

## 정상교합과 골격성 III급 부정교합 환자의 하악소설의 위치와 하악관의 주행 및 협측 피질골의 두께에 관한 연구

성기웅<sup>1</sup>, 김재범<sup>1</sup>, 이상윤<sup>1</sup>, 이영규<sup>1</sup>, 김종식<sup>1</sup>, 변수환<sup>1</sup>, 이정우<sup>2</sup>, 이진용<sup>1,3</sup>, 방강미<sup>1,4</sup>, 김성민<sup>1</sup>, 김명진<sup>1</sup>, 이종호<sup>1</sup>

<sup>1</sup>서울대학교 치의학대학원 구강악안면외과학교실 및 치학연구소, <sup>2</sup>경희대학교 치과병원 구강악안면외과, <sup>3</sup>고려대학교 의료원 구로병원 치과, 구강악안면외과, <sup>4</sup>아주대학교 의과대학 치과, 구강악안면외과

### The study on the location of the mandibular lingula, the anatomical course of the mandibular canal, and the thickness of the buccal cortical bone in normal occlusion and skeletal Class III malocclusion patients

Ki-Woong Sung<sup>1</sup>, Jae-Bum Kim<sup>1</sup>, Sang-Yoon Lee<sup>1</sup>, Young-Kyu Lee<sup>1</sup>, Jong-Sik Kim<sup>1</sup>, Soo-Hwan Byun<sup>1</sup>, Jung-Woo Lee<sup>2</sup>, Jin-Yong Lee<sup>1,3</sup>, Kang-Mi Pang<sup>1,4</sup>, Soung-Min Kim<sup>1</sup>, Myung-Jin Kim<sup>1</sup>, Jong-Ho Lee<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Dental Research Institute, School of Dentistry, Seoul National University, <sup>2</sup>Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Kyunghee University School of Dentistry, <sup>3</sup>Division of Oral and Maxillofacial Surgery, Department of Dentistry, Korea University, Guro Hospital, Seoul, <sup>4</sup>Division of Oral and Maxillofacial Surgery, Department of Dentistry, Ajou University, School of Medicine, Suwon, Korea

**Purpose:** This study was performed to analyze and compare the location of the mandibular lingula, the anatomical position of the mandibular canal, and the thickness of the buccal cortical bone in normal occlusion and skeletal Class III malocclusion patients.

**Materials and Methods:** Sixty patients who visited Seoul National University Dental Hospital and took Computed Tomography (CT) image from March, 2008 to September, 2011, were selected and divided into Angle classification I and III. Using the three dimensional imaging software(Simplant<sup>®</sup> version 14.0, Materialise, Leuven, Belgium), the location of the mandibular lingula, the anatomical position of the mandibular canal, and the buccal cortical bone thickness were analysed. Measurements were statistically analyzed by Independent samples T-test.

**Results:** In the comparison between two group, there were statistically significant differences in the height of the mandibular lingula from the occlusal plane ( $7.80 \pm 2.49$  mm in Class I patient group and  $10.03 \pm 3.31$  mm in Class III patients group), and the ratio of the antero-posterior length of ramus of mandible to the length between the mandibular canal and the anterior point of the plane that was paralleled with the occlusal plane and contained the #46 CEJ in the ramus of mandible between Class I and Class III patient group. Other values in the rest of the measuring points did not show statistically significant difference.

**Conclusions:** In our study, Class III patients had higher mandibular lingula than Class I patients. Therefore, incision and osteotomy lines have to be considered under these anatomical findings during mandibular surgery. (JOURNAL OF DENTAL IMPLANT RESEARCH 2013;32(2):25-32)

**Key Words:** Mandibular canal, Skeletal Class III malocclusion, Mandibular lingula, Inferior alveolar nerve, Buccal cortex bone

Received May 8, 2013. Revised June 3, 2013. Accepted June 25, 2013.

©This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

교신저자: 이종호, 110-768, 서울시 종로구 연건동 275-1, 서울대학교 치의학대학원 구강악안면외과학교실 및 치학연구소

Correspondence to: Jong-Ho Lee, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Dental Research Institute, School of Dentistry, Seoul National University, 275-1, Yeongun-dong, Jongno-gu, Seoul 110-768, Korea. Tel: +82-2-2072-2630, Fax: +82-2-766-4948, E-mail: leejongh@snu.ac.kr

This study was supported by a Grant of the Korea Healthcare Technology R&D Project, Ministry for Health, Welfare & Family Affairs, Republic of Korea (A101578).

## 서론

골격성 III급 부정교합의 치료는 교정적 치료, 이모장치들을 이용한 성장제한 치료, 교정과 외과적 치료를 병행 하는 방법 등이 있다. 외과적 치료는 하악체 골절단술(body osteotomy), 하악지 골절단술(ramus osteotomy)을 비롯해 여러 종류가 있는데<sup>1)</sup>, 하악지 시상분할골절단술(Sagittal Split Ramus Osteotomy: SSRO)은 Obwegeser와 Trauner<sup>2)</sup>에 의해 최초로 시도된 후 Dal Pont<sup>3)</sup>에 의해 변형되었고, Hunsuck<sup>4)</sup>과 Epker<sup>5)</sup> 등 여러 학자들에 의해 개선되어 현재 악골의 기형을 교정하기 위해 가장 널리 사용되는 외과적 술식이 되었다. 이 술식은 안면반흔이 남지 않고, 골 접촉면적이 넓어 치유가 양호하다는 점 등 많은 장점을 가지고 있지만, 술 후 하지조신경의 손상으로 하순과 이부의 지각이상과 중창의 합병증을 야기할 수 있는 단점이 보고되고 있다<sup>6)</sup>. 이 중에서 특히 하지조신경마비에 관한 연구에서 Freihofer와 Petresovic<sup>7)</sup>는 38명의 환자를 추적한 결과 20%의 환자에서 감각저하, 2%의 환자에서 감각마비가 있었다고 보고하였고, Westermarck 등<sup>8)</sup>은 496건의 하악지 시상분할 골절단술을 조사한 결과 술 후 39%에서 일시적 또는 영구적 지각이상을 보인다고 하였다. 하악골 시상분할골절단술을 시행할 때 하악소설(mandibular lingula)과 하악관(mandibular canal)은 중요한 지표로서 위에 언급된 합병증을 최소한으로 줄이기 위해 정확한 위치 파악과 특별히 주의를 요한다.

