

## 3급 부정교합 환자에서의 치료후 골격변화 양상에 관한 연구

정 동 화<sup>1)</sup> · 차 경 석<sup>2)</sup>

교정치료는 치료 후의 분석이 이루어져야 그 성공여부를 평가받을 수 있다. 왜냐하면 교정치료는 환자 자신의 고유한 균형을 변화시켜 또 다른 균형을 설정해가는 과정이기 때문이다. 그러나 1급이나 2급 부정교합에 비해 3급 부정교합 환자에 대한 연구는 미비하였다. 이 연구는 일반적인 교정치료시와 보정기간 중에는 어떠한 변화과정을 겪으며, 이들 중 재발 양상을 나타내는 요소에 대하여 치료 전의 골격형태와 치료기간 중 변화량과의 상관관계를 알아보고자 시행하였다. 초진시의 Hellman dental age가 IIIB 이상이며 1년 6개월 이상의 보정기간이 경과한 24명을 대상으로 하여 치료기간과 보정기간 중에 각항목의 변화량을 비교하고 이중 복귀현상을 나타낸 항목에 대한 상관관계를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. FH plane에 대한 교합평면의 각과 하악평면의 각, 그리고 하악평면에 대한 하악 전치의 각은 치료기간중의 변화가 보정기간 중에 치료전의 상태로의 복귀현상을 나타내었으며 이중 교합평면각과 하악 전치의 치축항목은 치료기간중의 변화량과 역상관 관계를 나타내었다.
2. 치료 종료시 교합평면의 상방변위가 보정기간 중에 원래의 형태로 복귀하려는 경향을 보였으며 이는 치료기간 중에 변위량과 비례하여 나타났으나 기저골에 대한 상악악 대구치의 경사는 치료기간중의 변화량이 보정기간에 일정하게 유지되었다.
3. 보정기간 중의 하악평면각은 치료기간 중의 하악의 후하방 회전량이 클수록 감소하였다.

(주요단어 : 보정기간, 복귀현상, 3급 부정교합)

### I. 서 론

교정치료의 성공여부를 평가하기 위해서는 궁극적으로 치료 후의 변화에 대한 분석이 선행되어야만 한다. 1880년대에 Kingsley<sup>25)</sup>가 새로운 위치에서의 치아 유지의 문제에 대하여 언급한 이후로 교정치료 후의 변화양상에 대한 많은 연구가 있어왔다. 보정기간은 "secondary orthodontic treatment"<sup>3)</sup>로 불리우기도 했으며 Hellman<sup>21)</sup>은 보정은 교정에서 분리되어 있는 문

제가 아니며 치료의 연장이라고 하였다. 그러나 교정에서의 대부분의 연구는 활발히 성장중인 개체의 형태에 대해 이루어져왔으며 두개 안면 복합체의 성장이 끝나가는 환자에 대한 연구는 극히 적었다. 왜냐하면 이같은 성장은 대개 교정치료 후에 나타나기 때문이며<sup>47)</sup> Björk<sup>8)</sup>과 Nanda<sup>36)</sup>도 대부분의 교정환자들이 교정치료후에 사춘기후 성장변화(postpubertal growth change)를 일반적으로 겪게 된다고 하였다.

또한 모든 교정치료 후에는 어느 정도이든지 간에 일반적으로 재발(Relapse)라는 문제를 나타내므로 이러한 재발이 어떠한 양상과 관련되어 나타난 효과인지를 분석하는 것은 중요한 일이다. 재발현상에 대해 Goldstein<sup>20)</sup>은 인간은 고유의 형태학적인 양상이 존

<sup>1)</sup> 단국대학교 치과대학 교정학 교실, 전공의

<sup>2)</sup> 단국대학교 치과대학 교정학 교실, 부교수

재하는데 만약 치아의 이동량이 이러한 성장양상에 의해 유지될 수 있는 양보다 많을 경우에 재발이 나타난다고 하였고, Horowitz와 Hixon<sup>22)</sup>은 치열은 일생을 통하여 일정하게 변화되어 나가는데 교정치료는 이러한 정상적인 발육과정을 인위적으로 방해하는 것이라고 하였으며, Pancherz<sup>38)</sup>는 환자 자신의 원래 상태로의 생리적인 회복이라고 하였다. 즉 교정치료 후에는 사춘기후 성장양상과 고유의 골격형태로의 복귀 혹은 새로운 균형을 찾으려는 악구강계의 변화가 혼재되는 상태라 볼 수 있다.

보정에 영향을 미치는 요소에 대하여 Kingsley<sup>25)</sup>가 교합이 새로운 위치에서의 안정성을 결정하는데 가장 중요한 요소임을 언급한 이래로 많은 선학들에 의해 인용되어 왔으며<sup>31)34)28)</sup> Riedel<sup>43)</sup>과 Moyer<sup>35)</sup>는 치료 후의 성장의 부조화는 교합 불안정이 중요한 역할을 한다고 하였다. 또한 Riedel<sup>42)</sup>은 교정치료 시에 보정에 대해 고려해야할 과잉치료(overtreatment), 조기치료(early treatment)등의 9가지의 원칙을 열거하기도 했다.

교정치료 후의 치료 후 변화를 포함하는 마지막 결과의 예측은 모든 임상가에게 있어 매우 중요하게 여겨져야 하나 치료의 효과에 관한 연구에 비해 치료 후 변화에 관한 연구는 매우 적었다. 그 이유는 임상가가 원치 않는 변화를 발표하기를 꺼려하며, 치료와 보정에 대한 균일성의 확보라는 요구를 충족하기가 어려우며, 치료전의 유사한 부정교합을 가진 환자들일지라도 연령, 성장, 환자의 협조에서의 다양성에 기인하여 균일한 치료와는 거리가 멀어지기 때문이며<sup>34)53)</sup>, 무엇보다도 교정치료 후의 환자들에 대한 재 내원의 중요성을 인식시키는 교육이 미비하였기 때문이다.

그 동안 교정치료 후의 변화에 대한 3급 부정교합에 대한 연구는 적었으며 대개 이모장치의 단일 효과에 대한 연구<sup>51)30)23)44)52)2)</sup>와 치료 예후에 대한 임상적 보고<sup>19)50)56)37)29)26)24)1)</sup>가 대부분이었으며 3급 부정교합에서의 실제적인 치료 효과에 의한 구체적인 골격형태의 변화 양상과 보정기간 중의 변화에 대한 보고는 미진하였다.

따라서 본 연구는 3급 부정교합 환자에서 치료시에 변화를 꾀하는 부위인 하안면 고경과 하악의 위치, 그리고 교합평면과 이에 관련된 요소들이 치료기간중에 어떠한 양상으로 변화하며 보정기간 중에는 어떠한 변화과정을 겪으며 이들 중 재발양상을 나타내는 요소에 대하여 치료 전의 골격형태와 치료기간 중의 변화량과의 상관관계를 알아보고자 시행하였다.

## II. 연구대상 및 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구는 단국대학교 치과대학 치과병원 교정과에 내원하여 교정치료를 받은 환자로서 초진시의 Hellman dental age가 III B이상이며 주소가 전치부 반대교합 혹은 하악 전돌증이며 상하악의 제 1대구치가 Angle씨 3급관계를 이루고 1년 6개월이상의 보정기간이 경과한 24명을 대상으로 하였다. 이들 환자들은 치료개시기에 부분적인 악정형력이 쓰였으나 대개 교정력을 이용한 치료를 시행하였으며 6개월 이상 MEAW와 3급 고무줄을 이용하여 치료를 종료하였고 모든 환자에서 보정기간중에 수평피개의 재발은 없었다. 평균 연령과 치료및 보정기간과 이들의 분포는 Table 1과 Figure 1에 나타나 있다.

