

## 하악전돌증환자에서 하악지시상분할골절단술 후 전산화단층촬영을 이용한 근심골편의 횡적인 변화에 관한 연구

김영준<sup>1</sup> · 국민석<sup>1</sup> · 박홍주<sup>1</sup> · Uttom Kumar Shet<sup>2</sup> · 오희균<sup>2</sup>

<sup>1</sup>전남대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과,

<sup>2</sup>전남대학교 치의학전문대학원 2단계 BK21

### Abstract

#### TRANSVERSE CHANGE OF THE PROXIMAL SEGMENT AFTER BILATERAL SAGITTAL SPLIT RAMUS OSTEOTOMY IN MANDIBULAR PROGNATHISM USING COMPUTED TOMOGRAPHY

Young-Joon Kim<sup>1</sup>, Min-Suk Kook<sup>1</sup>, Hong-Ju Park<sup>1</sup>, Uttom Kumar Shet<sup>2</sup>, Hee-Kyun Oh<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Chonnam National University

<sup>2</sup>2nd stage of Brain Korea 21 for School of Dentistry

**Purpose:** This study was performed to evaluate transverse changes of proximal segment after bilateral sagittal split ramus osteotomy (BSSRO) using 3-D CT in mandibular prognathism.

**Patients and methods:** Twenty-two patients who underwent BSSRO for mandibular set-back in class III malocclusion without facial asymmetry were examined. Miniplates were used for the fixation after BSSRO. Facial CT was taken before and after BSSRO within 3 months. Frontal-ramal inclination (FRI), intergonial width (IGW) and intercondylar width (ICW) were measured in 3-D CT images using V-works 4.0™ program. Student t-test was used to compare the changes between pre- and post-operative measurements using SPSS 10.0 program.

#### Results:

1. Mean peroperative FRI value ( $12.87 \pm 3.43^\circ$ ) was slightly increased to postoperative value ( $14.13 \pm 3.72^\circ$ ) ( $p < 0.05$ ). The average FRI increased 10.42 % and the range was from  $-2.46^\circ$  to  $3.34^\circ$ .
2. Mean peroperative IGW ( $99.01 \pm 5.36$ ) was slightly decreased to postoperative IGW ( $96.51 \pm 5.88$  mm) ( $p < 0.05$ ). The average IGW decreased 2.52 % and the range was from  $-6.61^\circ$  to 0.91 mm.
3. Mean preoperative ICW ( $125.01 \pm 5.30$  mm) was slightly decreased to postoperative ICW ( $125.40 \pm 5.45$  mm) ( $p < 0.05$ ). There is no significant difference between pre- and post-operative ICW.
4. There was significant correlation between FRI difference and IGW difference ( $p < 0.05$ ).

**Conclusions:** These results indicate that the lower ramus of the proximal segment is moved inward after BSSRO procedure for mandibular set-back.

**Key words:** Transverse change, Mandibular prognathism, 3D-CT, Frontal-ramal inclination, Intergonial width, Intercondylar width

## I. 서론

양측성하악지시상분할골절단술(bilateral sagittal split ramus osteotomy, BSSRO)은 1955년 Trauner와 Obwegeser<sup>1)</sup>에 의해 처음 시도되었고, 그 후 Dalpont<sup>2)</sup>, Hunsuck,<sup>3)</sup> Epker<sup>4)</sup>등에 의해 변법들이 보고되어 왔다. 또한 하악전돌증환자가 많은 한국을 비롯한 아시아계 국가들에서는 하악골의 후방이동 후에 원심골편의 후연이 과도하게 후방으로 돌출되는 것을 방지하기 위하여 변형된 양측성 하악지시상분할골절단술(modified-BSSRO)을 널리 사용하고 있다.

하악지시상분할골절단술술식은 구내하악지수직분할골절단술(intraoral vertical ramus osteotomy, IVRO)과 더불어 하악전돌증환자에서 가장 널리 사용되는 수술방법이다. 하지만 이 술식의 여러 가지 안정성에 대한 검증에도 불구하고 여러 문헌들에서 술 후 발생하는 하악과두의 변위에 대하여 보고하고 있다<sup>5-8)</sup>. Hu 등<sup>7)</sup>은 하악지시상분할골절단술을 이용한 하악골의 후방이동 후 악관절부위의 경두개방사선사진(transcranial projection)을 통해 측두근과 교근에 의해 하악과두가 후방으로 변위되고 전방으로 회전하였다고 보고하였다. Harris 등<sup>8)</sup>은 하악지시상분할골절단술을 이용한 하악골의 전방이동과 견고 고정(rigid fixation)을 시행한 후 하악과두는 내후상방으로 이동하며 내측으로 회전하려는 경향이 있다고 보고하였고 하악과두의 변위에 영향을 미치는 요소에 하악골의 전방이동, 근심골편의 회전, 하악골의 형태가 있다고 보고하였다. 하지만 대부분의 문헌들의 하악지시상분할골절단술 후에 발생하는 하악과두의 변위와 술 후 안정성의 관계에 초점을 두고 있었다. 반면 Schendel과 Epker<sup>9)</sup>는 근심골편의 조절이 술 후 안정성과 재발을 방지하는데 가장 중요한 요소라고 언급하였다. 또한 Choi 등<sup>10)</sup>은 근심골편의 위치변화가 술 후 안정성 뿐만 아니라 심미성에도 중요한 역할을 한다고 강조하였다. 즉 환자들마다 계란형(oval-shape)악골이나 사각형(square-shaped) 악골의 선호도가 다르기 때문에 시상분할골절단술 후에 하악지의 외형, 특히 우각부 돌출(gonial prominence)은 환자의 만족감에 큰 영향을 준다고 언급하였다. Becktor 등<sup>11)</sup>이 37명의 하악후퇴증환자에서 하악지시상분할골절단술을 이용한 하악골의 전방이동 후 술 전과 술 후 두부계측 측모와 정모방사선사진을 분석한 결과 36명에서 근심골편의 횡적거리증가와 근심골편의 외측변위를 보고하였고, Angle 등<sup>12)</sup>은 25명의 하악후퇴증 환자에서 Le Fort I 골절단술과 하악지시상분할골절단술을 이용한 하악골의 전방이동 후 술 전과 술 후 두부계측 측모와 정모방사선사진을 분석한 결과 25명 모두에서 근심골편의 외측 변위로 인하여 intergonial width와 근심골편의 각도가 증가함을

보고하였다. 또한 Choi 등<sup>10)</sup>은 42명의 하악전돌증환자에서 하악지시상분할골절단술을 이용한 하악골의 후방이동 후에 술 전과 술 후 두부계측 측모와 정모방사선사진을 분석한 결과 42명 모두에서 근심골편의 외측 변위로 인하여 intergonial width와 근심골편의 각도가 증가함을 보고하였다.

