

## 전산화단층사진을 이용한 하악지구조분석

김평수 · 안 용 · 진우정 · 고광준\*

전북대학교 치과대학 구강악안면외과학교실, 구강악안면방사선학교실\*

## Abstract

## A COMPUTERIZED TOMOGRAPHIC STUDY ON THE STRUCTURE OF THE MANDIBULAR RAMUS

Pyoung-Soo Kim, Yung Ahn, Woo-Jeoung Jin, Kwang-Joon Koh\*

*Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, Dept. of Oral & Maxillofacial Radiology\*,  
College of Dentistry, Chonbuk National University*

This study was conducted for the purpose of suggestion of the new technique of sagittal split ramus osteotomy pararell to the true sagittal plane. This pararellism is the important concept of the sagittal split ramus osteotomy to reduce the condylar sagging including mandibular hypomobility, temporomandibular disorder, occlusal relapse and other complications.

We used 26 adult dry manibles(52 rami), and obtained the computed tomographs through the sagittal, horizontal and coronal sections.

The results were obtained as follows.

1. On sagittal section, mean area of S1 was  $8.63 \pm 2.10 \text{cm}^2$ , S2 was  $8.93 \pm 1.94 \text{cm}^2$ , S3 was  $9.49 \pm 2.15 \text{cm}^2$ , S6 was  $10.72 \pm 2.22 \text{cm}^2$ .

The wider area of sagittal section, the more lateral section, But, no significant differency between the areas of the sagittal sections( $P > 0.05$ ).

2. On horizontal section, The distance between the inferior alveolar canal and the lateral cortical plate of the mandibular ramus were  $6.73 \pm 1.24 \text{mm}$  minum,  $7.70 \pm 1.44 \text{mm}$  maximum.
3. On coronal section, Outer mandibular angle were  $4.84 \pm 2.37^\circ$  right side,  $4.93 \pm 2.12^\circ$  left side.
4. The design of the ideal true sagittal split ramus osteotomy is that posterior border of osteotomy must be limited vertically, at the right posterior point of lingula mandibularis and anterior border of osteotomy must be extended to mandibular body, anteroinferiorly.

**Key Words** : Sagittal split ramus osteotomy, Pararell to the true sagittal plane

## I. 서 론

악교정술식은 안모의 심미적 회복과 기능의 회복을 주 목적으로 시행되는 술식으로서 초기의 하악체에 대한 접근에서 시작되었다. 하악체수술의 부작용을 감소시키고 술식의 안정성과 정확성을 추구함에 따라 하악지에 대한 수술로 발전하게 되었다.

Schuchardt<sup>1)</sup>는, 하악소설상방의 내측피질골판의 수평골

절단을 하악지의 후방변연까지 연장하였던 기존의 수술법을 수정하여 1cm하방의 외측피질골판까지 경사진 수평골절단을 연결하였다. 이 방법을 통하여 더 넓은 부위의 수질골접합부를 획득함으로써 기존의 수평골절단술의 문제점을 감소시킬 수 있었다. 그 후, Trauner와 Obwegeser<sup>2)</sup>, Dal Pont<sup>3)</sup>, Hunsuck<sup>4)</sup>, Dautrey<sup>5)</sup> 등에 의하여 하악지시상분할골절단술은 더욱 안정적이고 유용한 방법으로 발전하였다.

오늘날에 이르러, 하악지시상분할골절단술은 구강내하악지수직절단술과 함께 가장 널리 행해지고 있는 악교정수술법중의 하나이다. 그럼에도 불구하고 실험, 접근의 어려움, 부종, 기도폐쇄 등의 기본적인 합병증<sup>6)</sup>뿐 만 아니라 하치조신경 또는 이신경의 영구적손상<sup>6-8)</sup>, 하악과두변위<sup>9,10)</sup>, 교합의 회귀 등의 문제점도 발생할 가능성이 있다. 특히, 수술후의 부적절한 근심골편의 위치는 교합의 회귀, 하악우각부의 변화, 하악과두의 변위(condylar sag), 측두하악관절장애<sup>11,12)</sup> 및 동통, 저작의 비효율을 유발시킬 수 있다.

Hasse<sup>13)</sup> 등은 전산화단층사진상을 이용하여 하악지의 피질골과 수질골의 양을 측정함으로써 하악지시상분할골절단술시 적절한 골절단선을 설정하고자 하였고, 하<sup>14)</sup> 등은 하악체의 전산화단층사진상에서 하악관의 위치 및 피질골의 두께에 대하여, Smith<sup>15)</sup> 등은 하악지시상분할골절단술과 하악관의 해부학적 관련성을 연구하였다.

이러한 연구는 하악지시상분할골절단술에 있어서 하치조신경이나 이신경의 손상을 감소시킬 수 있는 방안을 제시하였다.

또한, 하악지시상분할골절단술에 있어서 과두의 변화에 대한 연구와 과두의 변위를 방지하기 위한 연구<sup>16-21)</sup>는 계속 되어왔다. 그러나, 하악지를 시상면에 평행하게 분할함으로써 근심골편과 하악과두의 변위를 최소화 할 수 있다는 기본개념에도 불구하고, 하악지의 시상단면분석을 통한 악교정술식의 연구는 미흡한 실정이다.

이에, 본 연구에서는 전산화단층사진을 이용하여 하악지에 대한 시상면과 수평면, 관상면으로의 면밀한 구조분석을 함으로써 하악지분절술의 이상적인 구도를 제시하고자 한다.