Table 1 Sample age

	Mean	Range
Pretreatment Age	11y 7m	8y 1m - 16y 5m
Treatment Period	2y 9m	1y 5m - 5y
Retention Period	2y 5m	1y 6m - 5y 9m
Posttreatment Age.	17y 3m	14y - 23y 4m

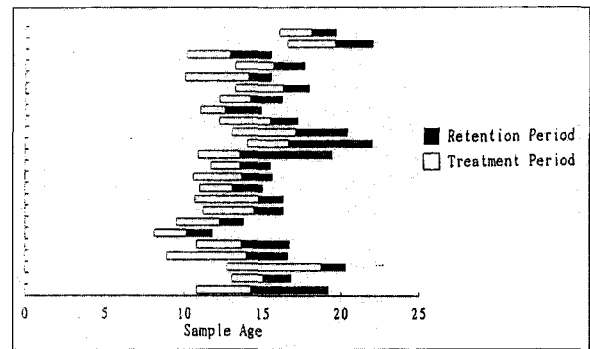


Figure 1. Age distribution of sample subjects

### 2. 연구방법

본 연구는 연구대상의 치료 전, 치료 후와 보정 후의 측모두부방사선 규격사진을 촬영하여 이에 대한 투사도를 작성하여 각도 계측 및 길이 계측항목을 측정하였다.

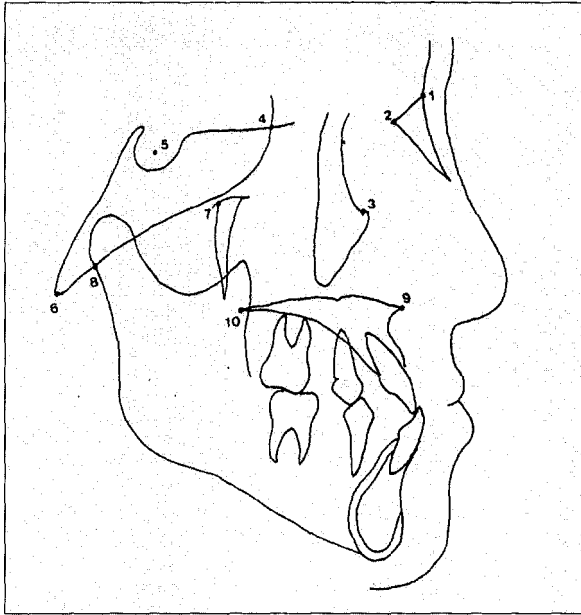


Figure 2. Reference points

1. Na 2. FMN 3. Or 4. SE 5. S  
6. Ba 7. Pt 8. Ar 9. ANS 10. PNS

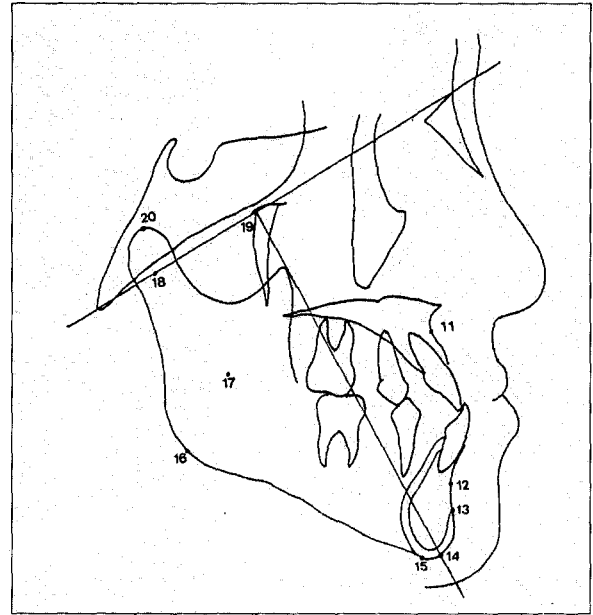


Figure 3. Reference points

11. A 12. B 13. Pm 14. Gn 15. Me  
16. Go 17. Xi 18. DC 19. CC 20. Co

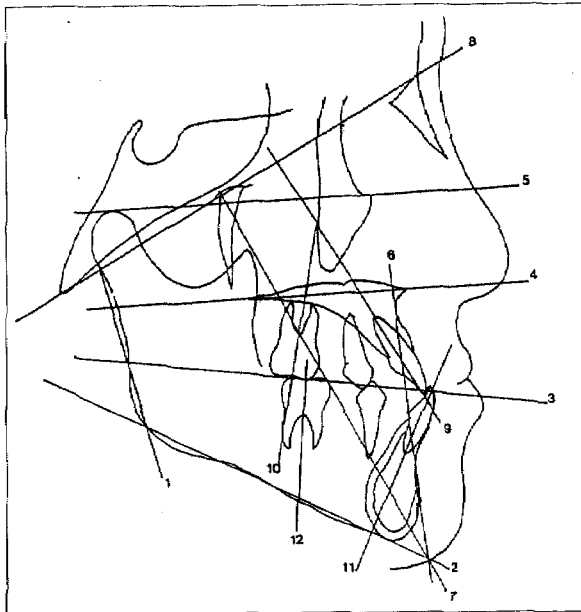
(1)계측점

1. Na (Nasion): frontonasal suture의 최전방점
2. FMN (Frontomaxillary nasal suture): 상악골이 비골, 전두골과 마주치는 봉합부중 최상방점
3. Or (Orbitale): Bony orbit의 최하방점
4. SE: 전두저와 접형골의 greater wing shadow와의 교차점
5. S(Sella): 접형골의 pituitary fossa의 중심점
6. Ba (Basion): 정중시상면에서 foramen magnum의 전방 경계중 최후방점
7. Pt (Pterygoid point): Foramen rotundum의 하연과 pterygomaxillary fissure 후연의 교차점
8. Ar (Articulare): 뇌 두개저의 하면과 하악과두 후연의 교차점
9. ANS (Anterior Nasal Spine): 구개 수준에서의 상악골의 최전방점
10. PNS (Posterior Nasal Spine): Bony hard palate의 최후방점
11. A (subspinale): ANS에서 상악 치조돌기로 가는 curvature중 최후방점
12. B (supramentale): Pogonion과 하악 치조돌기의 crest사이의 하악골 curvature중 최후방점

13. Pm (Protuberance menti): Point B와 Pogonion사이의 symphysis상의 전방점으로curvature가 concave에서 convex하게 변하는 점
14. Gn (Gnathion): Bony chin symphysis contour중 최전하방점
15. Me (Menton): Symphyseal outline상의 최하방점
16. Go (Gonion): Mandibular angle의 중심점
17. Xi: 하악의 geometric center
18. DC: Ba-N 선상의 하악과두 경부의 중심점
19. CC: Ba-N plane과 Facial axis의 교차점
20. Co(Condylion): 하악 과두의 최후상방점

(2)계측선

1. Ramal plane: Ar와 Go을 연결한 선
2. Mandibular plane: Go과 Me을 연결한 선
3. Occlusal plane: 제 1대구치 교합 접촉점과 제 1소구치의 교합 접촉점이 지나는 선
4. Palatal plane: ANS와 PNS를 연결한 선
5. FH plane: Co과 Or를 연결한 선
6. AB plane: Point A와 B를 연결한 선
7. Facial axis: Pt와 Gn을 연결한 선



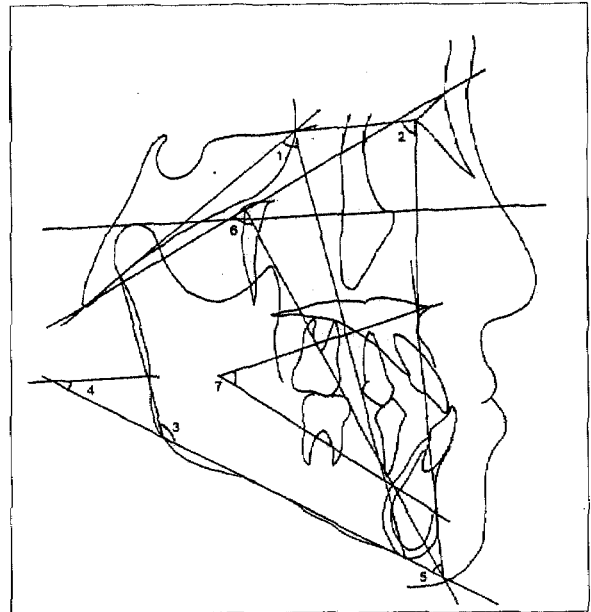
**Figure 4.** Reference lines

1. Ramal plane 2. Mandibular plane
3. Occlusal plane 4. Palatal plane
5. FH plane 6. AB plane 7. Facial axis
8. N-Ba line 9. U1 10. U6 11. L1 12. L6