하지만 하악지시상분할골절단술에 후 근심골편의 횡적인 변화에 대한 앞선 연구에서 2차원 방사선촬영 후 계측을 통하여 하악골의 변화량을 측정하였기 때문에 확대율, 피사체의 위치와 방향, 방사선 조사량, 방사선 촬영기사의 숙련도에 따라 방사선 필름상이 왜곡될 수 있다는 단점을 갖고 있다<sup>7,13,14)</sup>. 최근에 2차원방사선촬영의 한계를 극복하고 정확한 악골의 재현을 위해 3차원전산화단층촬영을 이용하여 술 전과 술 후 악골의 변화를 평가하는 시도가 늘어나고 있다. Lee 등<sup>15)</sup>과 Baek 등<sup>16)</sup>은 하악지시상분할골절단술을 이용한 하악골의 후방이동 후에 하악과두의 변위 양상에 대하여 3차원 전산화단층촬영을 통하여 평가하였다. 하지만 이러한 문헌들은 기존의 2차원방사선촬영을 이용한 문헌들과 같이 하악과두의 위치 변위에 초점이 맞춰져 있다. 하지만 악교정 수술 후 근심골편 간의 폭경의 변화는 심미성을 좌우하는 중요한 요소가 될 수 있다.

이에 본 연구는 하악지시상분할골절단술을 시행한 하악전돌증환자에서 술 전과 술 후 3차원전산화단층촬영검사를 통하여 얻은 하악골의 3차원 이미지를 분석하여 술 후 심미성에 큰 영향을 주는 하악골 근심골편의 횡적변화에 대하여 평가하고자 시행하였다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

본 연구는 2003년 11월부터 2007년 7월까지 전남대학교병원 구강악안면외과에서 하악전돌증으로 하악지시상분할골절단술을 시행받은 22명의 환자들을 대상으로 시행하였다. 환자의 성별 분포는 남자는 13명, 여자는 9명이었으며 평균 연령은 26.3세(19세-42세)였다. 모든 환자는 1명의 술자에 의해 시술되었다.

모든 환자는 아래 기준에 부합하였다.

- 1) 하악전돌증으로 인한 부정교합 환자
- 2) 상악의 비대칭이 없는 환자
- 3) 술 전과 술 후에 교정치료를 시행한 환자
- 4) 우각부성형술을 시행하지 않고 하악지시상분할골절단술을 시행받은 환자
- 5) 소형금속판을 이용하여 반견고 고정(semi-rigid fixation)을 시행받은 환자

## 2. 외과적 술식

비기관삽관 후 Sevoflurane과 O<sub>2</sub>에 의한 전신마취를 유도하였다. 점막절개할 부분에 국소마취한 후 전기소작기를 사용하여 골막까지 절개한 후 외사선돌기(external oblique ridge)부위로 절개를 연장하였다. 골막기자로 하악지의 골막을 박리하여 외사선돌기와 내사선돌기(internal oblique ridge)를 포함한 하악골을 노출시켰다. 견인기를 이용하여 연조직을 보호하면서 골절단을 위한 공간 및 시야를 확보하였다. Drill을 이용하여 하악골 양측의 상행지 부위에 각각 1개의 hole을 형성한 후, 하악과두위치자(condylar positioner)를 이용하여 교정용 bracket에 하악과두의 위치를 결정하였다. 작은 골막기자를 이용하여 sigmoid notch를 축지한 후 하악상행지의 후연까지 하악상행지의 내측을 골막하 박리하였다. 견인기를 이용하여 하치조신경 및 혈관이 있는 소설을 보호하면서 하악지 내측 골절단을 위한 공간을 마련하였다. Surgical round bur를 이용하여 하악상행지의 내면을 따라 삭제하면서 소설까지 접근하여 들어갔다. Small nasal freer를 이용하여 하치조신경을 박리시켰다. 하악골 양측에 하악지시상분할골절단술과 하악골의 후방이동을 위한 표시를 한 후, round bur와 reciprocating saw를 이용하여 하악지 내면에 수평 골절단을 시행하고, reciprocating saw를 이용하여 하악지 전방부와 하악체 상연의 골절단과 전방부 수직 골절단을 시행하였다. Flat and curved spatula osteotome을 이용하여 malleting하여 하악지를 시상분할한 후, bone seperator를 이용하여 하악골 분절을 시행하였다. 하악골의 원심골편을 후방으로 후방이동하고 wafer를 장착한 후, 상하악을 약간 고정하고 앞서 결정한 하악과두의 위치에 맞게 근심골편을 위치시켰다. 이때 근심 및 원심골편의 조기접촉이 있는 경

우에는 조기접촉 부위를 surgical round bur로 삭제하였다. 좌측과 우측에 각각 4-hole straight miniplate를 이용하여 semi-rigid fixation하였다. Hemovac®을 삽입한 후 하악 전정부의 절개부위는 3-0 Vicryl과 3-0 Mersilk를 이용하여 봉합하였다.

## 3. 연구방법

하악지시상분할골절단술 시행 후 하악 근심골편의 횡적변화를 평가하기 위해 술 전 1개월에서 2개월, 술 후 1개월에서 3개월 사이에 안면골 전산화단층촬영 검사를 시행하였다. 전산화단층촬영된 이미지들을 V-works 4.0™ (Cybermed co. Korea)을 이용하여 3차원 모델로 변환하였다. 변환된 3차원 모델 상에서 술 전 및 술 후의 하악 근심골편에 대한 각 계측항목을 측정하였다. 계측점의 인지나 계측치의 측정 시 오차를 줄이기 위해 모든 환자의 계측은 동일인이 시행하였으며 2회 측정하여 그 평균값을 구하였다.