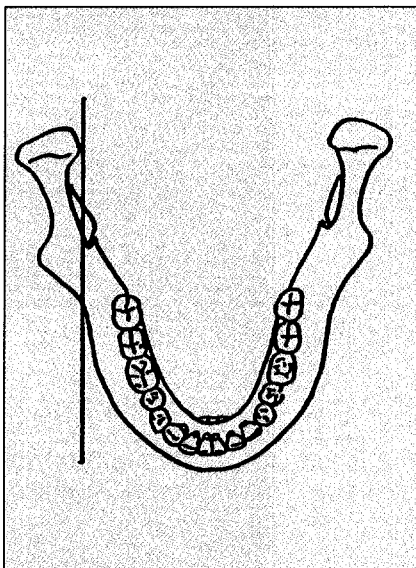


Fig. 1. Sagittal section of the mandibular ramus.

## II. 연구재료 및 방법

### 1. 연구재료

치아 경조직 평가에 의해 성인 두개골로 판정된 26개의 건조하악골(좌우52 하악지)를 이용하였다.

### 2. 연구방법

#### (1) 전산화단층촬영

하악골 좌우 하악소설(lingula mandibula)부위의 하악공 입구 및 접근가능한 하악공내부까지 gutta purcha로 충전한 후에, 각각의 하악골을 전산화단층촬영기 Somatom Hi-Q(Siemens, Germany)에 고정하고 관전압 133kVp, 관전류 70mA, 노출시간 2 - 2.7sec 의 촬영조건으로 좌, 우측의 시상면상, 수평면상, 관상면상을 얻었다. 시상면상은 하악공 외측방향으로 단층두께 2mm 간격의 4 - 6개 단면상(Fig. 1), 수평면상은 하악공 상방으로부터 하방으로 단층두께 2mm 간격의 5 - 8개 단면상(Fig. 2), 관상면상은 하악공에서 전방으로 단층두께 1mm 간격으로 단면상을 얻었다(Fig. 3).

#### (2) 단면적, 선분 및 각도계측

촬영된 전산화단층사진을 tracing acetate(Dentarum Co)로 묘사하고 시상면은 Image Analyzer(Cambridge Quantimet 520)를 이용하여 단면적을 구하였다. 각 각의 시상면에서, 하악공의 최내점에서 최외측 피질골까지의 거리(L<sub>1</sub>)와 최하방피질골까지의 거리(L<sub>2</sub>)를 구하였다(Fig. 4).

묘사된 각각의 수평면상에서는 하악공의 내연에서 외측피질골까지 평행선을 긋고 그 길이를 계측하였다(Fig. 5). 선분계측은 0.05mm까지 측정가능한 caliper를 이용하였다.

또한 묘사된 관상면상에서는 수질골과 피질골의 접합면과

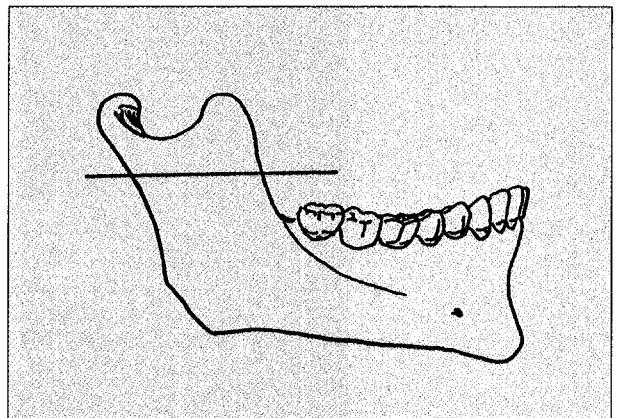


Fig. 2. Horizontal section of the mandibular ramus.

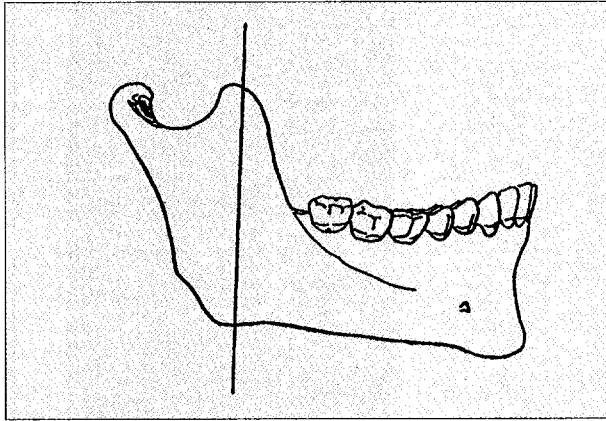


Fig. 3. Coronal section of the mandibular ramus.

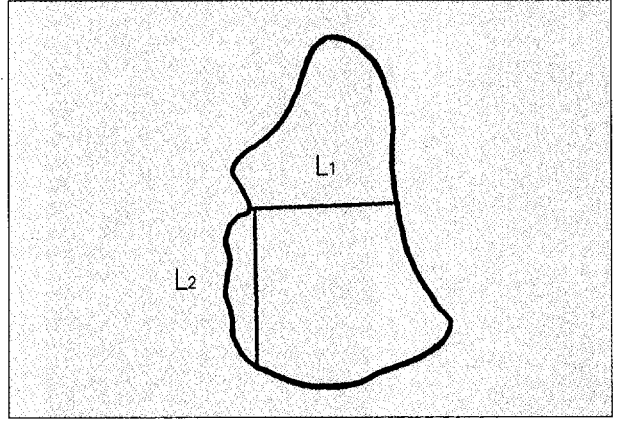


Fig. 4. Sagittal section.

L1 : Length from sectioned mandibular canal to outer cortical plate.

L2 : Length from sectioned mandibular canal to inferior cortical plate.

