원 저
대치교정지 24(3) : 695-707, 1994

제3대구치가 Angle 씨 3급 부정교합에 미치는 영향에 관한 연구

이 정 은[1], 차 경 석[2]

Ⅰ. 서 론

일반적으로 두개안면 골격은 유전적으로 미리 결정된 크기와 모양으로 성장한다고 받아들여지는 반면에, 또한 생리적, 병적 그리고 기계적인 요소가 성장에 영향을 줄 수 있다고 여겨진다. 생후의 안면두개의 성장발육에 영향을 미치는 환경적 요인에 대하여 Mills[1] 는 치조골에 제한된다고 생각하였다. 그러나 Petrovic[2]등은 백서에서 외측익돌근의 제거시 전연골아세포층의 감소가 일어나며 혀 또한 하악골의 성장에 영향을 미친다고 하였으며, McNamara[3-4] 는 금속매식물을 이용한 원숭이의 두부방사선 규격사진을 이용하여 하악골의 성장을 촉진시키기 위한 하악골의 기능적인 전방위에 대한 실험을 통해 하악골 길이의 증가를 보고한 바 있고, Pancherz[5] 는 herbst appliance 로 2급 부정교합을 치료한 경우에 하악골의 기능적인 전방위에 대한 하악골의 성장에 대해 연구하여 환경적인 요인이 두개안면 골격의 성장에 광범위하게 영향을 미칠 수 있음을 보고하였으며, Carson[6-7] 등은 원숭이의 하악골을 기능적으로 전방위치시킨 결과 하악과두연골층의 두께가 증가함을 보고하였다. 이와같은 많은 선학들이 하악골의 성장은 그 기능과 관계하고 있으며 성장 양상을 바꾸는 것이 가능하다는 것을 보여주었다.

접수일자 : 9월 1일
[1]단국대학교 치과대학 교정학교실
[2]단국대학교 치과대학 교정학교실

교합기능의 이상은 용이하게 하악을 편위시킨다. 비정상적인 성장발육을 유도하는 원인은 교합기능을 비롯한 악구강계의 기능적인 요인에 힘입은 바 크다는 것은 틀림없다. 이런 관점에서 골격성 부정교합의 성립과정을 재평가하는 것이 중요하다고 생각된다.

교합평면은 치아와 치조골의 성장발육에 의해 복합적인 결과로 형성되는[8-9] 저작영역의 기능적인 평면으로서[10] 유전적, 환경적 요인이 골조직, 근육 및 치아와 상호작용하여 이 평면에 반영된다. 교합평면의 편위가 일어나면 교합기능이 변할 뿐만 아니라 성장발육에도 영향을 미쳐 악골격의 조화가 깨지고 측모에도 영향을 주게 된다. 따라서 교합평면을 통하여 치아와 치조골의 변이에 대한 두개안면 골격의 적응양상을 관찰하는 것은 임상적 의의가 크다[11].

교합평면과 악골격 형태의 관계에 대한 선학들의 연구를 보면 Björk[12-13]는 정상교합자에서 교합평면 경사도의 양상에 있어서 교합평면의 경사도가 악골전돌과 역상관관계를 지닌다고 보고하였고, Downs[14] 는 12-17세의 정상교합자에서 교합평면이 안모유형에 따라서 retrognathic facial type에서는 steep 하며, prognathic facial type에서는 horizontal한 경향이 있음을 보고하였으며, 김[15]은 정상교합군과 3급 부정교합군의 비교논문에서 정상군을 다시 A 형과 B 형으로 분류하여, 교합평면 경사도가 A 형보다 하악전돌 성향이 큰 B 형에서 더 작다고 보고하여, 이상의 선학들은 하악골이 전방으로 돌출할수록 교합평면은 완만하다고 하였다.

이와는 반대로 Enlow, Kuroda, Lewis[9] 는 성장과정에서 악안면골격 요소들의 상호 보완 또는 상쇄적 효과를 설명하는 counterpart analysis를 통해 교합평면의 경사도가 안모의 전후방 및 수직적 조화에 미치는 효과를 언급하였는데, 교합평면의 전하방경사가 커지면 상악후퇴, 하악전돌의 효과를 가중시키고, 작아지면 그 반대의 효과를 가중시킨다고 하였다.

교합평면과 하악골의 성장에 대한 연구에서 Petrovic[2,16]은 상악 교합평면의 공간적인 위치는 하악골의 성장을 조절하는 중요한 요소로서 교합고경이나 교합평면의 경사와 함께 하악위에 영향을 미쳐 결과적으로 하악골의 성장발육을 조절한다고 하였고, Sato[17-18]는 구치부 치아와 악골간의 부조화에 의한 "squeezing out" effect 의 결과로 교합평면이 완만해지고 구치부의 교합간섭이 생기면 하악골의 기능적인 전방편위와 하악과두연골의 능동적인 변형이 일어나 골격성 부정교합으로 진행된다고 하였다.

이전의 제3대구치가 부정교합에 미치는 영향에 관한 논문을 보면[19-20] 대체적으로 치열궁의 총생에 영향을 준다는 주로 치열에 미치는 영향에 관한 논문이 많고 악안면골격과의 관련성에 관한 논문은 적었다. 따라서 본 연구에서는 제3대구치가 결과적으로 악안면골격의 성장발육에 어떠한 영향을 미치는 가를 조사해 보고자 한다.

본 연구는 Angle 씨 3급 부정교합에 있어서 구치부 총생의 가능성을 갖고 있는 제3대구치가 교합평면에 어떠한 영향을 주는가 조사하고 교합평면 경사도와 다른 골격 양상과의 상호연관성을 알아봄으로써 Angle 씨 3급 부정교합자의 진단 및 치료계획시 제3대구치가 구치부 총생을 일으킬 가능성이 있는지 여부를 고려해야 함을 밝히기 위해 시도되었으며 다소의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

Ⅱ. 연구대상 및 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 단국대학교 치과대학 치과병원 교정과에 내원한 교정치료를 받기 전의 환자로서 영구치열을 갖고 있는 12세에서 16세사이의 Angle 씨 3급 부정교합자 남자 41명, 여자 38명으로 총 79명을 대상으로 하였으며 평균연령과 연령분포는 Table 1,2에 나타내었다 .

Table 1. Sample number and mean age

	Male	Female	Group A	Group B
Number	41	38	22	57
Mean age	13.5 Y	13.3 Y	13.6 Y	13.4 Y

Table 2. Age distribution (%)

Age	Male	Female	Group A	Group B
12	27.03	36.36	21.05	35.29
13	37.84	30.30	42.11	31.37
14	8.11	9.10	5.26	9.80
15	10.81	12.12	15.79	9.80
16	16.21	12.12	15.79	13.74

2. 연구방법

본 연구는 연구대상의 측모두부방사선 규격사진을 촬영하여 제3대구치의 존재 여부와 치축경사도에 따라 군을 나누었다. 제3대구치가 선천적으로 모두 결손되어있는 22명을 A 군으로 정하였으며, 구치부 총생을 일으킬 가능성이 있는 제3대구치가 모두 존재하면서 그 치축이 근심을 향하고있는 57명을 B 군으로 정하였고, 각 군의 평균연령과 연령분포는 Table 1,2에 나타내었다.