### 1) 안면골 전산화단층촬영검사 및 V-works 4.0™ 을 이용한 계측

전남대학교병원 진단방사선과에 설치되어 있는 전산화단층촬영기 (CTI pro, GE co. USA)를 이용하여 안면골 전산화단층촬영검사를 시행하였다. 촬영된 전산화단층촬영 이미지들을 국제 의료영상 표준 (digital imaging communication in Mmedicine, DICOM) 파일로 변환하고 이 파일들을 V-works 4.0™을 이용하여 3차원 영상으로 재구성하였다. 재구성된 모든 3차원 영상에서 좌,우측 하악각 부위에 각각 gonion point를 설정한 후, gonion point를 연결하는 직선거리 (inter-gonial width, IGW)를 측정하였

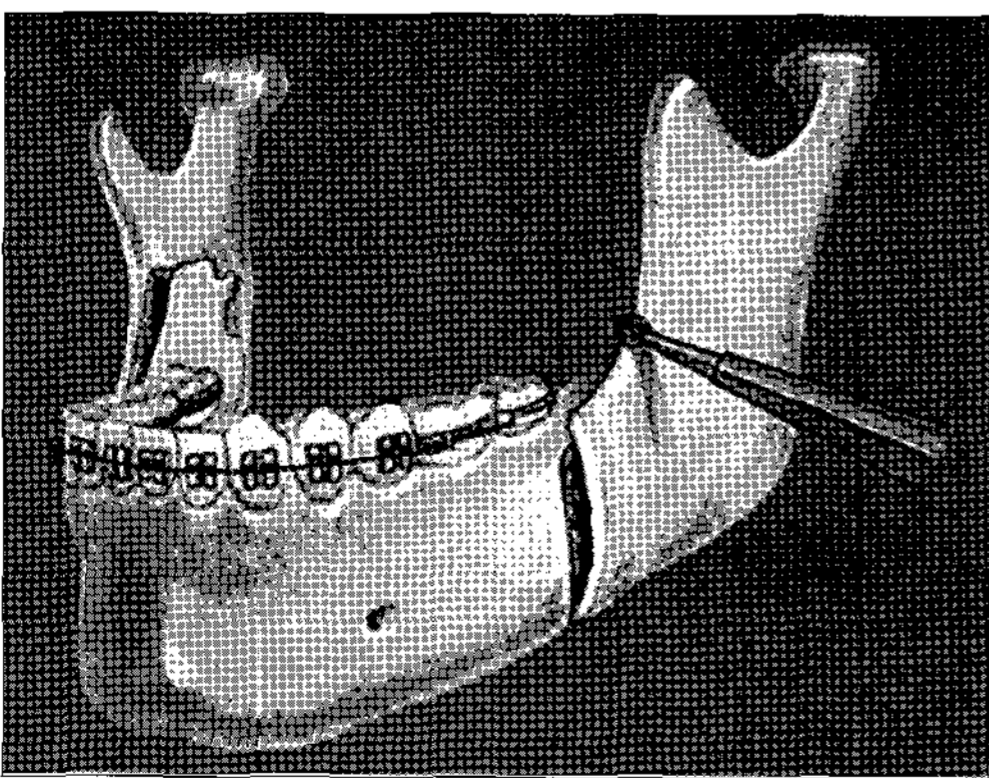


Fig. 1. The schematic diagram of intraoperative bilateral sagittal split ramus osteotomy.

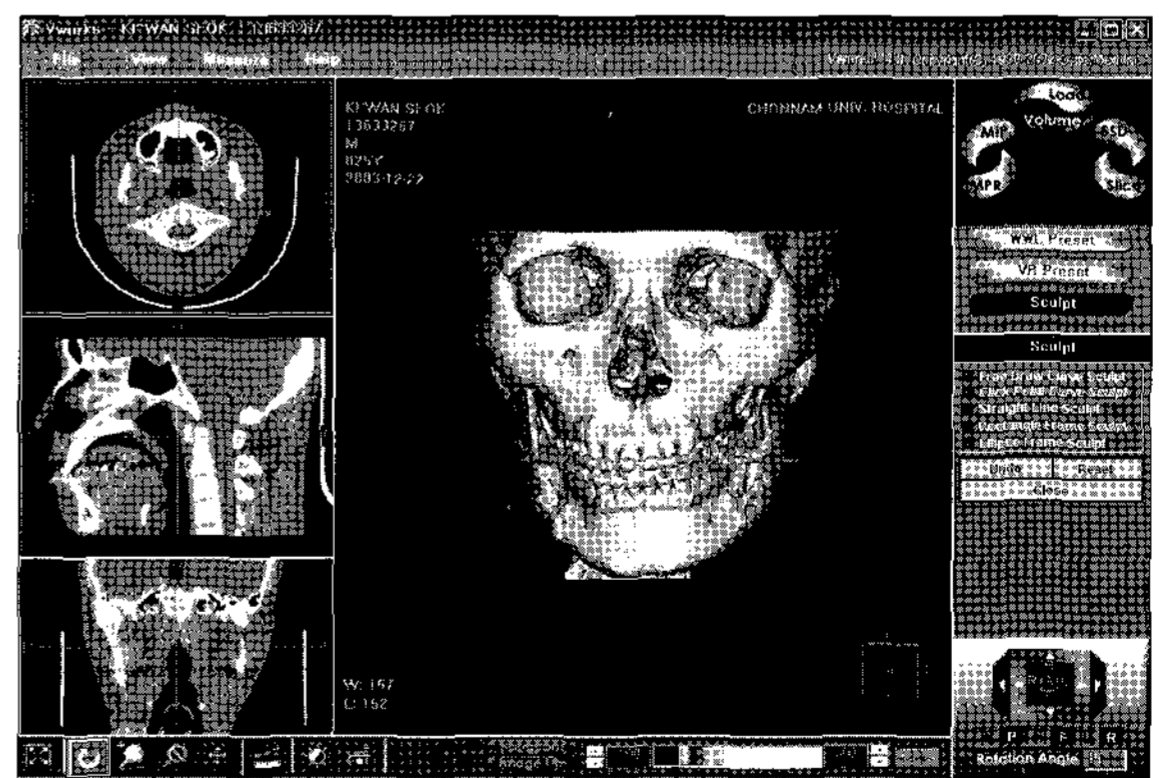


Fig. 2. 3-dimensional model reconstruction with V-works 4.0™ program.

다. 또한 전비극 (anterior nasal spine, ANS), cristae galli와 foraman magnum의 최후방점(Opisthion)이 이루는 평면과 하악과두와 하악각의 외측연을 연결한 직선이 이루는 각(frontal-ramal inclination, FRI)을 측정하고 모든 측정값을 술 전, 술 후의 차이를 구하고 비교하였다.