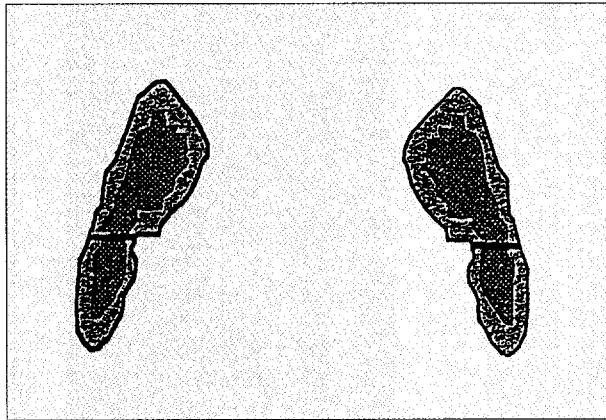


Fig. 5. Length from inner margin to outer cortical plate.

수평면에 수직인 직선이 이루는 각도를 측정하였다(Fig. 6).

### Ⅲ. 연구 성적

#### 1. 시상면 분석(Fig. 7)

##### (1) 형태

S<sub>1</sub> 시상면 : 하악공의 내연 접선에서 보여지는 시상면으로서 전하방으로부터 후상방으로 경사지는 전면과 이와 평행한 후면으로 이루어지는 사다리형을 보인다.

S<sub>2</sub> 시상면 : 전하방 부위의 면이 연장되고 오웬돌기(coronoid process) 부위의 전상방면이 확장된다. 하악공 후방을 경계로 후방경계가 형성된다.

S<sub>3</sub> 시상면 : 전상방면의 연장이 현저해지고 전하방과 후하방의 형태에는 거의 변화가 없다.

S<sub>4</sub> 시상면 : 전상방면의 확장이 여전하고 하악공후방경계 부위에서 하방의 연장 경향을 보인다.

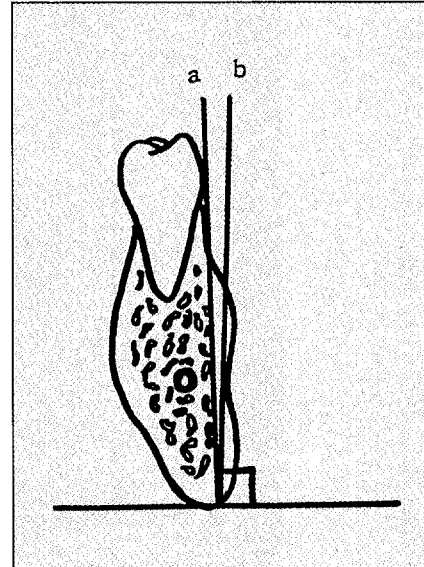


Fig. 6. Outer mandibular angle on coronal section.

a : Junction of cortical and cancellous bones. It is real osteotomy plane and parallel to outer cortical plate.

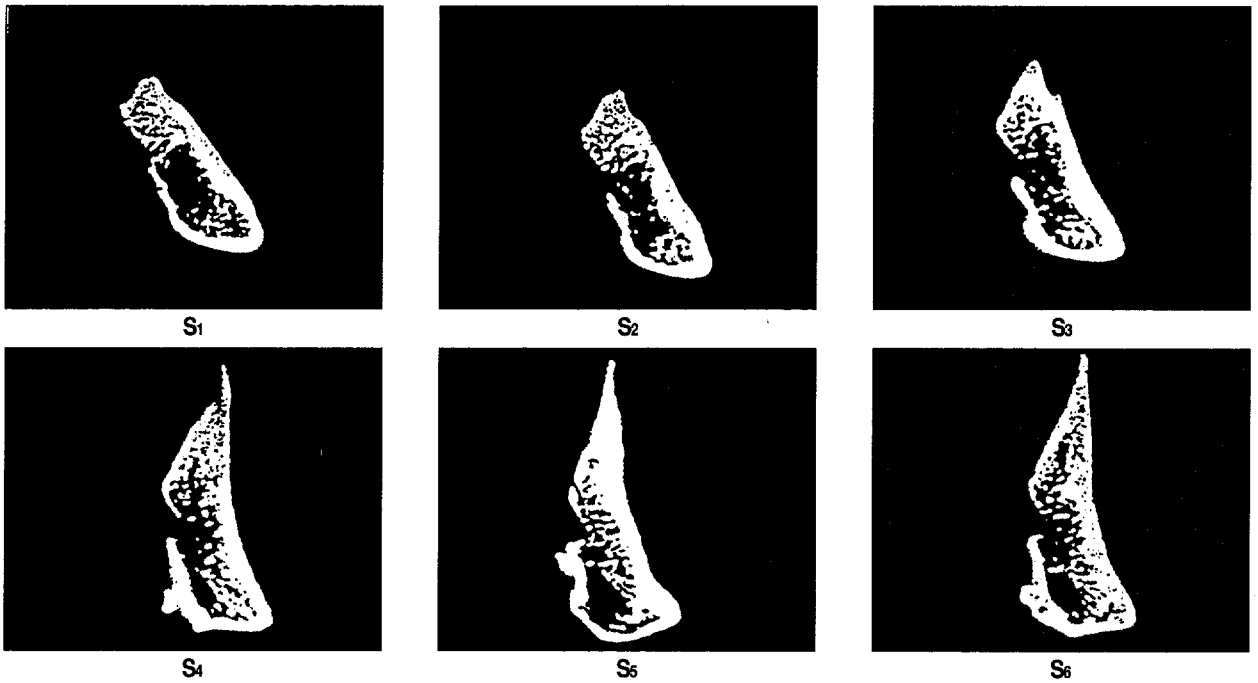
b : Perpendicular line to horizontal plane.

S<sub>5</sub> 시상면 : 사다리형의 형태가 변화되며 하악공 후방의 확장 모습이 나타난다.