8. N-Ba line : Na와 Ba를 연결한 선
9. U1 : 상악 중절치의 치축
10. U6 : 상악 제 1대구치의 치축
11. L1 : 하악 중절치의 치축
12. L6 : 하악 제 1대구치의 치축

(3) 각도 계측 항목

1. BaSEMe : Ba, SE, Me이 이루는 각
2. SEFMNA : SE, FMN, Point A 가 이루는 각
3. Gonial angle : Ar, Go, Me이 이루는 각
4. FH-MP : FH Plane 과 Mandibular plane이 이루는 각
5. AB-MP : AB plane과 Mandibular plane이 이루는 각
6. Facial axis : N-Ba line과 Facial axis line이 이루는 각
7. LFH : ANS, Xi, Pm이 이루는 각
8. FH-OP : FH plane과 Occlusal plane이 이루는 각
9. MP-OP : Mandibular plane과 Occlusal plane이 이루는 각



**Figure 5.** Angular measurements

1. BaSEMe 2. SEFMNA 3. Gonial angle
4. FH-MP 5. AB-MP 6. Facial axis 7. LFH

10. FH-PP : FH plane과 Palatal plane이 이루는 각
11. Mandibular arc : Pm-Xi의 연장선과 Xi-DC를 이은선이 이루는 각
12. FH-U1 : FH plane과 상악 중절치 치축이 이루는 각
13. IMPA : Mandibular plane과 하악 중절치 치축이 이루는 각
14. U6-PP : 상악 제 1대구치와 Palatal plane이 이루는 각
15. L6-MP : 하악 제1대구치와 Mandibular plane이 이루는 각
16. U6-OP : 상악 제 1대구치와 Occlusal plane이 이루는 각
17. L6-OP : 하악 제1대구치와 Occlusal plane이 이루는 각

(4) 길이 계측 항목

1. Ramus height : Ar에서 Go까지의 거리
2. Mandibular body length : Go에서 Me까지의 거리
3. ATFH : Na에서 Me까지의 거리

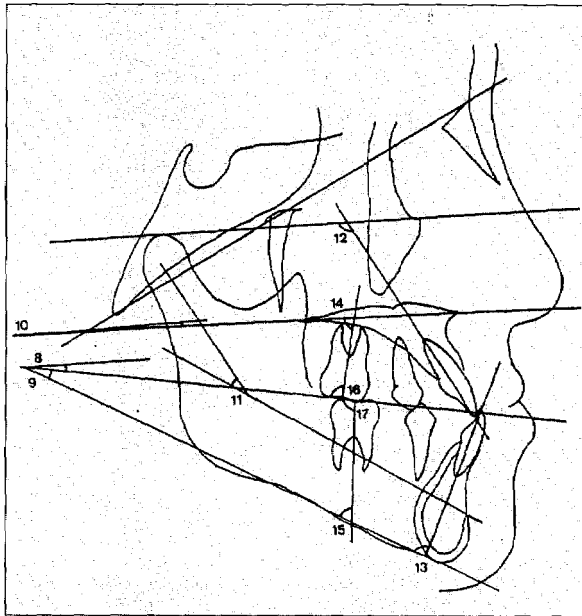


Figure 6. Angular measurements

8. FH-OP    9. MP-OP    10. FH-PP  
 11. Mandibular arc    12. FH-U1    13. IMPA  
 14. U6-PP    15. L6-MP    16. U6-OP    17. L6-OP

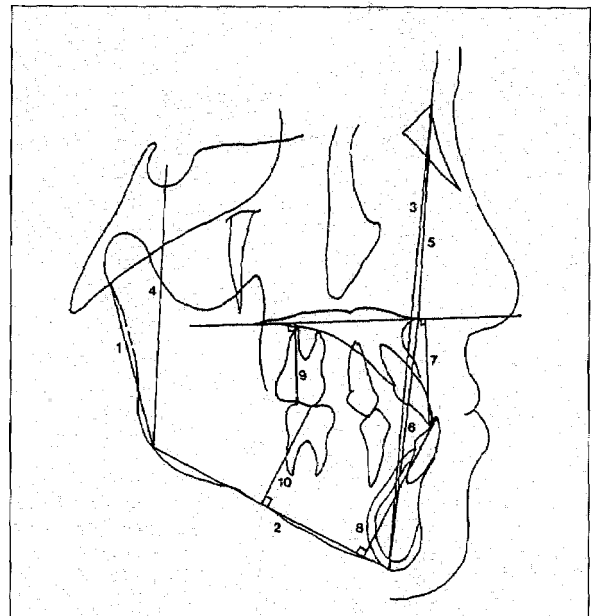


Figure 7. Angular measurements

1. Ramus height    2. Mandibular body length  
 3. ATFH    4. PTFH    5. AUFH    6. ALFH  
 7. PPU1    8. MPL1    9. PPU6    10. MPL6

4. PTFH : S 에서 Go까지의 거리  
 5. AUFH : Na에서 ANS까지의 거리  
 6. ALFH : ANS 에서 Me까지의 거리  
 7. PPU1 : 구개평면에서 상악중절치 incisal edge point까지의 수직거리  
 8. MPL1 : Mandibular plane에서 하악중절치 incisal edge point까지의 수직거리  
 9. PPU6 : 구개평면에서 상악 제1대구치의 중심과 중심점까지의 수직거리  
 10. MPL6 : Mandibular plane에서 하악 제1대구치의 중심과 중심점까지의 수직거리

(5) 통계처리

각 계측항목의 평균 및 표준편차를 구하여 치료 전과 치료 후에 대한 비교와 치료 후와 보정 후의 비교를 위하여 t-test로 통계처리하였으며 보정기간중의 결과가 고유의 형태로 복귀하려는 항목에 대하여 초진시의 골격형태와 치료기간 중의 변화량과의 상관관계를 알아보기위해 회귀분석(regression analysis)을 시행하였다.

III. 연구성적

본 연구는 초진시 Hellman dental age IIIB이상 이었으며 보정기간이 최소 1년 6개월이상 경과한 Angle씨 3급 부정교합자 24명을 대상으로 시행되었다.

1. 치료효과를 알아보기 위한 t-test 검정 결과 각도 계측항목에서는  $\angle$ SE-FMN-A,  $\angle$ Gonial angle,  $\angle$ AB-MP등 8개 항목에서 유의차가 있었으며 선 계측 항목에서는 ramus height, ATFH등 모든 항목에서 유의차가 있었으며 백분율 항목에서는 AUFH/ATFH, ALFH/ATFH항목이 유의차가 있었으며 치아치조부 항목에서는 FH-U1; IMPA등 8개 항목에서 유의차가 있었다.
2. 보정후의 변화를 알아보기 위한 t-test 검정결과 각계측항목에서는  $\angle$ Gonial angle,  $\angle$ FH-OP,  $\angle$ FH-OP,  $\angle$ MP-OP항목에서 유의차가 있었으며 선 계측 항목및 백분율 항목에서는 ramus height, PTFH/ATFH등 7개 항목에서 유의차가 있었으며 치아 치조부의 항목에서는  $\angle$ IMPA, U6-PP(mm), L6-MP (mm),  $\angle$ OP-U6,  $\angle$ OP-L6의 항목에서 유

- 의차가 있었다.
3. 치료기간과 보정기간에서 모두 유의차를 나타낸 항목들은 Ramus height, Mandibular body length, Facial height의 모든 항목, U6-PP(mm), L6-MP (mm), ∠Gonial angle 이었다.
  4. 치료에 의한 변화가 보정기간 중에 변화되지 않은 항목들은 ∠SE-FMN-A, ∠AB-MP, ∠Facial axis, ∠LFH, AUFH/ATFH, AL로/ALFH, ∠FH-