2) 측정항목

(1) Frontal-ramal inclination (FRI): ANS, cristae galli와 foraman magnum의 최후방점이 이루는 평면과 하악과두와 하악각의 외측연을 연결한 직선이 이루는 각

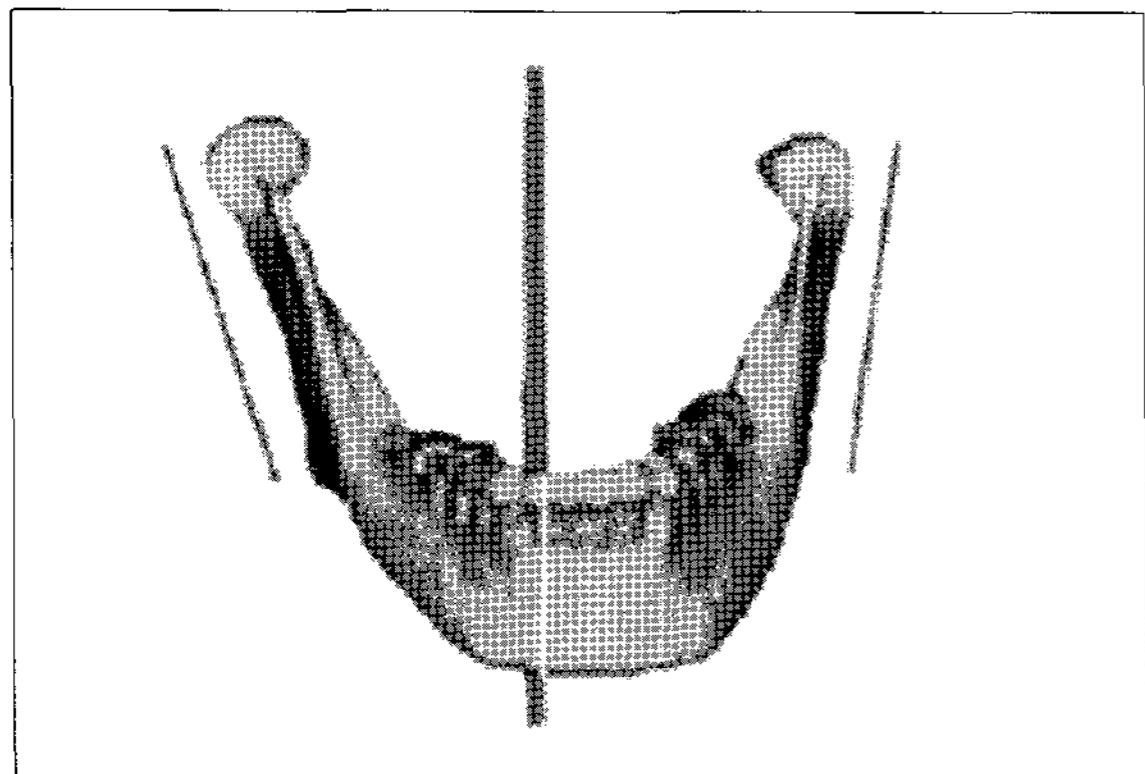
(2) Intergonial width (IGW): 좌, 우측 gonion point의 최외측연을 연결한 직선 거리  
 (3) Intercondylar width (ICW): 좌, 우측 condyle의 최외측연을 연결한 직선 거리

3) 통계학적 분석

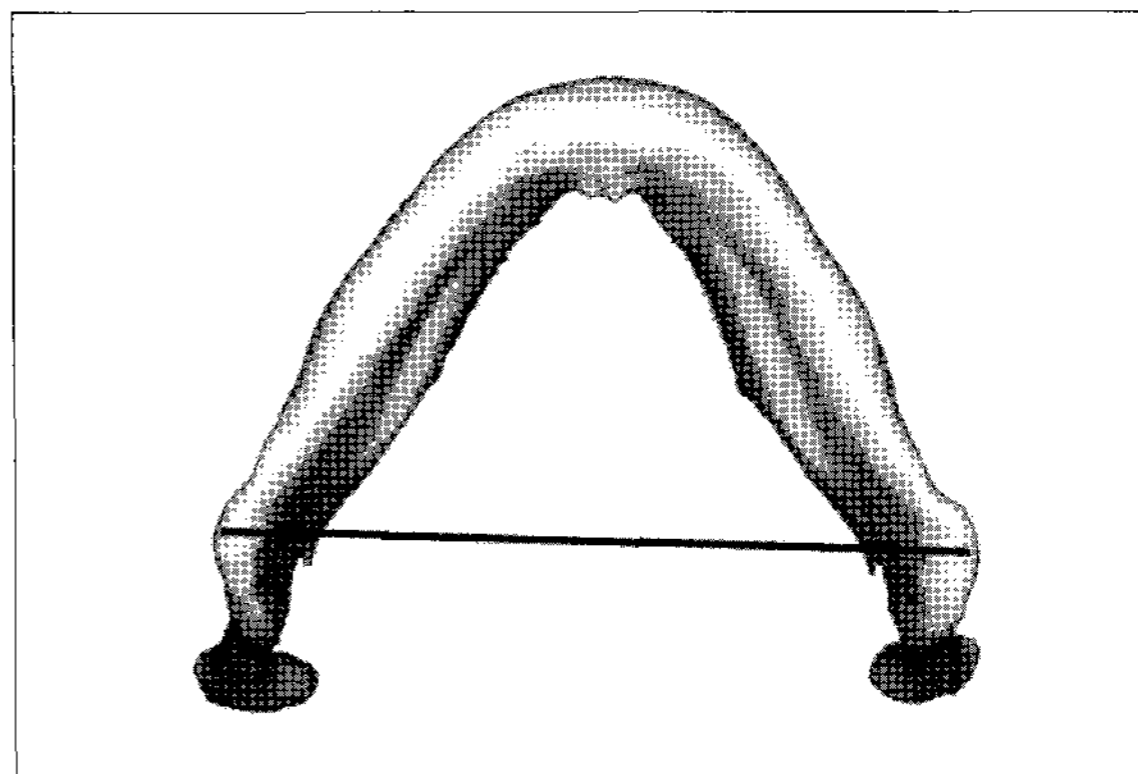
각 측정치에 대하여 SPSS 12.0™에서 t-test를 이용하여 술 전과 술 후의 차이에 대한 통계학적 분석을 시행하였고, 각 측정치의 변화량 사이의 상관관계를 살펴보았다.