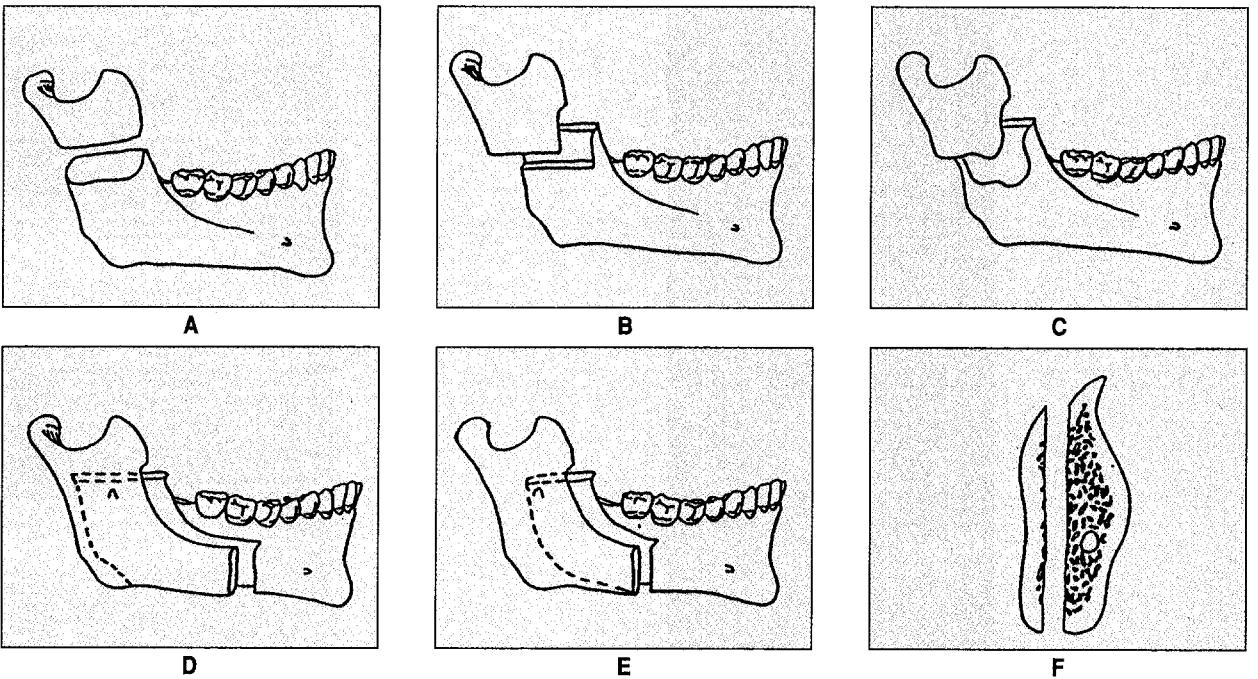
S<sub>6</sub> 시상면 : 오웬돌기의 형태가 좁아지며 전방면이 수직에 가까워지고 하악공 후방의 확장형태는 여전하고 하방면은 완만한 굴곡을 이룬다.

##### (2) 면적

하악공에서 외방으로 갈수록 시상면의 면적이 넓어지고 있다. 좌측 S<sub>1</sub> ( $8.88 \pm 2.70 \text{cm}^2$ )의 면적이 S<sub>2</sub> ( $8.12 \pm$



**Fig. 7.** Areas on sagittal section.  
 S1 : Section through the inner margin of mandibular foramen.  
 S2 - S6 : 2mm slice section from S1 to outer cortex.



**Fig. 8.** Ramus-osteotomies.  
 A : Schuchardt (1942)                      B : Trauner & Obwegeser (1957)                      C : Schuchardt (1957)  
 D : Dal Pont (1961)                          E : Hunsuck (1961)    F : Dautrey (1975)

2.25cm<sup>2</sup>)보다 넓게 계측되었으나 전반적으로 외측으로 갈수록 하악체 하연부위가 연장되고 오해돌기가 포함되어 큰 면적을 보인다(Table 1).

(3) L1, L2 거리  
 L1은 좌우측 모두 S6 시상면에서 좌측은 12.08 ± 3.38mm, 우측은 13.16 ± 3.90mm로 가장 길게 계측되었

으며 L<sub>2</sub>는 좌우측에서 S<sub>5</sub>시상면 값이 가장 크게 나타났고 S<sub>1</sub>에서 길이가 가장 짧게 나타나는 경향을 보였다(Table 2).

2. 수평면 분석

하악소설내연에서 외방치밀골표면까지의 거리인 A<sub>1</sub>은 우측이 6.91±1.29mm, 좌측이 6.88±1.34mm이었으며 하악공하방으로 2mm 간격의 수평면상에서 A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>, A<sub>4</sub>, A<sub>5</sub>, A<sub>6</sub>로 갈수록 그 길이가 커져 하치조신경까지의 거리가 증가됨이 관찰되었으나 유의한 차이는 보이지 않았다. A<sub>1</sub>에서 A<sub>6</sub>까지 약 1mm의 증가가 관찰되었다(Table 3).

Table 2. Linear measurements on sagittal section

Section	Right (N=22)		Left (N=20)	
	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>
S <sub>1</sub>	8.62 ± 3.40	7.85 ± 4.56	8.85 ± 3.35	11.49 ± 5.03
S <sub>2</sub>	10.18 ± 3.05	10.33 ± 4.53	10.01 ± 3.28	10.18 ± 5.87
S <sub>3</sub>	10.57 ± 2.90	12.27 ± 5.15	9.79 ± 3.45	11.23 ± 5.99
S <sub>4</sub>	9.95 ± 2.60	11.78 ± 6.03	10.09 ± 2.68	13.95 ± 6.27
S <sub>5</sub>	10.24 ± 3.21	14.23 ± 5.57	10.08 ± 2.84	16.21 ± 6.26
S <sub>6</sub>	13.16 ± 3.90	13.40 ± 7.57	12.08 ± 3.38	14.66 ± 7.21