본 연구는 골격성 III급 부정교합 환자를 대상으로 하악지 시상분할 골절단술과 밀접한 관계가 있는 하악소설과 하악관의 해부학적 위치를 조사하고 정상 교합자와 비교를 하여 악교정 수술 시 신경 손상의 가능성을 줄이고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

서울대학교치과병원에서 2008년 3월부터 2011년 9월까지 전산화단층촬영을 시행한 환자 중 Angle씨 분류 제 I급 교합을 갖고 있는 정상교합 환자(Class I 환자군)를 대조군으로, 그리고 Angle씨 분류 제 III급 부정교합을 가진 환자들 중 상하악의 전후방 차이가 6 mm 이

Table 1. Sample distribution.

Group	Class I	Class III
No. of patients	30	30
Male	11	19
Female	19	11
Mean age	30.87±8.94	21.03±2.90
10~19 (year)	1	13
20~29 (year)	13	16
30~39 (year)	11	1
40~49 (year)	5	0

상인 악교정 수술을 요하는 심한 골격성 III급 부정교합 환자(Class III 환자군)를 실험군으로 보았다(Table 1). Class I 환자군과 Class III 환자군을 각각 30명씩 조사하였고, 두 군 모두 상설치가 없는 환자들을 대상으로 하였다.

### 2. 연구 방법

술 전에 전산화단층촬영기기(Somatom sensation 10, 2003 Siemens, Muenchen, Germany)로 촬영된 3D Facial CT 데이터를 DICOM (Digital Image and Communication in Medicine) 파일 형식으로 추출하여 3차원 영상 소프트웨어 프로그램(Simplant<sup>®</sup> version 14.0, Materialise, Leuven, Belgium)을 이용하여 횡단면(cross-sectional) 영상으로 변환하였다. 측정을 위해 2개의 기준평면 즉 교합평면(B 평면)을 수평기준면으로 그리고 교합평면에 수직이며 #36, 46 치아의 원심 접촉점을 지나는 평면(F 평면)을 수직기준면으로 설정하였다. 그리고 각각 하악소설(lingula)과 #46 치아의 백악법랑경계(CEJ: cemento-enamel junction)를 지나는 교합평면과 평행한 2개의 평면을 추가 설정하였다.(Fig. 1)

교합평면은 #41 치아의 절단점과 #37, 47 치아의 distolingual cusp을 연결하는 평면으로, 하악소설은 하악공 전방의 골이 융기되어 있는 최상점으로 정의하였다. #46 치아의 백악법랑경계도 모든 환자에서 동일한 조건을 위해 치아의 원심 부위로 통일하였다. 하악소설 부분 A 평면상의 하지조신경 중심을 N1이라 하고, 하악관 중에 교합평면 상(B 평면)에 있는 하지조신경 중심점을 N2, 그리고 CEJ 평면상(C 평면)에 있는 하지조신경 중심점을 N3라고 칭하였다.(Fig. 2)

#36, 46 치아의 원심 접촉점을 지나는 수직기준면으로부터 20 mm 후방, 10 mm 후방, 10 mm 전방으로 평행한 3개의 평면을 D, E, G 평면으로 설정하였으며,(Fig. 1) 각각의 평면에 있는 하악관의 신경을 후

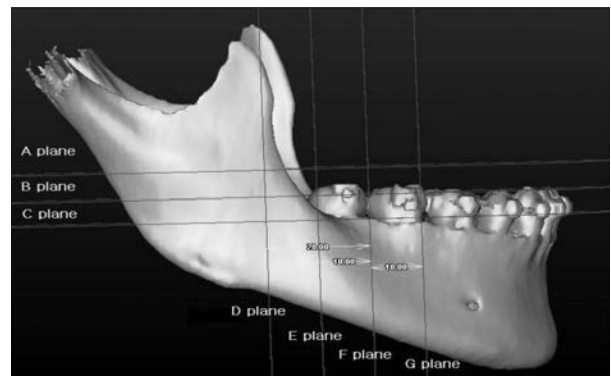


Fig. 1. Reference planes. A plane: Parallel to the occlusal plane and at the level of the mandibular lingula, B plane: Occlusal plane, C plane: Parallel to the occlusal plane and at the level of the #46 CEJ, D plane: Parallel to and 20 mm posterior to the F plane, E plane: Parallel to and 10 mm posterior to the F plane, F plane: Perpendicular to the occlusal plane and at the level of the #36, 46 distal contact point, G plane: Parallel to and 10 mm anterior to the F plane.

