 기능교합평면상에서 환자의 PRa와 중립PRa간의 거리를 측정한다. PRa와 중립 PRa가 일치하면 0, 개인의 PRa가 중립 PRa의 전방에 위치하면 -, 후방에 위치하면 +로 표시한다.
10. A3  
reference plane상에서 Ar에서 중립 PMV까지의 거리를 측정한다.
11. B3 (ramus width)  
기능교합평면상에서 ARa와 PRa 사이의 거리를 측정한다.
12. A3-B3(후방두개저와 하악지의 골격적인 수평 길이 차이 비교)  
reference plane상에서 Ar에서 중립 PMV까지의 거리(후방두개저)와 기능교합평면에서의 ramus

- width(B3)와의 차이
13. M1(후방두개저와 하악지의 치열적인 수평 길이 차이 비교)  
 상,하악 제 1대구치의 후연을 먼저 중립교합평면에서 neutral position으로 조정하여 (상악은 PCF와 하악은 하악지에 대하여 neutral position으로부터의 거리를 가감) 상,하악 제 1대구치에서 reference plane으로 수직으로 연장한 point가 M1 point이다. Ar에서 functional occlusal plane에 평행하게 각기 조정된 상악과 하악의 제 1 대구치의 후연간의 거리를 측정하여 비교한다. 하악 대구치가 전방에 위치하면 -, 후방에 위치하면 +로 표시한다.
14. M2(복합적인 대구치 관계)  
 reference plane상에서 상,하악 제 1대구치 후연 간의 거리 차이 측정. 하악 대구치가 전방에 위치하면 -, 후방에 위치하면 +로 표시한다.
15. A4  
 기능교합평면에 평행하게 개인의 PMV에서 A 점까지의 거리
16. A5  
 기능교합평면에 평행하게 개인의 PMV에서 SPr 까지의 거리
17. B4  
 B1에서 ramus width(B3)를 차감한 거리
18. B5  
 B2에서 ramus width(B3)를 차감한 거리
19. A4-B4  
 기능교합평면에 평행하게 A점에서 개인의 PMV까지의 거리(A4)와 대응되는 하악(B4)의 차이
20. A5-B5(SPr에서 상악골과 IPr에서 하악체의 골격적인 수평 길이 비교)  
 기능교합평면에 평행하게 SPr에서 개인의 PMV 까지의 거리(A5)와 대응되는 하악(B5)의 차이
21. A6  
 기능교합평면에 평행하게 A점에서 상악 제 1대구치 후연까지의 거리
22. A7  
 기능교합평면에 평행하게 SPr에서 상악 제 1대구치의 후연까지의 거리
23. B6  
 기능교합평면에 평행하게 B점에서 하악 제 1대구치의 후연까지의 거리
24. B7  
 기능교합평면에 평행하게 IPr에서 하악 제 1대구치의 후연까지의 거리
25. A6-B6  
 기능교합평면에 평행하게 A점과 B점에서 각각 상하악 대구치 후연까지의 거리 차이 측정
26. A7-B7(SPr에서 상악골과 IPr에서 하악체의 치열적인 수평 길이 비교)  
 기능교합평면에 평행하게 SPr과 IPr에서 각각 상하악 대구치 후연까지의 거리 차이 측정
27. R4-R2(하악지와 후방두개저의 PMV와의 수직적인 관계)  
 PM의 수직적인 크기는 하악지와 PCF의 배열에 의해 결정되므로, 하악지와 PCF의 회전 양상이 동일하게 나타나면 PM은 neutral position에 위치하고 PCF가 전하방으로 회전하는 양보다 하악지의 후하방 회전양이 많으면 결과적으로 PM의 수직적인 길이가 길어지므로 +값을 부여한다. PCF가 전하방으로 회전하는 양이 하악지의 후, 하방 회전양보다 많으면 결과적으로 PM의 수직적인 길이가 짧아지므로 -값을 부여한다.
28. R3+R5(하악체와 교합평면의 배열)  
 PRa와 중립PRa사이 각도(R3)는 PRa가 중립 PRa에 비해 전방위치하면 -, 후방위치하면 +로 측정하였고 중립교합평면과 기능교합평면간의 각도는 기능교합평면이 중립교합평면보다 상방 회전하면 +, 후방회전하면 -로 측정하였다.
29. R5(중립교합평면과 기능 교합평면 사이 각도)  
 기능교합평면이 중립교합평면보다 전상방 경사되어 있으면 +, 후하방 경사되어 있으면 -로 측정한다.

## 6. 통계처리

SAS Ver 6.12를 이용하여 정상교합군과 골격성 III급 부정교합군을 t-Test로 비교하고, 골격성 III급 부정교합군에의 남녀군을 t-Test로 분석하여 유의성을 평가하였다.

## III. 연구결과

### 1. 정상교합군과 골격성 III급부정교합군의 비교

Class I 정상교합군과 골격성 III급 부정교합자군간의 t-Test결과는 Table 2와 같았다. 남녀간에 다소

Table 2. Comparison between Class I and Class III groups

	Male(n=100)				Significance	Female(n=100)				Significance	
	Class I (n=50)		Class III(n=50)			mean	SD	Class I (n=50)		mean	
	mean	SD	mean	SD				mean	SD		
R1(dg)	38.53	2.96	36.83	4.06	*	38.43	2.94	35.94	3.05	**	
A1	94.96	4.11	90.99	4.99	**	89.26	2.96	84.66	3.77	**	
A2	100.69	4.40	97.37	5.85	**	94.63	3.19	91.35	4.16	**	
B1	96.84	4.42	105.16	5.81	**	91.58	3.34	96.95	5.17	**	
B2	100.49	4.22	107.28	5.75	**	94.29	2.99	98.77	4.92	**	
A1-B1	-1.98	3.51	-14.17	4.27	**	-2.32	2.19	-12.29	4.13	**	
A2-B2	0.20	2.91	-9.91	4.49	**	0.34	1.74	-7.42	3.70	**	
A3	39.49	2.43	37.56	2.48	**	36.47	1.78	35.38	2.28	**	
B3	39.94	3.87	37.60	3.94	**	38.91	3.34	35.50	3.09	**	
A3-B3	-0.45	3.43	-0.04	4.11	NS	-2.44	3.41	-0.12	3.63	**	
A4	55.77	3.22	55.11	3.62	NS	53.28	2.62	51.61	2.63	**	
A5	61.50	3.66	61.49	4.93	NS	58.65	2.86	58.30	3.24	NS	
B4	57.00	4.03	67.56	5.70	**	52.67	3.69	61.45	5.36	**	
B5	60.55	3.66	69.68	5.71	**	55.38	3.54	63.27	5.20	**	
A4-B4	-1.24	4.34	-12.45	6.08	**	0.61	3.77	-9.84	5.57	**	
A5-B5	0.95	4.04	-8.19	6.73	**	3.27	3.45	-4.97	5.06	**	
M1	-4.32	5.01	-7.57	5.28	**	-4.51	3.62	-7.44	3.70	**	
M2	-1.93	0.94	-9.58	2.93	**	-1.65	0.89	-7.59	5.19	**	
A6	33.00	2.97	29.92	2.71	**	32.07	2.15	29.89	2.73	**	
A7	38.55	2.43	35.84	2.86	**	37.07	2.22	35.80	2.55	**	
B6	33.63	2.92	35.62	3.37	**	32.74	1.89	35.25	2.86	**	
B7	36.97	2.44	37.73	2.81	NS	35.52	1.83	36.97	2.51	**	
A6-B6	-0.63	2.90	-5.70	2.97	**	-0.67	2.06	-5.56	2.93	**	
A7-B7	1.58	2.28	-1.89	2.79	**	1.55	1.64	-1.17	2.38	**	
R2	-0.30	2.91	-1.68	3.40	*	-0.49	2.52	-2.33	2.38	**	
R4	1.89	3.19	-2.23	3.20	**	2.36	2.87	-0.87	2.86	**	
R4-R2	2.18	4.00	-0.55	4.54	**	2.85	4.30	1.62	3.40	NS	
R3-R5(dg)	6.10	4.41	-0.25	4.60	**	6.97	4.81	1.49	4.88	**	
R5(dg)	2.00	4.81	2.76	5.44	NS	1.12	3.88	2.84	4.36	*	