Number means Mean ± S.D. (mm)

L<sub>1</sub> : length from sectioned mandibular canal to outer cortical plate

L<sub>2</sub> : length from sectioned mandibular canal to inferior cortical plate

Table 3. Thickness of the ramus on axial section

Section	Right(N=22)	Left(N=20)
A <sub>1</sub>	6.91 ± 1.29	6.88 ± 1.34
A <sub>2</sub>	6.73 ± 1.24	6.94 ± 1.38
A <sub>3</sub>	7.11 ± 1.20	7.16 ± 1.37
A <sub>4</sub>	7.42 ± 1.38	7.45 ± 1.38
A <sub>5</sub>	7.51 ± 1.27	7.66 ± 1.44
A <sub>6</sub>	7.70 ± 1.14	7.53 ± 1.42

Number means Mean ± S.D. (mm)

A<sub>1</sub> : section through the tip of lingual, length from the inner margin to outer cortical plate

A<sub>2</sub>-A<sub>6</sub> : 2mm slice section from A<sub>1</sub> to inferior

3. 관상면분석

하악공에서 전방으로 1mm간격으로 얻은 각 관상단층사진상에서 수평면에 수직인 직선과 수질골과 피질골의 접합면이 이루는 각도는 평균 우측이 4.82±2.37°, 좌측이

Table 1. Areas on sagittal section

Section	Right(N=22)	Left(N=20)
S <sub>1</sub>	8.38 ± 1.50	8.88 ± 2.70
S <sub>2</sub>	9.74 ± 1.63	8.12 ± 2.25
S <sub>3</sub>	9.63 ± 2.08	9.35 ± 1.95
S <sub>4</sub>	9.94 ± 2.06	9.69 ± 2.20
S <sub>5</sub>	10.41 ± 2.29	10.31 ± 2.29
S <sub>6</sub>	10.78 ± 2.18	10.65 ± 2.26

Number means Mean ± S.D. (cm<sup>2</sup>)

No significantly differently between area of sections (P>0.05)

S<sub>1</sub> : section through the inner margin of mandibular foramen

S<sub>2</sub>-S<sub>6</sub> : 2mm slice section from S<sub>1</sub> to outer cortex parallel to sagittal plane

Table 4. Outer ramal angle on coronal section

Right (N=25)	Left(N=24)
Mean ± S.D.	Mean ± S.D.
4.84 ± 2.37°	4.93 ± 2.12°

No significantly different between right and left (P>0.05)

4.93±2.12°이었으며 좌우측의 차이는 인정되지 않았다 (Table 4).

IV. 총괄 및 고찰

악교정술은 교정에 의한 치아의 이동과 수술을 통해 악골을 재위치시킴으로써 아름다운 안모와 기능을 회복시켜주는 술식이다. 1849년 Hullihen<sup>22)</sup>이 하악골을 후방으로 이동시킨 이래로 하악지시상분할골절단술은 하악지수직골절단술<sup>22-27)</sup>과 더불어 가장 널리 쓰이고 있는 하악지악교정수술법중의 하나이다. 1942년 Schuchardt<sup>1)</sup>는 내측의 수평골절단을 10mm하방의 외측피질골판까지 연결하여 사선수평골절단

을 시행하여 기존의 수평골절단에 비해 골절축면을 확대시켰다(Fig. 8A). 그 후 Trauner와 Obwegeser<sup>2)</sup>는 하악소설 상방의 수평골절단을 25mm 하방의 외측피질골까지 연결하여 하악지를 시상으로 분할하였으며(Fig. 8B), 이는 진정한 의미의 하악지시상분할골절단술의 시초로 여겨지고 있다. Dal Pont<sup>3)</sup>은 하악지내측의 수평골절단을 전방으로 연장하여 외사선을 따라 제 1 대구치와 제 2 대구치 사이에서 수직골절단으로 연결되게 하였다(Fig. 8D). 이 방법을 통하여 골절축면을 더욱 연장시킬 수 있었다. Hunsuck<sup>4)</sup>은 내측의 골절단이 하악소설의 직후방에서 이루어지게 하여 후방골절단시의 시야확보를 용이하게 하였으며 내측익돌근과 교근이 근심골편에 부착하도록 하였다(Fig. 8E). 만약, 원심골편에 근육이 부착된다면, 원심골편의 이동에 따라 근육의 위치가 변화하게 되므로 골막을 박리해야한다. 따라서, 내측익돌근과 교근이 근심골편에 부착하게 함으로써 골막박리를 최소화하여 연조직이나 신경혈관다발의 손상을 감소시킬 수 있었다. 또한, 골막과 연조직박리의 감소는 근심골편의 전방부위에서 발생할 수 있는 허혈과 괴사를 예방하고 원심골편 후방부의 파절을 방지할 수 있다<sup>40)</sup>.

Obwegeser와 Dal Pont이 골끝을 이용하여 하악지의 수질골을 분할한 반면, Dautrey<sup>5)</sup>는 골끝을 외측으로 약 15° 정도 기울임으로써 외측피질골판만을 내측의 피질골 및 수질골과 분할하였다(Fig. 8F). 그는 이러한 수술구도를 통하여, 수질골의 분할시 발생할 수 있는 하치조신경의 직접적인 손상과 골편의 압박 등에 의한 간접적인 손상을 줄이고자 하였다.

