-대한치과교정학회지 : Vol.20, No.3, 1990-

III급 부정교합자의 안모유형에 관한 연구

경희대학교 치과대학 교정학교실

김 수 철 · 이 기 수

목 차

I. 서 론
II. 연구자료 및 연구방법
III. 연구결과
IV. 고 안
V. 결 론
참고문헌
영문초록

I. 서 론

III급 부정교합은 상하악 치열의 전후방 관계에 있어서 상악 치궁보다 하악 치궁이 전방에 위치하여 오목한 형태의 안모를 보이며 기저골도 하악전돌을 보이는 경우가 많은 것이 특징이다[1]. 부정교합은 개개 치아의 위치 부정 외에도 두개 안면부를 구성하는 각 부위의 상대적 위치와 크기 및 형태의 이상에 의하여 야기되는데[2-4], 두개저에 대하여 하악이 전방전위되어 있을 때 뿐만 아니라 정상, 또는 후방 전위되어 있을 때에도 III급 부정교합을 보이므로 두개안면골은 절대적 크기 및 상대적 크기가 동시에 고려되어져야 한다. 또한 치아 배열의 부조화에 골격의 부조화가 수반된 경우 보다 심각한 양상의 부정교합을 보이고 안모의 심미성에도 더 많은 문제가 야기되며, 이에 따른 치료 계획의 수립 및 예후 판정에 다양한 변이가 초래되므로 특정한 부정교합과 안모 형태간의 상관성에 대한 많은 연구가 이루어져 왔다.

상악 치아에 대하여 하악 치아가 전방 위치되어 있고 하악이 전돌된 경우를 III급 부정교합으로 정의한 Angle[5] 이래로 Stapf[6], Adams[7], Marshall[8], Maj들[9], Ridell들[10] 및 이[11]의 III급 부정교합에 대한 두개안면골의 형태에 관한 연구가 있었으며, 교정치료 후의 두개안면골의 형태변화에 대하여 Mills[12]와 Williams[13]의 보고가 있었고, Björk[14]와 Bimler[15]의 III급 부정교합의 원인 요소에 대한 연구가 있었다.

III급 부정교합은 divergent type과 convergent type의 두가지 기본적인 형태로 분류될 수 있는데[1], 전형적인 divergent type의 특성은 구개평면과 교합평면 및 하악평면이 서로 산개되는 모양을 보이고, 하악각이 둔각을 보인다. 반면에 convergent type은 구개평면과 교합평면 및 하악평면이 거의 평행하게 주행하는 모양을 보이며 하악각이 작고 전치부 과개교합을 보이는 경우가 많다. Sassouni[3,16]는 이를 골격성 개방교합과 골격성 과개교합이라고 하였으며, 이와 같은 양태에 대하여 Schudy[17]는 hyperdivergent type과 hypodivergent type으로 분류하고 부정교합과 안모형태 간의 상관성에 대하여 보고하였다.

III급 부정교합의 형태적 유형을 분류한 연구로서 Jacobson들[1], Sanborn[18], Hosoki[19], Horowits들[20]의 업적이 있었으나 III급 부정교

합자의 안모 유형의 분포에 관한 연구는 다소 미흡하였다. 이 연구는 두부X선규격사진을 이용하여 III급 부정교합자의 안모를 수평적 및 수직적인 관계에 따라 분류하고, 각 유형에 대한 두개 안면 형태의 특성을 구명하기 위하여 시행되었다.

II. 연구 자료 및 연구 방법

1. 연구 자료

이 연구의 자료는 경희대학교 치과대학 부속병원 교정과에 소장되어 있는 환자의 석고 모형상에서 양측성 III급 부정교합을 보이는 110명과 비교적 만족할 만한 안모를 가진 69명의 정상교합자에 대한 측모두부X선규격사진이었으며 이들의 성별 분포와 평균 연령은 Table 1에 표시하였다.

Table 1. Number of material and mean age

group \ sex	male	female	total	mean age
normal occlusion	23	46	69	12.23±0.92
class III	44	66	110	12.51±1.37

2. 연구 방법

1) 계측항목

측모두부X선규격사진 위에 0.003인치 두께의 아세테이트지를 올려놓고, 통법에 의한 투사도를 작성한 후, S(Sella turcica), N(Nasion), Ar(Articulare), Go(Gonion), Me(Menton), Gn(Gnathion), Pog(Pognion), A(Subspinale), B(Supramentale), ANS(Anterior nasal spine), PNS(Posterior nasal spine), 상악전치의 장축과 절단점(UI) 및 하악 전치의 장축과 절단점(LI)의 계측점을 설정하였다.

계측을 위하여 사용된 평면과 선 중에서 특히 하악 평면은 Menton을 통과하는 하악하연의 접선으로 설정하였고, 교합평면은 기능교합평면으로 하였으며 Wits appraisal은 A점과 B점으로부터 기능교합평면상에 내린 두 선이 만나는 점간의 거리를 계측하였고, 기타의 평면과 선의 설정은 통상적인 방법에 따랐다.

설정된 계측항목은 다음과 같다.

1) 각계측 항목(Fig. 1 참조)

1. SN to FH
2. SN to PP
3. SN to FOP
4. SN to MP
5. PP to MP
6. FOP to MP
7. N-S-Ar
8. S-Ar-Go
9. Ar-Go-Me
10. Ar-Go-N
11. N-Go-Me
12. S-N-A
13. S-N-B
14. N-S-Gn
15. FH to NPog
16. A-N-B

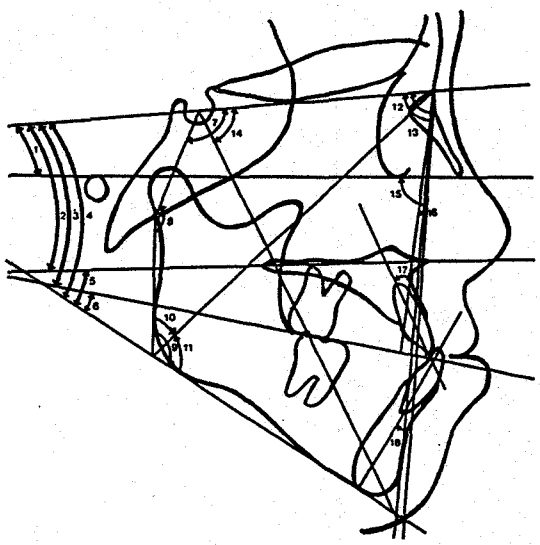

Fig. 1. Angular measurements used in this study Legends for numbers are in the text.

17. UI to NA(degree)
18. LI to NB(degree)

2) 선계측 항목(Fig. 2 참조)

1. Wits appraisal
2. S-N
3. S-Ar
4. Ar-Go(RH ; ramal height)
5. Go-Me
6. Ar-A
7. Ar-Gn
8. S-Go(PTFH ; posteior total facial height)
9. N-Me(ATFH ; anterior total facial heihgt)
10. N-ANS(AUFH ; anterior upper facial height)
11. ANS-Me(ALFH ; anterior lower facial height)
12. UI to NA(mm)
13. LI to NB(mm)

3) 백분률 항목

1. PTFH/ATFH
2. AUFH/ATFH
3. ALFH/ATFH
4. RH/ATFH

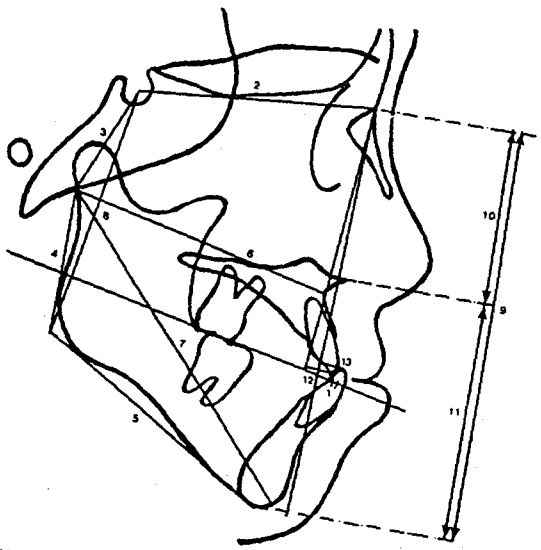

Fig. 2. Linear measurements used in this study. Legends for numbers are in the text.

2) 안모 유형의 분류 방법

(1) 두개저에 대한 상악골과 하악골의 전후방 위치에 따른 유형 분류

III급 부정교합의 두개안면 형태 유형의 분류에 대한 Jacobson[1]의 방법에 의하여 정상교합자의 두개저에 대한 상악골과 하악골의 전후방 관계(SNA, SNB)의 평균치(mean±1 SD)를 정상범위로 하여 III급 부정교합자를 다음과 같은 유형으로 분류할 수 있다.

Group 1 : 상하악골 모두 정상범위 내에 있는 III급 부정교합.

Group 2 : 상악골은 정상위치하고 하악골은 전방위치하는 III급 부정교합.

Group 3 : 상하악골 모두 전방위치하는 III급 부정교합.

Group 4 : 상악골은 후방위치하고 하악골은 정상위치하는 III급 부정교합.