mm, (dg) ; degree ° \* : p &lt; 0.05, \*\* : p &lt; 0.01

의 차이는 있지만, 하악골의 길이를 나타내는 B1, B2, B4, B5항목의 경우는 골격성 III급 부정교합자군에서 유의하게 큰 것으로 나타나고 있으나, 치성보상이 일

어난 상악골의 크기를 나타내는 A5항목의 경우는 남녀 모두에서 정상교합군과 골격성 III급 부정교합자 군에서 유의한 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다.

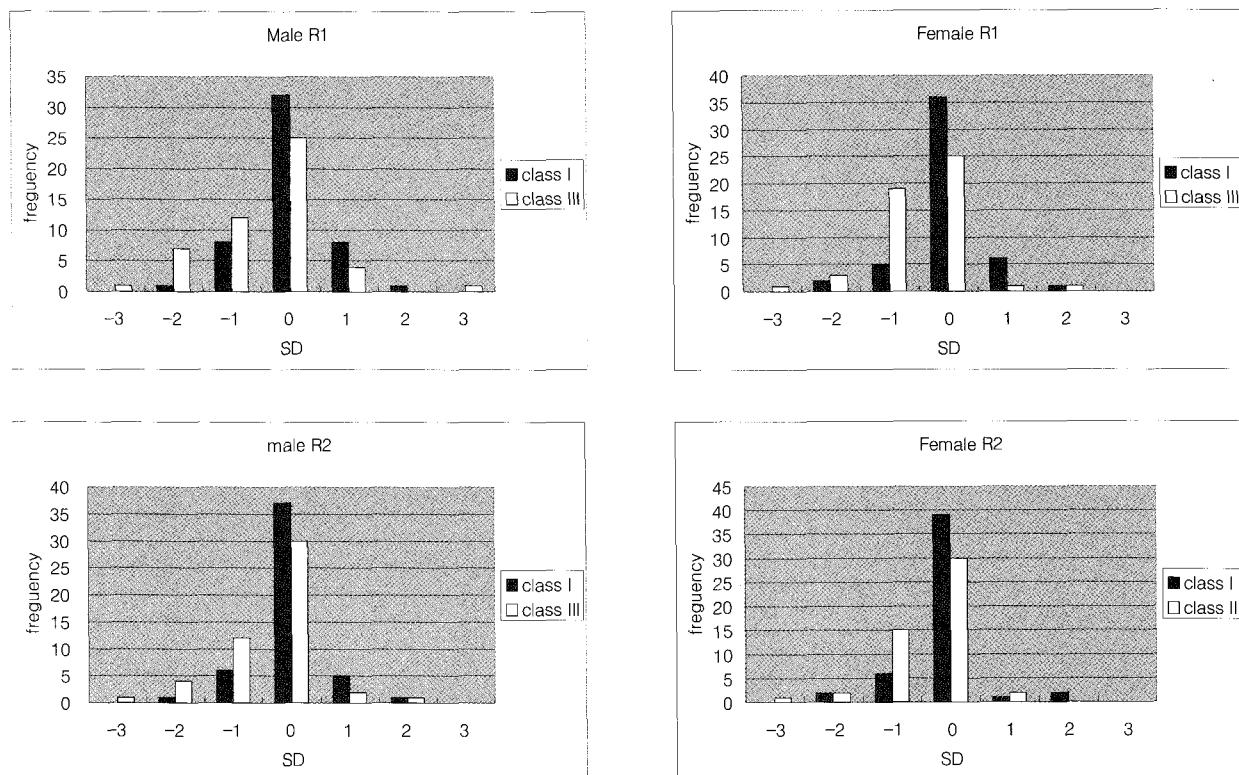


Fig. 3. Distributions of R1, R2.

### ① R1, R2

남녀 모두에서 R1, R2 모두 통계적으로 유의하게 작은 수치를 보여주었고 특히 여성에서 큰 통계적 유의성을 보여주었다 ( $p<0.05$ ) (Fig. 3).

### ② A1, A2, B1, B2, A1-B1, A2-B2

모든 경우에서 하악에 해당하는 길이가 상악에 해당하는 길이보다 큰 것으로 나타났고, A1-B1은 남자에서  $-14.17\text{mm}$ , 여자에서  $-12.29\text{mm}$ 로 정상교합군 남자  $-1.98\text{mm}$ , 여자  $-2.32\text{mm}$ 의 경우 보다 유의하게 작은 수치를 나타났다. 이는 상악에 비해 하악의 크기가 상대적으로 크다는 것을 나타낸다 ( $p<0.05$ ).

상하악의 크기를 절대적 수치로 보여준 A1, A2, B1, B2의 경우를 살펴보면, A1의 경우 남자에서 6% (3Case) 경우만이 정상보다 1 Standard deviation (이하로는 SD) 이상 큰 값을 가지고 있었으나, 정상 보다 1SD 이상 작은 수치를 갖는 경우는 남50%, 여64%를 보였다 (Table. 4).

### ③ A3-B3, B3

후방두개저의 수평적인 길이와 이와 대응되는 하악지의 전후방 폭경 길이(B3)의 차이를 나타내는 A3-B3의 경우 남자는 t-test 결과 유의한 차이를 보이지 않았으나, 여자에서는 유의하게 큰 값을 나타낸다 ( $p<0.05$ ) (Fig. 5).

B3의 경우 남녀 모두에서 골격성 Ⅲ급부정교합군에서 정상교합군보다 유의하게 작은 수치를 보였다 ( $p<0.05$ ).

### ④ A4, A5, B4, B5, A4-B4, A5-B5

상, 하악골의 몸체부에 해당하는 A4, B4, A5, B5의 크기를 정상교합군과 비교해 보면, 남자의 경우 A4, A5에서 여자의 경우 A5에서 유의한 차이를 나타내지 않으나, B4, B5는 정상교합군보다 유의하게 큰 값을 가지는 것을 알 수 있다 ( $p<0.05$ ) (Table 2).

A4는 남자의 경우 정상교합군보다 작은 경우가 28%, 정상범위는 60%, 정상보다 큰 경우가 12%, 여자인 경우는 각각 30%, 66%, 4%의 비율로 나타나 남자와 큰 차이는 없었다.