**Table 1.** Landmark used in study

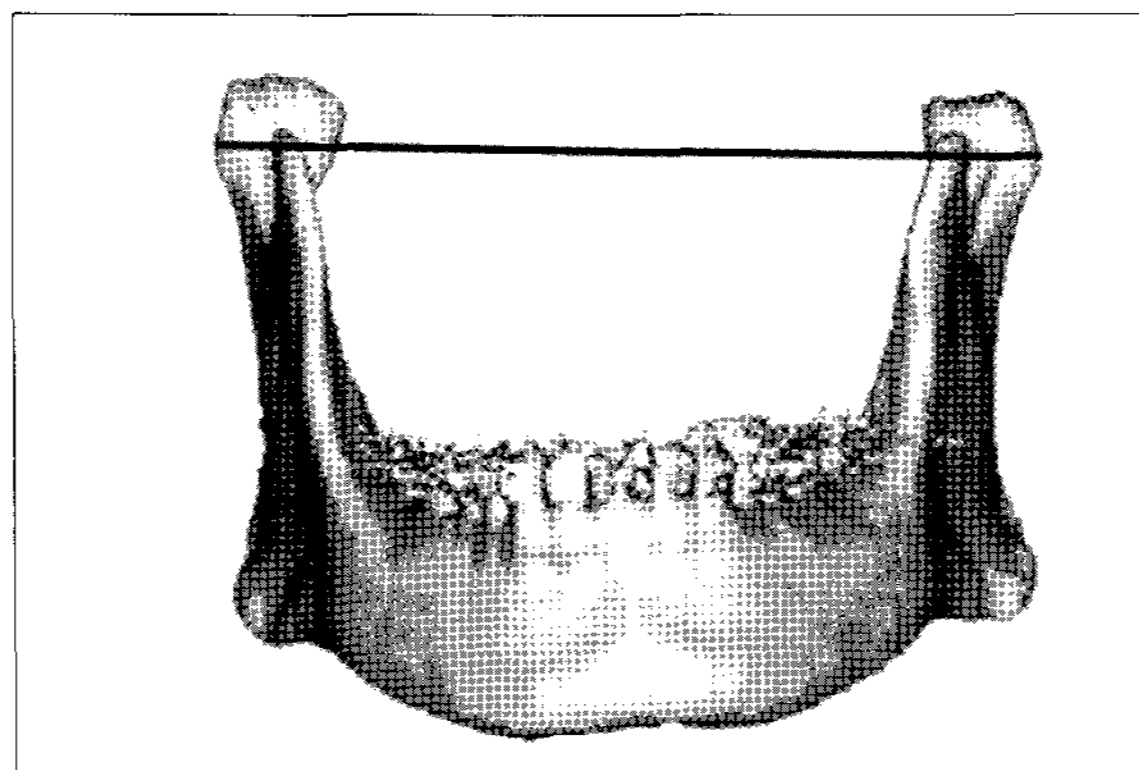
Landmark	Abbreviation	Description
Crista galli	Cg	Most superior point of crista galli of ethmoid bone
Opisthion	Op	Most posterior point on posterior margin of foramen magnum
Condylion lateralis	Cdlat	Most lateral point of condyle head
Gonion lateralis	Golat	Most lateral point of gonion area



**Fig. 3.** Frontal-ramal inclination (FRI): Cdlat-Golat to mid-sagittal reference plane(Op-Cg-ANS), angle formed by the midsagittal reference plane and the external border of the ramus(°).



**Fig. 4.** Intergonial width (IGW): The distance between right Golater and left Golater.



**Fig. 5.** Intercondylar width (ICW): The distance between right Colat and left Colat.

Ⅲ. 결 과

1. FRI의 변화량

22명의 환자 중 술 후 FRI가 증가된 환자는 20명, 감소된 환자는 2명으로 FRI의 평균 변화량은 술 전  $12.87 \pm 3.43^\circ$ 에서 술 후  $14.13 \pm 3.72^\circ$ 로 약간 증가하였다( $p < 0.05$ ). FRI의 평균 증가율은 10.42 %이었으며 증감범위는  $-2.46 \sim 3.34^\circ$ 였다 (Tables 1, 2).

2. IGW의 변화량

22명의 환자 중 술 후 IGW가 감소된 환자는 20명, 증가된 환자는 2명으로 IGW의 평균 변화량은 술 전  $99.01 \pm 5.36$  mm에서 술 후  $96.51 \pm 5.88$  mm로 감소하였다( $p < 0.05$ ). IGW의 평균 감소율은 약 2.52 %이었으며 증감범위는  $-6.61 \sim 0.91$  mm였다 (Tables 3, 4).

**Table 2.** FRI distribution of pre-operative and post-operative measurements

	<i>Pre-op</i>	<i>Post-op</i>	<i>p</i>
	<i>Mean ± SD</i>	<i>Mean ± SD</i>	
FRI (°)	$12.87 \pm 3.43$	$14.13 \pm 3.72$	0.001**

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ .

Abbreviations: SD, Standard deviation ; FRI, Frontal-ramal inclination and mean of right frontal-ramal inclination and left frontal-ramal inclination.

**Table 3.** Changes of FRI measurement after surgery

<i>Changes</i>	<i>Range</i>	<i>Mean ± SD</i>	<i>Error</i>
FRI (°)	$-2.46 \sim 3.34$	$1.30 \pm 1.35$	0.29
FRI (%)	$-22.56 \sim 30.18$	$10.42 \pm 12.10$	2.58

Abbreviations: SD, Standard deviation ; FRI, Frontal-ramal inclination and mean of right frontal-ramal inclination and left frontal-ramal inclination.

**Table 4.** IGW distribution of pre-operative and post-operative measurements

	<i>Pre-op</i>	<i>Post-op</i>	<i>p</i>
	<i>Mean ± SD</i>	<i>Mean ± SD</i>	
IGW	$99.01 \pm 5.36$	$96.51 \pm 5.88$	0.001**

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ .

Abbreviations : SD, standard deviation ; IGW, intergonial width.

**Table 5.** Changes of IGW measurements after surgery

<i>Changes</i>	<i>Range</i>	<i>Mean ± SD</i>	<i>Error</i>
IGW (mm)	$-6.61 \sim 0.91$	$-2.50 \pm 1.93$	0.41
IGW (%)	$-5.42 \sim 0.88$	$-2.52 \pm 1.96$	0.42

Abbreviations : SD, standard deviation ; IGW, intergonial width.

**Table 6.** ICW distribution of pre-operative and post-operative measurements

	Pre-op	Post-op	p
	Mean ± SD	Mean ± SD	
ICW (mm)	125.01 ± 5.30	125.40 ± 5.45	0.461

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ .

Abbreviations : SD, standard deviation ; ICW, intercondylar width.

**Table 7.** Changes of ICW measurements after surgery

Changes	Range	Mean	SD	Error
ICW (mm)	-6.61 ~ 4.57	0.39	1.66	0.50
ICW (%)	-5.42 ~ 0.88	0.32	1.30	0.39

Abbreviations : SD, Standard deviation ; ICW, intercondylar width.