Group 5 : 상악골은 후방위치하고 하악골은 전방위치하는 III급 부정교합.

Group 6 : 상하악골 모두 후방위치하는 III급 부정교합.

Group 7 : 상악골은 전방위치하고 하악골은 정상위치하는 III급 부정교합.

Group 8 : 상악골은 전방위치하고 하악골은 후방위치하는 III급 부정교합.

Group 9 : 상악골은 정상위치하고 하악골은 후방위치하는 III급 부정교합.

(2) 수평 및 수직적 관계에 의한 측모형(facial profile)의 분류

안면각(FH-NPog)의 크기에 의하여 수평적 관계에서의 측모형태를 분류한 Downs[22]의 방법에 의하여 정상교합자의 평균치(mean±1 SD)를 기준으로 정상위치하는 하악(mesognathic), 전돌된 하악(prognathic), 후퇴된 하악(retrognathic)을 가진 측모형으로

분류하였으며, 수직적 관계에서의 측모 형태의 평가를 위하여 Schudy[17,23]가 사용한 하악평면각(SN-MP)의 크기에 의하여 정상교합자의 평균치(mean±1 SD)를 기준으로 정상 하악평면각(neutrodivergent), 큰 하악평면각(hyperdivergent), 작은 하악평면각(hypodivergent)을 가진 측모형으로 분류하여 다음의 9가지 유형으로 나눌 수 있다.

Type 1 : 정상위치하는 하악과 정상 하악평면각을 가진 III급 부정교합.

Type 2 : 정상위치하는 하악과 큰 하악평면각을 가진 III급 부정교합.

Type 3 : 정상위치하는 하악과 작은 하악평면각을 가진 III급 부정교합.

Type 4 : 전돌된 하악과 정상 하악평면각을 가진 III급 부정교합.

Type 5 : 전돌된 하악과 큰 하악평면각을 가진 III급 부정교합.

Type 6 : 전돌된 하악과 작은 하악평면각을 가진 III급 부정교합.

Type 7 : 후퇴된 하악과 정상 하악평면각을 가진 III급 부정교합.

Type 8 : 후퇴된 하악과 큰 하악평면각을 가진 III급 부정교합.

Type 9 : 후퇴된 하악과 작은 하악평면각을 가진 III급 부정교합.

(3) 상하악골의 상대적인 전후방 관계에 의한 유형 분류

상악골과 하악골의 상대적 전후방 관계의 평가를 위하여 정상교합자의 ANB각과 Wits appraisal의 평균치(mean±1 SD)를 기준으로 하여 다음과 같은 유형으로 분류할 수 있다.

Category 1 : ANB각 및 Wits appraisal 모두가 정상으로 평가되는 III급 부정교합.

Category 2 : ANB각에 의하여는 골격성 III급 부정교합, Wits appraisal에 의하여는 정상으로 평가되는 III급 부정교합.

Category 3 : ANB각 및 Wits appraisal 모두가 골격성 III급 부정교합으로 평가되는 유형.

Category 4 : ANB각에 의하여는 정상으로, Wits appraisal에 의하여는 골격성 III급 부정교합으로 평가되는 유형.

Category 5 : ANB각에 의하여는 정상으로, Wits appraisal에 의하여는 골격성 II급 부정교합으로 평가되는 III급 부정교합.

Category 6 : ANB각에 의하여는 골격성 III급 부정교합으로, Wits appraisal에 의하여는 골격성 II급 부정교합으로 평가되는 III급 부정교합.

Category 7 : ANB각 및 Wits appraisal 모두가 골격성 II급 부정교합으로 평가되는 III급 부정교합.

Category 8 : ANB각에 의하여는 골격성 II급 부정교합, Wits appraisal에 의하여는 정상으로 평가되는 III급 부정교합.

Category 9 : ANB각에 의하여는 골격성 II급 부정교합, Wits appraisal에 의하여는 골격성 III급 부정교합으로 평가되는 III급 부정교합.

이상과 같이 III급 부정교합을 유형별로 분류하여 각 유형의 분포를 관찰하고, 이들을 정상교합과 비교하여 두개안모형태에 관한 특징적 소견을 관찰하였다.

III. 연구 결과

정상교합자 군에서 남녀의 두개 안면골의 형태학적인 차를 통계학적 방법에 따라 5% 유의수준에서 검정하여 본 결과 남녀간의 유의한 차가 없었으므로 성별의 구별을 하지 않았고, 또한 III급 부정교합자 군에서도 남녀의 구별을 하지 않았다.

정상교합자 군과 III급 부정교합 군의 각 계측항목에 대한 계측치를 Table 2에 제시하였다. III급 부정교합자 군은 전방두개저의 길이(S-N)와 후방 두개저의 길이(S-Ar) 및 안상각(N-S-Ar)이 정상교합자 군에 비하여 작은 것으로 나타났으며, 하악지의 길이(Ar-Go)와 하악골체의 길이(Go-Me)는 유의한 차를 보이지 않았으나 하악각(Ar-Go-Me)

Table 2. Craniofacial and dental measurements in normal and class III malocclusion

Measurements	Normal (n=69)		Class III (n=110)		
	Mean	SD	Mean	SD	sig
SNA	80.52	3.05	78.16	5.46	***
SNB	78.51	2.84	83.00	5.23	***
SN : MP	33.23	4.18	35.46	5.06	***
FH : NPog	86.67	2.72	90.32	3.25	***
ANB	2.06	1.53	−4.87	2.31	***
Wits	−2.14	2.12	−14.02	2.96	***
Ar−A	86.31	3.92	77.97	4.61	***
Ar−Gn	109.68	5.68	122.34	6.64	***
UI : NA (°)	23.47	4.76	30.87	6.54	***
UI : NA (mm)	5.25	1.94	9.08	2.39	***
LI : NB (°)	24.27	5.04	24.98	6.11	
LI : NB (mm)	4.91	1.76	4.85	2.10	
S−N	68.41	2.98	65.58	3.18	***
S−Ar	37.66	3.14	35.09	3.45	***
N−S−Ar	126.16	4.74	122.93	7.92	***
Ar−Go	47.51	4.40	47.68	4.61	
Go−Me	74.25	4.00	74.37	5.17	
Ar−Go−Me	119.44	5.71	124.85	5.56	***
S−Ar−Go	147.69	5.41	149.65	5.34	**
Ar−Go−N	46.51	3.45	45.25	2.39	**
N−Go−Me	72.77	4.37	79.60	4.80	***
N−S−Gn	70.12	3.12	70.21	6.01	
SN−FH	7.37	2.41	7.51	2.87	
SN : PP	8.92	3.61	9.25	2.98	
SN : FOP	17.16	3.41	20.54	4.75	***
PP : MP	24.34	4.52	29.01	5.27	***
FOP : MP	15.81	3.54	17.00	2.87	**
N−Me	122.85	6.49	127.10	7.26	***
S−Go	81.79	5.64	81.31	4.78	
N−ANS	55.41	2.97	55.65	3.40	
ANS−Me	67.44	5.08	71.45	4.44	***
PTFH/ATFH	66.58	3.19	64.02	2.83	***
AUFH/ATFH	45.15	2.00	43.78	1.19	***
ALFH/ATFH	54.85	2 00	56.21	1.19	***
RH/ATFH	38.67	2.83	37.63	2.54	**

은 큰 것으로 나타났다. 상악골의 위치를 나타내는 SNA각과 상악복합체의 길이를 나타내는 Ar-A는 정상교합자에 비하여 작았고, 하악골의 위치를 나타내는 SNB각과 하안면부의 길이를 나타내는 Ar-Gn은 정상교합자에 비하여 컸으며 상하악간의 부조화를 나타내는 ANB각과 Wits appraisal은 유의차를 보였다. 상악전치는 정상교합자 보다 후방위치하면서 순측경사되어 있었으나 하악전치는 유의차를 보이지 않았다. 전방안면높이 중 전방하안면높이 만이 정상교합자 보다 III급 부정교합이 높은 것으로 나타났으며 후방안면높이는 유의차를 보이지 않았다.

1) 두개저에 대한 상악골과 하악골의 전후방 위치에 따른 유형 분류

정상교합자 군의 SNA각의 평균치는 80.52±3.02이었고 SNB각은 78.51±2.84이었으며 이를 기준으로 III급 부정교합자를 유형별로 분류하여 그 분포수와 백분율을 Table 3에 제시하였다.

두개저를 기준으로 상하악골의 전후방 관계에 따라 분류된 III급 부정교합의 측모 윤곽(profile)에는 상악골이 후방위치하는 경우와 정상위치하는 경우가 각각 46.36%, 전방위치하는 경우가 7.28%이었으며, 하악골은 전방위치하는 경우가 58.18%로 가장 많았고 정상위치하는 경우가 40.90%, 후방위치하는 경우가 0.92%이었다. 상악골의 정상위치와 하악골의 전방위치를 나타낸 Group 2가 35.45%로 가장 많았으며 상악골의 후방위치와 하악골의 정상위치를 나타낸 Group 4가 33.00%, 상악골의 후방위치와 하악골의 전방위치를 나타낸 Group 5가 15.45%, 상악골과 하악골 모두 정상위치를 나타낸 Group 1이 10.90%, 기타의 측모 윤곽을 가진 유형은 8.20%이었으며 Group 7, 8, 9는 나타나지 않았다.

