

## 하악전돌증환자의 악교정수술후 하악각변화에 관한 임상적 분석

권영호 · 장현중 · 이상한

경북대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

### Abstract

#### CLINICAL ANALYSIS OF GONIAL ANGLE CHANGE AFTER ORTHOGNATHIC SURGERY IN PATIENTS WITH THE MANDIBULAR PROGNATHISM

Yeong-Ho Kwon, Hyun-Jung Jang, Sang-Han Lee

*Department of Oral & Maxillofacial Surgery, College of Dentistry, Kyungpook National University*

Predictional study for lateral change between pre- and post-orthognathic surgery has been emphasized mainly on anterior area of lateral profile: upper lip, lower lip and chin et al. So interest for lateral profile change has been less in posterior area of lateral profile and literature analyzing gonial angle change is rare.

The purpose of this study is to make prediction for gonial angle change possible and to offer somewhat treatment guidance for gonial angle to be improved by investigating overall gonial angle change between pre- and post-orthognathic surgery and inquiring into factors influencing on pattern of gonial angle change. For this study 35 patients were selected retrospectively. Lateral cephalometric radiographs were taken in just pre-op time, pod 1 day, pod 1 year. They were analyzed and gonial angles were measured.

The results were as follows :

1. Gonial angle at pod 1 day was decreased about  $9.3^\circ$  than pre-op and gonial angle at pod 1 year was increased about  $4.0^\circ$  than pod 1 day. So gonial angle at pod 1 year was decreased about  $5.3^\circ$  than pre-op gonial angle( $p < 0.01$ ).
2. Mean pre-op gonial angle was  $129.4^\circ$ , showing significantly high value than normal and mean gonial angle at pod 1 year was  $124.1^\circ$ , showing value near to normal.
3. Mean gonial angle change between pre-op and pod 1 year was decreased about  $5.4^\circ$  in female and  $5.3^\circ$  in male. There was no statistically significant difference between male and female( $p > 0.05$ ).
4. Principal factor influencing on decreased gonial angle in gonial angle change between pre-op and pod 1 year was amount of mandibular setback.
5. Principal factor influencing on increased gonial angle in gonial angle change between pod 1 day and pod 1 year was % horizontal relapse, and it was thought that resorption and bone remodelling on posterior area in mandibular distal segment also were related to increased gonial angle.
6. It is thought that sagittal split ramus osteotomy in mandibular prognathic patients with high value of gonial angle is effective to improvement of gonial angle, and in patients who have normal range of gonial angle and are required with excessive mandibular setback, short lingual cut method, additional resection of posterior margin of distal segment, Obwegeser II method will be considered.
7. More prudent operation and careful post-op management will be responsible for maintenance of post-operative stable gonial angle.

**Key words** : Gonial angle, Mandibular setback, % Horizontal relapse, Sagittal split ramus osteotomy

## I. 서 론

악교정수술의 목적은 정상적인 악기능의 회복, 조화로운 악안면형태의 재건 및 안모의 심미적 개선을 단기간에 이루는데 있다. 최근 사회경제적 성장으로 악교정수술에 대한 사회적 인지도가 높아지고 개인의 미에 대한 관심이 고조되면서 악교정수술에 있어서도 기능회복과 더불어 심미적, 정서적 개선의 중요성이 강조되고 있다. 본과에서 조사한 악교정수술전 환자의 심미검사<sup>1)</sup>에 의하면 악교정수술의 주된 동기가 심미적 이유라고 응답한 경우가 62%로 나타난 결과를 보듯이 악교정수술로 심미적인 외형개선을 도모하는 것은 매우 중요한 사항이 아닐 수 없다. 이에 진단과 치료계획시 술자가 술후의 측모를 정확히 예측하여 악교정수술에 앞서 환자에게 제시하게 되면 수술시 환자의 협조도를 높이고 만족도도 증진시킬 수 있다.

술후 측모변화의 예측에 대한 연구는 현재까지 보면 대부분 하악전돌증 환자의 수술전후 상하순과 이부 등 측모 전방부의 위치변화를 분석하고 있는 것이 많은데 이는 Richetts<sup>2)</sup>에 의한 Esthetic line과 상하순의 위치관계 등의 심미적인 측모 기준이 주로 측모 전방부에 있기 때문이다. 따라서 측모 후방부를 차지하는 하악각부의 변화에 대해서는 상대적으로 관심이 적어왔으며 집중적으로 하악각변화를 다룬 문헌도 매우 드물다.

하악지시상분할골절단술은 하악전돌증의 악교정수술방법으로 현재 가장 많이 이용되는 방법 중의 하나로서 이 수술법의 단점으로는 과도한 하악후퇴시 원심골편 후방변연의 후방돌출에 따른 측모연조직의 변화와 근육의 긴장에 의한 회귀성향 등이 지적되어 왔으며 이를 보완하기 위해 원심골편의 후방변연절제술<sup>3)</sup>을 시행하기도 하나 수술시 과도한 견인으로 인한 안면신경손상 등의 합병증이 예상되는 바 본원에서는 Short lingual cut 방법<sup>4)</sup>을 이용하지만 이 방법도 하치조신경손상의 위험이 높고, 골편사이의 계단형상으로 근심골편의 위치가 변할 가능성이 있으므로 하악후퇴량이 과도한 경우에만 제한적으로 이용하고 있다.

원심골편의 후방돌출은 하악각으로 보면 하악각감소로 볼 수 있으며 술직후부터는 회귀로 인한 약간의 하악각증가가 예상된다.

개인에 따라 다양한 하악각이 개성을 나타낸다고 볼 수도 있지만 너무 둔각인 경우나 직각에 가까운 하악각은 어색한 인상을 줄 수도 있으므로 악교정수술전 측모변화에 있어 하악각변화에 대한 예측도 필요할 것으로 사료된다. 이에 저자는 하악지시상분할골절단술을 시행받은 하악전돌증 환자에 대해 수술전후의 전체적인 하악각변화를 수치적으로 살펴보고 하악각변화양상에 영향을 주는 요인에 대해 고찰함으로써 향후 악교정수술 전후의 하악각변화의 예측을 가능케하고 하악각개선을 위한 치료지침을 두고자 본 연구를 시

행하였다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

본 연구는 골격성 하악전돌증을 주소로 1명을 제외하고 술전교정치료를 받고 1996년 1월에서 1998년 10월까지 경북대학교병원 구강악안면외과에서 하악지시상분할골절단술만을 받은 환자 35명(남 15명, 여 20명)을 대상으로 하였다(Table 1). 환자의 평균 연령은 23.0세(±3.79, 최소 18세, 최대 39세)였으며 수술시 모두 골나사를 이용한 견고고정을 시행하였고 수술후 안정된 하악의 위치를 위해 교합스프린트를 사용한 상태로 평균 2주 정도 악간고정을 시행하였다.

Table 1. Sex and Age Distribution

SEX	Patients No. (%)	
	Female	Male
	20 (57.1)	15 (42.9)
AGE	10~19 (yrs)	5 (14.3)
	20~29 (yrs)	29 (82.8)
	≥ 30 (yrs)	1 (2.9)

### 2. 연구방법

#### 1) 측모두부규격방사선사진 촬영

경북대학교병원 치과방사선과에서 설치되어 있는 두부방사선촬영기(Markman II, U.S.A.)를 사용하여 술전(T1), 술직후(T2, 술후 2일 이내) 및 술후 1년 전후(T3)에 중심교합위(CO)상태로 동일조건하에서 촬영하였다.