촬영한 측모두부방사선 규격사진의 투사도를 작성하여 각도 및 길이 계측항목을 계측하였다.

(1) 계측점 (Fig.1 & 2)

1) S (Sella): 접형골의 pituitary fossa 의 중심점
2) Na (Nasion): frontonasal suture의 최전방점
3) A (Subspinale): ANS 에서 상악 치조돌기로 가는 curvature 중 최후방점

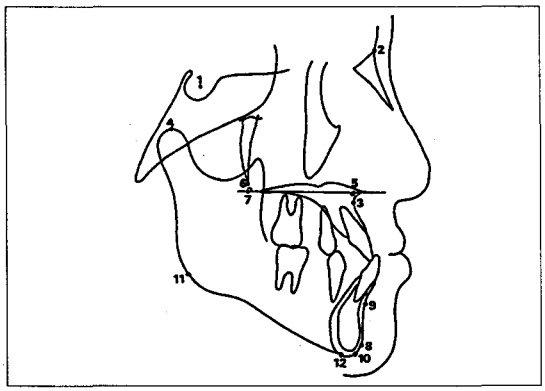

Figure 1. Reference points
1) S 2) Na 3) A 4) Co 5) A′ 6) Ptm
7) P′ 8) Po 9) B 10) Gn 11) Go 12) Me

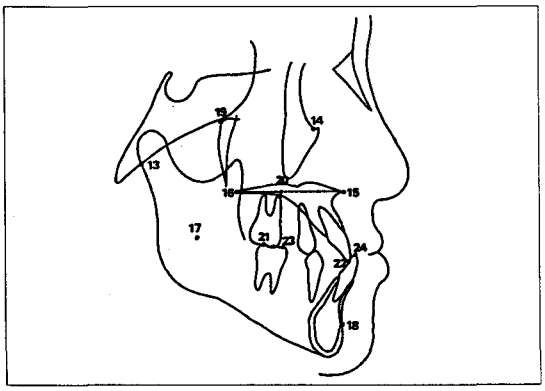

Figure 2. Reference points
13) Ar 14) Or 15) ANS 16) PNS 17) Xi 18) Pm
19) Pt 20) 6′ 21) 6UP 22) 1UP 23) 6LP 24)1LP

4) Co (Condylion): 하악과두의 최후상방점
5) A′: point A 를 구개평면에 수직으로 내린 점
6) Ptm: pterygomaxillary fissure 의 최하방점
7) P′: Ptm 을 구개평면에 수직으로 내린 점
8) Po (Pogonion): bony chin contour 의 최전방점
9) B (Supramentale): pogonion과 하악 치조돌기의 crest 사이의 하악골 curvature중 최후방점
10) Gn (Gnathion): bony chin symphysis contour 중 최전하방점
11) Go (Gonion): mandibular angle 의 중심점
12) Me (Menton): symphyseal outline 상의 최하방점
13) Ar (Articulare): 뇌두개저의 하면과 하악과두의 후연의 교차점
14) Or (Orbitale): bony orbit 의 최하방점

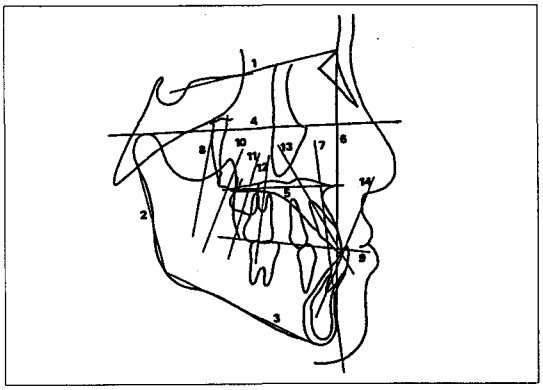

Figure 3. Reference lines
1) SN P. 2) Ram.P. 3) Man.P. 4) FH P. 5) Pal.P.
6) Fac.P. 7) AB P. 8) Pt-Xi P. 9) Occ.P. 10) U8
11) U7 12) U6 13) U1 14) L1

15) ANS (Anterior nasal spine): 구개수준에서 상악골의 최전방점
16) PNS (Posterior nasal spine): bony hard palate의 최후방점
17) Xi: 하악지의 geometric center
18) Pm (Protuberance menti): point B 와 pogonion사이의 symphysis 상의 전방점으로 curvature 가 concave 에서 convex 하게 변하는 점
19) Pt (Pterygoid point): foramen rotundum의 하연과 pterygomxillary fissure후연의 교차점
20) 6′: 상악 제1대구치 치관의 최근심점을 구개평면에 수직으로 내린 점
21) 6UP: 상악 제1대구치의 중앙와의 중심점
22) 1UP: 상악 중절치의 incisal edge point
23) 6LP: 하악 제2대구치의 근심협측교두의 최첨점
24) 1LP: 하악 중절치의 incisal edge point

(2) 계측선 (Fig.3)

1) SN plane: sella 와 nasion을 연결한 선
2) Ramal plane: articulare와 gonion을 연결한 선
3) Mandibular plane: gonion과 menton을 연결한 선
4) FH plane: condylion 과 articulare를 연결한 선
5) Palatal plane: ANS 와 PNS를 연결한 선
6) Facial plane: nasion과 pogonion을 연결한 선
7) AB plane: point A 와 point B 를 연결한 선
8) Pt-Xi plane: Pt와 Xi를 연결한 선
9) Occlusal plane: 제1대구치의 교합접촉점과 제1소구

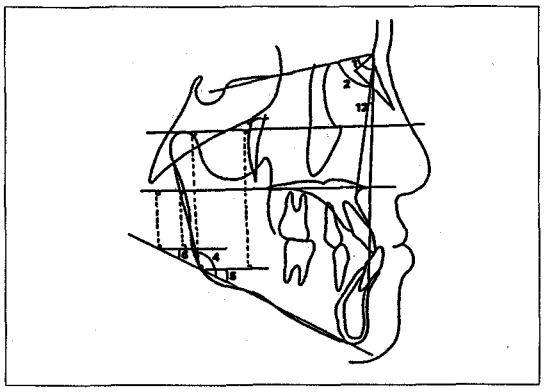

Figure 4. Angular measurements
1) SNA 2) SNB 4) Gon.A.
5) FMI 6) PP-MP 12) ANB

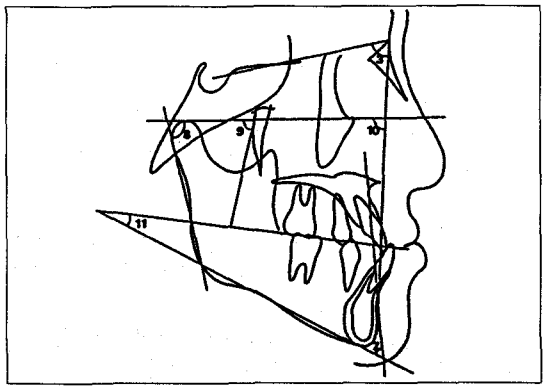

Figure 5. Angular measurements
3) SNP 7) AB-MP 8) R.Inc.
9) R.Pos. 10) Fac.A. 11) OP-MP