이들 유형 중 분포수가 비교적 많은 Group 1, 2, 3, 4, 5에 대한 각각의 계측치를 산출하고 정상교합자 군과 비교하여 Table 7에 제시하였으며 각 Group들 간의 계측항목에 대한 유의성 검정을 일원배치법에 의한 분산분석(ANOVA)에 의하여 시행하였고 Duncan's multiple range tset에 의하여 유사한 Group끼리의 집락을 도식화 하여 Table 9에 제시하였다.

Table 3. Prevalence of group in class III malocclusion classified by SNA and SNB.

Group Frequency (Percentage)		SNA			Total
		below normal range	within normal range	above normal range	
SNB	below normal range	Group 6 1 (0.90)	Group 9 0 (0)	Group 8 0 (0)	1 (0.92)
	within normal range	Group 4 33 (33.00)	Group 1 12 (10.90)	Group 7 0 (0)	45 (40.90)
	above normal range	Group 5 17 (15.45)	Group 2 39 (35.45)	Group 3 8 (7.27)	64 (58.18)
Total		51 (46.36)	51 (46.36)	8 (7.28)	110 (100)

Table 4. Prevalence of type in class III malocclusion classified by SN-MP and FH-NPog

Type Frequency (Percentage)		SN − MP			Total
		below normal range	within normal range	above normal range	
FH to NPog	below normal range	Type 9 0 (0)	Type 7 1 (0.90)	Type 8 0 (0)	1 (0.90)
	within normal range	Type 3 4 (3.63)	Type 1 17 (15.45)	Type 2 23 (20.90)	44 (40.00)
	above normal range	Type 6 9 (8.18)	Type 4 37 (33.63)	Type 5 19 (17.27)	65 (59.10)
Total		13 (11.82)	55 (50.00)	42 (38.28)	110 (100)

Table 5. Prevalence of category in class III malocclusion classified by ANB and Wits appraisal.

Category Frequency (Percentage)		A N B			Total
		below normal range	within normal range	above normal range	
	below normal range	Category 3 110 (100)	Category 4 0 (0)	Category 9 0 (0)	110 (100)
	within normal range	Category 2 0 (0)	Category 1 0 (0)	Category 8 0 (0)	0 (0)
	above normal range	Category 6 0 (0)	Category 5 0 (0)	Category 7 0 (0)	0 (0)
Total		110 (100)	0 (0)	0 (0)	110 (100)

2) 수평 및 수직적 관계에 따른 측모형(facial profile)의 분류

정상교합자 군의 하악평면각(SN−MP)의 평균치는 33.23±4.18이었고, 안면각(FH−NPog)의 평균치는 86.67±2.72이었으며 이를 기준으로 III급 부정교합자를 분류하여 그 분포수와 백분율을 Table 4에 제시하였다.

안면각(FH−NPog)에 의한 측모형은 전돌된 하악을 보인 유형이 59.10%, 정상 위치하는 하악을 보인 유형이 40.00%, 후퇴된 하악을 보인 유형이 0.90%로 나타났으며, 하악평면각(SN−MP)에 의한 측모형은 정상 하악평면각을 보인 유형이 50.00%, 큰 하악평면각을 보인 유형이 38.28%, 작은 하악평면각을 보인 유형이 11.82%로 나타났다. 안면각과 하악평면각을 동시에 고려하여 분류한 측모형에는 전돌된 하악과 정상 하악평면각을 보인 Type 4가 33.63%로 가장 많았으며 정상 위치하는 하악과 큰 하악평면각을 보인 Type 2가 20.90%, 전돌된 하악과 큰 하악 평면각을 보인 Type 5가 17.27%, 정상위치하는 하악과 정상인 하악평면각을 보인 Type 1이 15.45%, 기타의 측모형이 12.75%이었으며 Type 7, 8, 9는

Table 6. Distribution of class III malocclusion based on groups by facial types

Frequency Total percent Row percent Column percent		Facial type			Total
		Neutro-divergent	Hyper-divergent	Hypo-divergent	
GROUP	1	7 6.36 53.84 12.06	6 5.45 46.15 15.38	0 0 0 0	13 11.81%
	2	21 19.09 53.84 36.20	8 7.27 20.51 20.51	10 9.09 25.64 76.92	39 35.45%
	3	3 2.72 37.50 5.17	3 2.72 37.50 7.69	2 1.81 25.00 15.38	8 7.27%
	4	16 14.54 50.00 27.58	16 14.54 50.00 41.02	0 0 0 0	32 29.09%
	5	11 10.00 64.70 18.96	5 4.54 29.41 12.82	1 0.90 55.88 7.69	17 15.45%
	6	0 0 0 0	1 0.90 100.00 2.56	0 0 0 0	1 0.90%
Total		58 52.72%	39 35.45%	13 11.81%	110 100%

나타나지 않았다.

이들 유형 중 분포수가 비교적 많은 Type 1, 2, 4, 5에 대한 각각의 계측치를 산출하고 정상교합자 군과 비교하여 Table 8에 제시하였으며, 각 Type들 간의 계측항목에 대한 유의성 검정을 위하여 일원배치법에 의한 분산분석(ANOVA)을 시행하였고, Duncan's multiple range test에 의하여 유사한 Type 끼리의 집락을 도식화하여 Table 10에 제시하였다.

3) 상하악골의 상대적인 전후방 관계에 의한 유형 분류

정상교합자 군의 ANB각의 평균치는 2.06±1.53이었고, Wits appraisal의 평균치는 −2.14±2.12이었으며 이를 기준으로 III급 부정교합자를 분류하여 그 분포수와 백분율을 Table 5에 제시하였다.

III급 부정교합자의 상하악골 전후방 관계를 ANB각과 Wits appraisal로 평가 하였을 때 이들 모두 III급 부정교합으로 평가되는 Category 3이 100%로 나타났으며 다른 Category의 유형은 없었다.

Table 6은 각 Group 별로 하악평면각에 따른 분포수와 백분율로서, III급 부정교합의 두개안면골격은 정상 하악 평면각을 나타낸 것이 52.72%, 큰 하악평면각을 나타낸 것이 33.45%이었으며, 작은 하악평면각을 나타낸 것이 11.81%로 가장 적었다.

Table 7. Craniofacial and dental measurements in Group 1, Group 2, Group 3, Group 4 and Group 5 class III malocclusion

Measurements	Normal (n=69)		group 1 (n=12)			group 2 (n=39)			group 3 (n=8)			group 4 (n=33)			group 5 (n=19)		
	Mean	SD	Mean	SD	sig	Mean	SD	sig	Mean	SD	sig	Mean	SD	sig	Mean	SD	sig
SNA	80.52	3.05	78.63	1.35	***	79.73	1.43	*	91.97	9.44	***	74.44	2.23	***	75.65	1.87	***
SNB	78.51	2.84	80.30	1.06	***	84.61	2.13	***	95.93	9.49	***	79.54	1.43	***	82.65	0.79	***
SN : MP	33.23	4.18	37.28	3.39	***	33.04	5.14		34.12	7.05		37.87	3.37	***	35.16	5.04	***
FH : NPog	86.67	2.72	87.39	3.06	*	91.64	2.82	***	92.42	4.40	***	89.03	2.19	***	91.25	3.04	***
ANB	2.06	1.53	−1.67	1.68	***	−4.96	2.04	***	−3.96	2.07	***	−5.10	1.86	***	−7.00	1.61	***
Wits	−2.14	2.12	−10.66	2.11	***	−14.04	2.79	***	−15.12	3.28	***	−14.05	2.52	***	−16.07	2.44	***
Ar−A	86.31	3.92	79.51	4.12	***	79.27	4.50	***	80.10	2.33	***	76.19	4.57	***	76.63	4.72	***
Ar−Gn	109.68	5.68	111.10	5.41	*	113.41	5.60	***	117.25	6.18	***	109.37	7.42		114.81	5.66	***
UI : NA (°)	23.47	4.76	26.55	4.51	***	30.73	6.61	***	29.72	5.87	***	30.65	5.77	***	35.50	7.26	***
UI : NA (mm)	5.25	1.94	8.20	1.59	***	9.01	2.61	***	9.12	2.22	***	8.80	2.06	***	10.42	2.78	***
LI : NB (°)	24.27	5.04	29.77	5.44	***	25.28	5.86		26.95	8.44	***	23.47	6.36		22.70	3.13	***
LI : NB (mm)	4.91	1.76	6.86	1.65	***	4.93	1.97		5.77	2.36	***	4.25	2.23	**	3.93	1.20	***
S−N	68.41	2.98	65.20	3.69	***	65.50	3.15	***	65.27	2.39	***	66.03	3.08	***	65.45	3.69	***
S−Ar	37.66	3.14	36.19	2.88	***	35.42	2.97	***	35.36	2.67	***	34.39	3.71	***	34.60	4.64	***
N−S−Ar	126.16	4.74	124.15	4.40	***	121.18	4.33	***	111.80	16.62	***	125.56	6.71		125.51	7.55	
Ar−Go	47.51	4.40	47.76	3.21		48.44	3.93		47.52	4.28		46.02	5.25	**	49.32	5.25	**
Go−Me	74.25	4.00	74.37	5.17		77.11	3.89	***	76.92	5.19	***	74.59	5.22		76.78	4.51	***
Ar−Go−Me	119.44	5.71	124.85	5.56	***	124.22	5.86	***	128.57	4.16	***	126.12	4.33	***	125.97	6.07	***
S−Ar−Go	147.69	5.41	149.65	5.34	**	147.66	6.49		150.75	4.20	***	147.03	5.38		145.00	5.01	***
Ar−Go−N	46.51	3.45	45.25	2.39	**	47.52	3.82	*	47.17	2.43		47.79	3.31	**	47.95	3.12	***
N−Go−Me	72.77	4.37	79.60	4.80	***	76.72	5.01	***	81.40	2.88	***	78.33	3.11	***	78.01	4.90	***
N−S−Gn	70.12	3.12	70.21	6.01		66.62	3.11	***	65.55	4.65	***	70.37	2.10		66.97	4.66	***