5. U1, U1-PP(mm), L1-MP (mm), ∠U6-PP, ∠L6-MP이었다.
5. 치료기간 중의 변화가 보정기간 중에 치료전의 상태로 복귀현상을 나타낸 항목들은 ∠FH-MP, ∠FH-OP, ∠MP-OP, ∠IMPA항목이었으며 이중 ∠FH-OP, ∠IMPA항목은 치료기간 중의 변화량과 역상관 관계를 나타내었다.
6. 보정기간 중에 복귀현상을 나타낸 항목들과 치료

**Table 2-1** Skeletal angular measurement at pretreatment(T1), posttreatment(T2), postretention(T3)

Variable	T1		T2		T3	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
BaSEMe	63.60	3.73	62.96	4.39	63.15	4.71
SEFMNA	94.81	4.59	96.33	4.63	96.75	4.59
Gonial A	127.33	5.38	126.40	5.38	125.52	5.90
FH-MP	28.35	3.79	29.27	4.63	28.63	5.21
ABMP	59.06	3.86	61.25	4.70	61.73	5.10
FacAxis	87.42	3.07	86.48	3.71	86.75	4.17
LFH	46.63	3.88	47.65	4.42	47.71	4.73
FH-OP	14.21	4.76	7.84	4.27	8.92	3.87
MP-OP	14.99	3.16	21.50	4.52	19.79	4.08
FH-PP	1.66	3.2	1.58	3.42	1.43	3.57
Mn.Arc	35.08	4.68	36.60	4.63	37.31	5.15

N.S. : Not Significant \* : p<0.05 \*\* : p<0.01 \*\*\* : p<0.001

**Table 3-1** Skeletal linear measurement at pretreatment(T1), posttreatment(T2), postretention(T3)

Variable	T1		T2		T3	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
Ramus H.	45.85	5.34	49.10	4.62	50.79	4.26
Mn.B.L.	72.50	5.26	76.52	5.82	77.58	5.27
ATFH	122.52	10.32	129.29	10.21	131.10	10.21
PTFH	78.14	7.28	83.08	6.97	85.13	6.90
AUFH	55.94	3.85	58.27	3.90	59.00	4.10
ALFH	67.15	6.90	71.67	6.93	71.94	7.05
PT/AT	63.81	3.19	64.32	3.35	65.00	3.52
AU/AT	45.73	1.54	45.14	1.79	45.06	1.75
AL/AT	54.74	1.69	55.38	1.77	55.58	1.94

N.S. : Not Significant \* : p<0.05 \*\* : p<0.01 \*\*\* : p<0.001

**Table 2-2** Skeletal angular change and t-test during treatment(T1-2) and retention(T2-3)

Variable	T1-2			T2-3		
	Mean	S.D.	Sig.	Mean	S.D.	Sig.
BaSEMe	-0.65	2.21	N.S.	0.19	1.22	N.S.
SEFMNA	1.52	2.25	*	0.42	1.83	N.S.
Gonial A	-0.94	1.76	**	-0.88	1.54	**
FH-MP	0.92	2.25	*	-0.65	1.26	**
ABMP	2.19	2.82	***	0.48	1.64	N.S.
FacAxis	-0.94	2.06	*	0.27	0.99	N.S.
LFH	1.02	2.19	*	0.06	1.01	N.S.
FH-OP	-6.38	4.50	***	1.08	1.94	**
MP-OP	6.51	4.09	***	-1.71	1.96	***
FH-PP	-0.08	0.40	N.S.	-0.15	0.15	N.S.
Mn.Arc	1.52	3.16	N.S.	0.71	2.13	N.S.

N.S. : Not Significant \* : p<0.05 \*\* : p<0.01 \*\*\* : p<0.001

**Table 3-2** Skeletal linear change and t-test during treatment(T1-2) and retention(T2-3)

Variable	T1-2			T2-3		
	Mean	S.D.	Sig.	Mean	S.D.	Sig.
Ramus H.	3.25	3.19	***	1.69	1.37	***
Mn.B.L.	4.02	2.83	***	1.06	2.11	*
ATFH	6.77	4.04	***	1.81	2.10	***
PTFH	4.94	4.60	***	2.04	1.84	***
AUFH	2.33	2.17	***	0.73	1.06	**
ALFH	4.52	2.53	***	1.27	1.42	***
PT/AT	0.01	0.03	N.S.	0.01	0.01	***
AU/AT	-0.01	0.01	**	0.00	0.00	N.S.
AL/AT	0.01	0.01	**	0.00	0.01	N.S.

N.S. : Not Significant \* : p<0.05 \*\* : p<0.01 \*\*\* : p<0.001

**Table 4-1** Dentoalveolar measurement at pretreatment(T1), posttreatment(T2), postretention(T3)

Variable	T1		T2		T3	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
FH-U1	117.23	6.15	123.69	6.76	123.15	6.04
IMPA	88.46	5.39	85.71	7.40	87.06	6.88
U1-PP(mm)	28.04	3.53	28.69	3.54	28.92	3.50
U6-PP(mm)	21.54	3.45	24.23	3.50	24.71	3.21
L1-MP(mm)	42.33	3.79	44.81	3.98	45.06	3.82
L6-MP(mm)	30.40	2.85	32.5	2.48	33.48	2.43
Occ-U6	90.04	3.48	90.85	2.86	89.21	2.35
Occ-L6	87.90	2.93	87.83	2.76	89.23	2.15
PP-U6	77.54	4.46	82.06	4.22	83.17	5.33
MP-L6	77.33	4.54	70.08	6.23	70.75	5.79

N.S. : Not Significant \* : p<0.05 \*\* : p<0.01 \*\*\* : p<0.001

**Table 4-2** Dentoalveolar change and t-test during treatment(T1-2) and retention(T2-3)

Variable	T1-2			T2-3		
	Mean	S.D.	Sig.	Mean	S.D.	Sig.
FH-U1	6.46	4.96	***	-0.54	3.18	N.S.
IMPA	-2.75	4.97	**	1.35	2.76	*
U1-PP(mm)	0.65	1.64	*	0.23	0.93	N.S.
U6-PP(mm)	2.69	1.80	***	0.48	1.01	*
L1-MP(mm)	2.48	2.34	***	0.25	0.74	N.S.
L6-MP(mm)	2.10	2.18	***	0.98	0.89	***
Occ-U6	0.81	4.34	N.S.	-1.65	2.15	***
Occ-L6	-0.06	3.39	N.S.	1.29	3.33	*
PP-U6	4.52	4.58	***	1.10	3.45	N.S.
MP-L6	-7.25	5.70	***	0.67	3.36	N.S.

N.S. : Not Significant \* : p<0.05 \*\* : p<0.01 \*\*\* : p<0.001

기간 중의 변화량과의 상관관계를 분석시 교합평면각의 증가 양상은 치료기간중 전안면 고경 변화량과 상관관계를, 그리고 하악평면각의 재발양상은 치료기간 중의 Facial axis의 변화량과 상관관계를 나타내었다.

7. 보정기간 중에 복귀현상을 나타낸 항목들과 치료전의 골격형태와의 관계를 분석시 교합평면각의 복귀양상은 상안면 고경과 상관관계를, 그리고 하

**Table 5** Correlation coefficients with posttreatment change of FH-MP, FH-OP and IMPA : Initial skeletal angular measurements

	FH-MP	Sig.	FH-OP	Sig.	IMPA	Sig.
BaSEMe	0.07	N.S.	-0.32	N.S.	-0.08	N.S.
SEFMNA	-0.03	N.S.	0.08	N.S.	0.28	N.S.
Gonial A	0.07	N.S.	0.26	N.S.	0.35	N.S.
FH-MP	0.02	N.S.	0.26	N.S.	0.23	N.S.
ABMP	-0.03	N.S.	-0.42	*	-0.27	N.S.
FacAxis	0.16	N.S.	-0.39	*	0.09	N.S.
LFH	-0.16	N.S.	0.35	N.S.	-0.22	N.S.
FH-OP	-0.12	N.S.	0.15	N.S.	0.23	N.S.
MP-OP	0.20	N.S.	0.05	N.S.	-0.11	N.S.
FH-PP	-0.46	N.S.	-0.06	N.S.	0.28	N.S.
Mn.Arc	0.07	N.S.	-0.35	N.S.	-0.25	N.S.