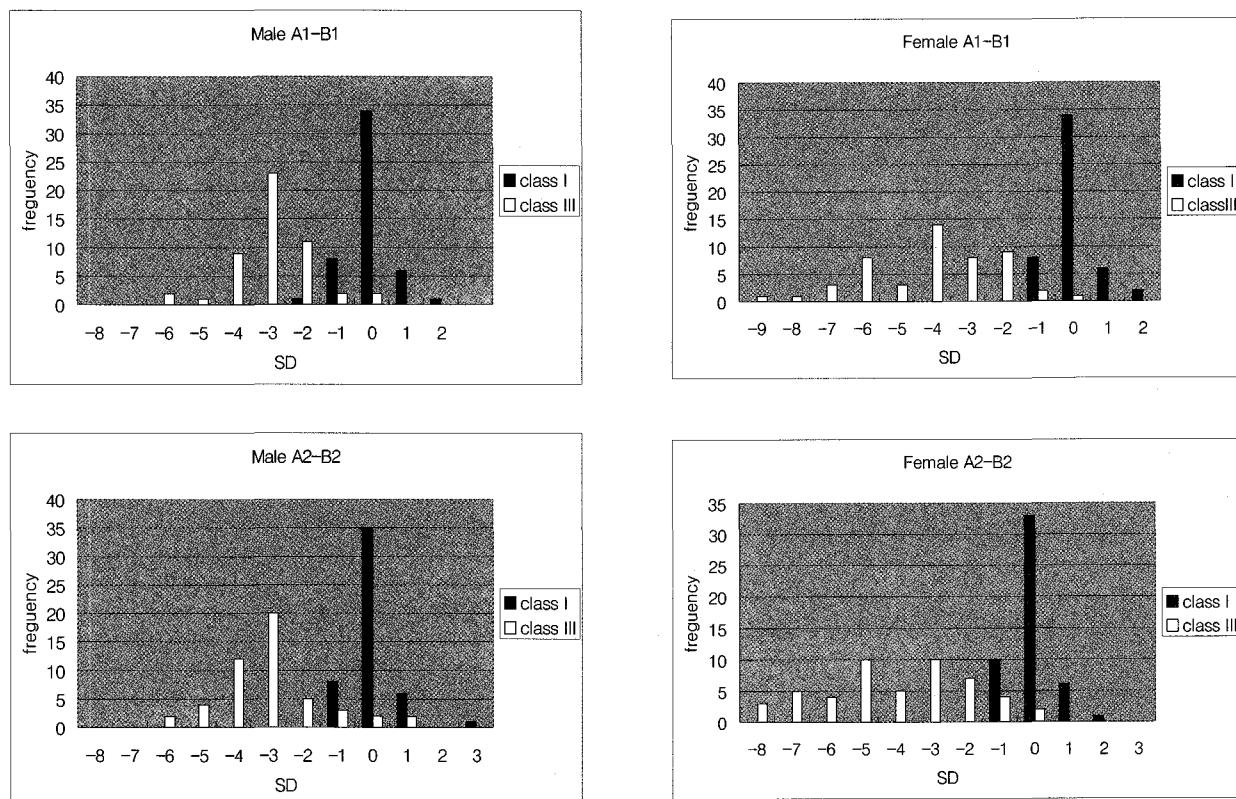


Fig. 4. Distributions of A1-B1, A2-B2

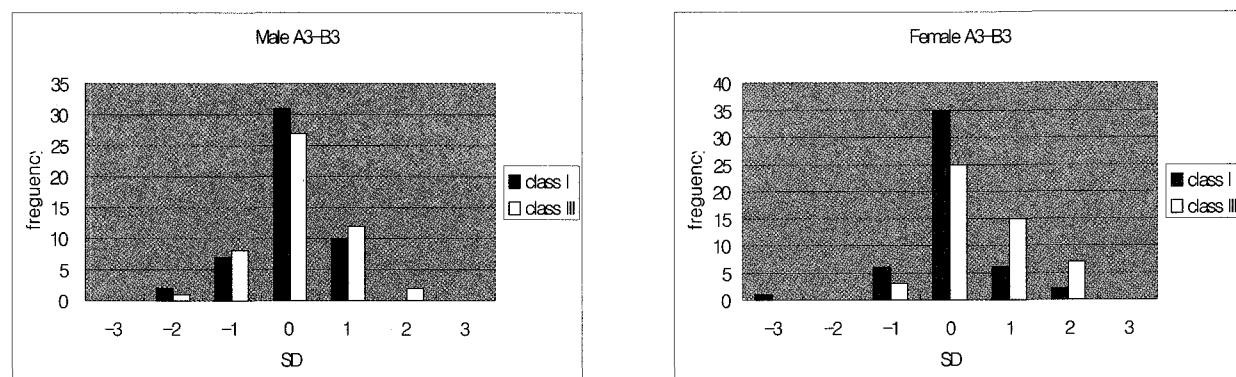


Fig. 5. Distribution of A3-B3.

골격성 III급 부정교합에서 상악골 부위(A4, A5)와 이에 대응하는 하악골 부위(B4, B5)의 차이를 비교한 A4-B4, A5-B5의 분포도는 (Fig. 6)과 같다.

##### ⑤ R4

골격성 III급 부정교합자의 하악지의 배열은 남자

-2.29 mm, 여자 -0.82 mm로서 대조군보다 유의하게 전방으로 위치하여 하악전돌효과를 보인다( $p < 0.05$ ).