#### 2) 측모두부규격방사선사진 분석

두부방사선사진상에서 투사도를 제작하고 계측점으로 S(sella turcica), N(nasion), Ar(articulare), Go(gonion), Pog(pogonion), Gn(gnathion), Me(menton) 등을 설정하였고 계측항목으로는 Gonial angle(Ar-Go-Gn), Mandibular plane angle(SN-GoGn), NN' Pog, Me vertical, Anterior facial height(N-Me), Posterior facial height(S-Go) 등을 측정하였다(Fig. 1).

하악후퇴량, 수평회귀울 등을 평가하기 위해 하악의 수평변화에 대한 기준선으로 N점을 중심으로 SN선을 시계방향으로 7° 회전시킨 HP선을 수평기준선으로 잡고 5) N점에서 HP선에 수직으로 내린 선을 NN' 라고 하였다. 이때 NN' Pog(NN' 와 Pog간의 최단거리)를 계측하여 하악의 수평변화를 비교하였다(Pog점이 NN' 선보다 전방에 있는 경우

+, 후방에 있는 경우 - 로 표시). 하악의 수직적인 변화를 평가하기 위해 HP선에서 Me까지의 최단거리를 Me vertical이라 하고 하악의 수직변화를 비교하였다.

모든 환자의 방사선사진의 재트레이싱, 각도계측 등은 동일인이 시행하였으며 하악각계측은 동일인이 4주 간격으로 2회 측정하여 평균값을 한 환자의 하악각으로 정하였다.

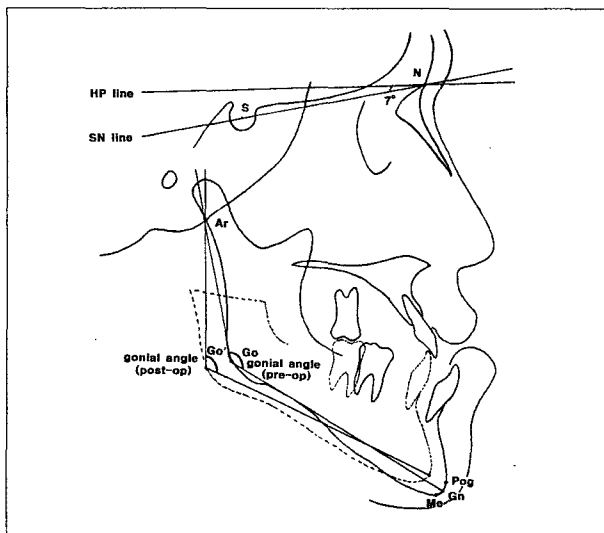


Fig. 1. Cephalometric Landmarks and Measurement of Gonial Angle

3) 환자의 구분

하악후퇴량(Setback)에 따라 SI(6mm이하), SII(7~10mm), SIII(11mm이상) 군으로, 술후 수평회귀율(% Horizontal relapse)에 따라 RI(17%이하), RII(17~27%), RIII(27%이상) 군으로, 하악평면각(Mandibular plane angle)에 따라 Low(32°이하), Median(32~38°), High Angle(38° 이상) 군으로 각각 분류하고 수술전후 각 변수와 하악각변화양상 간의 관계를 조사하였다(Table 2).

Table 2. Grouping of Patients

	Groups	Patients No. (%)
Amount of Setback	SI (≤6mm)	11 (31.4)
	SII (7~10mm)	16 (45.7)
	SIII (≥11mm)	8 (22.9)
% Horizontal Relapse	RI (≤17%)	13 (37.1)
	RII (17~27%)	10 (28.6)
	RIII (≥27%)	12 (34.3)
Mandibular Plane Angle	Low Angle (≤32°)	6 (17.1)
	Median Angle (32~38°)	16 (45.7)
	High Angle (≥38°)	13 (37.1)

4) 통계방법 및 분석

통계처리는 각 계측치에 대해 통계적 분석을 하였고 각 군에 따른 술전과 술후 1년 및 술직후와 술후 1년 사이의

하악각변화량의 차이에 대하여 반복측정자료의 분산분석법(Repeated Measures ANOVA)으로 유의성을 검증하였다.

Ⅲ. 연구 성적

35명 환자의 하악각평균은 술전 129.4°(±6.27)에서 술직후에 120.1°(±5.62)로 9.3°감소하였다가 술후 1년에는 124.1°(±6.33)로 4.0°증가하여 술전에 비해 술후 1년의 하악각은 5.3°감소하였다(p<0.01, Table 3, 4, Fig. 2).

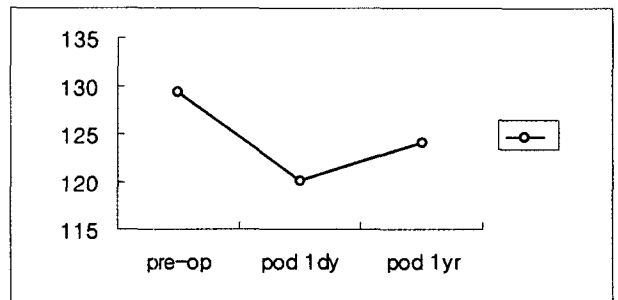


Fig. 2. Average Gonial Angle Change

1. 남녀에 따른 하악각변화(Table 5, Fig. 3)

술전과 술후 1년 사이에는 남녀 모두에서 유의한 하악각 감소를 보였는데(p<0.01) 여자는 5.4°감소, 남자는 5.3°감소로서 남녀간에 유의한 차이는 없었다(p>0.05). 술직후와 술후 1년 사이에는 남녀 모두에서 유의한 하악각증가를 보였는데(p<0.01) 여자는 4.7°증가, 남자는 3.0°증가로서 여자가 남자에 비해 비교적 큰 폭의 증가를 보였으나 그 차이가 통계적으로 유의하지는 않았다(p>0.05).

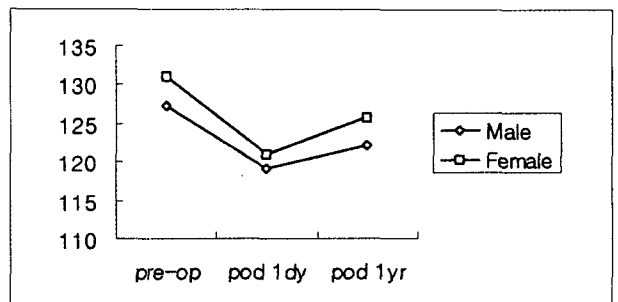


Fig. 3. Sexual Difference in Gonial Angle Change

2. 하악후퇴량에 따른 하악각변화(Table 6, Fig. 4)

술전과 술후 1년 사이에는 각 군에서 모두 유의한 하악각 감소를 보였는데(p<0.01) 하악후퇴량이 많은 군에서 적은 군에서보다 큰 폭의 감소를 보였다(SIII>SII>SI). 술직후와