Measurements	Normal (n=69)		group 1 (n=12)			group 2 (n=39)			group 3 (n=8)			group 4 (n=33)			group 5 (n=19)		
	Mean	SD	Mean	SD	sig	Mean	SD	sig	Mean	SD	sig	Mean	SD	sig	Mean	SD	sig
SN : FH	7.37	2.41	7.51	2.87		7.41	2.40		4.86	3.03	***	9.33	2.14	***	8.30	3.22	**
SN : PP	8.92	3.61	9.25	2.98		8.55	3.10		5.98	3.01	***	10.29	3.16	**	9.91	2.29	*
SN : FOP	17.16	3.41	20.54	4.95	***	18.49	3.89	**	16.65	5.40		23.07	2.90	***	20.45	3.05	***
PP: MP	24.34	4.52	29.01	5.27	***	24.97	4.86		27.25	6.56	***	27.43	4.92	***	25.36	5.50	
FOP : MP	15.81	3.54	17.00	2.87	**	14.23	3.52	***	16.81	4.05	*	15.27	3.99		14.90	3.30	*
N–Me	122.85	6.49	127.10	7.26	***	122.28	7.10		124.83	3.49	*	123.08	8.51		124.28	6.37	
S–Go	81.79	5.64	81.31	4.78		80.84	4.75		80.45	4.26	*	77.31	7.06	***	80.38	7.01	
N–ANS	55.41	2.97	55.65	3.40		55.06	3.20		54.61	1.95	*	55.30	2.89		55.85	3.15	
ANS–Me	67.44	5.08	71.45	4.44	***	67.22	5.15		70.22	2.71	***	67.78	6.50		68.42	4.09	
PTFH/ATFH	66.58	3.19	64.02	2.83	***	66.21	3.75		64.47	3.61	***	62.79	3.22	***	64.65	4.35	***
AUFH/ATFH	45.15	2.00	43.78	1.19	***	45.06	1.86		43.75	1.22	***	45.02	1.96		44.95	1.41	
ALFH/ATFH	54.85	2.00	56.21	1.19	***	54.93	1.86		56.24	1.22	***	54.97	1.96		55.04	1.41	
RH/ATFH	38.67	2.83	37.63	2.54	**	39.66	2.95	**	38.11	3.81		37.36	2.97	***	39.68	3.72	**

Table 8. Craniofacial and dental measurements in Type 1, Type 2, Type 4 and Type 5 class III malocclusion

Measurements	Normal (n=69)		Type 1 (n=18)			Type 2 (n=22)			Type 4 (n=37)			Type 5 (n=19)		
	Mean	SD	Mean	SD	sig	Mean	SD	sig	Mean	SD	sig	Mean	SD	sig
SNA	80.52	3.05	76.91	2.92		76.24	3.63	***	77.97	3.79	***	79.70	8.97	
SNB	78.51	2.84	81.32	2.13	***	79.73	2.87	***	83.63	3.27	***	84.25	8.55	***
SN : MP	33.23	4.18	34.24	2.05	*	40.89	2.19	***	33.32	2.63		40.35	2.53	***
FH : NPog	86.67	2.72	88.28	1.09	***	86.85	1.46		92.45	2.46	***	91.51	1.50	***
ANB	2.06	1.53	−4.41	2.42	***	−3.49	2.40	***	−5.63	1.73	***	−4.55	2.35	***
Wits	−2.14	2.12	−12.18	2.99	***	−13.05	3.09	***	−14.58	2.40	***	−15.56	3.12	***
Ar–A	86.31	3.92	77.01	4.51	***	76.89	4.43	***	79.47	4.58	***	75.63	4.54	***
Ar–Gn	109.68	5.68	108.50	5.82		109.41	6.37		115.22	6.65	***	112.09	5.64	***
UI : NA (°)	23.47	4.76	30.12	7.04	***	27.79	6.20	***	32.46	6.19	***	29.30	6.71	***
UI : NA (mm)	5.25	1.94	9.34	3.02	***	87.10	1.57	***	9.55	2.54	***	8.56	2.42	***
LI : NB (°)	24.27	5.04	27.31	7.56	***	27.97	5.87	***	23.74	4.96		23.96	5.88	
LI : NB (mm)	4.91	1.76	5.22	2.33		6.01	2.24	***	4.46	1.84	*	4.72	2.04	
S–N	68.41	2.98	65.18	2.75	***	65.70	3.14	***	66.13	3.74	***	63.78	2.39	***
S–Ar	37.66	3.14	35.61	3.04	***	34.69	2.47	***	36.43	3.67	**	32.20	3.41	***
N–S–Ar	126.16	4.74	123.26	4.07	***	125.19	7.84		122.04	9.94	***	121.70	4.88	***
Ar–Go	47.51	4.40	47.09	4.27		45.18	3.79	***	49.87	4.50	***	45.38	3.89	***
Go–Me	74.25	4.00	73.71	5.09		73.55	4.83		77.64	4.37	***	76.02	4.23	***
Ar–Go–Me	119.44	5.71	122.66	4.20	***	128.75	4.62	***	124.42	4.33	***	128.83	5.31	***
S–Ar–Go	147.69	5.41	148.41	4.66		148.79	4.04		145.88	6.39	*	149.31	5.47	***
Ar–Go–N	46.51	3.45	46.60	2.57		46.95	3.23		47.71	3.68	**	46.99	3.54	
N–Go–Me	72.77	4.37	76.06	2.80	***	81.80	3.23	***	76.73	2.64	***	81.83	3.45	***
N–S–Gn	70.12	3.12	68.99	1.90	**	71.17	5.59	*	67.38	2.60	***	69.97	2.18	
SN : FH	7.37	2.41	6.91	2.46		7.78	2.40		8.44	2.88	***	9.73	2.83	***
SN : PP	8.92	3.61	8.42	3.33		10.18	2.86	**	8.82	2.86		10.75	3.34	***
SN : FOP	17.16	3.41	19.48	3.94	***	23.18	2.91	***	19.25	3.10	***	23.74	3.03	***
PP : MP	24.34	4.52	24.91	3.57	**	31.36	4.43	***	24.33	3.63		28.85	4.57	***
FOP : MP	15.81	3.54	14.37	2.57	***	18.25	4.04	***	14.19	2.76	***	16.90	2.63	**
N–Me	122.85	6.49	121.00	5.71	*	126.34	7.73	***	124.58	6.92	*	124.76	7.70	*
S–Go	81.79	5.64	80.03	5.26	*	76.95	5.18	***	82.62	5.48		75.46	6.68	***
N–ANS	55.41	2.97	54.03	2.71	***	55.67	3.12		56.11	3.09		55.36	3.02	
ANS–Me	67.44	5.08	66.96	4.90		70.67	5.72	***	68.47	4.46		69.40	5.58	**
PTFH/ATFH	66.58	3.19	66.10	1.88		66.91	1.74	***	66.31	2.27		66.45	2.43	***
AUFH/ATFH	45.15	2.00	44.69	2.13		44.11	1.87	*	45.05	1.24		44.42	1.73	**
ALFH/ATFH	54.85	2.00	55.30	2.13		55.88	1.87	***	54.94	1.24		55.57	1.73	**
RH/ATFH	38.67	2.83	38.90	2.67		35.77	2.18	***	40.01	2.55	***	36.37	1.96	***

Table 9. ANOVA output and Duncan's multiple range test for Groups of class III malocclusion