방의 신경부터 N4, N5, N6이라 설정하였다. 마지막으로 이공 중심점 (mental foramen)을 N8로 지정하였다.(Fig. 2)

3. 연구 항목

1) 교합평면에서 하악소설까지의 높이 분석(Fig. 3)

하악공 전방 융기된 부분의 최상점을 하악소설로 정의하였다.(Fig. 4)

2) 측면 상(lateral view)에서 하악지와 하악관의 관계 분석

하악지를 측면에서 보았을 때 하악소설을 포함하는 평면(A 평면)에서의 최전방점과 최후방점을 정하고 최전방에서부터 최후방까지의 거리와 최전방에서 N1까지의 거리의 비를 구하였다. 교합평면(B 평면) 상에서 하악지의 최전방과 최후방의 폭과 최전방에서 N2까지의 거리의 비를 구하였다. CEJ를 포함하는 평면(C 평면)에서는 external oblique line상에서 최전방점을 정하고 최전방에서 하악지의

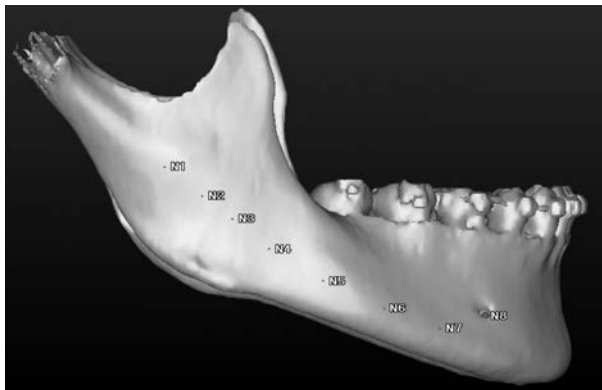


Fig. 2. The inferior alveolar nerve in lateral view. N1: Inferior alveolar nerve in A plane, N2: Inferior alveolar nerve in B plane, N3: Inferior alveolar nerve in C plane, N4: Inferior alveolar nerve in D plane, N5: Inferior alveolar nerve in E plane, N6: Inferior alveolar nerve in F plane, N7: Inferior alveolar nerve in G plane, N8: mental foramen.

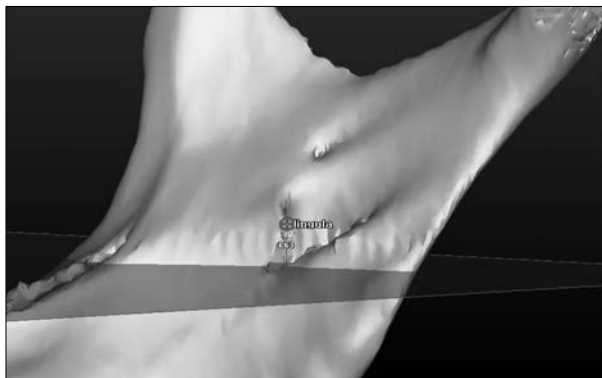


Fig. 3. The height of the mandibular lingula from the occlusal plane.

최후방까지의 거리와 최전방에서 N3까지의 거리의 비를 구하였다.(Fig. 5)

3) N1부터 N8까지 하악관의 주행경로를 분석

측면에서 하악관의 주행경로를 보았을 때 하악관이 꺾이는 부분의 위치를 분석하였고, 교합면에서 보았을 때는 제 1, 2, 3대구치를 기준으로 하악관이 어느 치아에서 주로 설측으로 주행하는지를 비교 분석하였다.

4) 협측 피질골의 두께

평면 A부터 G까지 7 지점에서 각각의 평면상에서 협측 피질골의 두께를 측정하였다.

5) 협측 피질골에서 하악관까지의 거리

N1부터 N7까지 7곳에서 협측 피질골의 협측면에서 하악관의 협측면까지의 거리를 측정하였다.

4. 통계

정상교합군과 골격성 III급 부정교합군 사이의 각 계측 항목에서 차이

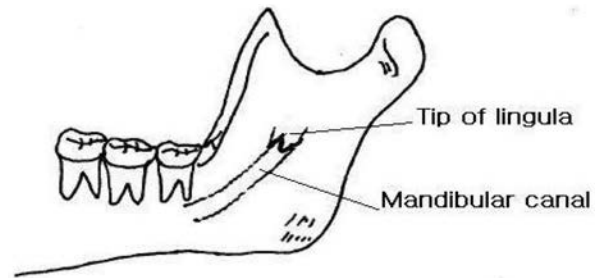


Fig. 4. Landmarks. Tip of lingula: the upper most point of uplift.

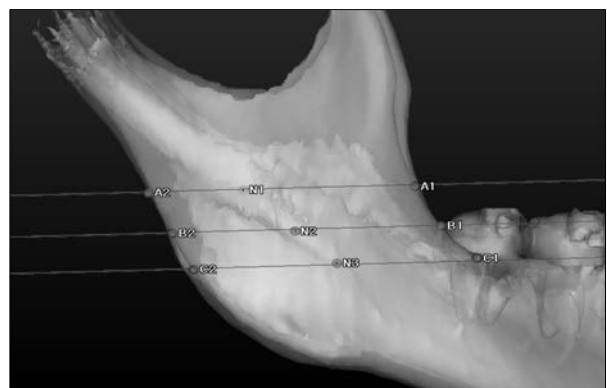


Fig. 5. The ratio of the width of the ramus anterior to the mandibular canal to the total antero-posterior width of the ramus. Ratio of A: distance from A1 to N1/ distance from A1 to A2, Ratio of B: distance from B1 to N2/ distance from B1 to B2, Ratio of C: distance from C1 to N3/ distance from C1 to C2.

가 있는지 분석하기 위해 각 군에서 측정된 값들을 SPSS (19.0 version, IBM, Washington, DC, USA)를 이용하여 Independent samples T-test를 시행하였고 95% 신뢰구간에서 유의성을 검증하였다.