**Table 3.** Gonial Angle Change in 35 Patients

No	Gonial Angle			NN Pog (mm)		Me vertical (mm)		MnPA*
	T1	T2	T3	T2-T1	T3-T2	T2-T1	T3-T2	
1	130.0	117.0	123.0	-15.0	+5.0	-3.0	+2.0	42.0
2	131.0	121.0	125.0	-9.0	+2.0	-6.0	+1.0	46.0
3	125.0	117.0	118.0	-7.0	+1.0	-0.5	0	37.5
4	137.0	136.0	138.0	-6.0	+1.0	-0.5	-0.5	44.0
5	132.0	118.0	141.0	-7.0	+3.0	+3.0	+4.0	42.0
6	150.0	132.5	140.0	-4.0	+0.5	-3.0	+1.0	63.0
7	123.0	108.0	118.0	-15.0	+4.0	-3.0	+2.5	36.0
8	130.0	118.0	121.0	-6.0	+1.0	-2.0	+0.5	33.0
9	127.0	121.0	129.0	-4.0	-1.0	-2.5	+4.5	35.0
10	136.0	123.0	121.0	-9.0	+1.0	-1.0	-3.0	44.0
11	125.0	120.0	121.0	-4.0	0	-1.0	+1.0	37.5
12	131.0	120.0	125.0	-11.0	+3.0	-5.0	+2.5	38.0
13	132.0	126.0	129.0	-7.0	+2.0	-3.5	+2.5	46.0
14	135.0	126.0	128.0	-6.0	+1.0	-2.5	+2.0	35.0
15	123.0	118.0	119.0	-12.0	+4.0	-3.0	0	45.0
16	138.0	121.0	131.0	-11.0	+3.0	-0.5	0	40.5
17	133.0	118.0	122.0	-9.0	+2.5	-2.0	+1.0	37.0
18	127.0	116.0	119.0	-10.0	+3.0	+1.5	+1.0	37.0
19	134.0	123.0	125.0	-19.0	+5.0	+5.0	-2.0	44.0
20	122.0	120.0	120.0	-2.0	0	-1.5	-0.5	30.0
21	118.0	116.0	122.0	-10.0	+2.0	+4.0	-1.0	23.0
22	134.0	129.0	129.5	-4.0	+0.5	-2.0	+1.5	37.0
23	134.0	124.0	127.0	-8.0	+2.0	-2.5	+1.0	40.5
24	126.0	117.0	119.0	-10.0	+3.0	+2.0	0	33.0
25	120.0	117.0	118.0	-6.0	+1.0	-1.5	+1.5	37.0
26	133.0	117.0	124.0	-12.0	+3.0	-4.0	+2.0	42.0
27	127.0	113.0	118.0	-7.0	+1.0	+0.5	+2.0	32.5
28	130.0	126.0	128.0	-6.0	+1.0	+0.5	-2.0	35.0
29	129.0	124.0	125.0	-5.0	+1.0	-1.0	+0.5	35.0
30	120.0	114.0	118.0	-8.0	+2.0	-1.5	+1.0	28.0
31	121.0	113.0	115.0	-10.0	+3.0	+1.5	0	27.5
32	131.0	120.0	125.0	-11.0	+4.0	+3.0	+1.0	36.0
33	130.0	121.0	124.0	-7.0	+1.5	-0.5	+2.0	31.5
34	126.0	113.0	117.0	-8.0	+1.5	0	0	30.5
35	130.0	121.0	121.0	-10.0	+3.0	+0.5	-0.5	33.0

\* MnPA : Mandibular Plane Angle T1 : pre-op T2 : pod 1 day T3 : pod 1 year  
 No. 1~20 : Female No. 21~35 : Male

**Table 4.** Average Gonial Angle Change

T1	T2	T3	T3 - T1	T3 - T2
Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
129.4±6.27	120.1±5.62	124.1±6.33	-5.3±4.53	+4.0±4.32

\* n=35 T1 : pre-op T2 : pod 1 day T3 : pod 1 year

**Table 5.** Sexual Difference in Gonial Angle Change

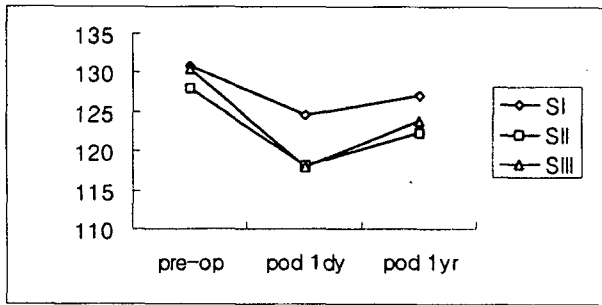
	T1	T2	T3	T3 - T1	T3 - T2
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
Female	131.1±6.55	121.0±5.98	125.7±7.16	-5.4±5.20	+4.7±5.39
Male	127.3±5.32	119.0±5.08	122.0±4.43	-5.3±3.62	+3.0±2.09

\* n : Female=20 Male=15 T1 : pre-op T2 : pod 1 day T3 : pod 1 year

**Table 6.** Gonial Angle Change according to Amount of Mandibular Setback

	T1	T2	T3	T3 - T1	T3 - T2
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
SI	130.8±8.26	124.5±6.10	127.0±7.13	-3.8±3.78	+2.5±2.71
SII	128.0±5.20	118.2±4.10	122.3±6.27	-5.8±5.71	+4.1±5.41
SIII	130.4±5.18	118.0±4.54	123.8±4.03	-6.6±1.77	+5.8±3.28

\* n : SI=11 SII=16 SIII=8 T1 : pre-op T2 : pod 1 day T3 : pod 1 year



**Fig. 4.** Gonial Angle Change according to Amount of Mandibular Setback

술후 1년 사이에는 각 군에서 모두 유의한 하악각증가를 보였는데( $p < 0.01$ ) 하악후퇴량이 많은 군에서 적은 군에서보다 큰 폭의 증가를 보였다(SIII>SII>SI). 그러나 그 차이가 통계적으로 유의하지는 않았다(각각  $p = 0.3615$ ,

$p = 0.2861$ ).

3. 회귀율에 따른 하악각변화(Table 7, 8, Fig 5, 6)

술전과 술후 1년 사이에는 수평회귀율에 따른 각 군에서 모두 유의한 하악각감소를 보였는데( $p < 0.01$ ) 각 군간에 유의한 차이는 없었다( $p = 0.9966$ ). 술직후와 술후 1년 사이에는 수평회귀율에 따른 각 군에서 모두 유의한 하악각증가를 보였는데( $p < 0.01$ ) 수평회귀율이 높은 군에서 낮은 군에서보다 큰 폭의 증가를 보였다(RIII>RII>RI). 그러나 그 차이가 통계적으로 유의하지는 않았다( $p = 0.2234$ ). 술직후와 술후 1년 사이에 수직회귀가 일어난 환자군에서는 수직회귀가 일어나지 않은 환자군에서보다 하악각증가폭이 약간 더 컸으나 그 차이가 통계적으로 유의하지는 않았다( $p = 0.9098$ ).

**Table 7.** Gonial Angle Change according to % Horizontal Relapse

	T1	T2	T3	T3 - T1	T3 - T2
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
RI	130.6±7.92	123.0±6.66	125.3±7.45	-5.3±4.81	+2.4±2.88
RII	127.8±5.81	118.1±5.38	122.5±3.57	-5.3±4.00	+4.4±2.63
RIII	129.5±4.62	118.8±3.22	124.1±6.97	-5.4±5.00	+5.3±6.15

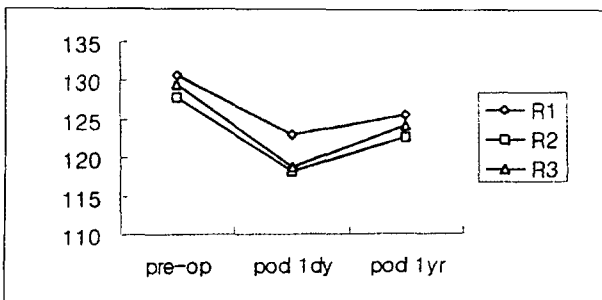
\* n : RI=13 RII=10 RIII=12 T1 : pre-op T2 : pod 1 day T3 : pod 1 year