##### ⑥ R5

R5는 남자에서는 골격성 III급 부정교합군과 정

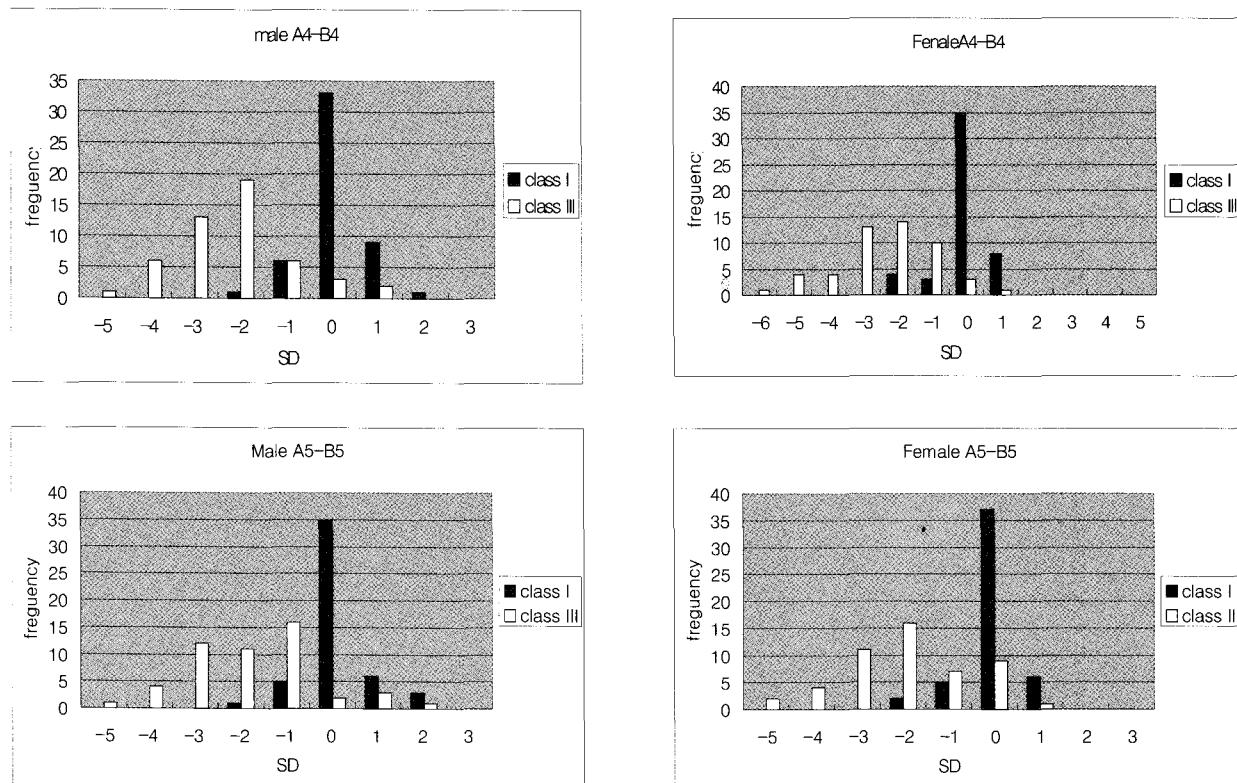


Fig. 6. Distributions of A4-B4, A5-B5.

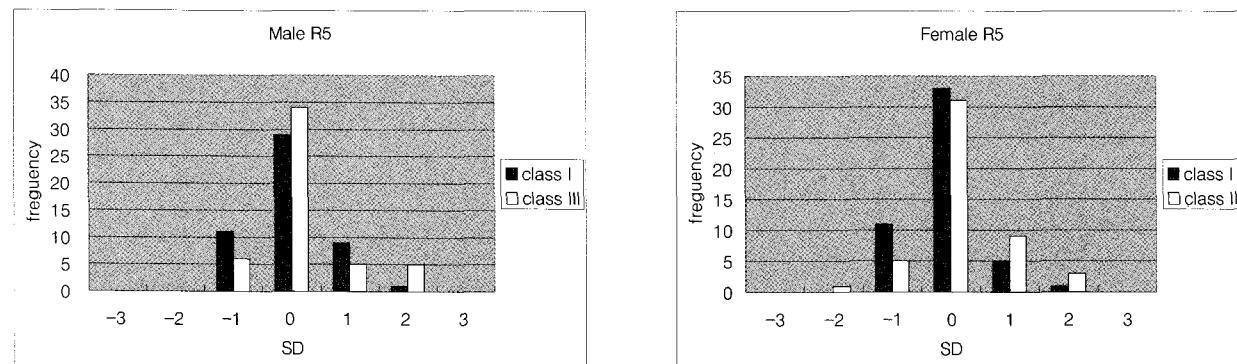


Fig. 7. Distribution of R5.

상교합군 사이에서 유의한 차이를 보이지는 않았으나 여자에서는 유의하게 큰 수치를 보여주었다 ( $p < 0.05$ ) (Fig. 7).

#### ⑦ A6, A7, B6, B7, A6-B6, A7-B7

남자의 경우 골격성 III급 부정교합 환자의 A6, A7은 정상 대조군보다 유의하게 작은 값을 가지고,

B6의 경우는 유의하게 큰 수치를 가지는 것으로 나타났고, B7의 경우 정상 대조군과 유의한 차이를 보이지 않는데 이는 치성보상의 결과로 생각된다. 여자의 경우 A6,A7은 정상교합자군에 대해 유의하게 작은 수치를 보였고, B6, B7의 경우는 정상교합자군에 비해 유의하게 큰 수치를 갖는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ).

Table 3. Comparisons between skeletal Class III Male and Female.

	Male(n=50)		Female(n=50)		Significance
	mean	SD	mean	SD	
R1(dg)	36.83	4.05	35.94	3.05	NS
A1	90.99	4.99	84.66	3.77	**
A2	97.37	5.85	91.35	4.16	**
B1	105.16	5.81	96.95	5.17	**
B2	107.28	5.75	98.77	4.92	**
A1-B1	-14.17	4.27	-12.29	4.13	*
A2-B2	-9.91	4.49	-7.42	3.70	**
A3	37.56	2.48	35.38	2.28	**
B3	37.60	3.94	35.50	3.09	**
A3-B3	-0.04	4.01	-0.12	3.63	NS
A4	55.11	3.62	51.61	2.63	**
A5	61.49	4.93	58.30	3.24	**
B4	67.56	5.70	61.45	5.36	**
B5	69.68	5.71	63.27	5.20	**
A4-B4	-12.45	6.08	-9.84	5.57	*
A5-B5	-8.19	6.73	-4.97	5.06	**
M1	-7.57	5.28	-7.44	5.19	NS
M2	-9.58	2.93	-7.59	3.65	**
A6	29.92	2.71	29.89	2.73	NS
A7	35.84	2.86	35.80	2.55	NS
B6	35.62	3.37	35.25	2.86	NS
B7	37.73	2.81	36.97	2.51	NS
A6-B6	-5.70	2.97	-5.56	2.93	NS
A7-B7	-1.89	2.79	-1.17	2.38	NS
R2	-1.68	3.40	-2.33	2.38	NS
R4	-2.23	3.20	-0.87	2.86	*
R4-R2	-0.55	4.54	1.62	3.40	**
R3-R5(dg)	-0.25	4.60	1.49	4.88	NS
R5(dg)	2.76	5.44	2.84	4.36	NS

mm, (dg) ; degree ° \* : p &lt; 0.05, \*\* : p &lt; 0.01

## 2. 골격성 III급 부정교합군의 남녀간 비교 (Table 3.)

남녀의 골격의 크기가 다르다는 점을 고려하여 볼 때 악골의 절대적 길이를 나타내는 항목 A1, B1, A2, B2 등에서는 유의성 있는 차이를 보였지만, R1, R2, A6-B6, A7-B7, R5 등 의 항목에서는 유의한 차이를 보이지 않았다( $p<0.05$ ).

## IV. 고 쟤

인체는 어느 한 부분이 독립적으로 성장하는 것이 아니라 이와 대응되는 다른 부분의 성장으로 균형을 유지하려고 한다. 그러나 이러한 균형이 깨어질 때 비정상적인 양상을 나타내게 된다는 개념을 가진 Enlow의 구조적 대응체분석법<sup>16,17)</sup>은 특정 집단에서 얻은 평균적 수치를 적용하지 않고 개개인의 data를 기초로 하여 분석하는 특징을 가지고 있다.

Enlow의 구조대응체 분석법은 기능적 교합 평면에 투사된 A point와 B point의 상대적 위치에 따라 Class I, II, III 각각을 A type과 B type으로 구분하였는데 A type은 전돌된 A point를 갖는 경우, B type은 전돌된 B point를 갖는 경우이다. II급 골격형의 A type과 III급 골격형의 B type은 원래 악골의 크기와 배열이 그대로 혹은 인접 골과의 상호 작용에 의해 더 과장되게 표현된 것이라 할 수 있다. 반면 II급 골격형의 B type과 III급 골격형의 A type은 빈도는 낮으나 실제 악골의 크기가 악골의 회전과 구조대응체의 상호작용에 의해 변형되어 표현된 상태라고 할 수 있다. 따라서 실제 표현형은 각각 II급 A type과 III급 B type보다 심하지 않다고 하였다.