## 결 과

### 1. 교합평면에서 하악소설까지의 높이

교합평면에서 하악소설 최상방까지의 거리는 Class I 환자군은 평균  $7.80 \pm 2.49$  mm, Class III 환자군은  $10.03 \pm 3.31$  mm이었으며, 두 군 사이에서는 통계학적으로 유의한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 남자의 경우 Class I 환자군은  $7.94 \pm 2.66$  mm이었고, Class III 환자군은  $11.24 \pm 3.06$  mm로 Class III 환자군이 통계적으로 유의하게 더 큰 값을 나타냈다( $p < 0.05$ ). 여자의 경우 Class I 환자군은  $7.71 \pm 2.43$  mm이었고, Class III 환자군은  $7.95 \pm 2.72$  mm로 비슷한 값을 나타냈다( $p > 0.05$ , Table 2). (Fig. 7)

### 2. 측면 상(lateral view)에서 하악지와 하악관의 관계

하악소설을 포함하는 평면에서 하악지의 최전방과 최후방의 폭과 최전방에서 N1까지의 거리의 비는 Class I 환자군은 평균  $0.59 \pm 0.06$  이고 Class III 환자군은 평균  $0.59 \pm 0.04$ 이었다. 교합평면에서 하악지의 최전방과 최후방의 폭과 최전방에서 N2까지의 거리의 비는 Class I 환자군은 평균  $0.50 \pm 0.08$ 이고 Class III 환자군은 평균  $0.47 \pm 0.05$ 이었다. CEJ를 포함하는 평면에서 하악지의 최전방과 최후방의 폭과 최전방에서 N3까지의 거리의 비는 Class I 환자군은 평균  $0.45 \pm 0.06$ 이고 Class III 환자군은 평균  $0.41 \pm 0.06$ 이었다. 하악소설을 포함하는 평면과 교합평면 상에서는 Class I과 Class III 간에 유의성은 없었으나( $p > 0.05$ ) CEJ를 포함하는 평면에서는 유의한 차이를 보였다( $p < 0.05$ , Table 3).

### 3. 하악관의 주행 경로

측면에서 하악관의 주행경로를 보았을 때 꺾이는 부분이 생기게 되

는데 Class I 환자군의 경우 제 2대구치에서 꺾이는 비율이 47%로 가장 많았고, 제 3대구치(20%), 제 1대구치(13%), 제 2대구치와 제 1대구치(10%), 제 2대구치와 제 2소구치(10%) 순이었다. Class III 환자군에서도 제 2대구치에서 꺾이는 비율이 43%로 가장 많았고, 제 3대구치(17%), 제 1대구치(13%), 제 2대구치와 제 1대구치(13%), 제 2대구치와 제 2소구치(10%), 제 1대구치와 제 2소구치(3%) 순이었다.

교합평면에서 주행을 분석했을 때는 Class I 환자군에서는 제 1, 2, 3대구치에서 모두 설측으로 주행하는 비율이 40%로 가장 많았으며, 제 1, 2대구치에서 설측으로 주행(27%), 제 1, 2, 3대구치에서 중앙으로 주행(17%), 제 2, 3대구치에서 설측으로 주행(10%)하는 순이었고 위의 분류에 속하지 않는 비율은 7%였다. Class III 환자군에서는 제 1, 2, 3대구치에서 모두 설측으로 주행하는 비율이 27%로 가장 많았으며, 제 1, 2대구치에서 설측으로 주행, 제 2, 3대구치에서 설측으로 주행, 제 1, 2, 3대구치에서 중앙으로 주행하는 비율은 20%로 동일했다.

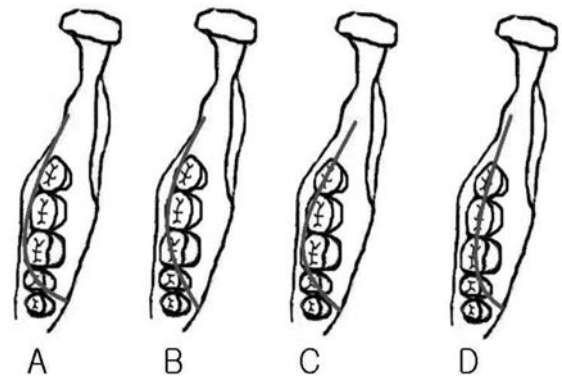


Fig. 6. Course of inferior alveolar nerve in occlusal view (Curved line: inferior alveolar nerve). (A) Inferior alveolar nerve is situated lingual to the first, second, and third molars, (B) Inferior alveolar nerve is situated lingual to the second, and third molars, (C) Inferior alveolar nerve is situated lingual to the first, and second, molars, (D) Inferior alveolar nerve is situated under neath the first, second, and third molars.

Table 2. The height of the mandibular lingula from the occlusal plane.

	Class I (mm)	Class III (mm)	p-value
Total	$7.80 \pm 2.49$	$10.03 \pm 3.31$	0.005
Male	$7.94 \pm 2.66$	$11.24 \pm 3.06$	0.006
Female	$7.71 \pm 2.43$	$7.95 \pm 2.72$	0.811

Table 3. The ratio of the width of the ramus anterior to the mandibular canal to the total antero-posterior width of the ramus.

	Class I	Class III	p-value
A plane	$0.59 \pm 0.06$	$0.59 \pm 0.04$	0.716
B plane	$0.50 \pm 0.08$	$0.47 \pm 0.05$	0.096
C plane	$0.45 \pm 0.06$	$0.41 \pm 0.06$	0.011

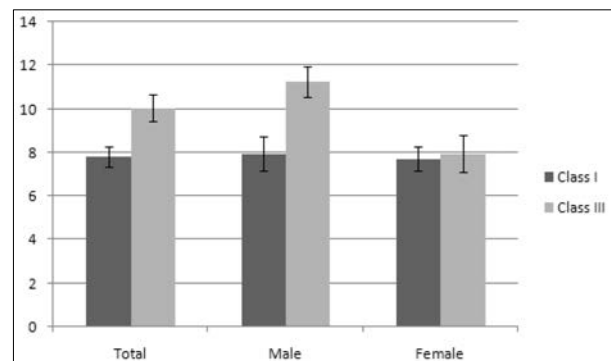


Fig. 7. The height of the mandibular lingula from the occlusal plane in Class I and Class III patients.