치의 교합접촉점을 지나는 선
10) U8: 상악 제3대구치의 치축
11) U7: 상악 제2대구치의 치축
12) U6: 상악 제1대구치의 치축
13) U1: 상악 중절치의 치축
14) L1: 하악 중절치의 치축

(3) 계측항목

- 각도 계측 항목 (Fig.4, 5, & 6) -

1) SNA: sella, nasion, point A 가 이루는 각
2) SNB: sella, nasion, point B 가 이루는 각
3) SNP: sella, nasion, pogonion이 이루는 각

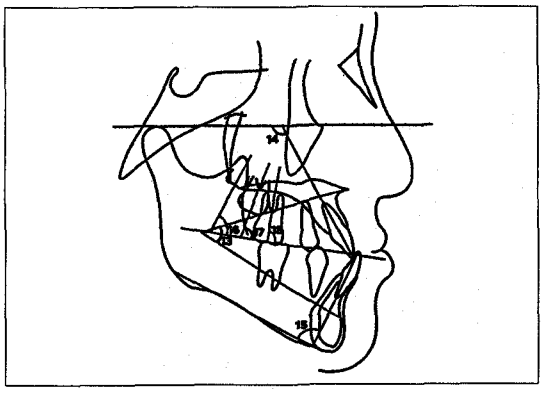

Figure 6. Angular measurements
13) LFH 14) U1 to FH 15) IMPA
16) 8O 17) 7O 18) 6O

4) Gonial angle: articulare, gonion, menton이 이루는 각
5) FMI: FH plane 과 mandibular plane 이 이루는 각
6) PP-MP: palatal plane과 mandibular plane이 이루는 각
7) AB-MP: AB plane 과 mandibular plane 이 이루는 각
8) Ramus inclination: FH plane과 ramal plane이 이루는 각
9) Ramus position: FH plane 과 Pt-Xi plane이 이루는 각
10) Facial angle: FH plane 과 facial plane 이 이루는 각
11) OP-MP: occlusal plane과 mandibular plane이 이루는 각
12) ANB: point A, nasion, point B 가 이루는 각
13) LFH: ANS, Xi, Pm이 이루는 각
14) U1 to FH: FH plane과 상악 중절치의 치축이 이루는 각
15) IMPA: 하악 중절치 치축과 mandibular plane 이 이루는 각
16) 8O: 상악 제3대구치의 치축과 교합평면이 이루는 각
17) 7O: 상악 제2대구치의 치축과 교합평면이 이루는 각
18) 6O: 상악 제1대구치의 치축과 교합평면이 이루는 각

- 길이 계측 항목 (7 & 8) -

1) Co-A: condylion에서 point A 까지의 길이
2) A'-P': point A'에서 point P'까지의 길이
3) Co-Gn: effective mandibular length, condylion 에서 gnathion까지의 길이
4) Co-Go: condylion에서 gonion까지의 길이
5) Ar-Go: ramus height, articulare에서 gonion까지의 길이
6) Go-Me: mandibular body length, gonion에서 menton까지의 길이

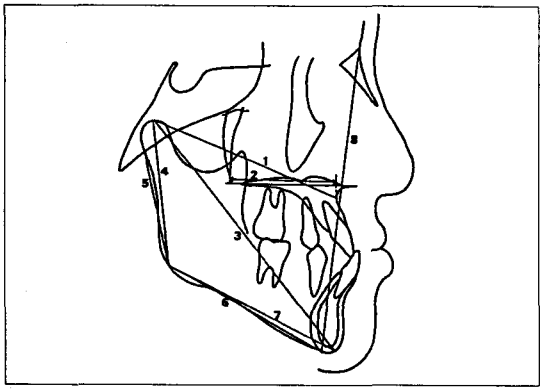

Figure 7. Linear measurements
1) Co-A 2) A'-P' 3) Co-Gn 4) Co-Go
5) Ar-Go 6) Go-Me 7) Go-Gn 8) AFH

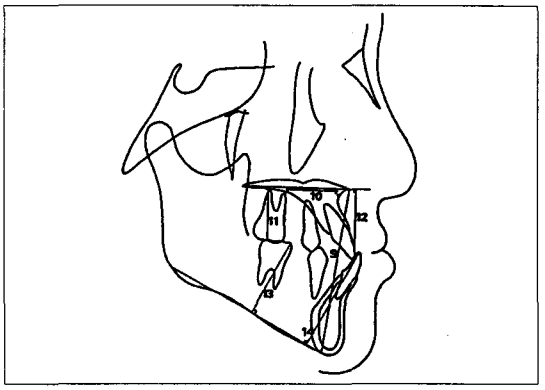

Figure 8. Linear measurements
9) ANS-Me 10) A'-6' 11) 6UP to PP
12) 1UP to PP 13) 6LP to MP 14) 1LP to MP

7) Go-Gn: gonion에서 gnathion까지의 길이
8) AFH: nasion에서 menton까지의 길이
9) ANS-Me: ANS 에서 menton까지의 길이
10) A'-6': point A'에서 point 6'까지의 길이
11) 6UP to PP: 구개평면에서 상악 제1대구치의 중앙와 중심점 까지의 수직거리
12) 1UP to PP: 구개평면에서 상악 중절치의 incisal edge point 까지의 수직거리
13) 6LP to MP: 하악평면에서 하악 제1대구치의 근심협측교두의 최첨점까지의 수직거리
14) ILP to MP: 하악평면에서 하악 중절치의 incisal edge point 까지의 수직거리
15) Mand.-Max. Difference: Go-Gn 길이와 Co-A길이의 차이

- 비 계측 항목 -

1) OP-MP/PP-MP: 하악평면이 구개평면과 이루는 각에 대한 교합평면과 이루는 각의 비율
2) A'-6'/A'-P': A'-P' 길이에 대한 A'-6' 길이의 비율

(4) 통계 처리

성별 그리고 군별로 각 계측항목의 평균 및 표준편차를 구하여 unpaired-t test로 통계처리하여 남녀간에 그리고 A,B 군간에 비교하였으며, 교합평면 경사도와 관계된 항목(OP-MP, OP-MP/PP-MP)과 다른 계측항목간의 상관관계를 알아보기 위해 regression analysis를 시행하였다.