구조적 대응체 분석법에서 계측의 기준이 되는 것은 PMV line으로서 이는 다른 기준면의 회전에 무관하게 해부학적인 중립위치(neutral position)와 일치하는 것으로 알려져 있다. 기준의 분석법에서 다루는 A point, B point 등을 여기서도 이용하나 성장에서의 골개조부위와 영역을 포함하여 세분화된다. 즉 계측 항목은 두개저의 기울기(R1 및 R2), 상하악골의 총체적인 수평 길이(A1, B1, A2, B2), 하악지의 배열(R3, R4), 상악의 위치와 이에 대응하는 하악지의 전후방 장경(A3, B3), 상악 기저골과 하악체부의 수평 길이(A4, B4, A5, B5), 치성 악궁의 전후방 장경(A6, B6, A7, B7) 그리고 기능적 교합평면의 기울기(R5)로 구성된다. 요약하면 성장 평가의 중요한 구성 요소인 “크기”와 “회전”을 평가하고 이에 의한 표현형과의

인과 관계를 분석함으로써 좀 더 원인 지향적인 분석이라 할 수 있다.

이전의 정상교합자를 대상으로 한 손 등<sup>18)</sup>의 연구에서 서양인에 비해 PCF-PMV간의 각도가 작아 PCF의 후상방 회전과 상악의 후퇴, 하악의 전돌양상을 관찰한 바 있다. 이번 연구의 목적은 한국인 골격성 III급 부정교합 수술환자의 특성을 밝히는 것이므로 악골의 절대적 크기를 나타내는 수치를 포함하여 측정하였으며, 연구 대상은 심한 골격성 III급 부정교합으로 진단되어 악교정수술을 받기위해 술전 교정치료를 받는 중인 환자를 대상으로 하여, 그 결과가 일반적인 골격성 III급 부정교합 환자에서보다 과장되어 나타날 수 있으나 골격성 III급 부정교합의 발생기전을 분석 및 유추할 수 있을 것으로 생각된다.

Enlow의 분석법<sup>16,17)</sup>에서 상악 혹은 하악 전돌 효과를 가져오는 요소들을 대략 13가지로 분류하였는데, 이 요소들을 중심으로 본 연구의 결과를 분석하면 다음과 같다.

### 1. R1, R2

R1 값이 작아지면 SE point의 후상방 회전에 의해 상대적인 상악의 후상방 회전 및 하악 전돌 효과가 나타나게 된다 (Fig. 8). 중립 PMV는 정상교합자<sup>18)</sup>를 대상으로 측정한 남자 38.54°, 여자 38.43°를 기준으로 하였는데, 남녀를 각각 정상교합군과 비교한 Table 2를 보면 남녀 모두 유의성 있게 작은 값을 보인다 ( $p<0.05$ ). 이미 두개저 수준에서 하악 전돌에 유리한 방향으로 성장이 이루어졌음을 의미한다. 하지만 Fig. 3의 histogram의 분포 양상을 보면 I 급 골격형의 경우와 마찬가지로 가장 많은 수가 평균치를 보임을 알 수 있다. 또한 R1이 정상인의 평균보다 1SD 이상 커서 상악 전돌 효과를 보일 수 있으나 오히려 하악 전돌을 보이는 경우도 있었다. 개개인에서 일어난 골개조와 성장의 결과를 그림 Fig. 9, 10, 11에 나타내었다.

R1이 정상치를 갖는 개체에서는 하악전돌에 두개저의 기여도는 낮은 것으로 보인다. 결과적인 상,하악 골 관계에 두개저의 각도가 기여를 한다는 주장은 이전부터 있었다. Brenda<sup>19)</sup>는 II급 골격 형태에서는 I 급에 비해 두개저 각도에 유의성 있는 차이가 없다고 하였고, Björk<sup>20)</sup>, Rakosi<sup>21)</sup>, Marwan<sup>22)</sup>등은 III급 골격에서 정상군에 비해 후두개저 길이가 짧고 두개저

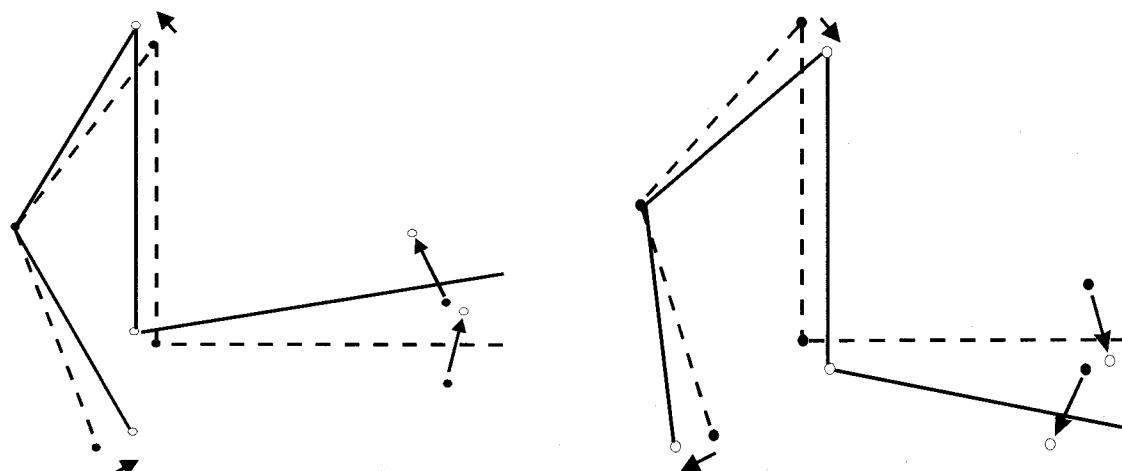


Fig. 8. Maxillary and mandibular effects caused by an alignment of PCF.

Table 4. Distribution of B1 depending on A1.

Sex	A1	case	B1	case
Male	A1 < -1SD	25	Normal	11
			B1 > 1SD	14
	Normal	22	Normal	3
			B1 > 1SD	19
	A1 > 1SD	3	B1 > 1SD	3
			B1 < -1SD	3
Female	A1 < -1SD	32	Normal	10
			B1 > 1SD	19
	Normal	17	Normal	1
			B1 > 1SD	16
	A1 > SD	1	B1 > 1SD	1

각도가 감소된 경향을 보인다고 하였다. 통계적으로는 두개저의 발육이 하악전돌에 유리한 환경을 제공하는 것 같지만 이는 개개인에서 다르게 해석되어야 한다.

## 2. A1-B1, A2-B2

상, 하악골의 전체적인 전후방 크기를 나타내는 것

으로 당연히 III급 골격형에서 유의성 있게 증가되었다. 전체적인 크기에 대한 평가는 Table 4와 같이 세분되며, 이는 이전의 연구들과 유사한 비율로 나타난다(Table 5).