위의 분류에 속하지 않는 비율은 13%이었다.(Fig. 6)

4. 협측 피질골의 두께

협측 피질골의 두께는 Class I 환자군에서 2.67~3.12 mm, Class III 환자군에서는 2.65~3.07 mm를 나타냈다. 남자의 경우 Class I 환자군은 2.60~3.23 mm, Class III 환자군은 2.66~3.21 mm를 나타냈고 여자의 경우 Class I 환자군은 2.66~3.06 mm, Class III 환자군은 2.60~2.94 mm를 나타냈다(Table 4).(Fig. 8) 두 군 사이에 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다( $p > 0.05$ ).

5. 협측 피질골에서 하악관까지의 거리

협측 피질골 협측면에서 하악관까지의 거리는 Class I 환자군은

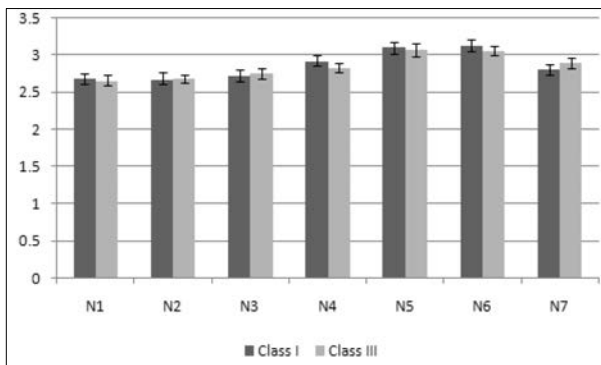


Fig. 8. The thickness of buccal cortical bone in Class I and Class III patients.

Table 4. The thickness of buccal cortical bone.

	Class I (mm)			Class III (mm)		
	Total	Male	Female	Total	Male	Female
N1	2.68±0.41	2.71±0.53	2.66±0.32	2.66±0.39	2.66±0.40	2.65±0.39
N2	2.67±0.52	2.64±0.77	2.69±0.32	2.68±0.32	2.73±0.31	2.60±0.32
N3	2.72±0.49	2.60±0.46	2.79±0.51	2.75±0.40	2.85±0.37	2.58±0.41
N4	2.92±0.43	2.83±0.43	2.97±0.42	2.83±0.37	2.92±0.38	2.66±0.29
N5	3.11±0.41	3.19±0.57	3.06±0.29	3.07±0.49	3.21±0.55	2.84±0.28
N6	3.12±0.50	3.23±0.66	3.06±0.39	3.06±0.36	3.13±0.37	2.94±0.31
N7	2.81±0.38	2.89±0.36	2.76±0.39	2.90±0.37	2.98±0.32	2.75±0.41

5.37~7.94 mm, Class III 환자군은 5.56~7.63 mm의 범위를 보였다. 두 군 모두 N3에서 측정값 가장 작았고, N5에서 측정값이 가장 컸다. 두 군 사이에 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 남자의 경우 Class I 환자군은 5.73~8.22 mm, Class III 환자군은 5.64~7.73 mm를 나타냈고 여자의 경우 Class I 환자군은 5.17~7.77 mm, Class III 환자군은 5.33~7.47 mm를 나타냈다(Table 5).(Fig. 9) 두 군 사이에 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다( $p > 0.05$ ).

고찰

하지조신경의 손상은 수술 시 직접적인 신경절단에 의해 발생하는

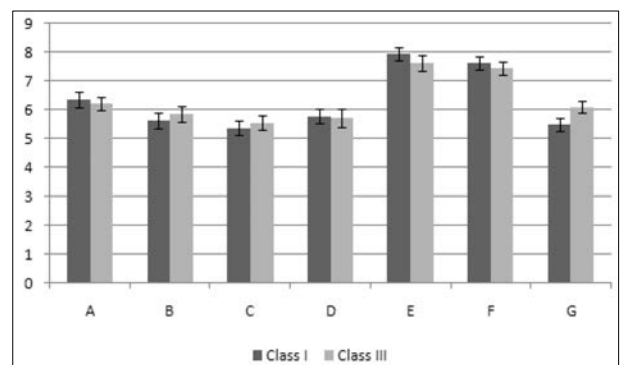


Fig. 9. The distance from the lateral aspect of the buccal cortical bone to the mandibular canal in Class I and Class III patients.

Table 5. The distance from the lateral aspect of the buccal cortical bone to the mandibular canal.

	Class I (mm)			Class III (mm)		
	Total	Male	Female	Total	Male	Female
A	6.36±1.49	7.09±1.87	5.93±1.05	6.23±1.23	6.34±1.31	6.03±1.11
B	5.62±1.48	6.23±1.53	5.27±1.36	5.85±1.38	5.99±1.62	5.60±0.86
C	5.37±1.42	5.73±1.77	5.17±1.18	5.56±1.46	5.64±1.53	5.41±1.39
D	5.79±1.40	5.83±1.54	5.77±1.35	5.72±1.69	5.94±1.72	5.33±1.66
E	7.94±1.34	8.22±1.54	7.77±1.23	7.63±1.45	7.73±1.38	7.47±1.64
F	7.63±1.18	8.09±1.28	7.35±1.06	7.44±1.18	7.46±1.14	7.40±1.29
G	5.49±1.33	5.63±1.19	5.40±1.44	6.10±1.12	6.28±0.99	5.78±1.32

경우도 있고 골편의 고정 시 강선이나 나사에 의한 압박, 수술 중 기구에 의한 압박 등에 의해서 일어날 수 있다. 이러한 하지조신경 손상을 감소시키기 위해서는 하악관에 대한 정확한 해부학적 위치의 이해가 필수적이라고 할 수 있다. 하악관에 대한 해부학적 연구로 Kim<sup>9)</sup>은 하악관의 협, 설 및 전, 후방 주행 경로와 이관의 굴곡 강도 등에 관해 연구하였고, Rajchel 등<sup>10)</sup>은 아시아 성인 사체 45구를 분석해 하악관이 하악 제 3대구치 부위에서 가장 협측으로 주행한다고 보고하였다. Levine 등<sup>11)</sup>은 conebeam CT를 이용하여 하악관의 주행을 연구하였다.

