

하악 전돌증 환자에서 전산화 단층 촬영을 이용한 하악관의 해부학적 위치에 관한 연구

이동현 · 김재원 · 이수연 · 김재현 · 안상현* · 이상한** · 장현중**
대구파티마병원 구강악안면외과, *동국대학교 경주병원 구강악안면외과,
**경북대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과학교실

Abstract

STUDY ON THE ANATOMICAL POSITION OF MANDIBULAR CANAL USING COMPUTED TOMOGRAPHY IN MANDIBULAR PROGNATHISM PATIENTS

Dong-Hyun Lee, Jae-Won Kim, Su-Youn Lee, Jae-Hyun Kim, Sang-Heon An*, Sang-Han Lee**, Hyun-Jung Jang**

Department of Oral & Maxillofacial Surgery, Daegu Fatima Hospital,

**Department of Oral & Maxillofacial Surgery, Dongguk University Gyeongju Hospital*

***Department of Oral & Maxillofacial surgery, School of Dentistry, Kyungpook National University*

Purpose: In this study, we analyzed and compared the anatomical position of the mandibular canal in normal occlusion and mandibular prognathism patients.

Patients and Methods: Computed tomography image from 58 patients were divided into normal occlusion group and mandibular prognathism group, and each measurement were taken in the each measuring points(2nd premolar, 1st molar, 2nd molar, 3rd molar, ramus). Measurements were statistically analyzed by student's t-test.

Results: BC (Thickness of the buccal cortex) value was 2.3~2.7 mm, CB (Distance from the canal to the lingual aspect of the buccal cortex) value was 1.3~4.3 mm, MC (Diameter of the canal) value was 3.2~3.8 mm, LI (Distance from the canal to the lingual aspect of the lingual cortex) value was 2.0~3.7 mm, TM (Thickness of the total mandible) value was 9.5~12.9 mm and CM (Distance from the canal to the inferior border of the mandible) value was 6.9~17.5 mm.

Conclusion: In the comparison between two groups, there was statistically significant difference in CB value of 2nd, 3rd molar between normal occlusion and mandibular prognathism, and other value in the rest of the measuring points didn't show statistically significant difference.

Key words: Mandibular canal, Computed tomography, Mandibular prognathism

1. 서 론

하치조신경이 주행하는 경로인 하악관의 해부학적 위치는 악안면 영역의 수술 시 중요한 고려사항이다. 특히, 하악지 시상분할 골절단술, 골절된 하악골의 정복 및 내고정, 매복치 발거, 임플란트 식립 등을 시행할 때 하악관의 해부학적 위치에 대한 이해는 정확한 수술계획의 수립과 술 후 지각 이상 등의 합병증을 예방하는데 중요한 관건이다.

Robert 등¹⁾은 0.4%, Wofford와 Miller²⁾은 3.3% 정도에

서 매복치 발거 후 지각이상이 발생한다고 하였다. 또한 van Steenberghe 등³⁾은 임플란트 식립 후 6% 정도에서 술 후 지각이상이 발생한다고 하였다. 이러한 하치조신경의 손상에 의한 지각이상은 하악관의 정확한 해부학적 위치의 이해를 통해서 감소시킬 수 있을 것이다.

하악관의 해부학적 위치는 정상교합 환자에서도 중요하지만 하악지 시상분할 골절단술 등의 악교정 수술이 흔히 시행되는 하악 전돌증 환자에서도 중요하다. 실제로 하악지 시상분할 골절단술 후 나타나는 지각이상에 관한 연구에서

Nishioka 등⁴⁾은 45%에서, Westermarck 등⁵⁾은 39%에서 일시적 혹은 영구적 지각이상을 보인다고 하였다.

Rajchel 등⁶⁾은 사체를 이용해 하악지 시상분할 골절단술과 관련하여 하악관의 해부학적 위치를 분석한 결과 하악지 시상분할 골절단술을 시행할 때 협측 피질골 절개는 제1, 2대구치 사이에서 이루어져야 된다고 보고하였다. 또한 김과 조⁷⁾는 전산화 단층 촬영을 이용해 정상교합 환자의 제1, 2, 3대구치 및 하악공 부위에서 하악관의 해부학적 위치에 관한 연구를 시행하여 한국인에서 각 측정지점에 따른 하악관의 해부학적 위치를 보고하였다. 하지만 이들 연구에서는 교합 관계에 따른 해부학적 위치의 차이를 알 수 없었다. 해부학적 위치는 여러 요소에 의해 차이가 생길 수 있는데, 교합 관계 또한 차이가 생길 수 있는 요소가 되기 때문에 이를 구분하여 해부학적 위치를 분석하는 것이 의미가 있을 것이다⁸⁾.

실제로 Jung 등⁹⁾은 하악골을 정상교합 군과 하악 전돌증 군으로 구분해 하악관의 해부학적 위치를 분석하여 하악관의 설측면에서 설측 피질골 내면까지의 거리와 하악관의 하연에서 하악 하연까지의 거리에서 정상교합과 하악 전돌증 환자 간에 통계적으로 유의한 차이가 있음을 보고하였다. 하지만 이 연구에서는 측정지점이 제1대구치와 제2대구치 사이 한 곳으로 제한되어 있어 한계가 있었다. 해부학적 위치는 측정지점에 따라 다를 수 있기 때문에 교합 관계별로 각 측정지점에 따른 하악관의 해부학적 위치를 알아보기 위해 정상교합과 하악 전돌증 환자의 제2소구치, 제1대구치, 제2대구치, 제3대구치 및 하악지 부위에서 하악관의 해부학적 위치를 분석하고, 이를 서로 비교해 보았다.