**Table 8.** Gonial Angle Change according to Occurrence of Vertical Relapse

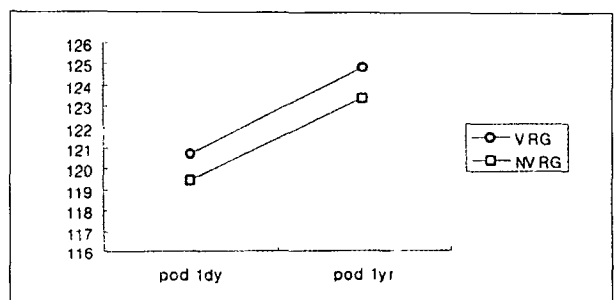
	T2	T3	T3 - T2
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
VRG*	120.75±5.68	124.81±5.33	4.06±2.72
NVRG*	119.47±5.66	123.35±7.33	3.88±5.64

\* VRG : Vertical Relapse Group (n=18) NVRG : Non Vertical Relapse Group (n=17)

T2 : pod 1 day T3 : pod 1 year



**Fig. 5.** Gonial Angle Change according to % Horizontal Relapse



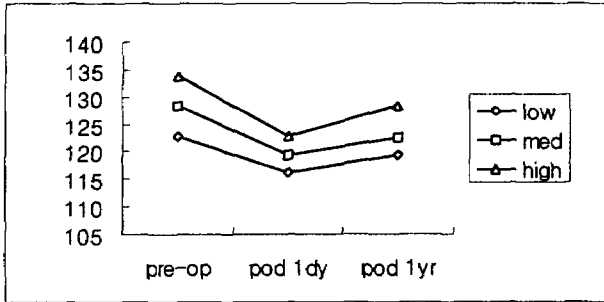
**Fig. 6.** Gonial Angle Change according to Occurrence of Vertical Relapse

**Table 9.** Gonial Angle Change according to Mandibular Plane Angle

	T1	T2	T3	T3 - T1	T3 - T2
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
Low	122.8±4.40	116.2±3.54	119.3±3.33	-3.5±4.55	+3.2±2.04
Median	128.3±4.04	119.4±5.23	122.5±4.29	-5.8±3.32	+3.0±2.80
High	133.9±6.12	122.8±5.83	128.3±7.19	-5.6±5.80	+5.5±6.12

\* n : Low Angle  $\bar{x}$ =6 Median Angle  $\bar{x}$ =16 High Angle  $\bar{x}$ =13

T1 : pre-op T2 : pod 1 day T3 : pod 1 year



**Fig. 7.** Gonial Angle Change according to Mandibular Plane Angle

4. 하악평면각에 따른 하악각변화(Table 9, Fig. 7)

술전과 술후 1년 사이에는 각 군에서 모두 유의한 하악각 감소를 보였는데(p<0.01) 하악평면각이 큰 군에서 작은 군에서보다 큰 폭의 감소를 보였다(High Angle 군 > Low Angle 군). 술직후와 술후 1년 사이에는 각 군에서 모두 유의한 하악각증가를 보였는데(p<0.01) 하악평면각이 큰 군에서 작은 군에서보다 큰 폭의 증가를 보였다(High Angle 군 > Low Angle 군). 그러나 그 차이가 통계적으로 유의하지는 않았다(각각 p=0.5651, p=0.2815).

5. 전안면고경에 대한 후안면고경의 비율(PFH/AFH)에 따른 하악각변화

술전과 술후 1년 사이 하악각변화와 PFH/AFH 간에는 유의한 상관관계가 없었다. 술직후와 술후 1년 사이 하악각변화와 PFH/AFH 간에도 유의한 상관관계가 없었다(각각 r=0.27, p>0.05; r=-0.06, p>0.05).

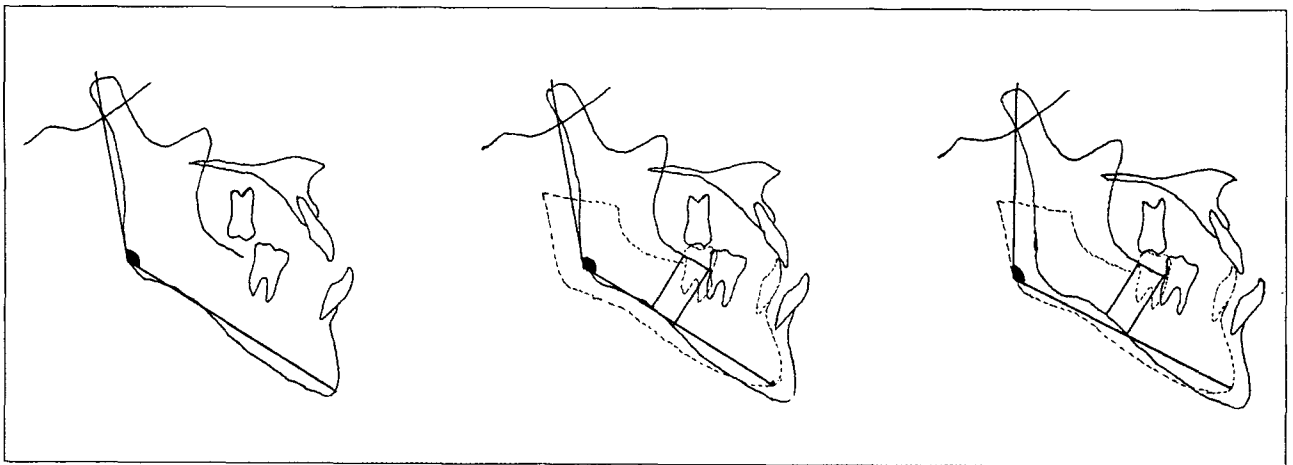
IV. 고 찰

악변형증 환자의 악교정수술시 기능회복 못지않게 심미적인 안모형태를 추구하려는 욕구는 환자와 구강악안면외과 의사 공통의 관심사가 되고 있는데 이에 정확한 술후 안모의 예측은 악교정수술 전만에 걸쳐 중요한 부분으로 간주되며 특히 진단과 치료계획시 신중한 평가가 요구되어야 할 요소로 생각된다.

술후 측모의 예측에 있어 현재까지 보고된 문헌을 고찰해 보면 주로 측모 전방부의 경조직변화에 따른 연조직변화를 다룬 것이 많은데<sup>7-13)</sup> 선학들의 많은 연구에도 불구하고 술후 측모전방부 연조직변화의 예측은 술후 회귀현상, 술후 교정치료, 환자자유의 연조직두께 차이 등의 복합적인 요인으로 정확한 예측은 어렵다고 할 수 있다<sup>14)</sup>.

현재 하악각변화만을 다룬 보고는 매우 드물며 회귀에 관한 연구에 하악각변화가 포함되어 있는 보고를 보면 하악전돌증 환자의 하악지시상분할골절단술 시행시 술후 하악각이 술전보다 증가한 결과와 감소한 결과의 두가지로 나눌 수 있다. 술후 하악각이 술전보다 증가했다는 보고로서 Reitzik<sup>15)</sup>는 악교정수술을 시행한 50명의 환자에서의 하악각이 술직후 4.3° 감소하였다가 그 중 하악지시상분할골절단술을 시행한 16명의 환자에서 술후 1년의 하악각이 술직후에 비해 9.3° 증가했다고 하였고 조 등<sup>16)</sup>은 술후 6개월 내지 1년의 하악각이 술전에 비해 0.8° 증가한 결과를 발표하였다. 이 등<sup>17)</sup>은 술직후의 하악각은 술전에 비해 2.28° 감소하였다가 술후 6개월까지 3.90° 증가하여 술후 6개월의 하악각이 술전에 비해 1.62° 증가한 결과를 보고했는데 장기적인 하악각증가의 원인은 Angle 부위의 골개조 현상에 의한 것이라 하였다. 술후 하악각이 감소했다는 보고로는 양 등<sup>18)</sup>은 술직후의 하악각은 술전에 비해 3.9° 감소하였다가 술후 3개월 내지 6개월에 다시 1.8° 증가한 결과를 보고하였는데 이는 회귀로 인한 것이라 하였다. 조 등<sup>19)</sup>은 술직후의 하악각은 술전에 비해 1.57° 감소하였고 술후 6개월 내지 1년의 하악각은 다시 0.79° 더 감소한 결과를 보고하였다. 강등<sup>20)</sup>은 대부분의 하악각감소는 술후 6개월까지 이루어지며 술후 1년까지도 약간 더 감소하여 술후 1년의 하악각이 술전에 비해 5.2~5.4° 감소하였다고 하였다.