N.S. : Not Significant \* : p<0.05 \*\* : p<0.01 \*\*\* : p<0.001

**Table 6** Correlation coefficients with posttreatment change of FH-MP, FH-OP and IMPA : Initial skeletal linear measurements.

	FH-MP	Sig.	FH-OP	Sig.	IMPA	Sig.
Ramus H.	-0.33	N.S.	0.21	N.S.	-0.21	N.S.
Mn.BL.	0.15	N.S.	0.07	N.S.	-0.09	N.S.
ATFH	-0.06	N.S.	-0.34	N.S.	-0.01	N.S.
PTFH	-0.11	N.S.	0.13	N.S.	-0.18	N.S.
AUPH	-0.04	N.S.	0.41	*	-0.14	N.S.
ALFH	-0.15	N.S.	0.25	N.S.	-0.15	N.S.
PT/AT	0.03	N.S.	0.29	N.S.	-0.02	N.S.
AU/AT	0.08	N.S.	0.39	*	0.00	N.S.
AL/AT	0.00	N.S.	0.37	N.S.	-0.02	N.S.

N.S. : Not Significant \* : p<0.05 \*\* : p<0.01 \*\*\* : p<0.001

악평면에 대한 AB plane각과 facial axis 각 그리고 하악전치의 경사도와 역상관 관계를 나타내었다.

#### IV. 총괄 및 고안

Enlow<sup>17)</sup>는 어떠한 골격이상도 “평형” 상태에 존재한다 하였으며 성장이란 이러한 기능적 평형을 이루

**Table 7** Correlation coefficients with posttreatment change of FH-MP, FH-OP and IMPA : Initial dentoalveolar measurements

	FH-MP	Sig.	FH-OP	Sig.	IMPA	Sig.
FH-U1	0.22	N.S.	0.28	N.S.	-0.01	N.S.
IMPA	0.23	N.S.	-0.40	*	0.02	N.S.
U1-PP(mm)	-0.33	N.S.	0.15	N.S.	-0.28	N.S.
U6-PP(mm)	-0.09	N.S.	0.21	N.S.	-0.24	N.S.
L1-MP(mm)	-0.13	N.S.	0.27	N.S.	-0.12	N.S.
L6-MP(mm)	-0.14	N.S.	0.13	N.S.	-0.34	N.S.
Occ-U6	-0.18	N.S.	-0.07	N.S.	-0.09	N.S.
Occ-L6	-0.05	N.S.	0.01	N.S.	0.21	N.S.
PP-U6	0.35	N.S.	-0.11	N.S.	0.07	N.S.
MP-L6	-0.11	N.S.	-0.10	N.S.	-0.08	N.S.

N.S. : Not Significant \* : p<0.05 \*\* : p<0.01 \*\*\* : p<0.001

**Table 9** Correlation coefficients with posttreatment change of FH-MP, FH-OP and IMPA : Skeletal linear change during treatment

	FH-MP	Sig.	FH-OP	Sig.	IMPA	Sig.
Ramus H.	-0.14	N.S.	-0.02	N.S.	0.03	N.S.
Mn.B.L.	-0.12	N.S.	0.05	N.S.	0.18	N.S.
ATFH	-0.03	N.S.	0.39	*	-0.00	N.S.
PTFH	-0.19	N.S.	0.01	N.S.	0.09	N.S.
AUFH	-0.08	N.S.	0.04	N.S.	0.20	N.S.
ALFH	-0.29	N.S.	0.00	N.S.	0.09	N.S.
PT/AT	0.01	N.S.	-0.07	N.S.	0.21	N.S.
AU/AT	0.57	*	0.26	N.S.	0.05	N.S.
AL/AT	-0.01	N.S.	0.16	N.S.	-0.12	N.S.

N.S. : Not Significant \* : p<0.05 \*\* : p<0.01 \*\*\* : p<0.001

**Table 8** Correlation coefficients with posttreatment change of FH-MP, FH-OP and IMPA : Skeletal angular change during treatment

	FH-MP	Sig.	FH-OP	Sig.	IMPA	Sig.
BaSEMe	0.06	N.S.	-0.06	N.S.	0.03	N.S.
SEFMNA	0.24	N.S.	0.08	N.S.	-0.17	N.S.
Gonial A	-0.00	N.S.	0.09	N.S.	-0.17	N.S.
FH-MP	-0.08	N.S.	-0.07	N.S.	-0.19	N.S.
ABMP	0.02	N.S.	0.20	N.S.	0.13	N.S.
FacAxis	0.44	*	-0.04	N.S.	0.11	N.S.
LFH	-0.29	N.S.	-0.02	N.S.	-0.11	N.S.
FH-OP	0.10	N.S.	-0.56	**	-0.25	N.S.
MP-OP	-0.20	N.S.	0.60	**	0.20	N.S.
FH-PP	-0.04	N.S.	-0.19	N.S.	0.11	N.S.
Mn.Arc	-0.30	N.S.	-0.06	N.S.	0.22	N.S.

N.S. : Not Significant \* : p<0.05 \*\* : p<0.01 \*\*\* : p<0.001

**Table 10** Correlation coefficients with posttreatment change of FH-MP, FH-OP and IMPA : Dentoalveolar change during treatment

	FH-MP	Sig.	FH-OP	Sig.	IMPA	Sig.
FH-U1	-0.31	N.S.	0.10	N.S.	0.22	N.S.
IMPA	-0.27	N.S.	0.16	N.S.	-0.56	*
U1-PP(mm)	0.10	N.S.	-0.13	N.S.	-0.10	N.S.
U6-PP(mm)	-0.26	N.S.	-0.04	N.S.	0.22	N.S.
L1-MP(mm)	-0.27	N.S.	0.22	N.S.	0.15	N.S.
L6-MP(mm)	-0.19	N.S.	0.05	N.S.	0.19	N.S.
Occ-U6	0.01	N.S.	0.14	N.S.	0.07	N.S.
Occ-L6	0.06	N.S.	-0.18	N.S.	0.12	N.S.
PP-U6	-0.12	N.S.	0.32	N.S.	0.17	N.S.
MP-L6	0.05	N.S.	-0.28	N.S.	-0.11	N.S.

N.S. : Not Significant \* : p<0.05 \*\* : p<0.01 \*\*\* : p<0.001

기 위해 계속적으로 주어진 상황에 대해 반응하는 과정이라 하였다. 그러나 교정치료는 이러한 평형상태를 깨고<sup>22)</sup> 새로운 평형을 창조해가는 과정이며 재발이라는 과정도 역시 환자 자신의 고유한 상태로 회복되려는 생리적인 과정인 것이다.<sup>38)</sup> 일찌기 Brodie<sup>10)</sup> 등은 교정치료시에 약간 고무줄의 사용으로 인해 구치부의 맹출이 야기됨으로써 치료 후의 교합평면이 2급 부정교합에서는 하방 경사되며 3급 부정교합에서는 상방경사됨을 지적한 바 있으며 이러한 교합평면의

전위는 다시금 고유의 위치로 복귀하려는 경향이 있음을 언급하였다. Schudy<sup>45)</sup>는 5년간의 장기관찰 결과 경사된 교합평면이 그대로 유지되었던 증례를 제시하며 교합평면의 복귀경향에 대하여 실제적인 복귀현상으로 이해하는 것은 Brodie<sup>10)</sup> 등의 말을 극단적으로 받아들이는 것이라 하였다. 즉 어떠한 양상의 부정교합에서는 교합평면의 경사가 꽤 바람직하나 어떠한 경우에는 이러한 경사가 바람직하지 못함을 표현한 것이라 하였다. Schdy는 2급 부정교합의 치료에