Measurements	ANOVA		Duncan's Multiple Range Test
	F-value	Pr > F	
SNA	51.36	0.000	G3 G2 G1 G5 G4 G6
SNB	48.78	0.000	G3 G2 G5 G1 G4 G6
SN : MP	5.07	0.000	G6 G4 G1 G5 G3 G2
FH : NPog	7.64	0.000	G3 G2 G5 G4 G1 G6
ANB	11.80	0.000	G1 G6 G3 G2 G4 G5
Wits	6.89	0.000	G6 G1 G2 G4 G3 G5
Ar–A	3.02	0.013	G3 G1 G2 G5 G4 G6
Ar–Gn	3.83	0.003	G3 G5 G2 G1 G4 G6
UI : NA (°)	3.22	0.009	G5 G2 G4 G3 G1 G6
UI : NA (mm)	1.56	0.179	N S
LI : NB (°)	2.84	0.019	N S
LI : NB (mm)	4.27	0.001	G1 G3 G6 G2 G4 G5
S–N	0.26	0.936	N S
S–Ar	0.58	0.714	N S
N–S–Ar	6.45	0.000	G6 G4 G5 G1 G2 G3
Ar–Go	1.61	0.165	N S
Go–Me	1.79	0.120	N S
Ar–Go–Me	1.35	0.249	G3 G4 G5 G1 G2 G6
S–Ar–Go	1.57	0.174	N S
Ar–Go–N	1.82	0.115	G5 G4 G2 G3 G1 G6
N–Go–Me	2.00	0.084	N S
N–S–Gn	7.83	0.000	G6 G4 G1 G5 G2 G3
SN–FH	5.75	0.000	G6 G4 G5 G1 G2 G3
SN : PP	4.10	0.002	G6 G4 G5 G1 G2 G3
SN : FOP	7.93	0.000	G6 G4 G1 G5 G2 G3
PP : MP	1.79	0.121	N S
FOP : MP	1.50	0.197	N S
N–Me	0.95	0.452	N S
S–Go	1.66	0.151	N S
N–ANS	0.28	0.924	N S
ANS–Me	1.51	0.193	N S
PTFH/ATFH	3.50	0.005	N S
AUFH/ATFH	1.75	0.129	N S
ALFH/ATFH	1.75	0.129	N S
RH/ATFH	2.81	0.020	N S

Table 10. ANOVA output and Duncan's multiple range test for Types of class III malocclusion

Measurements	ANOVA F-value	ANOVA Pr > F	Duncan's Multiple Range Test
SNA	1.93	0.082	N S
SNB	4.56	0.000	T6 T3 T5 T4 T1 T7 T2
SN : MP	69.01	0.000	T2 T5 T7 T1 T4 T6 T3
FH : NPog	34.90	0.000	T6 T4 T5 T1 T3 T2 T7
ANB	3.75	0.002	T7 T2 T1 T5 T4 T3 T6
Wits	3.76	0.002	T7 T1 T3 T2 T4 T6 T5
Ar–A	2.86	0.012	N S
Ar–Gn	5.12	0.000	T6 T4 T5 T2 T3 T7 T1
UI : NA (°)	0.90	0.495	N S
UI : NA (mm)	0.63	0.708	N S
LI : NB (°)	2.92	0.011	T7 T2 T1 T5 T4 T3 T6
LI : NB (mm)	2.77	0.015	T7 T2 T1 T5 T4 T6 T3
S–N	1.87	0.093	N S
S–Ar	3.87	0.001	N S
N–S–Ar	0.53	0.785	N S
Ar–Go	5.35	0.000	N S
Go–Me	3.37	0.004	N S
Ar–Go–Me	6.59	0.000	T5 T2 T4 T6 T1 T7 T3
S–Ar–Go	1.28	0.274	N S
Ar–Go–N	0.74	0.616	N S
N–Go–Me	18.86	0.000	T5 T2 T4 T7 T1 T6 T3
N–S–Gn	13.12	0.000	T2 T5 T1 T4 T6 T3 T7
SN–FH	3.86	0.001	T5 T7 T4 T2 T6 T1 T3
SN : PP	1.99	0.073	N S
SN : FOP	12.93	0.000	T5 T2 T7 T1 T4 T6 T3
PP : MP	11.81	0.000	T2 T5 T1 T7 T4 T6 T3
FOP : MP	9.14	0.000	T2 T5 T1 T4 T7 T6 T3
N–Me	3.58	0.002	T2 T5 T4 T7 T6 T1 T3
S–Go	5.39	0.000	N S
N–ANS	2.19	0.050	T4 T2 T5 T6 T7 T1 T3
ANS–Me	3.44	0.003	T2 T5 T4 T1 T7 T6 T3
PTFH/ATFH	36.17	0.000	T3 T6 T4 T1 T7 T2 T5
AUFH/ATFH	1.69	0.129	N S
ALFH/ATFH	1.69	0.129	N S
RH/ATFH	14.01	0.000	T6 T3 T4 T7 T1 T5 T2

IV. 고 안

두개 안면골은 두개저에 대하여 전후방으로 수평적인 성장과 상하방으로의 수직적 성장의 복합적인 양상으로 진행되며[21,22,23] 이러한 복합적인 성장의 결과에 의하여 특정한 양태의 안모를 보이게 된다[24]. 하악전돌증 역시 두개안면골을 구성하는 각 부위의 골 상호간에 존재하는 복합적 양상의 성장 부조화로서 상악골의 발육부전이나 후방전위, 하악골의 과대성장이나 전방전위와 같은 상하악골의 상대적 크기의 부조화나 두개저의 형태와 크기의 이형성증 및 전후방안면고경의 부조화와 같은 수직적 이형성증에 의하여 유발되는 것[14]으로 추정된다. 따라서 III급 부정교합자의 골격 특성에 대하여 수평적 관계와 수직적 관계 및 이들 둘 사이의 복합적 관계에 의한 안모 형태의 평가를 시행하므로써 특정한 안모 형태에 대한 두개안면골의 형태적 속성을 구명할 수 있을 것이다.

이 연구의 자료는 모형상에서 편측성 III급 부정교합을 배제하고 양측성 III급 부정교합을 보인 환자의 두부X선규격사진으로 하였는데, 이는 양측성 III급 부정교합이 III급 부정교합의 두개안면골격의 특성을 더 잘 나타낼 수 있을 것으로 사료되었기 때문이었다. 또한 III급 부정교합은 기능성 하악전돌이 개재될 수 있으나 이 연구의 자료에는 기능성 하악전돌의 개재여부를 감별할 수는 없었다.

상하악골의 상대적인 전후방 관계를 나타내는 ANB각은 정상교합자 군에서 2.06±1.53, III급 부정교합 군에서 −4.87±2.31로 III급 부정교합자 군의 하악골은 상악골보다 전방위치되어 있음을 나타내며 Wits appraisal도 III급 부정교합자 군에서 −14.02±2.96으로서 심도 깊은 악골 부조화를 보였다. 그러나 전체의 10.90%에 해당하는 상하골 모두 정상범위에 있는 III급 부정교합은 하악치조골 전돌증[2] 이거나 단순한 전치부의 반대교합[26]으로 유추되었다. 이러한 유형의 III급 부정교합은 ANB각만으로는 상하악골의 전후방관계를 명확히 묘사할 수 없다고 한 Chinappi 들[27]의 보고와 상통하는 경우라 할 수 있다. III급 부정교합자 군에서는 전방두개저의 길이와 후방두개저의 길이 및 안상각의 크기가 정상 교합자 군에서보다 작았는데 이는 두개저의 형태 및 크기가 부정교합의 원인으로 작용될 수 있다는 이론[28,29]의 반증이라고 할 수 있다. 상악골에 있어서 구개평면각은 작고, 상악골체의 길이는 짧고 왜곡된 형태를 보이므로써 III급 부정교합에서 상악골의 특이한 형태에 대하여 언급한 Jarabak들[30]의 견해와 일치된 양상을 나타내었다.

두개저를 형성하는 골과 하악골의 연결상태를 의미하는 관절각은 III급 부정교합자 군에서 큰 것으로 나타났는데, Jarabak들[30]은 하악전돌의 심도를 증가시키는 요인 중의 하나가 이 각의 크기라고 지적한 바 있다.

하악골 이부에 위치한 계측점의 전후방관계는 모두가 정상교합자 군 보다 전방에 위치하였다. 하악평면각은 III급 부정교합자 군에서 더 큰 것으로 나타나므로써 성인을 대상으로 연구한 Sanborn[18]의 보고와 일치된 양상을 보였는데 III급 부정교합자에서는 청소년기 이전에 이미 하악골의 과도한 수평 및 수직 성장이 시작되기 때문이거나 연구대상선정의 차이때문인 것으로 사료되었다.

치아의 관계에서는 상악전치가 III급 부정교합자 군에서 정상교합자 군보다 순측 경사를 보이므로써 Graber[31]가 피력한 III급 부정교합의 전치부 순측 경사와 일치된 양상을 보였으나, 하악전치는 유의차를 보이지 않았는데 이는 하악평면이 아닌 NB선을 기준으로 계측하였기 때문인 것으로 사료되었다.

III급 부정교합자의 하안면부고경은 정상교합자 보다 큰 것으로 나타났는데 부정교합자에 있어서 수직적 관계의 이형성증에 대하여 강조한 Richardson[32], Isaacson 들[33], Nahoum 들[34] 및 Biggerstaff 들[35]의 견해를 입증하는 것이라 할 수 있다.