본 연구에서는 35명 환자의 하악각평균은 술전에 비해 술직후에는 9.3° 감소하였다가 술후 1년까지 4.0° 증가하여 술후 1년의 하악각은 술전에 비해 5.3°의 감소를 보였다(p<0.01). 술후 1년의 하악각이 술전에 비해 증가했다는 보고와 본 연구결과는 상반되는데 이는 연구대상 환자군 간의 편차 이외에 술후의 하악각 측정방법의 차이도 있을 것으로 생각된다. 하악각의 정의는 Ramal plane과 Mandibular plane이 이루는 각인데 술후 하악각의 측정시 근심골편 후연과 원심골편 상연의 교차지점에 계단(Step)이 있으므로



**Fig. 8.** Solid lines - before operation ; Dotted lines - after operation  
 Left, pre-op gonial angle (Ar-Go-Gn)  
 Middle, post-op gonial angle. Post-op Go point is located on proximal segment.  
 Right, post-op gonial angle measured in this study. Post-op Go point is located on distal segment.

Ramal plane을 설정하는데 문제가 있다. 이에 따라 술후 Go점을 지정하기가 어려워진다. 또 원심골편과는 관계없이 술후에도 Go점을 근심골편 상에 둘 수도 있지만 이 경우는 원심골편 후방부의 근심골편보다 더 후방돌출된 부분을 설명할 수가 없다. 본 연구에서는 술후 원심골편 상에서 술전 Go이었던 점을 술후 Go으로 하여 Ar와 Go을 연결한 선을 Ramal plane으로 하고 이와 Mandibular plane이 이루는 각을 술후 하악각으로 측정하였다. 술후 Go점을 원심골편 상에 두는 것이 수술후 측도변화를 언급할 때에도 타당할 것이다(Fig. 8).

구내상행지수직골절단술(IVRO) 시행후의 하악각변화는 이등<sup>17)</sup>의 보고에서 술직후에는 근심골편의 후방회전으로 -4.77°의 감소를 보였다가 술후 6개월까지 7.25°의 증가를 보였는데 이 증가는 Angle 부위의 골개조와 하악골의 반시계방향의 회전회귀때문이라 하였다.

하악전돌증으로 하악지시상분할골절단술을 받은 환자들은 하악각부위의 팽만감을 호소하거나 정모가 수술전 인안모형태(Dolichofacial type)에서 수술후 둥근 안모형태(Brachyfacial type)로 변화했다고 호소하는 경우가 있다. 하악전돌증에 대한 하악지시상분할골절단술은 논리적으로 원심골편이 Angle 부위에서 후하방으로 돌출됨으로써 이 부위의 연조직도 함께 후하방으로 확장되어지며 정모에서는 안면고경이 감소된다<sup>11,13,21,22)</sup>. 위와 같은 현상은 술전에 미리 환자에게 설명되고 치료계획시 고려되어야 한다.

하악각의 정상치는 인종에 따라 다양하게 보고된다. Riedel<sup>23)</sup>은 1급 정상교합자의 평균하악각이 127°(±5)라 하였고 Bell 등<sup>24)</sup>은 123°(±5)라고 제시하였으며, 국내의 경우 한국인 하악각의 정상치로서 노 등<sup>25)</sup>은 119.49°(±5.51)로 보고하였고 백 등<sup>26)</sup>은 118.95°(±5.41)의 결과를

보고하였다. 하악전돌증 환자의 평균하악각에 대해서 Joffe<sup>27)</sup>는 하악전돌증을 가진 남아프리카공화국 백인의 평균 하악각은 133.1°(±6.9)라 하였고 Reitzik<sup>15)</sup>는 50명의 하악전돌증을 가진 캐나다인의 평균 하악각이 135.3°(±7.7)라 보고하였다. 본 연구의 하악전돌증 환자 35명의 술전 하악각은 평균 129.4°(±6.27)였는데 이는 노 등, 백 등의 정상치에 비해 유의하게 큰 것으로 나타났다. 수술 1년 후의 하악각은 평균 124.1°(±6.33)로서 비교적 개선되었다. 따라서 하악지시상분할골절단술은 하악각이 정상보다 큰 경우 하악각의 개선에도 효과가 있음을 알 수 있었다.

남녀에 따른 하악각변화의 차이에서는 술전과 술후 1년 사이에 여자는 5.4°감소, 남자는 5.3°감소로서 남녀간에 유의한 차이는 없었다(p>0.05). 술직후와 술후 1년 사이에는 여자는 4.7°증가, 남자는 3.0°증가로서 여자가 남자에 비해 비교적 큰 폭의 하악각증가를 보였으나 그 차이가 통계적으로 유의하지는 않았다(p>0.05).

수술직후의 하악각은 술전에 비해 평균 9.3°감소하였는데 이는 하악원심골편이 후방이동됨으로써 수술전후 Ar점의 위치변화는 거의 없지만 하악의 최후하방점인 Go점은 하악후퇴량만큼 후방이동되어 하악각이 감소한 것으로 보일 것이다.

술전과 술후 1년 사이에는 5.3°의 하악각감소를 보였는데 이 기간의 하악각감소에 영향을 줄 수 있는 객관적인 변수로서 저자는 하악후퇴량, 회귀율, 하악평면각, 전안면고경에 대한 후안면고경의 비율(PFH/AFH) 등을 생각하였다. 하악후퇴량과 하악각변화에서 술전과 술후 1년 사이에 하악후퇴량이 많은 군에서 적은 군에서보다 큰 폭의 하악각감소를 보인 것으로 나타났다(p=0.3615). 수평회귀율과 하악각변화에서 술전과 술후 1년 사이에 수평회귀율에 따른

각 군간의 하악각변화량 차이는 유의하지 않았다 ( $p=0.9966$ ). 술직후와 술후 1년 사이의 수평회귀량은 2.01mm인 반면 수직회귀량은 0.79mm로 미미하여 술전과 술후 1년 사이의 하악각변화에 있어 수직회귀는 유의한 영향을 주지 않는 것으로 보았다. 하악평면각과 하악각변화에서 술전과 술후 1년 사이에 하악평면각이 큰 군에서 작은 군에서보다 큰 폭의 하악각감소를 보였으나 하악후퇴량에서보다 통계적인 유의성은 낮았다( $p=0.5651$ ). 술전과 술후 1년 사이의 하악각감소폭과 PFH/AFH간에는 유의한 상관관계가 없는 것으로 조사되었다( $r=0.27, p>0.05$ ). 종합해 보면 술전과 술후 1년 사이의 하악각감소정도를 가장 잘 설명할 수 있는 변수는 하악후퇴량인 것으로 생각된다.

수술직후부터 술후 1년 사이에는 평균  $4.0^\circ$ 의 하악각증가가 이루어졌는데 이는 일차적으로 술후 회귀에 따른 Ar, Go, Gn계측점의 위치변화로 설명가능하다. 일반적으로 회귀는 근심골편이 전상방으로 회전하려는 경향과 원심골편이 후하방으로 회전하려는 경향으로 대별되는데<sup>15)</sup> 이것은 하악각이 증가하는 방향으로 이루어진다는 것이다. 이 기간의 하악각증가의 또다른 이유로 수술직후부터 원심골편 후방부의 시간경과에 따른 흡수(Resorption)와 골개조(Bone remodelling) 현상을 들 수 있겠다. 수술직후와 술후 1년의 방사선사진을 비교해보면 술후 1년의 사진에서 대부분 원

심골편 후방부에서 흡수 및 골개조가 이루어져 술직후에 Go점으로 둔 지점의 소실을 볼 수 있는데 이 현상도 하악각을 증가키는데 어느정도 영향을 준 것이다.