그러나, 이처럼 많은 발전과 변화에도 불구하고 여러 가지 합병증이 유발될 수 있다. 많은 연구에서 하치조신경의 손상<sup>28-31)</sup>이 보고되고 있으며, Zaytoun<sup>8)</sup> 등은 이신경지배부위인 하순의 감각이상이 가장 흔한 것으로 보고하였다. Coghlan<sup>7)</sup>에 의하면 하악지시상분할골절단술환자의 상당수에서 신경손상에 의한 감각이상이 있으나 대부분은 그 사실을 인지하지 못하고 있다. David Hall<sup>23)</sup>에 의하면 구강내하악지수직골절단술(IVRO)를 시행받은 환자는 8%에서 지속적인 감각이상을 호소하였으며, 하악지시상분할골절단술(SSRO)을 시행받은 환자에서는 29%가 지속적인 감각이상을 나타낸 것으로 보고하였다.

또한, 신경손상 이외의 흔한 합병증은 악관절에서 발생할 수 있다. Storum<sup>32)</sup>에 의하면 악교정수술후 근섬유의 경축이나 악관절내장의 악화에 의해 하악운동제한이 발생한다. 술전에 과두염발음이 존재하는 환자는 술후에 개구운동이나 측방 및 전방운동의 제한이 유발될 확률이 정상인에 비하여 크게 나타났다. 또한, 악교정수술후 악관절의 증상은 부정교합의 개선에 의한 교합변화에 의한 것 보다는 외과적술식 자체의 저작근이나 악관절에의 영향에 의해 나타나는 경우가 더 크다<sup>12)</sup>. 과두의 변위는 하악전돌환자의 하악골을 후퇴

시키기 위한 구강내하악지수직골절단술시에 가장 그 정도가 심하다. 그러나 환자 중의 대부분은 하악운동장애를 호소하지 않았다<sup>33)</sup>. 반면, 하악지시상분할골절단술을 통하여 하악골을 전진시킨 경우에는 과두의 변위가 그리 심한 정도는 아니었다<sup>34,35)</sup>. 그럼에도 불구하고 많은 환자들이 하악운동의 장애를 호소하였다. 이러한 현상에 대하여 Epker<sup>36)</sup>는 하악지시상분할골절단술을 통한 하악골전진시에 하악과두의 골변화가 흔히 발생하기 때문으로 분석하였다.

하악전돌증환자의 하악골후퇴술시 하악과두는 전방 및 하방으로 변위하여 근심골편을 시계방향으로 회전시킨다<sup>37)</sup>. 또한, 하악후퇴증환자의 하악골전방이동술시 하악과두는 역시 전방 및 하방으로 변위하였으나 회전운동은 일어나지 않았다. 이러한 과두의 변위는 술후 회귀의 원인이 되며 측두하악관절장애와 저작장애를 유발시킬 수 있다.

이러한 여러 합병증을 유발하는 과두의 변위를 최소화시키기 위해서는 근심골편을 술전의 상태로 위치시키는 것이 중요하다. 많은 연구자들<sup>16-21)</sup>은, 근심골편을 술전의 위치로 정확히 위치시키기 위하여 여러 방법과 기구(CPD - condylar positioning device)를 고안하였다. 그러나, 이러한 기구나 장치들은 상악과 하악을 동시에 수술하는 경우에 사용될 수 없으며 3차원적으로 정확히 과두의 위치를 유지시킬 수 없었다<sup>18)</sup>. Luhr<sup>38)</sup>는 "T"나 "L" 모양의 고정판을 하악지의 외측과 상악의 butress에 위치시킴으로써 하악뿐만 아니라 상악과 하악의 동시수술시에도 과두를 3차원적으로 원위치시키는 방법을 고안하였다. 또한, Luhr의 방법을 변형시킨 여러 방법들이 고안되었고 그 유용성이 입증되었다. 최근에는 컴퓨터시스템<sup>39)</sup>을 이용한 장치를 통해서 근심골편을 정확한 위치로 고정시킬 수도 있다.

그러나, 이러한 노력과 연구에도 불구하고 하악지시상분할골절단술의 구도자체에 의해서 필연적으로 과두의 변위는 발생할 수 밖에 없다. 바로, 정시상면에 평행하지 않게 후방으로 이개되는 골절단면이 형성되기 때문이다. 따라서, 전방이동술시에는 전방에, 후방이동술시에는 후방에 골절단면 사이의 공간이 형성되며 과두는 각각 외측과 내측으로 회전하게 된다(Fig. 9). 만약, 시상면에 평행한 이상적인 골절단이 이루어진다면, 전후방이나 상하이동시에도 하악과두의 위치는 이동이나 회전등의 변위를 나타내지 않을 것이다.

이에 본 연구에서는 시상면에 평행하게 하악지를 전산화 단층촬영하여 얻어진 하악지의 시상단면을 형태, 넓이, 길이 등으로 분석하였으며 수평면과 관상면으로도 전산화단층 촬영하여 분석하였다.

전형적인 하악지의 시상단면의 모양은 사다리꼴이며 전방으로 하악체를 향하여 연장되고 있으며, 하악소설의 직후방에서 수직으로 범위의 한계를 나타내고 있다. 이는 이상적인 하악지시상분할골절단술에서 후방골절단은 하악소설의 직후방에서 수직으로 이루어져야하며 전방의 골절단은

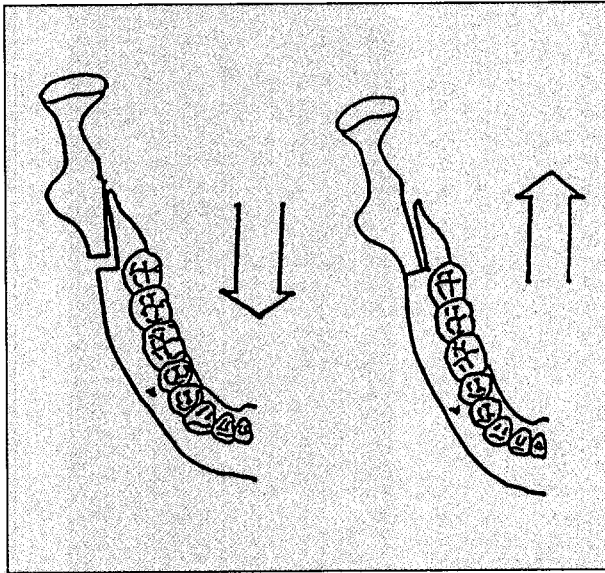


Fig. 9. Gaps between the proximal and distal segments.