Table 3. Comparison between male and female : Dentoalvelor relationships

Variables	Male		Female		Sig.
	Mean	S. D.	Mean	S. D.	
80	81.71	14.17	80.37	11.17	N. S.
70	78.93	9.24	76.65	7.67	N. S.
60	89.56	3.93	88.24	5.06	N. S.
6UP to PP	22.20	3.70	21.79	2.36	N. S.
1UP to PP	28.61	3.99	27.79	3.45	N. S.
6LP to MP	31.05	3.97	31.03	2.02	N. S.
1LP to MP	43.66	4.19	42.11	2.18	N. S.
U1 to FH	119.01	6.07	117.53	6.77	N. S.
IMPA	83.07	5.30	84.03	6.46	N. S.

N. S. Nonsignificance

Table 4. Comparison between male and famale :Occlusal and Vertical relationships

Variables	Male		Female		Sig.
	Mean	S. D	Mean	S. D.	
AFH	126.70	9.31	121.49	5.36	**
LFH	47.90	5.97	48.03	4.04	N. S.
ANS-Me	69.64	7.23	67.79	4.02	N. S.
OP-MP	20.00	4.27	19.75	4.18	N. S.
OP-MP/PP-MP	0.681	0.122	0.672	0.121	N. S.

** P<0.01 N. S. Nonsignificance

Table 5. Comparison between male and female : mandibular relationships

Variables	Male		Famale		Sig.
	Mean	S. D.	Mean	S. D.	
SNB	82.48	3.95	82.52	4.43	N. S.
SNP	81.84	3.85	81.83	4.26	N. S.
R. Inc.	78.61	4.13	78.48	4.62	N. S.
R. Pos	78.45	3.18	78.10	3.75	N. S.
F. angle	89.88	3.37	89.59	3.76	N. S.
AB-MP	54.44	4.04	56.21	5.58	N. S.
G. angle	131.65	5.68	131.35	7.68	N. S.
Co-Gn	121.84	7.97	117.58	5.99	**
Co-Go	58.92	4.94	56.67	3.46	*
R. Height	48.35	4.75	46.92	3.59	N. S.
B. Length	74.59	5.17	72.54	4.05	N. S.
FMI	30.87	5.26	30.38	5.20	N. S.
PP-MP	29.35	6.56	29.66	5.38	N. S.

* P<0.05 ** P<0.01 N. S. Nonsignificance

Table 6. Comparison between male and female : Maxillary and Intermaxillary relationships

Variables	Male		Famale		Sig.
	Mean	S. D.	Mean	S. D.	
SNB	79.48	4.19	79.97	4.36	N. S.
Co-A	83.24	4.77	81.30	4.44	N. S.
A'-P'	45.29	3.98	43.84	2.58	N. S.
A'-6'	21.46	3.03	21.82	2.23	N. S.
A'-6'/A'-P'	0.497	0.066	0.500	0.053	N. S.
ANB	-2.23	2.35	-1.95	2.19	N. S.
Mn.-Mx.Diff.	4.08	3.85	4.96	3.80	N. S.

N. S. Nonsignificance

Table 7. Comparison between Group A and Group B : Dentoalvelor relationships

Variables	Male		Female		Sig.
	Mean	S. D.	Mean	S. D.	
80			81.06	13.02	
70	76.05	8.90	78.51	8.41	N. S.
60	86.68	4.44	89.79	4.29	**
6UP to PP	20.50	2.86	22.58	3.04	**
1UP to PP	26.50	3.31	28.88	3.71	*
6LP to MP	30.77	3.39	31.14	3.08	N. S.
1LP to MP	41.77	4.33	43.35	2.97	N. S.
U1 to FH	116.93	5.89	118.83	6.59	N. S.
IMPA	84.55	4.46	83.14	6.32	N. S.

* P<0.05 ** P<0.01 N. S. Nonsignificance

Table 8. Comparison between Group A and Group B : Mandibular relationships

Variables	Group A		Group B		Sig.
	Mean	S. D.	Mean	S. D.	
SNB	81.54	4.72	81.87	3.91	N. S.
SNP	81.34	4.64	82.03	3.79	N. S.
R. Inc.	79.75	5.09	78.09	3.97	N. S.
R. Pos	76.50	3.72	78.98	3.09	**
F. angle	89.76	4.17	89.73	3.31	N. S.
AM-MP	58.05	4.35	54.23	4.70	**
G. angle	127.47	7.08	133.06	5.86	**
Co-Gn	118.62	8.96	120.24	6.68	N. S.
Co-Go	58.75	4.82	50.48	4.23	N. S.
R. Height	47.48	4.74	47.87	4.14	N. S.
B. Length	74.11	5.55	73.40	4.43	N. S.
FMI	28.36	5.41	31.51	4.89	*
PP-MP	26.02	4.75	31.20	5.82	***

* P<0.05 ** P<0.01 *** P<0.001 N. S. Nonsignificance

Ⅲ. 연구성적

본 연구는 영구치열을 갖고 있는 12세에서 16세사이의 Angle 씨 3급 부정교합자 중 선천적으로 제3대구치가 모두 결손되어있는 22명과 제3 대구치가 모두 존재하면서 그 치축이 근심을 향하고 있는 57명을 대상으로 시행되었다.

성별로 치아 및 치조골 관계, 교합평면 관계, 수직적 관계, 하악골 관계, 상악골 관계 그리고 악골간의 관계에 대한 해당 계측항목의 평균

Table 9. Comparison between Group A and Group B : Occlusal and Vertical relationships

Variables	Group A		Group B		Sig.
	Mean	S. D	Mean	S. D.	
AFH	122.65	9.14	124.79	7.60	N. S.
LFH	45.91	5.31	48.75	4.84	*
ANS-Me	66.66	6.42	69.56	5.60	*
OP-MP	17.77	4.22	20.69	3.93	**
OP-MP/PP-MP	0.695	0.171	0.670	0.096	N. S.

* P<0.05 ** P,0.01 N. S. Nonsignificance

Table 10. Comparison between Group A and Group B : Maxillary and Intermaxillary relationships

Variables	Group A		Group B		Sig.
	Mean	S. D.	Mean	S. D.	
SNB	78.70	4.53	80.11	4.12	N. S.
Co-A	82.46	5.97	82.25	4.15	N. S.
A'-P'	44.96	4.34	44.46	3.05	N. S.
A'-6'	22.27	2.78	21.39	2.60	N. S.
A'-6'/A'-P'	0.496	0.074	0.486	0.055	N. S.
ANB	-0.54	1.67	-2.69	2.19	***
Mn.-Mx.Diff.	3.99	3.44	4.70	3.98	N. S.