1) 두개저에 대한 상악골과 하악골의 전후방 위치에 따른 유형 분류

III급 부정교합을 유형별로 분류하는 계측항목으로서 두개저에 대한 상하악골의 전후방 관계를 나타내는 SNA각과 SNB각을 사용한 Jacobson 들[1]의 방법에 의하여, 정상범위 보다 크고 작음에 따라 유형을 분류하였다(Fig. 3, 4 참조).

상악골의 정상위치와 하악골의 전방위치를 나타낸 Group 2가 가장 많은 것으로 나타나 Jacobson 들[1]과 이[11] 및 Sanborn[18]의 연구와 일치 되었다. 그러나 Jacobson 들[1] 은 아동에서는 상하악골이 모두 정상 범위내에 있는 Group 1이 가장 많았고 성인에서 Group 2가 많았다고 보고하고 이러한 변화의 이유로서 아동에서는 상하악골의 미성숙으로 인하여 비교적 정상범위에 있다가 성장과 더불어 하악골의 특징적인 전돌이 발생하기 때문이라고 하였다. 두개저에 대한 상악골의 관계에 대하여 Sanborn[18]과 Horowitz 들[21]은 후방위치되어 있다고 하였으나 Maj 들[9]은 정상교합자와 차이를 보이지 않는다고 하였다. 이 연구에서는 상악골이 정상위치하는 경우와 후방위치하는 경우가 각각 46.36%이었으며 선학들의 이러한 차는 같은 III급 부정교합자 일지라도 두개저에 대한 구개평면의 경사도 차이 때문인 것으로 사료되었다. 두개저에 대한 하악골의 관계에 대하여 Maj 들[9]과 Sanborn[18] 및 Horowitz 들[21]은 전방위치함을 보고하였는데 이 연구에서도 하악골이 전방위치하는 유형이 58.18%로서 가장 많은 것으로 나타나 Björk[14]의 가설과 일치됨을 보였다.

Group 1 III급 부정교합

이 Group은 전체의 10.90%를 점유하며 상하악골 모두 정상위치에 있으나 SNA각은 정상보다 작았고 SNB각은 정상보다 컸으며 ANB각과 Wits appraisal은 전체 III급 부정교합자의 평균보다 작은 것으로 나타나 상하악골간의 전후부조화는 그리 심하지 않은 양상을 보였다. 전후방 두개저의 길이와 안상각은 작았고 관절각과 하악각은 컸으며 하악골체의 길이는 유의차가 없었으나 전방안면부의 높이는 높은 것으로 나타났다. 즉 Group 1은 하악골의 전후방 위치는 정상이나 큰 하악평면각을 보이는 유형으로서 두개저의 길이와 안상각이 작고 관절각과 하악각이 크므로써 야기된 III급 부정교합으로 유추되었다.

Group 2 III급 부정교합

두개저에 대하여 상악골은 정상위치하고 하악골은 전방위치하는 이 Group은 III급 부정교합자의 35.45%를 점유하여 가장 많은 분포를

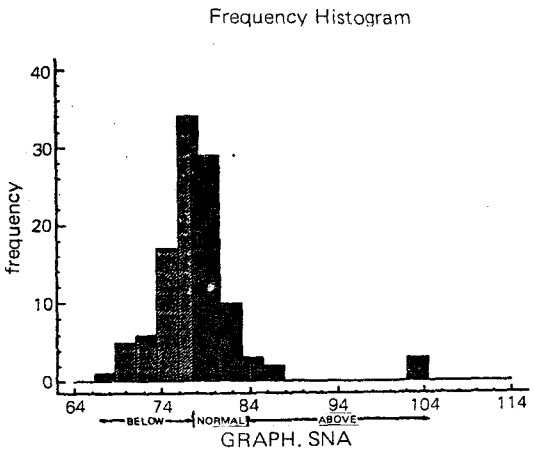

Fig. 3. Frequency histogram according to SNA in class III malocclusion.

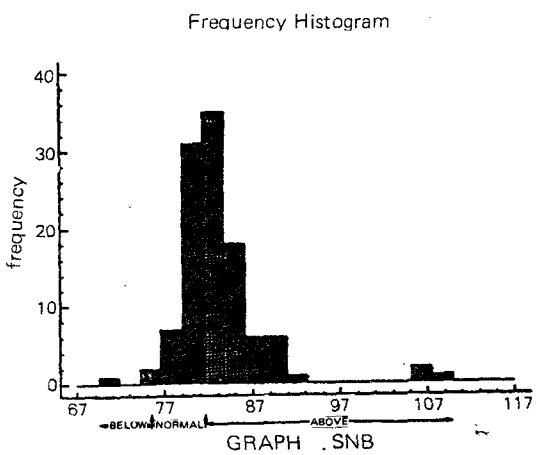

Fig. 4. Frequency histogram according to SNB in class III malocclusion

보인 유형으로서 Jacobson 들[1]과 이[11]의 보고와 일치하였다. ANB각이 −4.96±2.04이고 Wits apprisal도 −14.04±2.79로서 심한 상하악골 간의 전후부조화를 보였으며 하악골의 전방 돌출 때문에 오목한 형의 측모를 가지는 III급 부정교합이다. 전후방 두개저의 길이는 짧았으며 안상각도 작았다. 상악골은 후방위치되어 있었고 두개저에 대한 상악기저골의 경사도 유의차가 없었으나 교합평면의 경사도는 작았다. 하악골에서 관절각의 크기와 하악지의 길이는 유의차가 없었으나 하악골체는 길었다. 상악전치는 순측 경사를 보였으나 하악전치는 유의차를 보이지 않았다. 총괄하면 이 유형은 안상각은 작으며 상악골은 후방위치되어 있고 하악골체가 길어서 전돌된 하악과 정상 하악평면각(neutrodivergent)[17]을 보이는 III급 부정교합으로서 수직적 부조화는 없으나 수평적 부조화에 의한 부정교합으로 사료되었다.

Group 3 III급 부정교합

이 유형은 전체의 7.27%를 점유하며 상하악골 모두 전방돌출되어 있는 유형이다. 두개저는 왜소하고 하악골의 선계측이 크며 정상의 하악평면각을 보였다.

Group 4 III급 부정교합

두개저에 대하여 상악골이 정상보다 후방에 위치하고 하악골은 정상범위에 있는 이 유형은 전체의 33.00%를 점유하여 두번째로 많은 분포수를 보였다. 이 유형은 ANB각이 −5.10±1.86, Wits appraisal이 −14.05±2.52로서 상악골이 후방전위되어 있기 때문에 오목한 형의 측모를 보인다. 두개저에서 전방 두개저의 길이는 짧았으나 안상각은 유의차를 보이지 않았고 상악골은 후방전위되어 있었으며 하악골에서는 하악각과 하악평면각이 컸다. 상악전치는 순측 경사를 보였으나 하악전치는 유의차를 보이지 않았다. 따라서 이 유형은 상악골의 후퇴로 인한 수평적 부조화와 큰 하악각 및 하악평면각으로 인한 수직적 부조화에 의하여 야기된 골격성 III급 부정교합으로 추정되었다.

Group 5 III급 부정교합

두개저에 대하여 상악골은 후방위치하고 하악골은 전방위치하는 이 유형은 III급 부정교합자 군의 15.45%를 점유하며 ANB각은 −7.00±1.61, Wits appraisal은 −16.07±2.44로서 가장 심한 상하악골 부조화와 추한 안모를 가진다. 두개저의 길이는 작으나 안상각은 유의차가 없는 것으로 나타났으며 관절각은 작으나 하악각은 크고 하악평면각도 컸으며 상악전치는 심한 순측경사를 보이고 하악전치는 설측경사를 보이므로써 interincisal angel이 컸다. 따라서 이 유형은 상하악골의 심한 수평적 부조와와 수직적 부조화에 의한 골격성 III급 부정교합으로 추정되었다.

2) 수평 및 수직적 관계에 따른 측모형의 분류

III급 부정교합의 측모형(facial profile)을 분류하는 계측 항목으로서 Downs[4,22]가 사용한 안면각(FH−NPog)과 Schudy[17]와 Isaacson 들[33]이 사용한 하악평면각(SN−MP)을 사용하여, III급 부정교합자에서 이들의 계측치가 정상교합자 군의 이들 계측치의 정상 범위보다 크고 작음에 따라 측모형을 분류하였다.

안면각에 따른 수평적 안모 형태는 전돌된 하악을 가진 측모형(prognathic)이 59.10%, 정상위치하는 하악을 가진 측모형(mesognathic)이 40.00%이었으며 후퇴된 하악을 가진 측모형(retrognathic)은 0.90%로 희소하였다(Fig. 5 참조).

수직적 측모형태를 하악평면각에 따라 분류하여 본 결과 정상인 하악평면각(neutrodivergent)을 가진 측모형이 50.00%, 큰 하악평면각을 가진 측모형(hyperdivergent)이 38.28%이었으며, 작은 하악평면각을 보인 측모형(hypodivergent)도 11.82%로 나타났다(Fig. 6 참조).