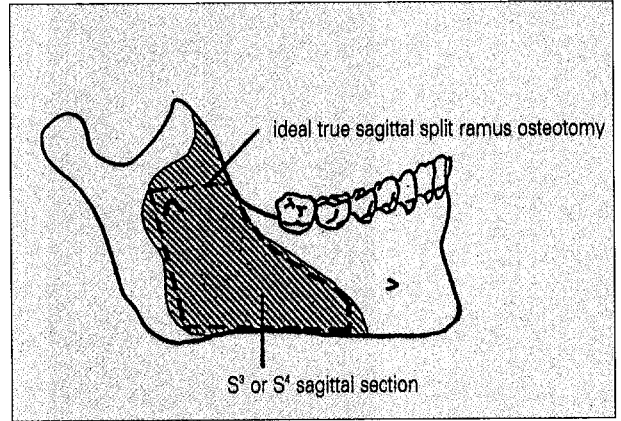


Fig. 10

전하방으로 연장되어야함을 나타내고 있다(Fig. 10).

Smith<sup>15)</sup>에 따르면, 하악지시상분할골절단술시 하악지의 내측피질골판과 외측피질골판 유합부나 그 상방에서 내측수평골절단이 이루어진다면 골편의 파절 가능성이 높다. Tom<sup>41)</sup>에 의하면, 하악지의 내측피질골판과 외측피질골판의 유합부는 하악소설에서 남녀 각각 8.397mm와 8.719mm 상방에 위치하므로 하악소설상방에서 수평골절단을 시행하면 유합부까지 충분한 거리를 유지하여 파절의 가능성을 감소시킬 수 있다.

본 연구에서 하악지의 수평단면을 관찰한 결과, 하악관의 내측연에서 외측피질골판까지의 거리는 최소 6.73mm에서 최대 7.70mm로 나타났다. 이는 reciprocating saw를 사용하여 안전하게 수술을 시행할 수 있음을 나타낸다.

골절단면이 시상면에 평행하지 않다면, 전후방이동을 요하는 악교정술의 경우와 같은 원리에 의해 상방이나 하방이 동시에도 각각 상방과 하방에 골편간의 공간이 발생한다. 관상면에서 하악의 수질골과 피질골의 접합면과 수평면에 수직인 직선이 이루는 작은 우측 4.84±2.37°, 좌측 4.93±2.12°로 미약하다. 이는, 골절단이 외측피질골판과 평행하게 이루어진다 하여도 시상면과의 각의 차이는 많지 않음을 의미한다. 따라서, 원심골편의 상하이동을 요하는 악교정수술에서 골편사이의 공간이 발생되지 않으며 과두를 변위시키는데 크게 기여하지 않는다.

## V. 결 론

성인 건조하악골 26(좌우 52) 예에서 하악골을 중심으로 시상면, 측면, 관상면의 전산화단층촬영을 시행, 분석하여

다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 시상단면의 면적의 경우 S<sub>1</sub>은 평균 8.63±2.10cm<sup>2</sup>, S<sub>2</sub>는 8.93±1.94cm<sup>2</sup>, S<sub>3</sub>는 9.49±2.15cm<sup>2</sup>, S<sub>6</sub>은 10.72±2.22cm<sup>2</sup>로서 외측으로 갈수록 면적이 확장되고 있으나 통계적 유의성은 없었다(P>0.05).
2. 수평면 단층사진에서 하치조신경관에서 치밀골의면까지의 거리는 최소 6.73±1.24mm, 최대 7.70±1.44mm로 약 7mm이었다.
3. 관상면에서 치밀골 외측면과 수직선이 이루는 각도는 우측 4.84±2.37°, 좌측 4.93±2.12°이었다.
4. 전산화단층사진을 이용한 하악지구조분석의 결과, 시상면에 평행한 이상적인 하악지시상분할골절단술의 형태는, 하악소설의 직후방에서 수직으로 후방경계를 이루어야하며 전하방으로 연장된 전방골절단이 요구된다.

## 참 고 문 헌

1. Schuchardt G : Ein Beitrag zur chirurgischen Kieferorthopädie unter Berücksichtigung ihrer für die Behandlung angeborener und erworbener Kieferdeformitäten bei Soldaten. Dtsch Zahn Mund Kieferheilkd 1942;9:73-89.
2. Trauner R, Obwegeser H : Operative oral surgery : The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty. Oral Surg 1957;10:677-689.
3. Del Pont G : Retromolar osteotomy for correction of prognathism. J Oral Surg 1961;19:42-47.
4. Hunsuck E : A modified intraoral sagittal splitting technique for correction of mandibular prognathism. J Oral Surg 1968;26:249-252.
5. Dautrey J : Personal communication 1975. (cited from Plastic surgery. McCarthy. 1990.)