Kim<sup>12)</sup>은 측면에서 하악관의 주행을 보았을 때 제 2대구치 부위에서 50%가 각도를 형성하는 경향을 보인다고 하였다. 그리고 제 3대구치, 제 1대구치 순으로 많다고 하였다. 본 연구에서도 제 2대구치 부위에서 각도를 형성하는 경우가 Class I 환자군의 경우 47%, Class III 환자군의 경우 43%로 가장 많았고, 두 번째는 제 3대구치, 세 번째는 제 1대구치 순으로 비슷한 결과가 나왔다. 이를 통해 하악관은 주로 제 2대구치에서 주로 각도를 형성해 경로의 변경이 이루어진다는 것을 확인할 수 있었다. Kim<sup>12)</sup>은 또한 제 1, 2, 3대구치 부위의 교합면에서 하악관의 위치를 분석해 하악관이 제 1, 2, 3대구치 모두에서 설측을 지나는 경우가 30%로 가장 많았고, 다음이 제 2, 3대구치에서 설측으로 주행(20%), 제 1, 2대구치에서 설측으로 주행(15%)의 순서이고, 제 1, 2, 3대구치 모두 중앙으로 주행하는 비율은 10% 밖에 되지 않는다고 보고하였다. 본 연구결과를 위의 네 가지 기준으로 구분해 보았을 때 Class I, Class III 두 경우 모두 제 1, 2, 3대구치에서 설측으로 주행하는 비율이 40%, 27%로 가장 많았다. Class I 환자군에서는 제 1, 2대구치에서 설측으로 주행하는 비율이 27%로 두 번째로 많았고 제 1, 2, 3대구치에서 중앙으로 주행하는 비율은 17%, 제 2, 3대구치에서 설측으로 주행하는 비율은 10%이었고 위의 분류에 속하지 않는 비율은 7%이었다. Class III 환자군에서는 제 1, 2대구치에서 설측으로 주행, 제 2, 3대구치에서 설측으로 주행, 제 1, 2, 3대구치에서 중앙으로 주행하는 비율은 20%로 동일했고 위의 분류에 속하지 않는 비율은 13%이었다. 이는 Kim<sup>12)</sup>의 보고와는 상당한 차이가 있었지만 하악관이 제 1, 2, 3대구치에서 설측으로 주행하는 경향이 많은 것은 알 수 있었다. 여기서 주목해야 할 점은 제 1, 2, 3대구치의 중앙으로 주행하는 경우와 위의 분류에 속하지 않는 경우를 제외하면 모든 경우에서 제 2대구치의 설측으로 주행한다는 것이었다.

본 연구에서 지표로 사용하고 있는 하악소설은 하지조신경 전달 마취 시 뿐만 아니라 수직 골 절단술(vertical ramus osteotomy), 하악지 시상분할골절단술 등의 하악골 악교정술 시술 시 해부학적으로 중요한 위치로서 임상적 의의가 크다고 할 수 있다. 따라서 하악소설의 위치를 파악한다는 것은 구강악안면외과 분야에서 임상적으로 매우 중요한 의미를 가진다고 할 수 있다. 하악소설의 위치는 연령에 따라 변하는데, 유치열기에는 교합평면에 거의 평행하게 위치하고 혼합치열기에는 교합평면 상방 약 3 mm에 있고, 성인기에는 교합평면의 약 10 mm 상방에 위치하게 된다<sup>13)</sup>. 교합평면을 기준으로 하악소설까지의 거리를

측정한 결과 Class I 환자군은 평균 7.80±2.49 mm이었고, Class III 환자군은 10.03±3.31 mm로 통계적으로 유의하게 Class III 환자군에서 2.23 mm 정도 크게 나왔다( $p < 0.05$ ). 이는 Jansisyantont 등<sup>14)</sup>과 Seo 등<sup>15)</sup>의 연구에서도 뒷받침된다. 하지만 하악소설의 위치는 개인의 변이가 심해 평균적인 값을 제시하는 것은 무리가 있다고 생각되었다. 다만 하악지 시상분할골절단술의 직접적인 대상자에 해당하는 골격성 III급 부정교합 환자들은 정상교합 환자들보다 하악소설이 교합면에서 더 위쪽으로 형성되어 있다는 것을 염두에 두고 술자는 하악소설의 위치를 정확히 판단하여 골 절단 시에 신경 손상을 방지해야 한다.

하악지를 측면에서 보았을 때 A, B, C 평면에서 신경 전 후의 비를 비교해 보았을 때, A, B 평면에서는 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았고( $p > 0.05$ ), C 평면에서는 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). A 평면에서의 값은 0.59로 하악소설은 하악지 두께를 기준으로 보았을 때 중간보다 약간 후방에 위치하는 것을 알 수 있었다. B 평면에서는 대략 중앙에 위치하고 있으며 C 평면에서는 중간보다 앞쪽에 위치하였다. 두 군 모두 하악관이 하악지의 비슷한 지점(중간보다 약간 후방, 60%되는 지점)에서 기시를 하여 전하방으로 내려오지만 C 평면과 같은 높이의 지점에서부터는 Class III 환자군에서는 Class I 환자군보다 하악관이 더 전방으로 치우쳐 주행하고 있다는 것을 확인할 수 있었다.