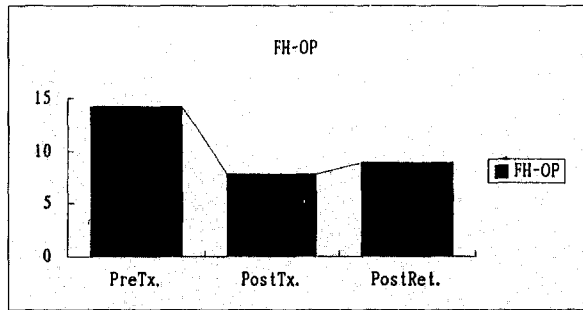


Figure 8. 교합평면의 변화양상

있어서는 교합평면의 변위가 OP-MP각이 큰 군에서는 개교의 양상을 나타내므로 바람직하지 못하다고 하였다. Schudy<sup>46)</sup>, Williams<sup>54)</sup>, Simons<sup>48)</sup>, Philips<sup>41)</sup>의 연구는 교합평면이 생리학적으로 변화가 가능하며 치열이나 치열의 환경에 어떠한 손상을 미치지 않으며 대개 바람직한 결과를 가져오며 그 위치가 고유의 방향으로 복귀할 수도 있음을 보여준다. Enlow<sup>17)</sup>는 보상작용이 활발한 부위로서 상하악 치열의 수직 수평 위치를 들고 있으며 Solow<sup>49)</sup>는 골격적 부조화가 치아 치조부위의 보상작용에 의하여 상당부분 감추어질 수 있다 하였다. Fotis<sup>18)</sup>는 치조골의 보상적인 개조는 악골간에 발생한 불일치를 적합시키기 위해 충분하며 치아의 재발 후 항상 골격적인 재발이 오지는 않는다고 하였다.

본 연구에서는 장기간의 악정형력을 사용하지 않았으므로 치료의 상당한 부분이 치아 치조부의 보상작용에 의해 이루어져 Solow<sup>49)</sup> 등의 의견과 일치하였으며 치료기간 중의 교합평면은 MEAW와 병행한 3급 고무줄의 영향으로 FH plane에 대하여 평균 6.38°의 상방변위가 일어났으며 보정기간 중에는 평균 1.08°의 복귀현상이 나타났으나 (Table 2-2, Figure 8) 치료기간 중에 일어난 상하악의 기저골에 대한 제 1대구치의 경사도가 보정기간 중에 유의한 차이를 보이지 않았으므로 Schudy<sup>46)</sup> 등의 의견과 같이 교합평면의 변위가 생리적으로 안정됨을 보여주었으며 이에 따른 수평피개의 재발이나 골격적인 재발은 없었다. 반면에 교합평면에 대한 상하 제 1 대구치의 경사도는 치료기간 중에는 유의한 차이를 보이지 않아 구치부를 Tip back시키며 교합평면이 변위되어 교합평면에 대해 구치들을 계속적으로 직립한 위치에 유지시키는 MEAW의 생역학적인 우수함을 입증하였다. 교합평면의 재발 양상은 치료기간 중의 교합평면의

변위량이 클수록 증가되었으며, 치료 전의 골격형태에 있어서는 하악평면에 대한 AB plane이 이루는 각과 IMPA각이 작을수록, 하악의 위치가 후방에 위치할수록 재발되는 양상을 보였으며 상안면고경비도 상관관계를 보여 Dolichofacial skeletal pattern과의 상관성을 보여주었는데 이는 이러한 골격에서의 교합평면의 변위량이 많음으로 해서 역시 복귀량 또한 비례하여 증가하는 것으로 사료된다.

Fotis<sup>18)</sup>는 Head gear로 치료받은 경험이 있는 2급 부정교합을 가진 28명의 이태리 아동에 대한 교정치료 후의 변화에 대한 연구에서 악골과 교합평면의 경사도는 치료중의 변화와 역상관 관계에 있으며 교합평면이 치료전의 고유의 경사도로 돌아갈려는 경향이 두드러졌다고 하였는데 치료기간 중의 교합평면의 하방 경사는 상악 구치의 맹출이 억제되어 나타난 것이나 치료 후 급속히 맹출하면서 교합평면의 복귀현상이 나타난다고 하였다. 본 연구에서는 이와는 반대로 치료기간 중에는 상악구치의 맹출량이 더 많았고 보정기간 중에는 하악구치의 맹출량이 더 많았는데 이는 MEAW와 3급 고무줄을 병행하여 구치부에서 나타나는 합입력으로 인하여 억제되었던 하악 구치가 보정기간 중에 보상적으로 맹출한 것으로 보이므로 인하여 역시 교합평면의 복귀현상이 나타난 것으로 사료된다. 그러나 Schudy<sup>47)</sup>의 의견과 같이 이러한 교합평면의 변위가 구치부의 수직성장과의 상관계수로써 설명되지는 않았다.

Susami<sup>50)</sup>가 3중례의 3급 부정교합의 치료후에 나타난 하악의 성장 양상을 보고한 이후 많은 선학들이 이에 대한 연구를 발표하였으며<sup>56)</sup><sup>37)</sup><sup>29)</sup> <sup>26)</sup><sup>24)</sup> 대체로 하악의 성장 방향을 하방으로 변위시키는 경우의 치료가 안정적이라는 보고를 하고 있다. 그러나 Björk<sup>6)</sup>은 하악의 형태가 전방성장을 나타내는 환자를 수직적으로 변화시킨 경우에서 후에 다시금 전방으로의 성장이 표현된 증례를 제시하며 이처럼 하악의 성장 양상을 무시한 치료는 후에 이로인한 골격적 부조화를 감추기 위한 광범위한 치아 치조부의 보상작용이 필요해지므로 불안정한 교합을 야기한다 하였다. 또한 2급 부정교합에서도 악정형력을 이용한 치료가 장기 관찰 후에 비 치료군과 유의한 차가 없다는 최근의 보고<sup>39)</sup><sup>15)</sup>가 있어왔다. Burstone<sup>12)</sup>은 구치부의 맹출을 도모한 3급 부정교합의 치료가 시간이 지남에 따라 하악이 고유의 위치로 돌아오면서 재발되는 것을 "Pseudocorrection of Class III"로 칭하며 이는 단순히 성장의 탓이 아니라 이를 예측 못한 교정의 책임

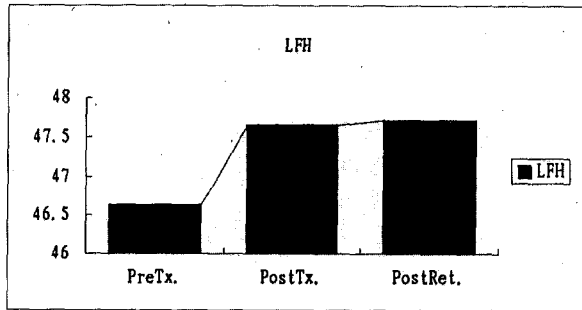


Figure 9. 하안면 고경의 변화양상

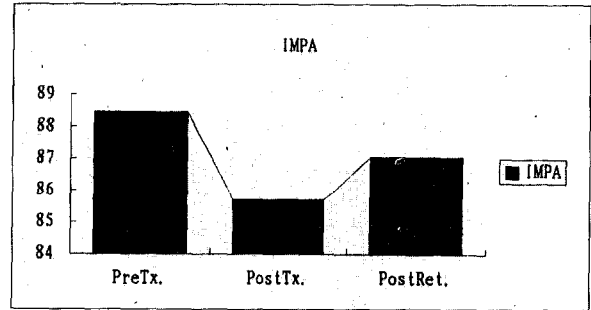


Figure 11. 하악 전치 치축의 변화양상

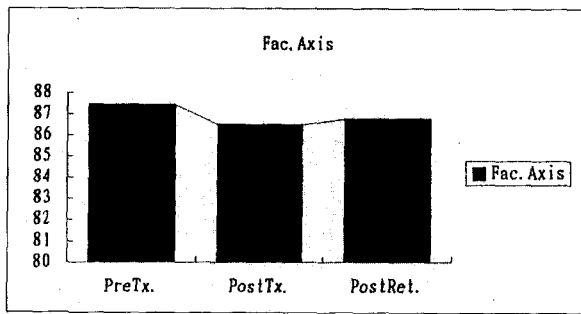


Figure 10. 하악골의 회전양상

이라 하였다. 그는 하악의 hinge opening이 가능한 예로써 교합간극(interocclusal space)은 크나 수직 고경이 작은 환자를 들고 있다.