**Table 8.** Correlation between FRI difference and IGW difference

FRI difference	IGW difference	
	P - co	
	p - value	-0.796**
	N	0.00
		22

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ .

Abbreviations : FRI difference, the change between pre-op FRI and post-op FRI ; IGW difference, the change between pre-operative IGW and post-operative IGW ; P - co, Pearson coefficient of correlation.

### 3. ICW의 변화량

22명의 환자 중 술 후 IGW가 감소된 환자는 10명, 증가된 환자는 12명으로 ICW의 평균 변화량은 술 전  $125.01 \pm 5.30$  mm에서 술 후  $125.40 \pm 5.45$  mm로 큰 변화가 없었다. IGW의 평균 증가율은 약 0.32 %였으며 증감범위는 -6.61 ~ 4.57 mm였다 (Tables 5, 6).

### 4. FRI와 IGW의 변화량 간의 상관관계

22명의 환자의 FRI와 IGW의 술 전과 술 후 값의 변화량을 측정하여 각각의 변화량들 간의 상관관계를 평가한 결과 FRI와 IGW의 변화량 간의 상관관계가 있는 것으로 나타났다 ( $p < 0.05$ , Table 8).

## IV. 고 찰

악교정수술은 술 전의 정확한 분석을 통해 술 후 변화를 예측하고 이를 바탕으로 안모 개선을 위한 진단과 치료계획이 수립 되어야 한다. 현재까지 술 전과 술 후 분석을 위하여 일반적으로 정모두부계측방사선사진과 측모두부계측방사선사진이 널리 사용되고 있으나 최근 3차원전산화단층촬영을 이용한 3차원 영상의 발달로 보다 정확한 악골의 분석이 가능하게 되었다. Lee 등<sup>16)</sup>, Baek 등<sup>17)</sup> 그리고 Kawamata 등<sup>18)</sup>이 3차원전산화단층촬영을 이용하여 하악지시상분할골절단술을 이용한 하악골 후방이동시 악골의 변화에 대하여 평가하였지만 하악과두의 변화에 초점이 맞춰져 있었으며 술 후에 환자의 정면 안모 심미에 큰 영향을 미치는 근심골편의 변화에는 언급이 없었다.

본 연구는 한국인에서 가장 흔하게 나타나는 하악전돌증 환자들을 대상으로 하악지시상분할골절단술을 이용한 하악골의 후방이동 후 근심골편의 변화를 평가하고자 시행하였다. 본 연구에서 하악골의 후방이동 후에 하악골의 근심골편의 횡적인 변화를 평가하기 위하여 세 가지 즉, frontal-ramal inclination, intergonial width 및 intercondylar width를 측정하였다. 하악지시상분할골절단술을 이용한 하악골의 이동 후에 근심골편의 횡적인 변화량을 평가하는 값으로써 Choi 등<sup>10)</sup>, Becktor 등<sup>11)</sup> 그리고 Angle 등<sup>13)</sup>의 문헌에서는 ramus point와 gonion point를 연결한 선과 upper orbital margin이 이루는 각도를 측정하였고 이 각도가 증가한다는 것은 근심골편이 술 후 외측으로 변위되는 것을 의미하고 감소한다는 것은 내측으로 변위된다는 것을 의미하였다. 본 연구에서 2차원 방사선촬영의 한계에서 벗어나 보다 정확한 계측을 위하여 Hwang 등<sup>12)</sup>이 이용한 얼굴 및 머리뼈의 해부학적인 구조물을 이용하여 설정한 중심면과 양측 하악지의 최외측연이 이루는 각 (frontal-ramal inclination)을 측정하였다. Frontal-ramal inclination이 증가한다는 것은 근심골편이 내측으로 변위되어 정모에서 가름한 하안모가 되고, 반대로 감소한다는 것은 외측으로 변위되어 각지고 넓은 하안모가 된다는 것을 의미한다. Intergonial width는 Choi 등<sup>10)</sup>, Becktor 등<sup>11)</sup> 그리고 Angle 등<sup>13)</sup>의 문헌에서 언급된 값으로 이 거리는 frontal-ramal inclination과 반비례하는 경향이 나타난다. Intercondylar width는 근심골편의 변위에 따른 하악과두의 횡적 변화를 평가하기 위하여 측정하였다. Choi 등<sup>10)</sup>은 42명의 하악전돌증환자에서 하악지시상분할골절단술을 이용한 하악골의 후방이동 후에 술 전과 술 후 두부계측 측모와 정모방사선사진을 분석한 결과 42명 모두에서 근심골편의 외측 변위로 인하여 intergonial width가 평균 3.6 mm 증가하였고 근심골편의 각도가 평균 3.2° 증가한다고 보고하였다( $p < 0.05$ ). 이는 본 연구 결과와는 상반되는 것으로 본 연구에서는 intergonial width가 술 전  $99.01 \pm 5.36$  mm에서 술 후  $96.51 \pm 5.88$  mm로 감소하였고 frontal-ramal inclination은 술 전  $12.87 \pm 3.43^\circ$ 에서 술 후  $14.13 \pm 3.72^\circ$ 로 약간 증가하였다( $p < 0.05$ ). Choi 등<sup>10)</sup>의 연구에서 근심골편의 각도가 증가한다는 것은 근심골편의 외측변위를 의미하고 본 연구에서 frontal-ramal inclination의 증가는 근심골편이 내측으로 변위된다는 것을 의미한다. 이러한 차이가 발생하는 것은 Choi 등<sup>10)</sup>의 연구에서는 하악지시상분할골절단술 후 lag screw를 이용하여 견고 고정(rigid fixation)을 시행하였을 경우 하악과두가 내측으로 변위되는 활효과(bow effect)<sup>24)</sup>가 발생하였을 가능성과 본 연구에서는 술 중에 근심골편과 원심골편의 조기접촉 부위에 대하여 골삭제를 하였기 때문에 근심골편이 내측으로 변위되었을 것으로 추정된다. 손 등<sup>19)</sup>은 15명의 환자