단 이는 두개저의 회전과 골체부의 성장, 치성 변화가 합산된 것이므로 어느 부분에서 전돌효과를 증폭시켰는지에 대한 분석이 중요하다고 하겠다.

상악이 정상위치일 때 하악이 전돌된 경우는 남자

Table 5. Comparison of similar studies.

Study	Nationality	Sample number	Max0, Man+	Max-, Man0	Max-, Man+	Max+, Man+	Max0, Man0	Max-, Man-
Sohn	Korea	100	35	21	33	4	4	3
Kim <sup>b)</sup>	Korea	110	35.45	33	15.45	7.27	10.9	-
Baik <sup>c)</sup>	Korea	222	47.70	16.70	13.50	11.70	10.40	-
Ellis and McNamara <sup>23)</sup>	American	302	19.20	19.50	30.10	14.90	4.60	7.90

% Max =Maxilla, Man = Mandible, 0= normal, + = prognathic, - = retrognathic

에서 38%, 여자에서는 32%이고, 하악이 정상위치일 때 상악이 후퇴되어 있는 경우는 남자 22%, 여자 20%로 나타났다. 전체적으로는 상악(A1)의 후퇴로 인한 골격성 Ⅲ급 부정교합은 남자의 경우 22%, 여자는 26%이고, 하악(B1)의 전돌로 인한 경우는 남자 44%, 여자 34%로 나타났으며 상악의 후퇴와 하악의 전돌이 복합적으로 원인이 된 경우는 남자 28%, 여자 38%로 나타났다.

기존의 연구결과와 마찬가지로 한국인의 경우 하악의 전돌이 골격성 Ⅲ급 부정교합의 주된 원인이 되는 것으로 나타났다 (Table 5).

A2의 경우 치성보상의 영향으로 상악치열의 flaring 결과 1SD 이상의 크기를 갖는 경우가 남 46%, 여자 46%로 A1보다는 다소 낮은 비율을 보였다.

B1의 경우는 남자는 모든 경우가 정상범위 또는 큰 것으로 나타났고, 여자의 경우는 6%경우에서만 1SD 이상 작은 값을 가졌다.

B2의 경우는 B1의 경우와 유사한 양상을 보여준다 (Fig. 4).

### 3. R3, R4

골격성 Ⅲ급 부정교합자의 하악지의 배열(R4)은 남자 -2.29mm, 여자 -0.82mm로서 대조군보다 유의하게 더 전방으로 경사진 양상을 보인다( $p<0.05$ ). 또 하나의 의미는 Fig. 8에 설명된 것처럼 두개저의 후상방 회전이 하악지의 전방 회전을 야기하며 전돌효과를 증가시킨다는 설명을 확인할 수 있다.

### 4. A3-B3, B3

Ⅲ급 골격형에서 B1=B4+B3임을 고려해볼 때 골격

성 Ⅲ급 부정교합에서의 B3가 정상교합군보다 클 것으로 예상됐으나 남녀 공히 B3가 유의성 있게 감소되었다( $p<0.05$ ). 특히 남자에서 A3-B3가 정상교합자와 유의차가 없는 반면 여자에서는 대조군에 비해 증가하여 상대적으로 하악지의 폭경 감소가 많이 일어난 것으로 나타났다. 즉 본 분석법에 의하면 하악지의 전후방 폭경(B3)이 하악전돌에 미치는 영향은 작고 하악지의 배열(R3, R4)같은 성장 방향과 관련이 있는 것으로 추정된다. 임상적으로는 chin cup등의 악정형 장치나 기타 치료 방법에 의해 하악지의 성장 방향을 조기에 수정해줄 수 있다면 하악전돌증의 형성을 방지해줄 수 있음을 암시한다. 최종적인 표현형은 성장량과 성장방향의 합으로 나타나므로 단정 지을 수는 없지만 이 분석에서 하악지 부분의 전후방 크기는 다른 요소에 비해 하악의 전돌에 덜 기여하는 것으로 해석된다.

### 5. A4-B4, A5-B5

상, 하악골의 몸체부에 해당하는 A4, B4, A5, B5의 크기를 정상교합군과 비교해 보면, 남자의 경우 A4, A5에서 여자의 경우도 A5에서 유의한 차이를 나타내지 않으나, B4, B5는 정상교합군보다 유의하게 큰 값을 가지는 것을 알 수 있다( $p<0.05$ )(Table 2).

A4는 남자의 경우 정상교합군보다 작은 경우가 28%, 정상범위는 60%, 정상보다 큰 경우가 12%, 여자인 경우는 각각 30%, 66%, 4%의 비율로 나타나 남자와 큰 차이는 없었다.

골격성 Ⅲ급 부정교합에서 상악골 부위(A4, A5)와 이에 대응하는 하악골 부위(B4, B5)의 차이를 비교한 A4-B4는 남자 -12.45mm, 여자 -9.84mm, A5-B5는 남자 -8.19mm, 여자 -4.97mm로 하악골의 몸체부위

길이가 증가한 것이 골격성 III급 부정교합의 주요 원인이 되는 것으로 생각된다.

이 계측의 결과에 따라 상, 하악골의 표현형에 기여하는 요소를 다음과 같이 설명할 수 있다.

- a. 남자에서 상악골 부위의 크기(A4, A5)가 정상교합 군과 유의차가 없다는 것은 후방에 치우친 상악골이 단지 후두개저의 후상방 회전에 의한 하악 전 돌 효과에 의한 것임을 시사한다. 단 여자에서 A4는 정상군보다 유의성 있게 작은 값을 보이나 A5는 유의차가 없어 실제 골체부의 크기가 작은 반면 치성 보상에 의해 치열궁의 전후방 장경이 증가했음을 추정할 수 있다( $p<0.05$ ).
- b. 하악의 전돌효과에 하악지보다는 골체부의 길이 증가가 더 많이 기여함을 보여준다. 즉 A3-B3의 차이가 두드러지지 않은데 반해 하악 골체부의 전 후방 장경은 뚜렷한 유의차를 보였다. 결과적인 표현형의 결정은 이러한 하악지의 성장 방향과 골체부의 성장량의 합으로 나타난다.

#### 6. A6, B6, A7, B7, A6-B6, A7-B7

A6, A7은 남녀 공히 III급 골격형에서 작아진 수치를 보이고 B6, B7은 모두 증가되었다. 남자에서의 B7을 제외하고 유의한 차이를 보였다( $p<0.05$ ). 즉 상악 치열궁은 근원심으로 수축된 듯한 양상이고, 하악 치열궁은 근원심으로 신장된 듯한 양상이다. 임상적으로는 상악 치열궁의 더 많은 크라우딩이 예상된다. 이 계측치들은 다음과 같이 해석될 수 있다.

- a. 늦게까지 지속되는 하악골의 수평성장은 대합치의 교합을 통해 상악궁을 붙잡은 상태로 전방으로 하악 골체부를 신장시키나 상악궁의 성장은 이를 따르지 못하고 순측의 연조직에 의해 전방 이동이 제한되어 상악궁의 근원심적 협착과 유사한 현상을 일으킨다.
- b. 특히 남자에서 하악골의 전방 수평성장은 역시 연조직의 제한에 의해 치열궁의 전후방적 협착이 나타날 수 있으나 하악 치열궁 부위의 골체부 성장이 지속되어 전체적인 전후방 길이는 정상교합군과 유사한 결과를 보인다.