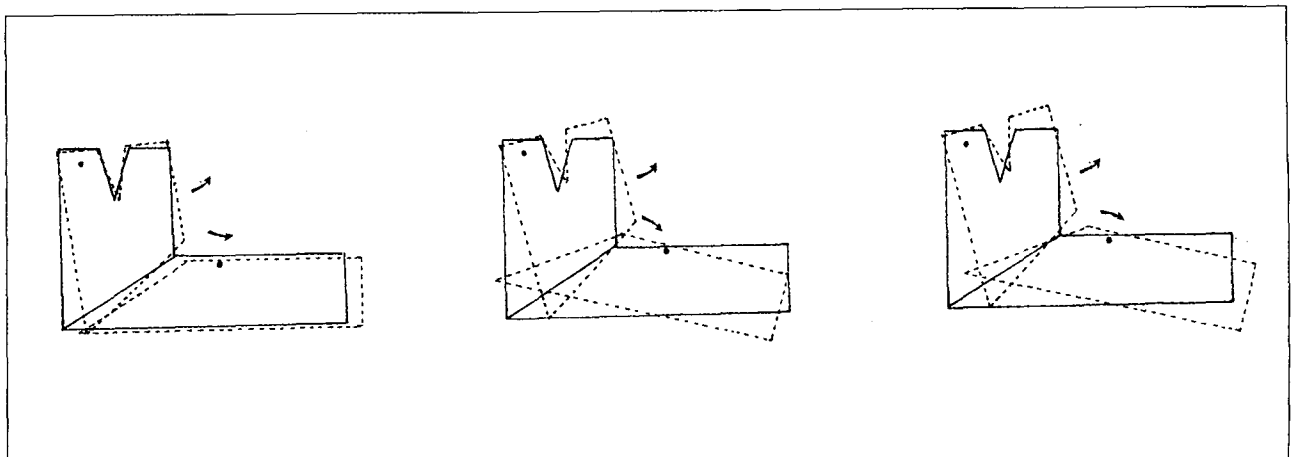
본 연구에서 35명 환자의 평균하악후퇴량은  $8.43(\pm 3.55)$ mm, 술후 1년까지의 평균수평회귀량은 2.01mm로 조사되어 평균수평회귀율은  $23.84(\pm 12.20)\%$ 로 나타났으며 이는 지금까지 보고된 회귀율<sup>28,29)</sup>과 별 차이가 없다고 할 수 있다.

수평회귀율과 하악각변화에서 술직후와 술후 1년 사이에 수평회귀율이 높은 군에서 낮은 환자군에서보다 큰 폭의 하악각증가를 보인 것으로 나타났다( $p=0.2234$ ). 한편 하악후퇴수술후 회귀는 전방회귀뿐만 아니라 시계방향으로의 수직회귀도 포함되는데 본 연구에서는 2명의 환자에서 수평회귀가 일어나지 않았고 수직회귀만이 일어나 술후 1년의 하악각이 술직후보다 증가하였다. 본 연구의 35명중 1명을 제외한 34명에서 회귀가 일어났으며 수평회귀만이 일어난 환자는 16명, 수직회귀만이 일어난 환자는 2명, 동시에 일어난 경우는 16명으로 조사되었다(Table 10).

수직회귀가 일어난 환자군( $n=18$ )에서는 수직회귀가 일어나지 않은 군( $n=17$ )에서보다 술직후부터 술후 1년까지의 하악각증가폭이 약간 더 컸으나 그 차이가 통계적으로 유의하지는 않았다( $p=0.9098$ ). 이 기간에 수직회귀군과 비수직회귀군에 따른 하악각증가폭의 차이가 거의 없었던 것은 수직회귀보다는 수평회귀가 하악각증가의 주요한 요인으로 작용하였음을 나타낸다. 일반적으로 회귀는 수평회귀만이 일어나는 경우, 수직회귀만이 일어나는 경우, 양자가 동시에 일어나는 경우로 나눌 수 있는데 본 연구에서는 모두 술직후부터 술후 1년까지 하악각이 증가한 것으로 나타났다(Fig. 9).

**Table 10.** Variation of Relapse

Relapse	Patients No. (%)
Horizontal	16 (47.06)
Vertical	2 (5.88)
Horizontal and Vertical	16 (47.06)
Total	34 (100)



**Fig. 9.** Solid lines - immediately after operation ; Dotted lines - relapse ; Solid dots - fulcrum of each segment  
 Left, gonial angle increased due to horizontal relapse  
 Middle, gonial angle increased due to vertical relapse  
 Right, gonial angle increased due to horizontal and vertical relapse



하악지시상분할골절단술 시행후 회귀에 관여하는 요인으로는 저작근의 작용, 하악후퇴량, 근심골편의 위치변화, 하악평면각의 크기, 하악의 전후방회전이동방향, 악간고정기간, 교정치료, 부적절한 고정<sup>30)</sup>, 후안면고경의 크기<sup>31-33)</sup> 및 후방위치된 하악골로 인한 공간의 감소<sup>34-36)</sup> 등을 나열할 수 있으며 주원인에 대해서는 현재 논란이 되고 있지만 저작근의 작용<sup>15,29)</sup>과 하악후퇴량<sup>15,37,38)</sup> 그리고 근심골편의 위치변화<sup>29,37)</sup>로 보는 것이 타당하다고 사료된다. 본원에서는 하악지시상분할골절단술 시행시 과두위치보존술(Condylar reposition system)을 이용하여 대부분 근심골편의 위치변화는 경미할 것으로 예상되는데<sup>39)</sup> 보존장치없이도 과두의 위치를 올바르게 위치시킬 수 있으며 술후 안정성에 별다른 영향을 주지 않는다고 보는 학자도 있다<sup>40,41)</sup>. 저작근의 작용은 객관적으로 평가하기 어려운 문제가 있다. 이에 저자는 객관적인 회귀관련변수로서 하악후퇴량, 하악평면각의 크기, 전안면고경에 대한 후안면고경의 크기(PFH/AFH) 등을 예상하였다.

현재 하악후퇴량에 따라 회귀율이 다르다는 연구결과가 많으며<sup>15,37,38)</sup> 본 연구에서도 하악후퇴량과 수평회귀율 간에 유의한 상관관계가 있었다( $r=0.61, p<0.01$ ). 하악후퇴량과 하악각변화에서 술직후와 술후 1년 사이에 하악후퇴량이 많은 군에서 적은 군에서보다 큰 폭의 하악각증가를 보였으나 그 차이가 통계적으로 유의하지는 않았다( $p=0.2861$ ). 하악평면각에 대해서는 Shira<sup>6)</sup>, Lake<sup>33)</sup>, Ive<sup>42)</sup>, Schendel과 Epker<sup>43)</sup> 등이 회귀와의 관련성을 보고 하였는데 본 연구에서는 하악평면각과 수평회귀율 간에 상관성은 없는 것으로 나타났다( $r=0.08, p>0.05$ ). 하악평면각과 하악각변화에서는 술직후와 술후 1년 사이에 하악평면각이 큰 군에서 작은 군에서보다 큰 폭의 하악각증가를 보였으나 그 차이가 통계적으로 유의하지는 않았다( $p=0.2815$ ). Kohn<sup>31)</sup>, Greebe 등<sup>32)</sup>은 후안면고경이 회귀에 중요한 요소중의 하나라 하였으며 Lake 등<sup>33)</sup>은 수술에 의해 후안면고경이 많이 증가할수록 회귀가 잘 된다고 하였다. 전안면고경에 대한 후안면고경의 비율(PFH/AFH)에 따른 술직후부터 술후 1년까지의 하악각변화에서 PFH/AFH이 작을수록 하악각증가폭이 커질 것으로 예상했으나 본 조사에서는 이 비율과 하악각증가폭 간에 유의한 상관관계가 없었다( $r=-0.06, p>0.05$ ).