를 대상으로 수술 6개월 후 정모두부규격방사선사진을 분석한 결과 하악폭경이 2.08 mm 감소함을 보고하였으며, 이는 근심골편과 원심골편의 술 후 골개조에 의한 것으로 추정된다고 하였다. 김 등<sup>20)</sup>은 20명의 하악전돌증환자에서 하악지시상분할골절단술을 이용한 하악골의 후방이동 후에 하악폭경이 수술 직후 1.0 mm 감소하고 수술 12개월 후 1.8 mm 더 감소하여 수술 전 보다 2.8 mm 감소한 결과를 나타냈다고 하였다. 수술 직후 하악폭경의 감소는 하악지시상분할골절단술 술 중 원심골편을 후방 위치시킬 때 원심골편의 외면과 근심골편의 내면 사이에 있는 골간섭을 최소화하기 위한 선택적인 골삭제의 영향으로 생각된다고 하였다. 또한 수술 직후와 수술 12개월 후 사이에 발생한 하악폭경의 감소는 골개조에 의한 것으로 추정된다고 보고하였다. 본 연구에서 intergonial width가 술 전  $99.01 \pm 5.36$  mm에서 술 후  $96.51 \pm 5.88$  mm로 약간 감소하였다( $p < 0.05$ ). 손 등<sup>19)</sup>의 보고와 비교하여 본 연구에서는 반견고 고정(semi-rigid fixation)을 시행하였다는 공통점이 있으며 김 등<sup>20)</sup>의 보고와 비교하여 반견고 고정과 골간 조기 접촉부위에 골삭제를 시행하였다는 공통점이 있다. Tuinzing과 Swart<sup>21)</sup>는 건조된 하악골에서 하악지시상분할골절단술 후에 하악골의 후방이동시 하악과두간 거리가 증가하고 하악골의 전방이동시 하악과두간 거리가 감소한다고 보고하였다. 본 연구에서도 하악전돌증 환자에서 하악골의 후방이동시 intercondylar width는 술 전  $125.01 \pm 5.30$  mm에서 술 후  $125.40 \pm 5.45$  mm로 경미하게 증가하였지만 통계학적으로 유의성은 없었다.

2차원방사선촬영을 이용한 악골의 변화에 대한 평가는 피사체의 위치와 자세 또는 방사선 조사환경에 따라 필름상이 달라 질수 있다. 이러한 필름상을 재현하게 되면 기준점(reference point)과 기준선(reference line)이 변할 수 있는 한계점을 갖고 있다<sup>7,14,15)</sup>. 최근에는 3차원전산화단층촬영의 발달로 술 후 악골의 변화에 대해 보다 정확한 평가가 가능하게 되었다. 즉 기존의 전산화단층촬영 영상을 3차원적 악골로 재구성하여 원하는 악골 부위의 변화량을 정확하게 계측할 수 있게 되었으며 이를 이용하여 악교정수술 후 악골변화를 평가하는 시도가 늘어나고 있다<sup>8,16,18,22,23)</sup>.

하악전돌증 환자에서 하악지시상분할골절단술 시행 후 하악과두의 위치변화에 대한 연구들이 보고되고 있다. Lee 등<sup>16)</sup>은 30명의 하악전돌증 환자에서 하악지시상분할골절단술을 시행하고 술 전 1개월과 술 후 1개월에 전산화단층촬영을 시행하여 하악과두 관절 부위의 변화를 평가한 결과 가로 영상(axial view)에서는 하악과두가 하방으로 움직이며 내측으로 회전하려는 경향이 있었고 시상 영상(sagittal view)에서는 하악과두가 후방으로 움직이는 경향이 있다고 하였다. Kawamata 등<sup>18)</sup>은 하악전돌증 환자에서 견고 고정(rigid fixation)을 이용한 하악지시상분할골절단술을 시행

하고 술 후 3개월에서 6개월 후에 3차원전산화단층촬영을 한 결과, 하악과두 경부의 장축에서 후방 기울어짐 현상 (posterior tilting effect)이, 하악과두의 장축에서 외측 기울어짐 현상(lateral tilting effect)이 발생한다고 보고하였다. 또한 하악전돌증 환자의 술 전과 술 후 3차원전산화단층촬영을 이용하여 제작된 악골의 모델을 이용하여 술 전과 술 후 하악과두의 위치를 평가한 결과 약 1~2 mm 정도 하악과두 간 거리가 증가하였다고 보고하였다. 본 연구에서 하악과두의 횡적인 변화에 대하여 하악과두 간 거리를 술 전과 술 후 비교하여 평가하여 술 전 125.01 ± 5.30 mm에서 술 후 125.40 ± 5.45 mm로 약간 증가하였으나 통계학적으로 유의성은 없었다.

본 연구에서 하악전돌증 환자는 하악지시상분할골절단술을 이용한 하악골의 후방이동시에 하악지 하방의 근심골편이 내측으로 변위되면서 frontal-ramal inclination은 증가한 반면에, intergonial width는 감소하였으며 intercondylar width는 큰 변화가 없는 것으로 나타났다. 이런 결과는 기존의 문헌들과 유사한 또는 상반된 평가를 보이는데 그 이유는 근심골편의 횡적인 변화에 영향을 미치는 요인이 원심골편의 이동거리와 방향, 골편간의 고정 방법, 하악골의 해부학적 형태, 원심골편과 근심골편간의 골간섭, 교합의 안정성, 술 후 골의 개조 등 여러 가지 요인들이 복합적으로 작용하기 때문인 것으로 생각된다. 또한 최근에 가름한 하안모를 선호하는 젊은 세대들의 특성을 고려하여 원심골편과 근심골편간의 골간섭에 대하여 충분한 골삭제를 시행하여 근심골편의 내측 변위를 유도하였던 술자의 의도가 있었다. 하지만 본 연구에서는 3차원전산화단층촬영을 이용하여 근심골편의 횡적인 변화만을 평가하였기 때문에 수술 후 하악과두의 3차원적인 변화 양상에 대한 평가가 이뤄지지 않았다. 향후 3차원전산화단층촬영을 통해 수술 직후 3차원전산화단층촬영과의 비교가 필요하며 또한 하악과두의 3차원적인 변화 양상에 대하여도 평가가 필요할 것으로 사료된다.