6. Leonard MS, Ziman P, Bevis R et al. : The sagittal split osteotomy of the mandible. *Oral Surg* 1985;60:459-466.
7. Coghlan KM, Irvine GH : Neurological damage after sagittal split osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1986;15:369-371.
8. Zaytoun HS, Phillips C, Terry BC : Long-term neurosensory deficits following transoral vertical ramus and sagittal split osteotomies for mandibular prognathism. *J Oral Maxillofac Surg* 1986;44:193-196.
9. Epker BN, Wessberg GA : Mechanisms of early skeletal relapse following surgical advancement of the mandible. *Br J Oral Surg* 1982;20:175-182.
10. Van Sickels JE, Tiner BD, Alder ME : Condylar torque as a possible cause of hypomobility after sagittal split osteotomy : Report of three cases. *J Oral Maxillofac Surg* 1997;55:398-402.
11. Hackney FL, Van Sickels JE, Nummikoski PV : Condylar displacement and temporomandibular joint dysfunction following bilateral sagittal split osteotomy and rigid fixation. *J Oral Maxillofac Surg* 1989;47:223-227.
12. Onizawa K, Schmelzeisen R, Voat S : Alteration of temporomandibular joint symptoms after orthognathic surgery : Comparison with healthy volunteers. *J Oral Maxillofac Surg* 1985;53:117-121.
13. Hönig HJ, Kreidler J : Computertomographische Strukturanalyse des ramus ascendens mandibulae. *Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir* 1991;15:221-225.
14. Ha SY, Song NG, Ko KJ : A Computerized Tomographic Study on the location of the mandibular canal and the cortical thickness of the mandible. *J Korean Academy Oral Maxillofac Radiol* 1997;27(1):217-230.
15. Smith BR, Rajchel JL, Waite DE, Read L : Mandibular ramus anatomy as it relates to the medial osteotomy of the sagittal split ramus osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 1991;49:112-116.
16. Rotskoff KS, Herbosa EG, Villa P : Maintenance of condyle-proximal segment position in orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1981;49:2-7.
17. Helm G, Stepke MT : Maintenance of the preoperative condyle position in orthognathic surgery. *J Cranio Maxillofacial Surg* 1997;25:34-38.
18. Hiatt WR, Schelkun PM, Moore DL : Condylar positioning in orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1988;46:1110-1112.
19. Epker BN, Wylie GA : Control of the condylar-proximal mandibular segments after sagittal split osteotomies to advance the mandible. *Oral Surg* 1986;62:613-617.
20. Leonard MS : Maintenance of condylar position after sagittal split osteotomy of the mandible. *J Oral Maxillofac Surg* 1985;43:391-392.
21. Mommaerts MY, Hadjiangbelou O : Positional changes after mandibular advancement by sagittal split osteotomies and wire osteosynthesis. *J CranioMaxFac Surg* 1990;18:93-106.
22. Steinh user EW : Historical deveolpment of orthognathic surgery. *J CranioMaxFac Surg* 1996;24:195-204.
23. Hall HD, McKenna SJ : Further refinement and evaluation of intraoral vertical ramus osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 1987;45:684-688.
24. Tuinzing DB, Greebe R : Complications related to the intraoral vertical ramus osteotomy. *Int J Oral Surg* 1985;14:319-324.
25. Tornes K, Wisth PJ : Stability after vertical subcondylar ramus osteotomy for correction of mandibular prognathism. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1988;17:242-248.
26. Rotskoff KS, Herbosa EG, Nickels B : Correction of condylar displacement following intraoral vertical ramus osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 1991;49:366-372.
27. Mauro JV, Meyrowitz M, Mintz S et al. : Modified techniques for completing the intraoral vertical osteotomy.
28. Behrman Sj : Complications of sagittal ostetomy of the mandibular ramus. *J Oral Surg* 1972;30:554-561.
29. pepersaok WL, Chausse JM : Long-term follow-up of the sagittal splitting technique for correction of mandibular prognathism. *J Maxillofac Surg* 1978;6:136-139.
30. Simpson W : Problems encountered in the sagittal split operation. *Int J Oral Surg* 1981;10:81-86.
31. White RP, Peters PB, Costich ER et al. : Evaluation of sagittal split-ramus osteotomy in 17 patients. *J Oral Surg* 1969;27:851-855.
32. Strorum KA, Bell WH : Hypomobility after maxillary and mandibular osteotomies. *Oral Surg* 1994;57(1):7-12.
33. Ware WH, Taylor RC : Condylar repositioning following osteotomies for correction of mandibular prognathism. *Am J Orthod* 1968;54:50.
34. Aragon SB, Van Sickles JE : Mandibular range of motion with rigid/non rigid fixation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1987;63:408.
35. Omizawa K, Schmelzeisen R, Vogt S : Alterations of temporomandibular joint symptoms after orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1994;62:536.
36. Epker BN. Discussion(Condylar torque as a possible cause of hypomobility after sagittal split osteotomy : Report of three cases.). *J Oral Maxillofac Surg* 1997;55:402-403.
37. Isaacson RJ, Kopytov OS, Bevis RR : Movement of the proximal segments after mandibular ramus osteotomies. *J Oral Surg* 1978;36:263-268.
38. Arnett GW, Tamborello JA : Progressive class II development - Female idiopathic condylar resorption. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America* 1990;4:729-735.
39. Bettega G, Dessenne V, Rapha l B : Computer-assisted mandibular condyle positioning in orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1996;54:553-558.
40. Bell WH, Schendel SA : Biologic basis for modification of the sagittal ramus split operation. *J Oral Surg* 1977;35:362-369.
41. Tom WK, Martone CH, Mintz SM : A study of mandibular ramus anatomy and its significance to sagittal split osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1997;26:176-178.

## 저자연락처

우편번호 561-712  
 전북 전주시 금압동 634-18  
 전북대학교 치과대학 구강악안면외과학교실  
 김 평 수

원고 접수일 1999년 6월 21일  
 게재 확정일 1999년 8월 16일

## Reprint requests

**Pyoung-Soo Kim**  
 Dept. of OMFS, College of Dentistry, Chonbuk National Univ.  
 634-18, Keumam-Dong, Chonju, Chonbuk, 561-712, Korea  
 Tel. (0652)250-2113 Fax. (0652)250-2089

Paper received 21 June 1999  
 Paper accepted 16 August 1999