Wylie<sup>55)</sup>는 수직 고경의 전체량은 정상적인 성장만으로는 획득되지 않으며 교정치료에 의해 수직 성장을 자극시킬 수 있다 하였다. Mcdowell<sup>32)33)</sup>은 구치의 맹출은 근육의 신장을 야기시켜 이로인한 교두감합(cuspal interlocking)은 Dynamic anchor unit로 작용한다 하였으며 Schudy<sup>47)</sup>는 하악은 악골 성장의 일차적 성장요인이며 하악의 성장은 교합 접촉을 통하여 상악 치열을 전위시킬 수 있다고 하였다. Enlow<sup>17)</sup>는 cuspatation이 하악의 catch-up growth를 방해할 수 있다고 하였는데 이는 교합 간섭이 치주인대의 감각 신경 말단(sensory nerve ending)을 자극하고 이는 저작근의 운동신경과 연관되어 ramus의 성장과 개조를 변형시킬 수 있기 때문이라 하였다. 따라서 하안면 고경의 증가나 하악의 성장 방향의 변위시에는 환자의 교합간극을 고려해야하며 적절한 교합관계로서 재발을 방지한다 할 수 있다. 본 연구에서 모든 경우에서 수평 피개의 재발이 없고 치료기간 중에 증가된 하안면 고경과 후방 위치된 하악의 위치가 하악지와 하악

체의 성장에도 불구하고 복귀현상을 거의 일어나지 않은 것은 진단시에 하악의 성장 양상에 대한 고려가 충분히 되었음을 보여주는 것이다(Figure 9,10).

초기의 연구에서 하악평면은 자연적인 성장에 있어서 두개구조에 대하여 일정한 각을 유지한다 하였으나<sup>9)11)</sup> 최근의 연구에서는 성장으로 인한 하악의 회전시에는 이를 감추기 위한 침착과 흡수의 과정이 발생하여 이 각을 유지하게 된다고하였다.<sup>7)16)</sup> 또한 Wendell<sup>52)</sup>은 이모장치(chin cap)의 장기관찰 연구에서 이모장치의 사용군에서는 골격 양상이 다양하게 나타나는데 비하여 비 치료군인 3급 부정교합 환자의 하악 평면과 gonial angle은 일정하게 감소한다 하였다. 본 연구에서는 보정기간 중에 하악평면각과 Gonial angle이 감소되었는데 이는 Schudy<sup>47)</sup>등의 의견과 일치하였으며 보정기간 중의 하악평면각의 감소 양상은 치료기간 중의 하악의 후방회전량과 상관관계를 나타내어 하악의 회전양상을 감추기위한 하악평면의 개조과정으로 사료되었다(Figure 12).

Björk등은<sup>4)5)27)</sup> 치료 후에 하악전치의 치축이 설측으로 경사된다고 하였으나 3급 부정교합만을 대상으로한 Kawasaki<sup>24)</sup>의 연구는 치료시 설측으로 경사되었던 하악 전치의 치축이 보정기간 중에 다시금 순측으로 복귀되는 양상을 보여주어 본연구의 결과와 일치하였다. Björk등의 연구는<sup>4)5)27)</sup> 1급이나 2급 부정교합이 대상인데 비하여 본 연구에서는 3급 부정교합만을 대상으로 하였기에 나타난결과로 사료된다(Figure 11).

본 연구에서는 바람직하지 않은 성장 양상을 보인 환자는 일반적으로 불안정한 교합을 보여주었는데 Kingsley<sup>25)</sup>가 교합이 새로운 위치에서의 안정성을 결정하는데에 가장 중요한 요소임을 언급한 이래로 이 개념은 많은 사람들에게 의해 인용되어 왔으며 Schudy

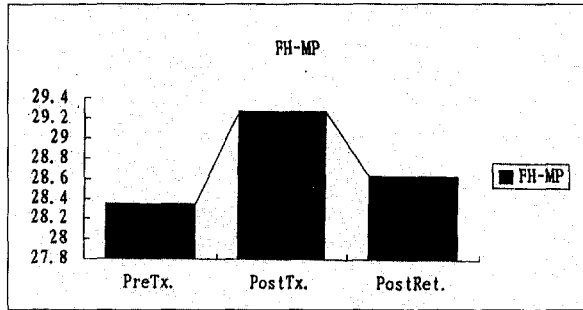


Figure 12. 하악평면의 변화양상

47)는 치료 종료시에 적절한 교두감합이 재발을 방지한다고 하였는데 이것은 Petrovic등이<sup>40)</sup> 골격성장양상에서의 Area of Confrontation (Occlusion)의 중요성을 강조한 동물 실험결과를 지지하는 것이라 할 수 있다.

따라서 3급 부정교합의 치료시에 하악의 위치를 변경시키는 치료나 교합평면의 변경을 시도할 시에는 환자의 골격적 형태에 대한 고려가 있어야하며 치료의 종료시에는 적절한 교합을 유지함이 중요하리라 사료된다.

### V. 결 론

본 연구는 3급 부정교합자에서 치료시에 보정기간 중에는 어떠한 변화과정을 겪으며 이들 중 재발양상을 나타내는 요소에 대하여 치료 전의 골격형태와 치료기간 중의 변화량과의 상관관계를 알아보고자 시행하였다. 초진시의 Hellman dental age가 III B 이상이며 1년 6개월이상의 보정기간이 경과한 24명을 대상으로 하여 치료기간과 보정기간중에 각항목의 변화량을 비교하고 이중 복귀현상을 나타낸 항목에 대한 상관관계를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. FH plane에 대한 교합평면의 각과 하악평면의 각, 그리고 하악평면에 대한 하악전치의 각은 치료기간 중의 변화가 보정기간 중에 치료전의 상태로의 복귀현상을 나타내었으며 이중 교합평면각과 하악전치의 치축항목은 치료기간중의 변화량과 역 상관 관계를 나타내었다.
2. 치료종료시 교합평면의 상방변위가 보정기간 중에 원래의 형태로 복귀하려는 경향을 보였으며 치료기간 중에 변위량과 비례하여 나타났으나 기저골에 대한 상하 대구치의 경사는 치료기간 중의 변

화량이 보정기간에 일정하게 유지되었다.

3. 보정기간 중의 하악평면각은 치료기간중의 하악의 후하방 회전량이 클수록 감소하였다.

### 참 고 문 헌

1. 박효상: 3급부정교합 치료후 하악골 위치변화, 대한치과교정학회지 24:63-85, 1994.
2. 황치일, 서정훈: 이모장치를 사용한 골격성 III급 부정교합 아동의 두개악안면 형태변화에 대한 두부방사선 계측학적 연구, 대한치과교정학회지, 19:219- 242, 1989.
3. Angle, E.H.: S.S.White Dental Mfh. Co., Philadelphia, 7th Edition, 1907.
4. Bjork,A.: Face in profile, Lund,1947, Berlingska Boktrckeriet.
5. Bjork,A.: Discussion on the significance of growth changes in facial pattern and their relationship to changes in occlusion, Dent. Res. 71:197-208,1951.
6. Bjork, A. : Facial growth in man studied with the aid of metallic implants. Axta. Odontol. Scand. 13 : 9-34, 1995.
7. Bjork,A.: Variations in the growth pattern of the human mandible: A longitudinal radiographic stucy by the implant method, J. Dent. Res. 42: 400-411, 1963.
8. Bjork, A : Sutural growth of the upper face studied by the implants method. Acta Odontol Scand 24 : 109-127, 1966.
9. Broadbent,B.Holly: The face of the normal child, Angle Orthod., 7:183-208, 197.
10. Brodie, A.G., Downs,W.B., Goldstein,A., and Myer, E.: Cephalometric Appraisal of Orthodontic Results, Angle Orthod. 8:261-351, 1938.
11. Brodie,A.G.: On growth of the haws and the eruptions of the teeth, Angle Orthod., 12:109-123, 1942.
12. Burstone,C.J.: Retention and Stability in Orthodontics, W.B. Saunders Company, p45 -60, 1993.
13. Case, Calvin: Principles of Retention in Orthodontia. Inter. J. of Ortho and Oral Surgery, Vol.6, 1920.
14. Dewey, Martin: Some Principles of Retention, Amer.D.J., Vol.8, 1909.
15. Devincenzo,P.: Changes in mandibular length before, during, and after successful orthopedic correction of Class II malocclusions using a functional appliance. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. 99:241-255, 1991.
16. Enlow,D.H.: The human face, New York, 1968, Harper & Row.
17. Enlow, D.H. : On craniofacial growth. JCO/ Interviews, J.Clin. Orthod. 17 : 669-679, 1983,14.
18. Fotis, V : Posttreatment changes of skeletal morphology following treatment aimed at restriction of maxillary growth. Am. J.Orhod. 88 : 288-296, 1983, 14.
19. Genisor,A.M. : The tongue and Class III, Am. J. Orthod.