*** P<0.001 N. S. Nonsignificance

Table 11. Correlation coefficients with OP-MP : Occlusal relationships

Variables	OP-MP	Significance
	r	
A'-6'	0.098	N. S.
A'-6'/A'-P'	0.113	N. S.
80	0.234	N. S.
70	0.050	N. S.
60	0.018	N. S.
6 UP to PP	0.699	***

*** P<0.001 N. S. Nonsignificance

Table 12. Correlation coefficients with OP-MP : Skeletal relationships

Variables	OP-MP	Variables	OP-MP
	r		r
Co-Gn	0.393***	Gonial angle	0.644***
Co-Go	0.059	FMI	0.592***
R. Height	0.160	ANB	0.057
B. Length	0.134	Mn.-Mx. Diff	-0.091
Facial angle	-0.003	AFH	0.529***
AB-MP	-0.538***	LFH	0.619***
R. Inclination	-0.239*	ANS-Me	0.652***
R. Position	0.395***		

* P<0.05 *** P<0.001

Table 13. Correlation coefficients with OP-MP/PP-MP : Occlusal relationships

Variables	OP-MP/PP-MP	Significance
	r	
A'-6'	-0.348	**
A'-6'/A'-P'	-0.517	***
80	0.028	N. S.
70	0.126	N. S.
60	-0.215	N. S.
6 UP to PP	0.301	**

** P<0.01 *** P<0.001 N. S. Nonsignificance

Table 14. Correlation coefficients with OP-MP/PP-MP : Skeletal relationships

Variables	OP-MP/PP/MP	Variables	OP-MP/PP/MP
	r		r
Co-Gn	0.247*	Gonial angle	-0.037
Co-Go	0.421***	FMI	-0.217
R. Height	0.369***	ANB	0.089
B. Length	0.156	Mn.-Mx. Diff	0.017
Facial angle	0.291*	AFH	0.142
AB-MP	-0.083	LFH	-0.144
R.Inclination	-0.202	ANS-Me	0.051
R. Position	0.251*		

* P<0.05 *** P<0.001

및 표준편차를 구하여 남녀간에 비교한 결과, 전안면고경(Table 4, P<0.01), effective mandibular length(Table 5, P< 0.01), 그리고 Co-Go 길이(Table 5, P<0.05)에서만 차이를 보였는 데 이것은 정상 수치에 있어서 남자가 여자보다 크므로 큰 의미는 없었다. 따라서 성별 구분없이 남녀간에 비교한 것과 같은 방법으로 군별로 각 계측항목의 평균 및 표준편차를 구하여 A,B 군간에 비교하였다.

치아 및 치조골 관계(Table 7)에 있어서 B 군에서 8O 값이 7O 값보다 더 커서 상악 제3대구치가 제2대구치보다 더 근심경사되어 구치부 총생의 가능성을 보이고 있었으며, A 군과 비교하였을 때 6O 와 6UP to PP 값이 더 커서 (P<0.01) 상악 제2대구치가 구개평면으로부터 더 하방에 위치하면서 더 근심경사져 있었고, 교합평면 관계(Table 8)는 B 군에서 OP-MP 각이 더 커서 (P< 0.01) 결과적으로 B 군에서 교합평면이 더 완만함을 알 수 있었다. 하악골의 관계(Table 9)는 ramus position 각이 B 군에서 더 커서(P<0.01) 하악지가 더 전방에 위치하였으며, 또한 하악평면각(FMI(P<0.05) & PP-MP(P< 0.001))과 gonial angle(P<0.01) 이 B 군에서 더 크고 수직적 관계(Table 8)에 있어서의 하안면고경(P<0.05)도 더 커서 전반적으로 B 군에서 하악골이 수직적인 성장경향이 큰 양상을 나타내었다. B 군에서 AB-MP 각이 A 군보다 더 작고(Table 9, P<0.01) ANB 각이 더 음값을 보여(Table 10, P< 0.001) 턱도 더 돌출되어있었다.

앞에서의 연구성적과 같이 A,B 군간에 구치의 수직적 위치 및 치축, 그리고 교합평면 경사도에 있어서 통계학적으로 유의성있는 차이를 보였다. 따라서, 교합평면 경사도와 관계된 항목(OP-MP, OP-MP/PP-MP)과 다른 계측치간의 상관관계를 알아보았다(Table 11, 12,13 & 14). 결과적으로, OP-MP 각 및 OP-MP/PP-MP 비율이 상악 제1대구치의 구개평면으로부터의 수직거리(6UP to PP, P<0.001 & P< 0.01) 및 전후방적인 위치(A'-6' & A'-6' /A'-P', P<0.01 & P<0.001)와 높은 상관관계를 보였으며, 또한 하악지의 전후방적인 위치(ramus inclination P<0.05, ramus position P<0.001), effective mandibular length, gonial angle, FMI, AFH, LFH, ANS-Me, & 턱의 돌출도(AB-MP, P<0.001)등과 높은 상관관계를 보였다.

Ⅳ. 총괄 및 고안

골격성 3급 부정교합은 교정적으로 수정하기 어렵다고 일반적으로 생각되어진다. 그 이유는 그러한 비정상적인 하악골의 성장이 왜 발생하는지를 실제로 알지 못하기 때문이다.

출생후 두개안면의 성장은 유전적인 요소와 환경적인 요인에 의해 영향을 받는다고 하였다[21-22]. Harvold[23]는 원숭이를 대상으로 실험적으로 dentofacial deformities를 일으킴으로써 인간에서 postural relationships을 변화시킨 병적인 상황이 기괴한 형태의 부정교합을 일으킬 수 있다고 하였고, Moss & Salentijn[24] 는 하악과두의 성장은 관절강내에서의 passive translation 과 관절와로부터의 과두돌기의 distraction 에 의존하며, 따라서 하악과두 연골은 하악골의 primary growth site는 아니지만 secondary & compensatory cartilagenous growth site라고 하였다. 또한 McNamara[25-27]는 하악골의 기능적인 변이에 따른 골조직, 치아 및 치조골의 적응이 악안면 부위의 구조적, 기능적인 균형을 재성립시킨다고 하였고, 악관절 부위, 특히 하악과두는 변화된 교합기능에 대한 두개안면 적응이 일차적으로 일어나는 부위라고 하였다. 그외에도 많은 선학들이[2,27-32] 하악과두연골이 하악골의 postural position의 experimental alterations에 대한 compensatory tissue response를 가지고 있음을 보여주었다.

안면두개의 해부학적 구조 중 하악에 대한 연구는 여러 선학들에 의해[33-38] 진행되어 왔는데, Björk[33] 는 수평적 또는 수직적으로 비정상적인 성장을 보이는 환자 개개인의 하악골의 해부학적 특징에 대해 기록하였고, Saborn[39], Dietrich[40], Jacobson[41], Ellis & McNamara[42], Hellman[43]은 3급 부정교합자에서 다양한 형태

의 골격 형태가 존재함을 보여주었다.