협측 피질골의 두께는 Class I 환자군은 2.67~3.12 mm의 범위를 보였고 Class III 환자군은 2.66~3.07 mm의 범위를 보였으며, 모든 측정지점에서 두 군 사이에 통계적으로 유의한 차이는 없었다( $p > 0.05$ ). Kim 등<sup>16)</sup>은 사체를 이용한 연구에서 제 1대구치에서 제 3대구치까지의 협측 피질골 두께가 2.5~3.0 mm라고 보고하였는데, 이는 본 연구에서 E, F, G 부위에 해당하는 것으로서 그 값이 2.81~3.12 mm인 것으로 보아 그 값이 전체적으로 유사하다고 볼 수 있었다. 하지만 Rajchel 등<sup>10)</sup>은 이공과 하악공 사이의 협측 피질골 두께를 1.5~2.3 mm라 하여 본 연구결과보다 측정값이 작았다.

Rajchel 등<sup>10)</sup>의 보고에 의하면 제 2대구치 부위에서 평균 2.3 mm로 협측 피질골이 가장 두꺼웠으며, 그 다음으로 제 1대구치 부위로 1.9 mm였다. Kim과 Cho<sup>17)</sup> 또한 제 2대구치 부위에서 3.8 mm로 가장 두껍다고 하였고, 그 다음이 제 1대구치 부위로 3.6 mm이었다. 본 연구에서는 Class I 환자군은 제 1대구치 부위가 3.12±0.50 mm로 가장 두꺼웠고, 제 2대구치 부위가 3.11±0.41 mm로 두 번째지만 제 1대구치와 거의 비슷하다고 할 수 있다. Class III 환자군은 제 2대구치 부위가 3.07±0.49 mm로 가장 두꺼웠고, 제 1대구치 부위가 3.06±0.36 mm로 두 번째로 두꺼웠지만 제 2대구치 부위와 큰 차이가 없음을 알 수 있다. 따라서 두 군 모두 제 1대구치, 제 2대구치 두 부위가 협측 피질골의 두께가 가장 두껍다고 볼 수 있다. 제일 얇은 곳은 하악소설 부위로서 각각 2.68±0.41 mm, 2.66±0.39 mm이었다.

협측 피질골에서부터 하악관까지의 거리는 Class I 환자군은 5.37~7.94 mm 범위를 보였고, Class III 환자군은 6.10~7.63

mm 범위를 보였다. 모든 측정지점에서 두 군 사이에 통계적으로 유의한 차이는 없었다( $p > 0.05$ ). 두 군 모두 하악관이 소구치 부위에서 대구치 부위로 갈수록 협측 피질골과의 거리가 멀어졌고, 대구치 부위에서 하악각 방향으로 갈수록 다시 협측 피질골과 가까워지는 양상을 보였다. Shin과 Hwang<sup>18)</sup>은 전산화 단층 촬영을 이용해 하악관 중심에서 협측 피질골 외연까지의 길이를 측정하였는데 4.4~7.4 mm의 범위를 나타내었고 제 2대구치 부위에서 하치조관이 협측 피질골로부터 가장 멀게 나타났다고 보고하였다. 본 연구와 비교 시 대구치 부분은 유사했고, 하악지 부분에서는 다소 작은 값으로 나타났다. Class I 환자군은 제 2대구치 부위가 7.94±1.34 mm로 가장 큰 값을 나타냈고, 제 1대구치 부위가 두 번째로 그 값은 7.63±1.18 mm이었다. Class III 환자군에서도 제 2대구치 부위가 7.63±1.45 mm로 가장 큰 값을 나타냈고, 제 1대구치 부위가 7.44±1.18 mm로 두 번째로 큰 값을 나타냈다. 앞서 분석한 '교합면에서 보았을 때의 하악관의 주행경로'에서 제 2대구치의 설측으로 주행하는 비율이 현저히 많다는 결과도 이를 뒷받침 한다고 할 수 있었다.

하악지 시상분할골절단술은 현재 골격성 III급 부정교합 환자의 악교정을 위해 가장 많이 사용되는 방법이다. 이러한 하악지 시상분할골절단술의 대표적인 합병증은 하치조신경 손상으로 인한 하순과 이부의 지각이상이다. 협측 수직 절골술 시에 신경 손상을 얼마나 줄일 수 있느냐에 수술의 성패가 달려있다고 할 수 있다. 골절도를 이용하여 피질골 분리 시 하악골에 약한 부분이 존재할 때 의도치 않은 골절이 발생할 수 있는데 이 또한 신경손상의 원인이 된다. 따라서 어느 부위에서 협측 수직 절골술을 시행하는 것이 효과적인지 대한 학자들의 논의가 많았다. Guernsey와 Dechamplain<sup>19)</sup>은 협측 수직 절골술을 제 3대구치 부위에서 시행하는 것이 좋다고 보고하였다. Brusati<sup>20)</sup>와 Simpson<sup>21)</sup>은 협측 수직 절골술은 제 2, 제 3대구치 사이에서 시행할 것을 권장하였다. 다양한 의견을 종합하여 볼 때 협측 피질골 절개는 협측 피질골이 두꺼운 곳, 협측 피질골로부터 하악관과의 거리가 큰 곳에서 행해져야 한다고 생각되었다. 본 연구에서 측정된 평균치가 하악관의 표준이 된다고 하기 어렵지만 제 1대구치와 제 2대구치 부위 협측 피질골이 가장 두껍기 때문에 적절한 곳이라 생각된다. 하지만 하악관과의 거리를 고려할 때, 협측 피질골에서부터 하악관까지의 거리가 제 2대구치 부위에서 가장 멀기 때문에 이 부위에서 협측 피질골 수직 절골술을 시행하는 것이 좋을 것으로 판단되었다. 이는 Lee 등<sup>22)</sup>의 연구에서도 뒷받침된다.