즉 결과를 놓고 해석해 볼 때 상악골과 하악골의

성장량이 먼저 결정되고 치성 변화는 골격 성장에 적응하여 변화하는 것으로 보인다. 전치부에서의 치성 보상<sup>24)</sup>에 대한 언급은 예전부터 있었지만 후방 구치와 골체부의 성장은 기존 분석법으로 해석하기 어려웠던 것이 사실이다.

#### 7. R5

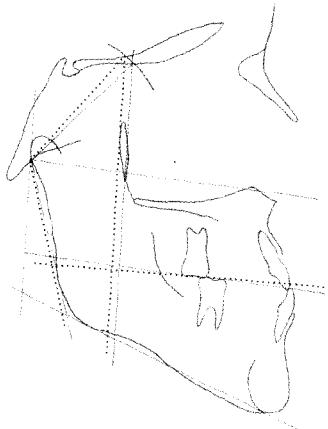
R5는 치아의 교합평면과 하악골에 의해 영향을 받는다. Enlow<sup>17)</sup>는 R5에 영향을 미칠 수 있는 요소로 i) 하악지, ii) 하악 골체부, iii) 치열의 교합이라 하였고 ii), iii) 요소는 기능교합평면 형성에 보상작용을 일으킬 수 있는 요소라 하였다. 이번 연구에서 골격성 III급 집단에서 하악지(R4)가 유의하게 전방으로 위치한 것을 관찰하였고 이 결과는 Fig. 8의 모식도에서 볼 수 있는 듯이 posterior cranial base의 후상방 배열시에 하악의 전상방 이동과 기능교합평면의 전상방 회전에 유리한 환경이지만 ii), iii)의 보상작용의 결과 남자에서는 정상군과 유의한 차이를 보이지 않았으나 여자에서는 보상작용의 부족으로 통계적으로 유의하게 큰 값을 가졌지만 유의도는 낮았다( $p<0.05$ ).

#### 8. 남녀의 차이비교

R1, R2에서 유의성 있는 차이가 없었는데 이는 남녀간의 차이가 두개저 수준에서 결정되는 것이 아니라 사춘기 성장량의 차이에 의한 것임을 추측하게 한다. 즉 궁극적으로 같은 골격성 III급 부정교합자라도 남녀간의 상, 하악골의 전체 전후방 크기의 차이(A1-B1, A2-B2)에서 유의한 차이를 보였는데, 본 분석법에 의하면 남자에서 전후방 부조화가 더 크게 나타난 것은 대부분 상, 하악골체의 전후방 크기 차이(A4-B4, A5-B5)에 기인한 것으로 보이며 일부는 하악지의 배열(R3, R4)에 의해 영향을 받았다고 할 수 있다. 반면 두개저의 각도(R1, R2)나, 교합평면의 회전(R5), 치열궁의 전후방 크기(A6-B6, A7-B7)는 차이를 보이지 않았다. 결론적으로 남자에서 더 늦게 시작하여 더 오래 지속되는 최대성장기동안의 성장량의 차이가 더 심한 부조화의 주된 원인으로 보인다<sup>25)</sup>.

구조대응체 분석법을 골격성 III급 부정교합 개인에 적용한 사례를 살펴보면 아래와 같다.

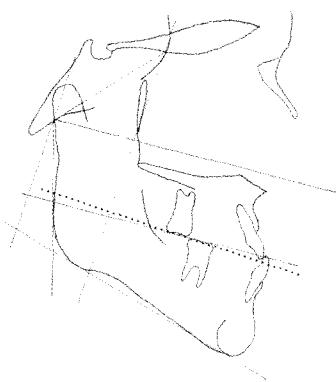
## Case 1



〈Fig. 9.〉

이 경우는  $R1 = 42.5^\circ$ 로서 상악이 정상보다 전방에 위치하고 있고, 하악지의 배열 또한  $R4 = -1$ 로서 정상범주에 포함되어져 있다. 상악의 길이를 나타내는  $A1, A4$ 의 경우도 평균치 이상의 정상범주에 포함되나 하악의 길이  $B1$ 에서  $4 \times 1SD$ 이상의 큰 수치를 가져 골격성 III급 부정 교합이 되었다.

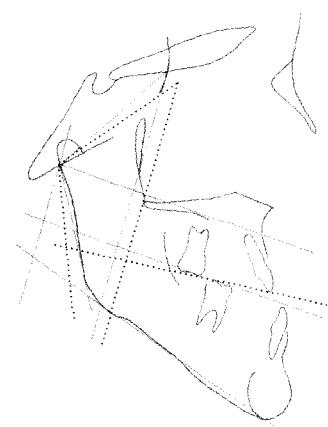
## Case 2



〈Fig. 10.〉

이 경우는  $R1, R4$  모두 정상범주에 위치하며 상악과 하악골체부위에 해당하는  $A4, B4$ , 치열궁 장경에 해당하는  $A6, B6$ 도 정상범주에 속하였으나 하악지의 폭경( $B3$ )이 큰 결과로 하악전체의 길이( $B1$ )로 인하여 골격성 III급 부정교합이 초래된다.

## Case 2



〈Fig. 11.〉

$R1 = 32.0^\circ$ 로 PCF가 후상방으로 회전되어 있고 상악이 후퇴되어 있으며,  $R4 = -3.0\text{mm}$ 으로 하악지는 전방경사되어 배열되어있으며, 상악골의 전후방( $A4$ )는 정상범주이나,  $B1, B4$  모두 정상보다 크다. 이러한 결과 가장 심한 골격성 III급 부정교합을 나타낸다.

이상에서 본 분석법의 임상적 의의는 다음과 같다.

첫째, 골격성 부정교합의 진단시 각 개인에서 발생한 골격적 부조화의 원인 및 기전을 이해하는데 더 유용한 분석방법이다.

둘째, 특히 악교정수술을 요하는 환자의 교정치료 및 수술계획 수립시 치료방법 결정에 대한 이론적 근거를 제공해준다. 즉 두개저, 상악골, 하악골(하악지와 하악골체부), 각 치열궁에서의 부조화와 이들의 관계를 분석함으로써 수술부위 및 교합평면의 회전 등 원인 지향적인 수술계획을 수립하는데 도움을 준다. 단 실질적인 치료계획은 수술의 한계와 편의성을 고려하여 합리적으로 결정되어야 한다.

## V. 결 론

구조대응체 분석법은 서로 대응이 되는 구조물간의 비교를 통하여 두개 악안면 구조를 분석하는 방법으로 기존의 대부분의 분석법의 단점인 표본에서 얻어진 수치를 개개인에 적용함으로 인하여 개개인의 특징이 간과되는 단점을 보완하여 개개인의 특징을 구별할 수 있는 분석법이라고 할 수 있다.

본 연구에서 심한 골격성 III급 부정교합을 가지는 성인 환자에서의 구조적 원인을 분석하기 위해 구조대응체 분석법을 적용한 결과 아래와 같은 결론을 얻었다.