1988년 Sato[18]는 하악골의 전방변이는 덜 경사진 상악 교합평면을 제공하는 구치부 치아와 악골간의 부조화에 의한 "squeezing out" effect에 의해 야기된 하방위치된 상악구치나 상방위치된 하악구치와 관계있다고 하면서 아마도 하악골의 계속적인 전방변이가 골격성 3급 부정교합을 확립시키는 수직적인 하악과두의 성장을 유발하므로써 결국 이러한 구치부 치아와 악골간의 부조화가 골격성 3급 부정교합의 원인 요소가 된다고 하였다. Ellis[44]는 dentoalveolar region에서 3급 개방교합을 일으키는 요소는 상악구치의 과잉맹출과 관계된 후방부 상악의 dentoalveolar hyperplasia 라고 하였다.

Hixon[45], Isaacson[46]은 하악골의 전후방회전은 치아의 총생과 치아의 경사도에 영향을 미친다고 하였고, Schoenwetter[47]는 3급 부정교합에서 안면에 대한 상하악 제1대구치의 관계에 대해 연구하여 3급 부정교합자에서 상악 제1대구치가 두개저에 대해 더 전방위치한다고 하였으며, 또한 Sato[18]는 교정치료가 성공적으로 이루어지지 않았던 3급 부정교합자의 누년적 연구를 통해 상악 제1대구치가 더 전방으로 이동하였음을 관찰하였다. 본 연구에서는 상악 제1대구치가 전방에 위치하고 구개평면으로부터 하방에 위치할수록 OP-MP 각이 증가하고, 따라서 다른 골격 형태와도 높은 상관관계를 보여 치아의 전후방적, 그리고 수직적인 위치 및 교합평면의 변화가 골격 형태에 영향을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

교합평면의 위치변화는 새로운 교합 형태를 제공하여 기능운동 동안 전방회전에 의해 수반된 하악골의 전방위치를 촉진한다[2,48]. OP-MP 각은 하악골의 기능적인 편위, 하악지와 하악과두의 수직적인 성장, 수직피개 & 수평피개에 관계있는 상악구치부 교합간섭의 척도이며 하악골의 형태를 설명하는 데 유용한 도구이고 교정치료에 의해 변화될 수 있는 각으로서 교정환자의 진단과 치료계획에 실제적으로 중요하다[17,49]. 3급 부정교합자에서 교합평면 경사도에 관한 연구를 보면, Ellis[44] 는 3급 개방교합자에서 상악 교합평면각이 비개방교합군보다 덜 경사져 있다고 하였고, Sato[17] 는 정상교합자와 모든 제3대구치가 없고 구치부 치아와 악골간의 부조화가 적은 경우에 교합평면의 위치가 성장발육동안 안정성이 있으며 상악 제3대구치만 없는 경우에는 OP-MP 각이 약간 증가함을 관찰하여, 결과적으로 제1대구치 후방부에 공간이 있다면 교합평면이 안정성이 있고 공간이 부족하여 교합평면이 안정성이 없으면 골격성 부정교합의 발생에 중요한 요소가 된다고 하였다. 본 연구에서는 구치부 총생의 가능성을 가지고 있는 경우에 OP-MP 각이 더 커서 구치의 치축 및 구개평면으로부터의 수직거리의 변화와 함께 교합평면에도 영향을 준 것으로 생각된다.

Schudy[50]는 retrognathic type과 prognathic type 의 비교에서 상안면보다는 하안면에서의 변이가 더 심하다고 하였고, 하악골의 성장 양상은 SN-MP 각에 따라 전후방적인 성장을 할 수 있다고 하였다. 또한 이전의 연구들에서[17,39,51-53] 골격성 3급 부정교합에서 하악평면각이 증가하고 하안면고경이 커짐을 보여주었다. 본 연구에서도 구치부 총생의 가능성을 가지고 있는 경우에 하안면고경과 하악평면각이 더 크게 나타나 더 심한 골격이상을 보이고 있었다.

Odegaard[36]는 하악골의 모양과 gonial angle의 변화간에 유의성있는 linear correlation 이 있다고 하였고, 국내에서 김[54]은 gonial angle이 큰 경우가 작은 경우보다 하악골 길이가 짧다고 하였다. 또한 Gensior[53] 외 다수의 선학들의 연구에서[39,52,55-56] 골격성 3급 부정교합자에서 더 obtuse한 gonial angle 을 보임을 알 수 있었다. 본 연구에서는 하악지와 하악체 길이에 있어서는 Sanborn[36] 의 3급 부정교합자에서 하악지와 하악체 길이에서 다른 부정교합자와 차이를 보이지 않았다는 결과와 비슷하게 두군간에 차이를 보이지 않았지만, 김[51]의 연구와는 반대로 gonial angle 이 클수록 effective mandibular length가 더 길었는 데 이것은 본 연구가 3급 부정교합자만을 대상으로 하였기 때문으로 생각된다. 그리고 구치부 총생의 가능성이

있는 경우에 gonial angle이 더 커서 역시 더 심한 골격이상을 보이고 있었다.

본 연구에서 하악지는 구치부 총생의 가능성이 있는 경우에 더 전방에 위치하였는 데 이는 Guyer[49], Martone[53]의 연구에서 3급 부정교합에서 하악지가 전상방에 위치한다는 결과와 비슷하여 역시 더 심한 골격이상을 보였다.

턱의 돌출도에 있어서 Sato[17]의 연구에서 제3대구치가 모두 없는 경우와 비교하여, 상악 제3대구치만 없는 경우에 성장발육과 함께 AB-MP 각이 감소하였는 데 본 연구에서도 구치부 총생의 가능성이 있는 경우에 더 작은 값을 보여 턱이 더 돌출된 것을 알 수 있었다.

본 연구에서 상악 제1대구치의 구개평면으로부터의 수직거리와 전후방적 위치가 OP-MP 각 및 OP-MP/PP-MP 비율과 높은 상관관계를 보이고 있었는 데, 이는 구치부 총생의 가능성이 있는 경우에 제3대구치가 제1,2대구치를 밀면서 맹출하여 제1대구치에 영향을 미치고, 따라서 OP-MP 각에 영향을 주었음을 짐작할 수 있었다. 또한 OP-MP 각 및 OP-MP/PP-MP 비율이 gonial angle, effective mandibular length, ramus inclination & position, facial angle, AB-MP angle, FMI, AFH, LFH & ANS-Me와 높은 상관관계를 보여 결과적으로 제3대구치가 구치부 총생을 일으킬 가능성이 있으면 3급 부정교합에 있어서 더 심한 골격이상을 야기한 것으로 생각되어진다.