교합스프린트의 구치부저상량에 따라서도 하악각변화의 차이가 있을 것으로 생각된다. 구치부저상량이 많으면 술직후부터 술후 1년까지 하악각증가가 많을 것으로 예상되는데 이는 구치부저상량이 많게되면 후안면고경의 증가량도 많아 지므로 후안면고경의 증가를 회귀변수로 본다<sup>33)</sup> 회귀성향이 높을 것이기 때문이다. 하지만 교합스프린트의 구치부저상량의 차이가 하악각변화에 주는 영향은 타 요인들에 비해 경미할 것으로 예상되며 본 연구에서는 검증되지 않았다.

이상으로 술직후부터 술후 1년 사이의 하악각증가정도는 회귀율, 특히 수평회귀율에 따라 결정되는데 하악후퇴량, 하악평면각, 교합스프린트의 구치부저상량 등의 회귀관련 변수에 따라서 영향을 받게 될 것으로 추론되며 원심골편 후방부의 흡수 및 골개조 현상도 회귀 이외의 하악각증가요인으로 고려해 볼 수 있겠다.

본 연구에서는 계측점의 인지(Identification)시 오차와 측정(Measurement)시 오차에 대한 평가는 미흡하였다. 향후에는 계측치의 Digitizer 처리, 오차분석 등 더 심도있는 하악각변화에 대한 연구가 필요하다고 보며 술후 하악각 계측방법의 표준화가 선행되어야 할 것으로 사료된다.

한편 본 연구결과에서 하악후퇴량과 하악각변화 간의 관계(술전~술후 1년)와 수평회귀율과 하악각변화 간의 관계(술직후~술후 1년)에 있어서도 통계적으로는 유의하지 않은 것을 볼 수 있는데 이는 하악각변화가 하악후퇴량과 수평회귀율만에 의해 결정되는 것이 아니라 다인자의 영향을 받는다는 것을 나타낸다 할 수 있다.

악교정수술의 계획시 하악지시상분할골절단술은 술전의 하악각이 정상보다 큰 경우 본 연구의 결과와 같이 술후 1년의 하악각이 술전보다 약간 감소하게 되므로 효과적이라고 볼 수 있다. 하지만 하악각이 정상에 가깝고 과도한 하악후퇴량이 요구되는 환자에 있어서는 본 결과처럼 하악각이 과폭으로 감소되는 문제와 원심골편과 유양돌기사이의 안면신경 압박<sup>44,45)</sup> 등의 합병증이 예상되므로 Short lingual cut 방법, 부가적인 원심골편의 후방변연절제술, Obwegeser II 방법<sup>46,47)</sup> 등을 충분히 고려해보아야 할 것이다. 또 하악지시상분할골절단술 후부터 1년 사이의 하악각증가는 수평회귀율과 관련이 있으므로 회귀를 최소화하도록 좀더 신중한 수술이 요구되며 환자의 세심한 술후관리로써 장기적인 회귀를 방지함이 안정된 하악각유지에 도움이 될 것으로 본다. 덧붙여 미(美)에 대한 정의나 기준에 대한 공통적인 평가는 시대나 개인의 견해 차이에도 불구하고 균형(Balance)<sup>48)</sup> 또는 조화(Harmony)<sup>2)</sup>로 표현할 수 있듯이 측모의 하악우각부에 있어서도 본 연구에서 보여준 하악각의 수치적인 변화보다는 환자 개개인의 개성에 기본적인 안모의 균형 또는 조화를 우선적으로 고려함이 바람직할 것이다. 향후에는 하악전방이동술시의 하악각변화, 하악우각부의 연조직변화, 정모상의 하악우각부 변화에 대한 지속적인 관심과 연구도 필요하리라 사료된다.

## V. 요 약

저자는 1996년 1월에서 1998년 10월까지 본원에서 하악지시상분할골절단술을 시행한 하악전돌증환자중 35명(남자 15명, 여자 20명)을 무작위로 선정하여 수술전, 수술직후 및 술후 1년의 하악각변화를 분석한 결과 다음과 같은

결론을 얻었다.

1. 35명 환자의 하악각평균은 술직후에는 술전에 비해 9.3° 감소하였다가 술후 1년까지 4.0° 증가하여 술전에 비해 술후 1년의 하악각은 5.3° 감소하였다(p<0.01).
2. 35명 환자의 악교정수술전 하악각평균은 129.4° (± 6.27)로 정상에 비해 유의있게 큰 값을 보였으며 하악지 시상분할골절단술 후 1년의 하악각평균은 124.1° (± 6.33)로 비교적 개선되었다.
3. 술전과 술후 1년 사이의 남녀의 하악각변화는 여자는 5.4° 감소, 남자는 5.3° 감소로서 남녀간에 유의한 차이는 없었다(p>0.05).
4. 35명의 하악지시상분할골절단술을 받은 환자의 술전과 술후 1년 사이의 하악각변화에서 하악각감소에 관여하는 가장 주요한 변수는 하악후퇴량이었다.
5. 35명의 하악지시상분할골절단술을 받은 환자의 술직후부터 술후 1년까지의 하악각변화에서 하악각증가에 관여하는 가장 주요한 요인은 수평회귀율이었으며 원심골편 후방부의 흡수현상도 하악각증가에 관여하는 것으로 생각되었다.

결론적으로 하악전돌증 환자에 있어 하악각이 정상보다 큰 경우 하악지시상분할골절단술은 하악각개선에 효과적이었으며 하악각이 정상에 가깝고 과도한 하악후퇴량이 요구되는 경우는 Short lingual cut 방법, 부가적인 원심골편의 후방변연절제술, Obwegeser II 방법과 같은 하악우각부 형태를 유지하는 수술법을 선택함이 유리할 것으로 예상되고 술후 회귀방지책이 안정된 하악각유지에도 도움이 될 것으로 사료된다.