Type 1 III급 부정교합

정상위치하는 하악과 정상인 하악평면각을 가진 이 유형의 부정교합은 전체의 15.45%를

점유하며 전방 두개저의 길이와 안상각은 작았다. 상악골은 후방전위 되어 있었으나 구개평면의 경사도는 유의차를 보이지 않았다. 하악지의 길이와 하악 골체의 길이 및 관절각과 하악각도 유의차를 보이지 않았다. 즉 이 측모형의 III급 부정교합은 하악골의 크기와 형태에는 이상이 없으나 상악골의 후방전위로 인한 것으로 추정할 수 있으며 Bimler[15]의 왜소성비이형성증(microrhinic dysplasia)과 유사하다고 할 수 있다.

Type 2 III급 부정교합

정상위치하는 하악과 큰 하악평면각을 보이는 이 유형은 전체의 20.90%를 점유하며, 전방두개저의 길이는 작았으나 안상각은 유의차가 없었다. 상악골은 후방전위 되어 있었으며 구개평면의 경사도는 정상보다 컸다. 하악지의 길이는 작았으며 하악 골체의 길이는 유의차를 보이지 않았고 하악각은 컸다. 이 측모형은 구개평면의 전방부가 하후방으로 회전되어 결국 A점이 하후방에 위치하므로써 생긴 상악골의 후방전위로 인한 III급 부정교합으로 사료되었다.

Type 4 III급 부정교합

전돌된 하악과 정상인 하악평면각을 보이는 이 유형은 전체의 33.63%를 점유하므로써 가장 많은 분포수를 보였다. 전방두개저의 길이는 작았으며 안상각도 작았다. 상악골은 후방전위되어 있었으며 구개평면은 유의차를 보이지 않았다. 하악지의 길이와 하악골체의 길이는 길었고 하악각도 큰 것으로 나타났다. 따라서 이 유형은 상악골의 후방전위와 하악골의 과도한 전방 전위로 인한 수평적 부조화에 의하여 야기된 심한 오목형의 측모를 가지는 III급 부정교합으로 추정되었다.

Type 5 III급 부정교합

전돌된 하악과 큰 하악평면각을 가진 이 유형은 전체의 17.27%를 점유하며 전후방 두개저의 길이는 작았고 안상각도 작았다. 상악골은 후방전위되어 있었으며 구개 평면의 경사도는 컸다. 하악지의 길이는 작았으나 하악골체의 길이는 컸으며 관절각과 하악각도 큰 것으로 나타났다. 즉 이 유형은 구개평면의 전방부의 하후방 회전으로 인한 상악골의 후퇴와 하악골의 과도한 전하방 성장으로 인한 수직적 수평적 부조화가 복합된 형의 골격성 III급 부정교합이라 할 수 있다.

3) 상하악골의 상대적인 전후방 관계에 의한 유형 분류

상하악골의 상대적인 전후방 관계의 평가를

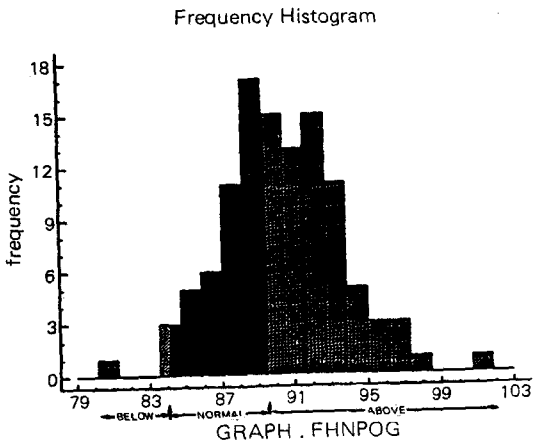

Fig. 5. Frequency histogram according to FH-NPog in class III malocclusion

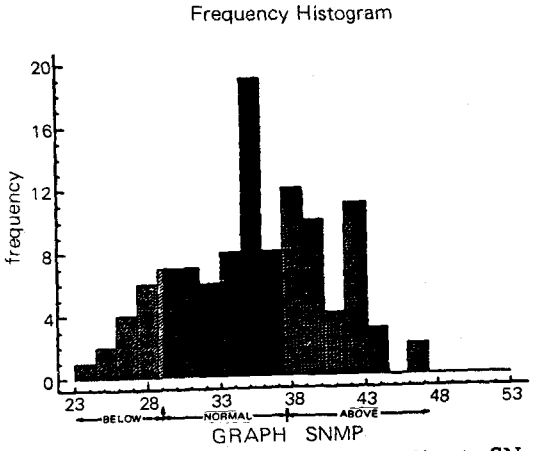

Fig. 6. Frequency histogram according to SN-MP in class III malocclusion

위하여 흔히 ANB각이 이용되어 왔다. 그러나 nasion의 위치변화[36], 성장 또는 교정치료에 의한 악골의 회전[37] 등이 ANB각에 변이를 초래할 수 있으므로 이 ANB각은 상하악골의 상대적 전후방 관계를 설명하는데 오류가 있을 수도 있다. 또한 Jacobson[38]에 의하여 고안된 Wits appraisal 역시 교합평면의 경사도에 따른 다양한 변이가 수반될 수 있다. 그러나 이 연구에서는 ANB각과 Wits appraisal에 의하여 상하악골의 상대적인 전후방 관계가 서로 다르게 평가되는 경우는 없는 것으로 나타나므로서(Fig. 7, 8 참조) 골격성 III급 부정교합의 경우 ANB각과 Wits appraisal에 의한 상하악골의 상대적인 전후방관계의 평가 시 II급 부정교합의 경우[39,40]보다는 그 오류가 적을 것으로 사료되었다.

이상과 같이 III급 부정교합은 그 유형에 따라 두개안면골의 구조를 서로 달리 하고 성장으로 인하여 야기되는 각 부위의 크기와 공간적 위치관계 및 상호간의 크기 부조화에 의한 유기적 불균형으로 인하여 발생되며, 이 외의 환경 및 내분비 장애와 같은 전신적 요인[25]에 의하여서도 영향을 받는 것으로 추정할 수 있다.

V. 결 론

이 연구는 III급 부정교합자의 안모유형을 수평적 및 수직적 관계에 의하여 분류하고, 각 유형에 대한 두개안면골의 형태적 특성을 구명하기 위하여 양측성 III급 부정교합자 110명(평균연령 12.51세)과 정상교합자 69명(평균연령 12.23세)의 측모두부X선규격사진을 계측 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 두개저를 기준으로 상하악의 전후방 관계에 따라 분류된 III급 부정교합의 측모 윤곽(profile)에는 상악의 정상위치와 하악의 전방위치를 나타낸 군이 35.45%, 상악의 후방위치와 하악의 정상위치를 나타낸 군이 30.00%, 상악의 후방위치와 하악의 전방위치를 나타낸 군이 15.45%, 상악과 하악 모두 정상위치를 나타낸 군이 10.90%, 기타의 측모 윤곽은 8.20%이었다.

2. III급 부정교합의 두개안면골격은 정상 하악평면각을 나타낸 것이 52.72%, 큰 하악평면각을 나타낸 것이 35.45%이었으며, 작은 하악평면각을 나타낸 것이 11.81%로 가장 적었다.

3. 안면평면과 하악평면각을 기준으로 분류한 측모형에는 전돌된 하악과 정상하악 평면각을 보인 측모형이 33.63%, 정상위치하는 하악

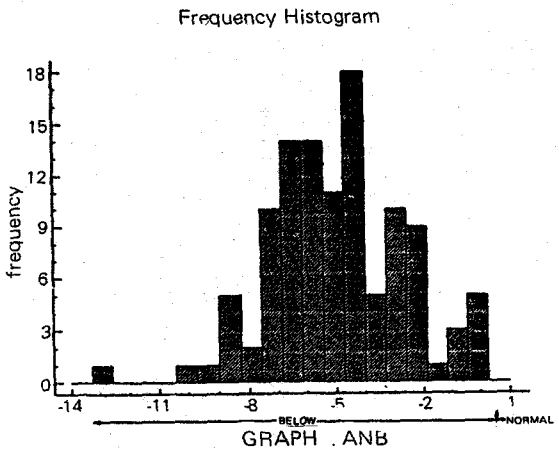

Fig. 7. Frequency histogram according to ANB in class III malocclusion

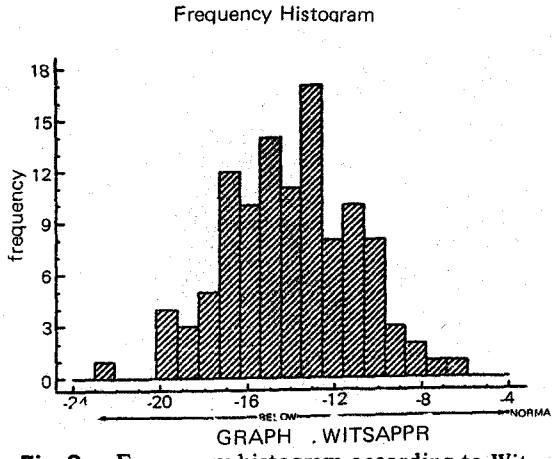

Fig. 8. Frequency histogram according to Wits appraisal in class III malocclusion

과 큰 하악평면각을 보인 측모형이 20.90%, 전돌된 하악과 큰 하악평면각을 보인 측모형이 17.27%, 정상 위치하는 하악과 정상 하악평면각을 보인 측모형이 15.45%, 기타의 측모형은 12.75%이었다.