따라서 Angle 씨 3급 부정교합의 진단 및 치료계획시 제3대구치가 구치부 총생을 일으킬 가능성을 가지고 있는지 여부를 고려해야 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 제3대구치가 구치부 총생을 일으킬 가능성이 있을 경우 Angle 씨 3급 부정교합에 어떠한 영향을 미치는 지를 알아보고자 시행되었다. 12세에서 16세까지의 Angle 씨 3급 부정교합자 79명을 대상으로 하였으며 모든 제3대구치가 선천적으로 결손된 군 22명과 제3대구치가 모두 존재하고 그 치축이 근심을 향하여 구치부 총생의 가능성이 있는 군 57명으로 나누어 구치부 치축 및 수직적 위치, 그리고 교합평면 경사도와 골격 형태를 비교하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 제3대구치가 구치부 총생의 가능성이 있는 경우에 상악 제3대구치가 제2대구치에 비해 더 근심경사하고 있었으며 제3대구치가 없는 경우보다 상악 제1대구치가 더 근심경사하면서 구개평면으로부터 더 하방에 위치하고 OP-MP 각이 더 커서 교합평면이 더 완만하였다.
2. 제3대구치가 구치부 총생의 가능성이 있는 경우에 하악평면이 AB 평면과 이루는 각이 더 작고 ANB 각이 더 음값을 보여 턱이 더 돌출되었으며 하악지는 더 전방위치하고 하안면고경, gonial angle, effective mandibular length, 하악평면각이 더 커서 수직적인 성장경향이 강하면서 더 심한 골격이상을 나타내었다.
3. 구개평면에 대해 상악 제1대구치가 더 하방에 위치할수록 OP-MP 각이 증가하였으며 이 각이 클수록 하악평면은 하방경사하고 하안면고경, gonial angle, effective mandibular length가 증가하였으며 하악지가 전방위치하였다.
4. 구개평면에 대해 상악 제1대구치가 더 하방에 위치하고 전방에 위치할수록 OP-MP/PP-MP 비율이 증가하여 교합평면은 더 완만해졌으며, OP-MP/PP-MP 비율이 클수록 하악지가 전방위치하고 더 길었으며 안면각과 effective mandibular length가 증가하였다.

참 고 문 헌

1. Mills, J.R.E., The effect of orthodontic treatment on the skeletal pattern, Brit. J.Orthod., Vol.5, 1978, pp 133-143.
2. Petrovic, A.G. and Stutzaman, J., Control Process in the postnatal growth of the condylar cartilage, In:McNamara, J. A. Jr. ed., Determinants of man-

dibular from and growth, Monograph 4, Crani ofacial growth series, Ann Arbor, 1975, Center for human growth and development, University of Michigan.
3. McNamara, J.A.Jr., Functional determinants of craniofacial size and shape, Europ.J.Orthod., Vol.2, 1980, pp 131-159.
4. McNamara, J.A.Jr. et al., Craniofacial adaptation to protrusive function in young rhesus monkeys, Am.J.Orthod., Vol.62, 1972, pp 469-480.
5. Pancherz, H., The mechanisation of Class II correction in Herbst appliance treatment, Am. J. Orthod., Vol.82, 1982, pp 104-113.
6. Carlson, S.D., Craniofacial biology as "Normal science", In:Johnston, L.E. ed., Vistas in Orthodontics, 1985, pp 12-37, Lea & Feviger, Philadelphia, PA.
7. Carlson, D.S. and McNamara, J.A.Jr., Quantitative analysis of temporomandibular joint adaptations to protrusive function, Am.J.Orthod., Vol.76, 1979, pp 593-611.
8. Enlow, D.H., A morphogenetic analysis of facial growth, Am.J.Orthod., Vol.52, pp 283-299.
9. Enlow, D.H., Kuroda, T. and Lewis, A.B., Intrinsic craniofacial compensations, Angle Orthod., Vol.41, 1971, pp 271-285.
10. Jenkins, D.H., Analysis of the orthodontic deformity employing lateral cephalostatic radiography, Angle Orthod., Vol.69, 1955, pp 442-452.
11. Moyers, R.E., Handbook of orthodontics, 4th ed., Chicago, London & Boca Raton, Year Book Medical Publishers Inc., 1988, pp 247-301.
12. Björk, A., A prediction of mandibular growth rotation, Am.J.Orthod., Vol.55, 1969, pp 585-599.
13. Björk, A., Facial development & tooth eruption; an implant study at the age of puberty, Am.J.Orthod., Vol.62, 1972, pp 339-383.
14. Downs, W.B., Variations in facial relationships; their significance in treatment & prognosis, Am. J. Orthod., Vol.34, 1948, pp 813-840.
15. 김정호, 정상교합 및 III급 부정교합의 두개악안면 골격 요소에 관한 두부방사선계측학적 연구, 대치교지., Vol.17, 1987, pp 23-32.
16. Petrovic, A.G. and Stutzaman, J., The biology of occlusal development, Monograph 6, Craniofacial series, Ann Arbor, 1977, Center for human growth and development, University of Michigan.
17. Sato, S. Suzuki, N. and Suzuki, Y., Longitudinal study of the cant of the occlusal plane and the denture frame in cases with congenitally missing third molars-Further evidence for the occlusal plane change related to the posterior discrepancy 日矯齒誌., Vol.45, 1988, pp 517-525.
18. Sato, S. and Suzuki, Y., Relationship between the development of skeletal mesio-occlusion an posterior tooth-to-denture base discrepancey - Its significance in the orthodontic reconstruction of skeletal Class III malocclusion, 日矯齒誌., Vol.47, 1988, pp 768-810.
19. Andreasen, G. et al., Third molars: A review, Am.J.Orthod., Vol.83, 1983, pp 131-137.
20. Vego, L., A longitudinal study of mandibular arch perimeter , Angle orthod., Vol.32, 1962, pp 187-192.
21. Limborgh, J.V., The Role of Genetic and Local Environmental Factors in the Control of Postnatal Craniofacial Morphogenesis, Acta Morphol. Neerl. -Scand., Vol.10, 1972, pp 37-47.
22. Litton,S.F. et al., A genetic study of Class III malocclusion, Am. J. Orthod., Vol.58, 1970, pp 565-577.
23. Harvold, E.P. et al., Primate experiments on oral sensation and dental malocclusions, Am.J.Orthod., Vol.63, 1973, pp 494-508.
24. Moss, M.L. and Salentijn, L., The compensatory role of the condylar cartilage in mandibular growth; theoretical and clinical implications, Deusche Zahn-, Mund-und Kieferheilkunde Vol. 56, 1971, pp 5-16.
25. McNamara, J.A.Jr., Neuromuscular and skeletal adaptations to altered function in the orofacial region, Am.J.Orthod., Vol.64 , 1973, pp 578-606.
26. McNamara, J.A.Jr. and Carlson, D.S., Quantitative analysis of temporomandibular joint adaptations to protrusive function, Am.J.Orthod., Vol.76, 1979, pp 593-611.
27. McNamara, J.A.Jr. and Bryan, F.A., Long-term mandibular adaptations to protrusive function; An experimental study in Macaca mulatta, Am. J. Orthod., Vol.92, 1987, pp 98-108.
28. Baume J.L., Derichsweiller, H., Is the condylar growth center responsive to orthodontic therapy? An experimental study in Macaca mulatta, Oral Surg Oral Med Oral Path, Vol.14, 1961, pp 347-