1. 골격성 III급 부정교합을 보이는 환자에서 하악 전돌 효과의 원인으로는 두개저의 후상방 회전, 하악지의 전방 경사, 하악 골체부의 길이 증가, 상악골의 후방위치 등이 복합적이고 유기적으로 작용하였다.
2. R2(남-1.68mm, 여-2.33mm)로 볼 때 골격성 III급 부정교합의 경우 상악골의 위치가 정상교합자군보다 후퇴되어 위치한다.
3. 골격성 III급 부정교합의 원인으로 상악골(A1)의 후퇴는 남 22%, 여 26%이고, 하악골(B1)의 전돌은 남자 44%, 여자 34%, 상악골의 후퇴와 하악골의 전돌이 복합된 경우는 남자 28%, 여자 38%로 나타났다.
4. 골격성 III급 부정교합에서 상악골(A4)의 전후방 크기는 남자의 경우 정상교합자군과 큰 차이가 없었으나 여자의 경우는 정상교합자군보다 작은 것으로

로 나타났다.

5. 골격성 III급 부정교합에서 하악지의 전후방(B3) 크기보다 하악지의 배열(R3,R4)과 하악 골체(B4, B6)의 전후방 길이 증가에 의해 하악이 전돌되는 경우가 많은 것으로 나타났다.

구조대응체 분석법의 임상적 의의로는 골격적 부조화의 원인 진단을 통해 교정치료 및 수술계획 수립시 좀더 분석적인 근거를 제공할 수 있을 것으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

1. 유영규, 김남일, 이호경. 연세대학생 2378명을 대상으로 한 부정교합발생 빈도에 관한 연구. 대치교정지 1971 : 2 : 35-40.
2. 이기수, 정규림, 고진환, 구종희. 구치부와 전치부의 교합상태에 관한 연구. 대치교정지 1980 : 10 : 71-9.
3. Huber RE, Ohio D, Reynolds JW, Mich AA. A dentofacial study of male students at the University of Michigan in the physical hardening program. Am J Orthod 1946 : 32 : 1-21.
4. Krogman WM. The problem of timing in facial growth with special reference to the period of the changing dentition. Am J Orthod 1951 : 37 : 253-76.
5. Ast DB, Carlos JP, Cons NC. The prevalence and characteristics of malocclusion among senior high school students in upstate New York. Am J Orthod 1965 : 51 : 437-45.
6. 김수철, 이기수. III급 부정교합자의 안모유형의 관찰 연구. 대치교정지 1990 : 20 : 519-39.
7. Baik HS, Han HK, Kim DJ, Proffit WR. Cephalometric characteristics of Korean ClassIII surgical patients and their relationship to plans for surgical treatment, Int J Adult Orthod Orthognath surg. 2000 : 15 : 119-28.
8. Jacobson, A, Evans WG, Preston CB, Sadowsky PL. Mandibular prognathism. Am J Orthod 1974 : 66 : 140-17.
9. Downs WB. Analysis of dentofacial profile, Angle Orthod 1956 : 26 : 191-212.
10. Jarabak JR, Fizzell JA. Technique and treatment with light wire edgewise appliance. 2nd ed St. Louis. C. V. Mosby 1972 : 128-66.
11. Ricketts RM, Fizzell JA. A foundation for cephalometric communication. Am J Orthod 1960 : 46 : 330-57.
12. Burstone CJ, Janes RB, Legan H, Murphy GA, Nortun LA. Cephalometrics for orthognathic surgery. Jounal of Oral Surg 1978 : 36 : 269-76.
13. Burstone CJ. Lip posture and its significance in treatment planning Am J Orthod. 1967 : 53 : 262-84.
14. Burstone CJ. The integumental profile. Am J Orthod 1958 : 44 : 1-25.
15. Wylie WL. The assessment of anteroposterior dysplasia. Angle Orthod. 1947 : 17 : 97-109.
16. Enlow DH, Moyers RE, Hunter WS, McNamara JA Jr. A procedure for analysis of intrinsic facial form and growth. Am J Orthod 1969 : 56 : 6-23.
17. Enlow DH, Kuroda Takayuki, Lewis AB. The morphological and morphogenetic basis for craniofacial form and pattern. Angle Orthod 1971 : 41 : 161-88.
18. 손병화, 이윤정, 양춘식. 구조적 대응체분석법에 의한 한국인 악안면 두개골격형태에 관한 연구. 대치교정지 2000 : 30 : 509-19.

19. Wilhelem BM, Baek FM, Lidral AC, Vig KW. A comparison of cranial base growth in Class I and Class II skeletal patterns. Am J Orthod Dentofac Orthop 2001; 119: 401-5.
20. Björk A. Some biological aspects of prognathism an occlusion of teeth. Acta Odont Scand 1950; 9: 1-40.
21. Rakosi T. Treatment of Class III malocclusion. In : Gruber TM, Rakosi T, Petrovic A, editors. Dentofacial orthopedics with functional appliances. St. Louis, Mosby : 1997 : 461-80.
22. Marwan M. Cephalometric evaluation of cranio facial pattern of syrian children with Class III malocclusion. Am J orthod Dentofac Orthop 2001; 119: 640-9.
23. Ellis E III, McNamara JA Jr. Components of adult Class III malocclusion. Joural of Maxillofacial Surg 1984; 42: 295-305.
24. Kuniaki Miyajima, McNamara JA Jr, Suna M, Mrrafas. An estimation of craniofacial growth in the untreated Class III female with anterior crossbite. Am J of Orthod Dentofac Orthop 1997; 112: 425-34.
25. Björk A, Helm S. Prediction of the age of maximum pubertal growth in body heighth. Angle Orthod. 1967; 134-43.

- ABSTRACT -

## Study on Korean skeletal Class III craniofacial pattern by counterpart analysis

Byung-Wha Sohn, Kee-Joon Lee, Sung-Seo Mo

*Department of Orthodontics, College of Dentistry, Yonsei University*

Enlow's counterpart analysis reflects the characteristics of each individual sample to find out the cause of the malocclusion and further applying them to the clinic. Enlow's counterpart analysis was performed on 100 Korean samples (50 male, 50 female) with normal occlusion and 100 skeletal class III patients (50 male, 50 female) scheduled for orthognathic surgery.

The following conclusions were obtained.

1. The cause of malocclusion in skeletal class III patients were complex and interrelated ; backward upward rotation of the cranial base, forward inclination of the ramus, increase in the mandibular body length, and posteriorly located maxilla.
2. Seen on R2 (male-1.68mm, female-2.33mm), in skeletal class III, the maxilla is more posteriorly located than the normal group.
3. The cause of malocclusion in skeletal class III patients, consists of retrognathic maxilla(A1) male 22%, female 26%, prognathic mandible(B1) male 44%, female 34%, and combination of an retrognathic maxilla and prognathic mandible were male 28%, female 38%.
4. There was no significant difference in the anterior-posterior length of the maxilla(A4) between skeletal class III males with the normal group, while in the female subjects, the skeletal class III group showed a smaller maxilla(A4) compared to the normal group.
5. In skeletal class III patients the proganthic mandible was primarily caused by the inclination of the ramus(R3, R4) and mandibular body length(B4, B6) rather than ramus width(B3).

KOREA. J. ORTHOD. 2002; 32(3) : 209-25

\* Key words : ( Counterpart analysis, Skeletal class III malocclusion, Maxilla, Mandible )