4. III급 부정교합자의 두개안면골격은 대체로 두개저의 길이가 작고 안상각도 작으며, 관절각과 하악각이 크고, 상악골은 후방전위되어 있었으며, 하악골체의 길이는 정상 교합자 군과 차이가 없었으나 두개저에 대하여 전방전위되어 있는 특징을 가졌다. 후방안면높이와 전방안면높이는 정상교합자와 유사하였으나 전방하안면높이는 높았다.

5. 작은 전후방두개저의 길이, 작은 안상각, 상악골의 발육부전이나 후퇴, 하악골의 과대성장이나 전돌, 전방하안면부의 수직성장 과다 및 이들의 복합이 골격성 III급 부정교합을 유발시킬 수 있는 요인으로 추정되었다.

REFERENCES

1. Jacoboson, A., Evans, W.G., Preston, C.B. and Sadowsky, P.L.: Mandibular prognathism, Am. J. Orthod. 66:140-171, 1974.
2. Björk, A.: A nature of facial prognathism and its relation to normal occlusion of the teeth, Am. J. Orthod. 37:106-124, 1951.
3. Sassouni, V. and Nanda, S.: Analysis of dentofacial vertical proportions, Am. J. Orthod. 50:801-823, 1964.
4. Downs, W.B.: Variation in facial relationships, the significance in treatment and prognosis, Am. J. Orthod. 55:109-123, 1969.
5. Angle, E.H.: Treatment of malocclusion of the teeth, 7th. edition, S S. White Co. Philadelphia, 1907.
6. Stapf, W.C.: A cephalometric roentenographic appraisal of the facial pattern in Class III malocclusion, Angle Orthod. 18: 20-23, 1948.
7. Adams, J.W.: Cephalometric studies on the form of the human mandible, Angle Orthod. 18:8, 1948.
8. Marshall, D: Rationale of mandibular prognathism, Am. J. Orthod. 40:281-291, 1954.
9. Maj, G., Luzic, C. and Lucchese, P.: A cephalometric appraisal of Class II and Class III malocclusion, Angle Orthod. 30:26-34, 1960.
10. Ridell, A., Sorenmark, R. and Lundberg, M.: Roentenocephalometric analysis of the jaws in subject with and without mandibular protrusion, Acta. Odont. Scand. 29: 103-121, 1971.
11. 이기수 : 하악전돌증에 관한 방사선두부계측학적 연구, 대치교지, 9 : 85-98, 1978.
12. Mills, J;R.E.: An assessment of Class III malocclusion, Dent. Pract. and Dent. Res. 16:452-467, 1966.
13. Williams, D.R.: Maxillary growth velocity and variation in three dimensions during treatment of Class III malocclusion, Angle Orthod. 43:422-437, 1973.
14. Björk, A.: A nature of facial prognathism and its relation to normal occlusion of the teeth, Am. J. Orthod. 37:106-124, 1951.
15. Bimler, H.P.: Etiologic factors of the Class III malocclusion, Trans. Europ. Orthod. Soc. pp. 115-129, 1970.
16. Sassouni, V.: A roentgenographic cephalometric analysis of cephalo-facio-dental relationships, Am. J. Orthod. 41:735-764, 1955.
17. Schudy, F.F.: Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment, Angle Orthod. 34: 75-93, 1964.
18. Sanborn, R.T.: Differences between the facial skeletal patterns of Class III malocclu-

sion and normal occlusion, Angle Orthod. 25:208-222, 1955.
19. Hosoki, H.: Morphological studies on mandibular protrusion, Shikwa Goku, 68: 139-171, 1968.
20. Sassouni, V.: A classifiction of skeletal facial types, Am. J. Orthod. 55:109-123, 1969.
21. Horowitz, S.L., Converse, J.H. and Gerstman, L.J: Craniofacial relationships in mandibular prognathism, Archs. Oral Biol. 14:121-131, 1969.
22. Downs, W.B.: Analysis of dentofacial profile, Angle Orthod. 26:191-212, 1956.
23. Schudy, F.F.: Cant of occlusal plane and axial inclination of teeth, Angle Orthod. 33:69-82, 1963.
24. Scott, J.H.: The analysis of facial growth, Am. J. Orthod. 44:507-512, 1958.
25. Linder-Aronson S., and Woodside, D.G.: The growth in the sagittal depth of the bony nasopharynx in relation to some other facial variables, Cranio-facial Growth Series, Monograph No. 9, pp. 27 40, The Univ. of Michigan, Ann Arbor, 1979.
26. Moyers, R.E.: Handbook of Orthodontics, 3rd. ed. Yearbook Medical Pub. Chicago, 1973, pp. 564-571.
27. Chinappi, A.S. Jr., DiPaolo, R.J. and Langley, J.S.: A quardrilateral analysis of the lower face skeletal patterns, Am. J. Orthod. 58:341-350, 1970.
28. Moss, M L.: Correlation of cranial base angulation with cephalic malformation and growth disharmonies, N.Y. State Dent. J. 21:452-454, 1955.
29. Hopkins, G.B., Houston, W.J.B., and James G.A.: The cranial base as an etiological factor in malocclusion, Angle Orthod. 28:250-255, 1968.
30. Jarabak, J.R. and Fizzel, J A.: Technique and treatment with lightwire edgewise appliance, 2nd. ed. C.V. Mosby, St. Louis 1972.
31. Graber, T.M.: Orthodontics; Principles and Practice, 3rd. ed. W.B. Saunders Co. Philadelphia, 1972.
32. Richardson, A.: Skeletal factors in anterior open bite and deep overbite, Am. J. Orthod. 56:114-127, 1969.
33. Isaacson, J.H., Isaacson, R.H., Speidel, T.M. and Worms, F.W.: Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations, Angle Orthod. 41:219-229, 1971.
34. Nahoum, H.I., Horowitz, S.L. and Benedicto, E.A.: Variaties of anterior open bite, Am. J. Orthod. 61:486-492, 1972.
35. Biggerstaff, R.H., Allen, R.C., Tuncay, O.C. and Berkowitz, J.: A vertical cephalometric analysis of human craniofacial complex, Am. J. Orthod. 72:397-405, 1977.
36. Dreger, C.J. and Joffe, B.M.: A concept of cephalometric interpretation, Angle Orthod. 33:123-126, 1963.
37. Bishara, S.E., Fahl, J.A. and Peterson, B.S.: Longitudinal change in the ANB angle and Wits appraisal; clinical implications, Am. J. Orthod. 84:133-139, 1983.
38. Jacobson, A.: The "Wits" apprasial of jaw disharmony, Am. J. Orthod. 67:125-138, 1975.
39. Jarvinen, S.: An analysis of the variation of ANB angle: A statistical approach, Am. J. Orthod. 87:144-145, 1985.
40. 전윤옥, 이기수 : 앵글 II급 1류 부정교합자의 안모유형에 관한 연구, 대치교지, 19 : 201-218, 1989.

– ABSTRACT –

THE CEPHALOMETRIC STUDY OF FACIAL TYPES IN CLASS III MALOCCLUSION

Soo Cheol Kim, D.M.D., **Ki Soo Lee**, D.D.S., M.S.D., Ph. D.

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Kyung Hee University

It is the aim of this study to observe the distribution of various facial types in class III malocclusion and to characterize the craniofacial features of the very facial types.

Cephalometric headplates of a hundred and ten persons showing bilateral class III malocclusion whose mean age was 12.51 years and sixty nine persons of normal occlusion whose mean age was 12.23 years were measured and statistically analyzed.

The following summary and conclusions were drawn.

1. Affording the bases for SNA and SNB, 35.45% of sample showed normally positioned maxilla and protruded mandible, 30.00% for retruded maxilla and normally positioned mandible, 15.45% for retruded maxilla and protruded mandible, 10.90% for both maxilla and mandible within normal range and 8.20% for miscellaneous types were arranged in class III malocclusion.
2. 52.72% of sample showed neutrodivergent, 35.45% for hyperdivergent and 11.81% manifested hypodivergent mandible in class III malocclusion.
3. Providing the bases for facial and mandibular planes, 33.63% of sample showed prognathic and neutrodivergent, 20.90% for mesognathic and hyperdivergent, 17.27% for prognathic and hyperdivergent and 15.45% for mesognathic and neutrodivergent were arranged in class III malocclusion.
4. The class III malocclusion brought out shorter cranial base, smaller saddle angle, and larger articular and gonial angle. It showed retropositioned maxilla and forward positioned mandible in spite of no significant differences in linear measurements of mandible. Anterior lower facial height was significantly larger in class III malocclusion, while posterior total facial and anterior total facial heights exhibited no significant differences.
5. It is suggested class III malocclusion was attributed to shorter cranial base, smaller saddle angle, maxillary deficiency and/or retrusion, mandibular excess and/or protrusion, excessive vertical growth of the anterior lower face, and their complex as well.