362.
29. Breitner, C., Experimental change of the mesiodistal relations of the upper and lower dental arches, Angle Orthod., Vol.3, 1933, pp 67-76.
30. Breitner C., Bone changes resulting from experimental orthodontic treatment, Am. J. Orthod. Oral Sug., Vol.26, 1940, pp 521-527.
31. Charlier, J.P., Petrovic, A., Stutzmann, J., Effects of mandibular hyperpropulsion on the prechondroblastic zone of young rat condyle, Am. J. Orthod., Vol.55, 1969, pp 71-74.
32. Stöckli PW, Willert HG, Tissue reactions in the temporomandibular joint resulting from anterior displacement of the mandible in the monkey, Am. J. Orthod., Vol.60 , 1971, pp 142-155.
33. Björk, A., Variations in the growth pattern of the human mandible; Longitudinal radiographic study by the implant method, J. Dent. Res., Vol.42, 1963, pp 400-411.
34. Harris, J.E., A Cephalometric analysis of mandibular growth rate, Am.J.Orthod., Vol.48, 1962, pp 161-174.
35. Shudy, F.F., The rotation of the mandible resulting from the growth; Its implications in orthodontic treatment, Angle Orthod., Vol.35, 1965, pp 36-50.
36. Odegaard, J., Growth of the mandible studied with the aid of metal implant, Am.J.Orthod., Vol.57, 1970, pp 145-147.
37. Ricketts, R.M., A principle of arcial growth of the mandible, Angle Orthod., Vol.42, 1972, pp 368-386.
38. Tofani, M.I., Mandibular growth at puberty, Am. J. Orthod., Vol. 62, 1972, pp 176-195.
39. Sanborn, R.T., Differences between the facial skeletal patterns of Class III malocclusion and normal occlusion, Angle Orthod., Vol.25, 1955, pp 208-222.
40. Dietrich, U.C., Morphological variability of skeletal Class III relationships as revealed by cephalometric analysis, Trans.Europ.Orthod., Soc., 1970, pp 131-143.
41. Jacobson, A. et al., Mandibular prognathism. Am. J. Orthod., Vol.66, 1974, pp 140-171.
42. Ellis, E. and McNamara, J.A.Jr., Components of adult Class III malocclusion, J. Oral and Max. Surg., Vol.42, 1984, pp 295-305.
43. Hellman, M., Morphology of the face, jaws, and dentition in class III malocclusion of the teeth, J.Am.Dent.Assoc., Vol.13, 1931, pp 2150.
44. Ellis, E. and McNamara, J.A.Jr., Components of adult Class III open-bite malocclusion, Am. J. Orthod., Vol.86, 1984, pp 277-290.
45. Hixon, E.H., Prediction of facial growth, Trans. Europ. Ortho., Soc., 1968, pp 127-137.
46. Isaacson, R.J. et al., Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental variations, Am.J.Orthod., Vol.41, 1971, pp 219-230.
47. Schoenwetter, R.F., The Relation of the Upper and Lower First Permanent Molars to the Face in Class III Malocclusion, Angle Orthod., Vol.18, 1948, pp 16-19.
48. Petrovic, A.G., Experimental and cybernetic approaches to the mechanism of action of functional appliances on mandibular growth, In:McNamara, J.A.Jr., Ribbens, K.A., eds., Malocclusion and the periodontium, Monograph 15, Craniofacial growth series, Ann Arbor:1984, Center for human growth and development, University of Michigan.
49. Shudy, F.F., Cant of the occlusal plane and axial inclinations of teeth, Angle Orthod., Vol.33, 1963, pp 69-82.
50. Mitani, H., Behavior of the Maxillary First Molar in Three Planes with Emphasis on its Role of Providing Room for the Second and Third Molars during growth, Angle Orthod., Vol.45, 1975 , pp 159-168.
51. Angle, E.H., Classification of malocclusion, Dent. Cosmos, Vol.41, 1899, pp 248.
52) Guyer, E.C., Ellis, E.E.III, McNamara, J.A.Jr. and Behrents, R .G., Components of Class III Malocclusion in Juveniles and Adolescents, Angle Orthod., 1986, pp 7-30.
53. Gensior, A.M., The tongue and Class III malocclusion, Am.J.Orthod., Vol.57, 1970, pp 256-261.
54. 김의환, 한국인 아동의 하악골 성장 유형에 따른 안모변화에 관한 누년적 연구, 대치교지., Vol.15, 1985, pp 175-194.
55. Hong-Po Chang et al., Craniofacial pattern of Class III deciduous dentition, Angle Orthod., Vol.62, 1992, pp 139-144.
56. Martone, V.D. et al., Class I and Class III malocclusion subgroupings related to headform type, Angle Orthod., Vol.62, 1992, pp 35-43.

-ABSTRACT-

A STUDY ON THE EFFECTS OF THIRD MOLARS ON ANGLE'S CLASS III MALOCCLUSION.

Jung-eun Lee, Kyung-suk Cha

Dept. of Orthodontics, College of dentistry, Dankook University

This study investigates the effects of third molar on the occlusal plane in Angle's class III malocclusion with possibilities of posterior crowding and the interrelationships of occlusal plane inclinations to other skeletal patterns.

Above investigations might showed that considerations should be given to third molars with possibilities of posterior crowding in establishing diagnosis and treatment plans for Angle's class III malocclusion patients.

The following conclusions were obtained

1. In events of third molars causing possible posterior crowding, maxillary third molars showed more mesial inclinations than second molars, and compared to those with third molar missing cases, first molars were more mesially inclined and displaced more inferiorly from the palatal plane and OP-MP was increase , thus the occlusal plane was less steep.
2. In events of third molars causing possible posterior crowding, the anglulation between AB line and mandibular plane was decreased and ANB showed negative values. Thus chin points were more protruded, ramus were more anteriorly displaced, and increase in lower facial height, gonial angle, effective mandibular length and mandibular plane angle were observed. This in all caused more vertical opening and more severe skeletal disturbance.
3. OP-MP was increased as the maxillary first molars were more inferiorly displaced from the palatal plane. As this angle was increased mandibular planes were more inferiorly inclined and LFH, gonial angle, effective mandibular length were more increased and mandibular ramus was more anteriorly placed.
4. As the maxillary first molars were more inferiorly placed from the palatal plane, more increased OP-MP/PP-MP ratio made the occlusal plane less steep. As OP-MP/PP-MP was increased, mandibular ramus was more anteriorly placed and made longer, and facial angle and effective mandibular length were increased.

KOREA. J. ORTHOD. 1994 ; 24(3) : 695-707

Key words : Third molar, Angle's CiassIII malocclusion