## V. 결 론

본 연구는 하악전돌증 환자에서 시상분할골절단술로 하악골을 후방이동시킨 후 술 전과 술 후의 3차원전산화단층촬영을 분석하여 근심골편의 횡적인 변화를 평가하고자 시행하였다. 본 전남대학교병원 구강악안면외과에서 하악전돌증으로 인해 양측성 하악지시상분할골절단술을 시행받은 22명의 환자들을 조사하였으며, 술 전 1개월에서 2개월과 술 후 1개월에서 2개월 사이에 안면골 전산화단층촬영을 시행하였고 V-works4.0™ 프로그램을 이용하여 3차원 이

width 및 intercondylar width를 측정하고 술 전과 술 후 변화량을 비교하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 평균 frontal-ramal inclination은 술 전 12.87 ± 3.43°에서 술 후 14.13 ± 3.72°로 약간 증가하였다 ( $p < 0.05$ ). Frontal-ramal inclination의 평균 증가율은 10.42 %이었으며 증감범위는 -2.46~3.34°였다.
2. 평균 intergonial width는 술 전 99.01 ± 5.36 mm에서 술 후 96.51 ± 5.88 mm로 약간 감소하였다( $p < 0.05$ ). Intergonial width의 평균 감소율은 약 2.52 %였으며 증감범위는 -6.61~0.91 mm였다.
3. 평균 intercondylar width는 술 전 125.01 ± 5.30 mm에서 술 후 125.40 ± 5.45 mm로 거의 변화가 없었다. Intercondylar width의 평균 증가율은 약 0.32 %였으며 증감범위는 -6.61~4.57 mm였다.
4. FRI와 IGW의 술 전과 술 후 값의 변화량을 측정하여 각각의 변화량들 간의 상 관관계를 평가한 결과 FRI와 IGW의 변화량 간의 상관관계가 있는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ).

이상의 결과는 하악전돌증 환자에서 시상분할골절단술을 이용한 하악골의 후방 이동시 대부분의 경우에서 하악지의 하방 근심골편이 내측으로 약간 변위됨을 시사한다.

## 참고문헌

1. Obwegeser H, Trauner R : Zur opeationstechnik bei der progenie und anderen unterkieferanomalien. Dtsch Zahn Mund Kieferhekd 23 : H1-H2, 1955.
2. Dalpont G : Retomolar osteotomy for the correction of prognathism. J Oral Surg Anesth Hosp Dent Serv 19 : 42, 1961.
3. Hunsuck EE : A modified intraoral sagittal splitting technic for correction of mandibular prognathism. J Oral Maxillofac Surg 26 : 250, 1968.
4. Epker BN : Modifications in the sagittal osteotomy of the mandible. J Oral Surg 35 : 157, 1977.
5. Kundert M, Hadjiangelou O : Condylar displacement fater sagittal splitting of the mandibluar rami. A short-term radiographic study. J Maxillofac Surg 8 : 278, 1980.
6. Magalhaes AE, Stella JP, Tahasuri TH : Change in condylar position following bilateral sagittal split osteotomy with setback. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 10 : 137, 1995.
7. Hu J, Wang D, Wou S : Effects of mandibular setback on the temporomandibular joint; a comparison of oblique and sagittal split ramus osteotomy. J Oral Maxillofac Surg 58 : 375, 2000.
8. Harris MD, Van Sickels JE, Alder M : Factors influencing condylar position after the bilateral sagittal split osteotomy fixed with bicortical screws. J Oral Maxillofac Surg 57 : 650, 1999.
9. Schendel SA, Epker BN : Results after mandibular advancement surgery: An analysis of 87cases. J Oral Surg 38 : 265, 1980.
10. Choi HS, Rebellato J, Yoon HJ et al : Effect of mandibular setback via bilateral sagittal split ramus osteotomy on



- transverse displacement of the proximal segment. *J Oral Maxillofac Surg* 63 : 908, 2005.
11. Becktor JP, Robellato J, Kartin BB : Transverse displacement of the proximal segment after bilateral sagittal osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 60 : 395, 2002.
  12. Hwang HS, Hwang JH, Lee KH et al : Maxillofacial 3-dimensional image analysis for the diagnosis of facial asymmetry. *American J Ortho Dentofac Orthope*, 130 : 779, 2006.
  13. Angle AD, Rebellato J, Sheats RD : Transverse displacement of the proximal segment after bialteral sagittal split osteotomy advancement and its effect on relapse. *J Oral Maxillofac Surg* 65 : 50, 2007.
  14. Athanasiou AE, Mavreas D : Tomographic assessment of alterations of the temporomandibular joint after surgical correction of madibular prognathism. *Int J Adult Orthodon Orthognatho Surg* 6 : 105, 1991.
  15. Hwang SJ, Haers PE, Zimmermann A et al : Surgical risk factors for condylar resorption after orthognathic surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 89 : 542, 2000.
  16. Lee W, Park JU : Three-dimensional evaluation of positional change of the condyle after mandibular set-back by means of bilateral sagittal split ramus osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 94 : 305, 2002.
  17. Baek SH, Kim TK, Kim MJ : Is there any difference in the condylar position and angulation after asymmetric mandibular setback? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 101 : 155, 2006.
  18. Kawamata A, Fujishita M, Nagahara K et al : Three-dimensional computed tomography evaluation of postsurgical condylar displacement after mandibular osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral radio Endod* 85 : 371, 1998.
  19. Son HM, Rim JS, Kwon JJ, Jang HS, Lee BK : A cephalometric study on changes of facial molphology in the frontal view following mandible set back surgery (BSSRO) in patients with skeletal class III dentofacial deformities. *J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconstr Surg* 22 : 337, 2000.
  20. Kim IH, Han CH, Ryu SY : Change in gonial angle and mandibular width after orthognathic surgery in mandibular prognathic patients. *J Kor Oral Maxillofac Surg* 32 : 129, 2006.
  21. Tuinzing DB, Swart JG : Change of the mandibular condylar head using lag screw after sagittal ramus osteotomy. *Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir* 2 : 94, 1978.
  22. Nishimura A, Sakurada S, Iwase M et al : Positional changes in the mandibular condyle and amount of mouth opening after sagittal split ramus osteotomy with rigid or non-rigid osteosynthesis. *J Oral Maxillofac Surg* 55 : 672, 1997.
  23. Cavalcanti MG, Haller JW, Vannier MW : Three-dimensional computed tomography landmark measurement in craniofacial surgical planning; experimental validation in vitro. *J Oral Maxillofac Surg* 57 : 690, 1999.
  24. Reyneke JP : Essentials of orthognathic surgery. Quintessence Publishing 1 : 299, 2003.

#### 저자 연락처

우편번호 501-757  
광주광역시 동구 학동 5번지  
전남대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과학교실  
오 희 균

원고 접수일 2008년 3월 14일  
게재 확정일 2008년 5월 13일

#### Reprint Requests

Hee-Kyun Oh  
Dept. of OMFS, School of Dentistry, Chonnam National Univ.  
5 Hak-dong, Dong-gu, Gwangju, 501-757, Korea  
Tel: 82-62-220-5439 Fax: 82-62-228-8712  
E-mail: hkoh@chonnam.ac.kr

Paper received 14 March 2008  
Paper accepted 13 May 2008