본 연구에서는 하악소설의 교합면으로부터의 높이와 하악관의 해부학적인 주행 분석하여 교합관계에 따른 차이를 비교해 보았다. 3차원 영상 소프트웨어인 Simplant<sup>®</sup> 프로그램을 다루는 데 있어서 작업상의 오차가 발생할 수 있다는 것 등이 이번 실험의 한계점으로 생각되었다. 아울러 표본수가 많지 않았고, 측정값에 영향을 줄 수 있는 성별 등을 고려하지 않았다는 점에서 향후 추가적인 연구가 필요할 것이다. 골격성 III급 부정교합군과 정상교합군의 비교뿐만 아니라 골격성 II급 부정교합군도 추가적으로 비교 목록에 넣고 표본을 크게 함으로써 통계학적인 신뢰를 얻을 수 있다면 '한국인의 하악관의 해부학적인 주

행에 대한 표본'을 제시할 수 있을 것이라 사료되었다.

## 결 론

본 연구는 하악지 시상분할골절단술을 비롯해서 하악 우각부 절제술, 하악골 골절, 매복치 발거, 임플란트 식립 등과 같은 외과적 수술 시 하치조신경 손상의 위험성을 낮추고자 3차원 전산화 단층 촬영을 이용하여 하악관의 해부학적인 위치를 분석하고 정상교합 환자과 골격성 III급 부정교합 환자간의 차이를 분석하였다. 하악소설의 높이는 Class III 환자군이 Class I 환자군에 비해 높았으며, 하악지의 최전방과 최후방 거리에 대한 전방으로부터 하악관까지의 거리의 비, 하악관의 주행경로, 협측 피질골의 두께, 협측 피질골에서 하악관까지의 거리는 두 군사이 유의한 차를 보이지 않았다. 본 연구의 결과를 고려하여 하악골 악교정술과 같은 수술의 시행 시, 적절한 위치에 절개선 및 골절단선 디자인을 형성하여야 하치조신경 손상과 같은 수술 후 합병증을 예방할 수 있으리라 생각된다.

## REFERENCES

- Nordin T. Extraoral or intraoral approach in the oblique sliding osteotomy of the mandibular rami. *J Craniomaxillo Fac Surg* 1987;15:233-7.
- Obwegeser H, Trauner R. The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1957;10:677-89.
- Dal Pont G. Retromolar osteotomy for the correction of prognathism. *J Oral Surg* 1961;19:42-7.
- Hunsuck EE. A modified intraoral sagittal splitting technique for correction of mandibular prognathism. *J Oral Surg* 1968;26:250-3.
- Epker BN. Modification in the sagittal osteotomy of the mandible. *J Oral Surg* 1977;35:157-9.
- Martis C. Complications after mandibular sagittal split operation. *J Oral Maxillofac Surg* 1984;42:101-7.
- Freihofer HP, Petresovic D. Late results after advancing the mandible by sagittal splitting of the rami. *J Maxillofac Surg* 1975;3:250-7.
- Westermarck A, Bystedt H, von Konow L. Inferior alveolar nerve function after mandibular osteotomies. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1998;36:425-8.
- Kim MK. *Anatomy for Implant Prosthodontics*, Dental & Medical Publishing Co 1984;31-41.
- Rajchel J, Ellis III E, Fonseca RJ. The anatomical location of the mandibular canal: its relationship to the sagittal ramus osteotomy. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1986;1;37-47.
- Levine MH, Goddard AL, Dodson TB. Inferior alveolar nerve canal position: A clinical and radiographic study. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65:470-4.
- Kim MK. *Clinical Anatomy of Head and Neck*, Dental & Medical Publishing Co 1999;62-5.

13. Sicher H, Bhaskar SN. Orban's oral histology and embryology. The CV Mosby Co 1950;311-9.
14. Jansisyanont P, Apinhasmit W, Chompoopong S. Shape, height, and location of the lingula for sagittal ramus osteotomy in Thais, Clinical anatomy. Clin Anat 2009;7:787-93.
15. Seo BS, Lee JH, Kim KW. A comparative study on the location of the mandibular foramen in panoramic radiographs of normal occlusion and mandibular prognathism. J Kor Maxillofac Plast Recon Surg 2002;24:246-51.
16. Kim HJ, Lee HY, Chung IH. Mandibular anatomy related to sagittal split ramus osteotomy in Koreans. Yonsei Med J 1997;38:19-25.
17. Kim HH, Cho BO. The anatomical location of the mandibular canal by computed tomogram. J Kor Maxillofac Plast Recon Surg 1992;14:135-42.
18. Shin HS, Hwang SJ. Study on the relationship of the inferior alveolar nerve position between buccal and lingual side using CT and orthopantomogram. J Kor Oral Maxillofac Surg 2002; 28:1-6.
19. Guernsey LH, Dechamplain RW. Sequelae and complications of the intraoral sagittal osteotomy in the mandibular rami. J Oral Surg 1971;32:176-92.
20. Brusati R. Functional disturbances of the inferior alveolar nerve after sagittal osteotomy of the mandibular ramus: Operating technique for prevention. J Maxillofac Surg 1981;9:123-5.
21. Simpson W. Problems encountered in the sagittal split operation. Int J Oral Surg 1981;10:81-6.
22. Lee DH, Kim JW, Lee SY, Kim JH, An SH, Jang HJ. Study on the anatomical position of mandibular canal using computed tomography in mandibular prognathism patients. J Kor Maxillofac Plast Recon Surg 2009;6:510-8.