- 57:256-261, 1970.
20. Goldstein, A.: The dominance of the morphological pattern : Implications for treatment, *Angle Orthod.* 23:187-195, 1953.
  21. Hellman M : Fundamental Principles and expedient promises in orthodontic procedures. In *Transactions of the Americana Association of Orthodontists*. St. Louis, MO, C.V. Mosby, 1945.
  22. Horowitz, S.L., and Hixon, E.H.: Physiologic recovery following orthodontic treatment, *Am. J. Orthod.* 33:1-4, 1969.
  23. Irie, M., Nakamura, S.: Orthopedic approach to severe skeletal Class III malocclusion. *Am. J. Orthod.* 67:377-392, 1975.
  24. Kawasaki, H.: Investigation of mandibular prognathism after orthodontic treatment and retention, with special reference to cases with permanent dentition, *J. Jap. Orthod. Soc.* 41:28-45, 1982.
  25. Kingsley N.W : *Oral Deformities*. New York, D. Appleton and Company, 1880.
  26. Kitaura, Y., Yano, Y.: The prognosis of the Class III case - The prognosis of the deciduous mandibular protrusion, *J. Jap. Orthod. Soc.* 41:92-108, 1982.
  27. Litowitz, R.: A study of the movements of certain teeth during and following orthodontic treatment, *Angle Orthod.* 18:113-132, 1848.
  28. Marcus, M.B.: The Review and Consideration of the Problem of Retention. *Amer. J. of Ortho. Oral Sugery*, Vol.24, 1938.
  29. Matsumoto, M.: Long term follow-up studies on the two cases of mandibular prognathism, *J. Jap. Orthod. Soc.* 27:125-136, 1968.
  30. Matsui, Y.: Effect of chin cup on the growing mandible. *J. Jpn. Orthod. Soc.* 24:165-181, 1965.
  31. McCoy, J.D. : *Applied orthodontics*, ed.4, Philadelphia, Lea & Febiger.
  32. McDowell, C. Stewart: the hidden force. *Angle Orthod.*, 37:109-131, 1967.
  33. McDowell, C. Stewart: Static anchorage in the Begg technique. *Angle Orthod.*, 39:162-170, 1967.
  34. Melsen, B.: Effects of cervical anchorage during and after treatment: An implant study. *Am. J. Orthod.* 73:526-540, 1978.
  35. Moyers R.E.: *Handbook of Orthodontics*, 4th ed. Chicago, Year Book Publishers, Inc., 1988, p326- 327.
  36. Nanda, R.S. : The rates of growth of several facial components measured from serial cephalometric roentgenograms. *Am. J. Orthod.* 41 : 658 -673, 1955.
  37. Ozaki, T.: The Prognosis and mandibular displacement during orthodontic treatment of Class III malocclusion, *J. Jap. Orthod. Soc.* 37:385-398, 1978.
  38. Pancherz, H.: Relapse after activator treatment, *Am. J. Orthod.* 72:499-512, 1977.
  39. Pancherz H.: The nature of Class II relapse after Herbst appliance treatment: A cephalometric long -term investigation. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 100:220-233, 1991.
  40. Petrovic, A.G., Stutzmann, J.J., Oudet, C.L.: Control processes in the postnatal growth of the condylar cartilage of the mandible. In McNamara, J. A. Jr. (editor): *Determinants of mandibular form and growth*, Ahn Arbor, 1975, Center for Human Growth and Development, University of Michigan, pp 101- 153.
  41. Phillips, John, B.: Effect of intermaxillary traction on the occlusal plane in malocclusions treated by the Begg technique. *Abst., Am. J. Orthod.*, 52:11-, 1958.
  42. Riedel, R.A.: A Review of the Retention Problem, *Angle Orthod.* 30:179-194, 1960.
  43. Riedel, R.A.: Retention. In Graber T.M., Swain B.F.: *Current Orthodontic Concepts and Techniques*, 2nd.ed. Philadelphia, PA, W.B. Saunders, 1975.
  44. Sakamoto, T. et al.: A roentgenocephalometric study of skeletal changes during and after chin cup treatment, *Am. J. Orthod.* 85:341-350, 1984.
  45. Schudy, F.F.: Cant to the Occlusal Plane and Axial Inclinations of Teeth, *Angle Orthod.* 33:69-82, 1963.
  46. Schudy, F.F.: The control of vertical overbite in orthodontics, *Angle Orthod.* 38-19- 39, 1968.
  47. Schudy, G.F. : Posttreatment craniofacial growth : Its implications in orthodontic treatment, *Am. J. Orthod.* 65 : 39-57, 1974.
  48. Simons, Mark, E. and Joondeph, Donald, P.: Change in overbite: a ten year post retention study, *Am. J. Orthod.* 64:349-367, 1971.
  50. Susami, R., Iwasaki, S., Fujimoto, T., and Matsui, Y.: Cephalometric evaluation of facial and denture changes following orthodontic treatment in 3 reversed occlusion cases, *J. Jap. Orthod. Soc.* 22:22-28, 1963.
  51. Thilander, B.: Treatment of Angle Class III malocclusion with chin cup. *Trans. Eur. Orthod. Soc.* 39:384-398, 1963.
  52. Wendell, P.D., Nanda, R.: The effect of chin cup therapy on the mandible: A longitudinal study, *Am. J. Orthod.* 87:265-274, 1985.
  53. Wieslander, L., Buck, D.L.: Physiologic recovery after cervical traction therapy. *Am. J. Orthod.* 66: 294-301, 1974.
  54. Williams : Begg treatment in high angle cases, *Am. J. Orthod.* 57:573-589, 1970.
  55. Wylie, W.L.: Overbite and vertical facial dimension in terms of muscle balance. *Angle Orthod.* 14:13-17, 1944.
  56. Yano, T.: The Prognosis of the Class III case, *J. Jap. Orthod. Soc.* 30:96-108, 1971.

-ABSTRACT-

## A study on the skeletal changes after treatment of class III malocclusion patients

Dong-Hwa Chung, D.D.S., M.S.D., Kyung-Suk Cha, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

*Department of Orthodontics, School of Dentistry, Dankook National University.*

This study was investigated the changes during treatment and retention period in the Class III malocclusion patients and explored the relationship between factors that showed relapse tendencies and pre-treatment skeletal pattern and the changes during treatment period.

Numbers of total sample were 24 and their Hellman's dental age at the start of treatment was over III B and were retained at least over 1 year 6 months.

The following conclusion were obtained by comparing the differences between treatment period and retention period, and after analysing the relationship of factors that manifested relapse tendencies.

1. The angles formed by FH plane and occlusal plane, FH plane and mandibular plane, and mandibular incisor and mandibular plane changes showed rebound effect during retention period and among them occlusal plane angle and IMPA show reverse relationship.
2. Upward displacement of the occlusal plane at the end of treatment has returning tendency, is proportional to the displacement during treatment period, but the angle between maxillary and mandibular 1st molar to its basal bone have been constantly maintained during the retention period.
3. Mandibular plane decrease during retention period and downward backward rotation during treatment period show relationship.

KOREA. J. ORTHOD. 1996 ; 26 : 267-279

※Key words : retention period, relapse tendency, class III malocclusion)