### 참고 문헌

1. 이기호, 이상한 : 악교정수술환자의 만족도 및 심리변화에 관한 임상적연구. 대한구강악안면외과학회지 25 : 151-64, 1999.
2. Ricketts R.M. : Planning treatment on the basis of the facial pattern and an estimate of its growth. Angle Orthod. 27 : 14-37, 1957.
3. 팽준영, 박영욱, 김명진 : 하악전돌증환자에 있어 하악지시상분할골절단술시 원심골편의 후방부변연절제술후 하악우각부 경조직변화와 회귀경향에 관한 연구. 대한악안면성형재건외과학회 제37차 종합학술대회 초록집 p180, 1998.
4. Hunsuck E. : Modified intraoral splitting technique for correction of mandibular prognathism. J Oral Surg. 26 : 250-1968.
5. Burstone C.J., James R.B. : Cephalometrics for orthognathic surgery. J Oral Surg. 36 : 269-77, 1978.
6. shira R.B. : Mandibular deficiency syndrome. Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology 45 : 329-48, 1978
7. Ricketts R.M. : Esthetics, environment, and the law of the lip relation. Am J Orthod. 54 : 272-89, 1968.
8. Steiner C.C. : Cephalometrics in clinical practice. Angle Orthod. 8 : 29-1959.
9. Burstone C.J. : Lip posture and its significance in treatment planning. Am J Orthod. 53 : 262-84, 1967.
10. Holdaway R.A. : A soft tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning Part I, Am J Orthod. 84 : 1-28, 1983.
11. 기화영, 이충국 : 하악전돌증의 악교정수술후 안면연조직변화에 관한 연구. 대한구강악안면외과학회지 10(2) : 229-39, 1984.
12. 김여갑 : 악교정수술시 경조직변화에 따른 안면연조직변화에 관한 연구. 대한치과의사협회지 25(1) : 131-69, 1991.
13. 이상철, 김여갑, 류동목, 이완기 : 하악골전돌증의 악교정수술후 연조직변화에 관한 연구. 대한악안면성형재건외과학회지 14(3) : 217-27, 1992.
14. 이상한, 권대근, 김진수, 장현중, 최재갑 : 하악후퇴수술후 연조직측도의 예측에 관한 연구. 대한구강악안면외과학회지 24(1) : 60-67, 1998.
15. Reitzik M. : Skeletal and dental changes after surgical correction of mandibular prognathism. J Oral Surg. 38 : 109-16, 1980.
16. 조병욱, 이용찬, 남중훈, 김태영 : 하악의 후방이동을 위한 하악골 시상골절단술후의 회귀성향에 관한 연구. 대한구강악안면외과학회지 14(1) : 1-4, 1988.
17. 이장열, 유형석, 유영규 : 제 III 급 부정교합자의 악교정수술후 골격적재발양상에 관한 연구. 대한치과교정학회지 28(3) : 461-77, 1998.
18. 양동규, 양원식, 김종원 : 악교정수술후 두부경조직의 계속학적 변화. 대한구강외과학회지 8(2) : 47-1982.
19. 조병욱, 이용찬, 고백진, 조원표 : 악교정수술을 받은 악안면기형 환자의 skeletal pattern의 변화에 관한 연구. 대한악안면성형재건외과학회지 12(3) : 1-1990.
20. 강석훈, 김태준, 신효근 : 하악전돌증 환자에 있어서 악교정수술 전후의 하악각변화에 관한 임상적연구. 대한구강악안면외과학회지 24(2) : 193-97, 1998.
21. Yoshinao Kajikawa : Changes in soft tissue profile after surgical correction of skeletal class III malocclusion. J Oral Surg. 37 : 167-74, 1979.
22. Lines P.A., Steinhauer, E.W. : Soft tissue changes in relationship to movement of hard structure in orthognathic surgery: a preliminary report. J Oral Surg. 32 : 891-96, 1974.
23. Riedel R.A. : Relation of maxillary structures to the cranium in malocclusion and in normal occlusion. Angle Orthod. 22 : 142-1952.
24. Bell W.H., Proffit W.R., White R.P. : Surgical correction of dentofacial deformities. Saunders Vol I : 149, 1980.
25. 노준, 유영규 : 한국 젊은 여성의 심미적 안모형태에 관한 두부방사선계측학적연구. 대한치과교정학회지 18(1) : 127-39, 1988.
26. 백일수, 유영규 : 청소년기 정상교합자에 대한 두부방사선계측학적 연구. 대한치과교정학회지 12(2) : 177-91, 1982.
27. Joffe B.M. : Cephalometric analysis of mandibular prognathism. J Dent Assoc S Afr. 20 : 145-56, 1965.
28. Will L.A. : Relapse in mandibular orthognathic surgery. J Oral Maxillofac Surg Clinics of North America 9(2) : 179-93, 1997.
29. Sorokolit C.A., Nanda R.S. : Assessment of the stability of mandibular setback procedures with rigid fixation. J Oral Maxillofac Surg. 48 : 817-22, 1990.
30. 엄인웅, 민병일 : 외과적악교정수술환자의 두부방사선규격사진에 의한 재발에 관한 연구. 대한구강악안면외과학회지 12 : 145-57, 1986.
31. Kohn M.W. : Analysis of relapse after mandibular advancement surgery. J Oral Surg. 36 : 676-84, 1978.
32. Greebe R.B., Tuinzing D.B. : Mandibular advancement procedures: Predictable stability and relapse. J Oral Maxillofac Surg. 57 : 13-16, 1984.
33. Lake S.L., McNeill W.R., Little R.M., West R.A. :

- Surgical mandibular advancement: a cephalometric analysis of treatment response. *Am J Orthod.* 80 : 376-94, 1981.
34. Hovell J. : Muscle patterning factors in the surgical correction of mandibular prognathism. *J Oral Surg.* 22 : 122- , 1964.
  35. Moss J.P., Willmot D.R. : A cephalometric and electromyographic investigation of patients treated for the correction of mandibular prognathism by mandibular surgery only. *Br J Orthod.* 11 : 59- , 1984.
  36. Simpson W. : The results of surgery for mandibular prognathism. *Br J Oral Surg.* 12 : 166- , 1974.
  37. Franco J.E., van Sickels J.E., Thrash W.J. : Factors contributing to relapse in rigidly fixed mandibular setbacks. *J Oral Maxillofac Surg.* 47 : 451-56, 1989.
  38. Kobayashi T., Watanabe I., Nakajima T. : Stability of the mandible after sagittal ramus osteotomy for correction of prognathism. *J Oral Maxillofac Surg.* 44 : 693-97, 1986.
  39. Rotsckoff K.S., Herbosa E.G., Villa P. : Maintenance of condyle-proximal segment position in orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 49 : 2-7, 1991.
  40. Will, L.A., Joondeph D.R., West R.A. et al : condylar position following mandibular advancement: Its relationship to relapse. *J Oral Maxillofac Surg.* 42 : 578-85, 1984.
  41. Jager A., Kubein-Messenberg D., Luhr H.G. : A longitudinal study of combined orthodontic and surgical treatment of class II malocclusion with deep overbite. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg.* 6 : 29-38, 1991.
  42. Ive J., McNeill R.W., West R.A. : Mandibular advancement: Skeletal and dental changes during fixation. *J Oral Surg.* 35 : 881-86, 1977.
  43. Schendel S.A., Wolford L.M., Epker B.N. : Mandibular deficiency syndrome. *J Oral Surg.* 45 : 364-77, 1978.
  44. Vries K.D., Devriese P.P., Hovinga J., van den Akker H.P. : Facial palsy after sagittal split osteotomies. *J Cranio Maxillofac Surg.* 21 : 50-53, 1993.
  45. Christos S.M. : Complication after mandibular sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 42 : 101-7, 1984.
  46. Obwegeser H. : Der offene biss in chirurgischer sicht. *Schweiz Mschr Zahnk.* 33 : 412-26, 1975.
  47. 이근호, 권대근, 장도근, 이상한 : 심한 하악골전돌증 환자의 외과적 치험례. *대한악안면성형재건외과학회지* 16(1) : 33-39, 1994.
  48. Wuerpel E.H. : on facial balance and harmony. *Angle Orthod.* 7 : 81-89, 1937.

#### 저자연락처

우편번호 700-422  
대구광역시 중구 동인동 2-101  
경북대학교 치과대학 구강악안면외과학교실  
권영호

원고 접수일 1999년 12월 23일  
게재 확정일 2000년 02월 28일

#### Reprint requests

Yeong-Ho Kwon  
Dept. of OMFS, College of Dentistry, Kyungpook National Univ.  
2-101, Dongin-Dong, Jung-Gu, Taegu, 700-422, Korea  
Tel. 82-53-420-5911 Fax. 82-53-426-5365

Paper received 23 December 1999  
Paper accepted 28 February 2000