II. 연구재료 및 방법

1. 연구 대상

대구파티마병원 치과 및 구강악안면외과에서 2005년 1월부터 2008년 12월까지 전산화 단층 촬영을 시행한 58명의 환자를 대상으로 하였으며, 두개 안면부의 연조직이나 경조직에 기형이 없으며 Angle씨 분류 I급 교합을 가진 사람을 정상교합 군의 범주로 보았고, Angle씨 분류 III급 골격성 부정교합을 가진 사람을 하악 전돌증 군의 범주로 보았다.

환자는 16~28세의 연령 군으로 정상교합 군과 하악 전돌증 군의 환자 수와 남녀비율, 평균 나이, 그리고 평균 수평 피개량은 Table 1과 같았다.

2. 연구 방법

전산화 단층 촬영기기(Somatom sensation 10[®], Siemens, Munich, Germany)를 이용해 1 mm의 slice 두께, 0.5 초의 scan시간, 120 kV, 100 mA/s의 동일 조건으로 촬영하였다. 환자를 양와위 자세에서 head rest를 받친 상태로 전산화 단층 촬영기기의 기준 레이저 빔으로 수평 기준선은 양쪽 눈꺼풀에 맞추고, 수직 기준선은 비침과 양 눈썹 사이에 맞추어 환자의 입을 다문 상태로 하악 교합평면과 평행하게 촬영하였다.

이렇게 얻어진 축면(axial) 전산화 단층 촬영 영상을 3차원 영상 소프트웨어(SimPlant[™] version 9.2, Materialise, Leuven, Belgium)를 이용하여 횡단면(cross-sectional) 영상으로 변환하였다(Fig. 1).

3. 연구 항목

변환된 횡단면 영상에서 프로그램상의 측정기(caliper)를 이용하여 다음의 항목을 측정하였다(Fig. 2).

- 1) 협측 피질골의 두께(Thickness of the buccal cortex, BC)
- 2) 하악관의 협측면에서 협측 피질골의 설측면까지의 거리(Distance from the buccal aspect of the mandibular canal to the lingual aspect of the buccal cortex, CB)
- 3) 하악관의 직경(Diameter of the mandibular canal, MC)
- 4) 하악관의 설측면에서 설측 피질골의 설측면까지의 거리(Distance from the lingual aspect of the mandibular canal to the lingual aspect of the lingual cortex, LI)
- 5) 전체 하악골의 폭(Thickness of the total mandible, TM)
- 6) 하악관의 하연에서 하악 하연까지의 거리(Distance from the inferior aspect of the mandibular canal to the inferior border of the mandible, CM)

측정지점은 제2소구치 중심면, 제1대구치 중심면, 제2대구치 중심면, 제3대구치 중심면, 하악지로 하였고, 하악지에서의 측정지점은 오뎀돌기의 최상방점을 지나는 면과 하악절흔의 최하방점을 지나는 면을 이등분하는 면이었다. 제3대구치가 없는 경우 제2대구치 원심면에서 제2대구치의

Table 1. Patients distribution according to group

Group	No. of patients	M/F	Mean age	Mean Overjet
Normal occlusion	n=30	16/14	22.3 ± 3.9	2.4 ± 1.0
Mandibular prognathism	n=28	15/13	20.4 ± 2.6	- 5.6 ± 1.3

근원심 길이의 절반만큼 후방으로 이동한 지점에서 길이를 측정하였다(Fig. 3).

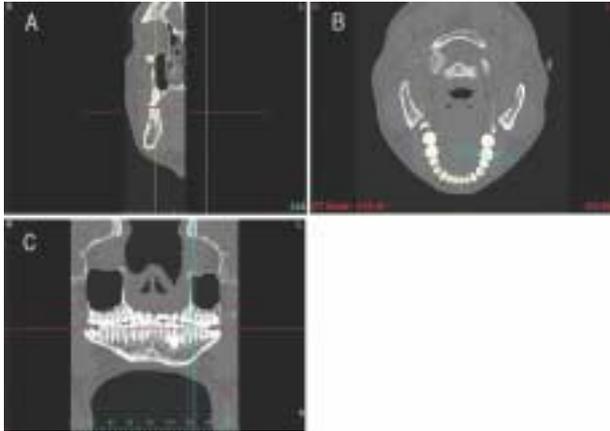


Fig. 1. Original axial CT image and converted cross-sectional, panoramic image in the SimPlant program. A, cross-sectional image; B, axial image; C, panoramic image.

Fig. 4는 각 측정지점에서의 횡단면 영상이다.

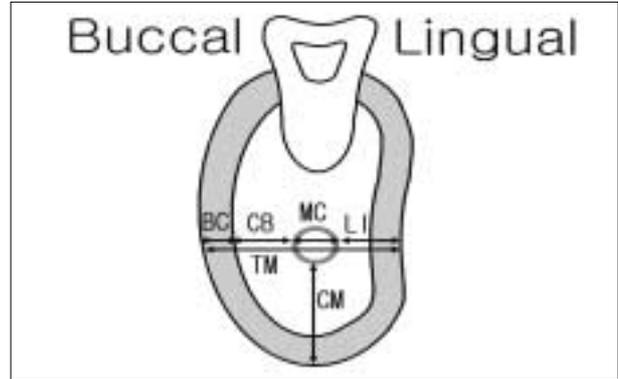


Fig. 2. Measurements in the cross-sectional image. BC, Thickness of the buccal cortex; CB, Distance from the buccal aspect of the mandibular canal to the lingual aspect of the buccal cortex; MC, Diameter of the mandibular canal; LI, Distance from the lingual aspect of the mandibular canal to the lingual aspect of the lingual cortex; TM, Thickness of the total mandible; CM, Distance from the inferior aspect of the mandibular canal to the inferior border of the mandible.

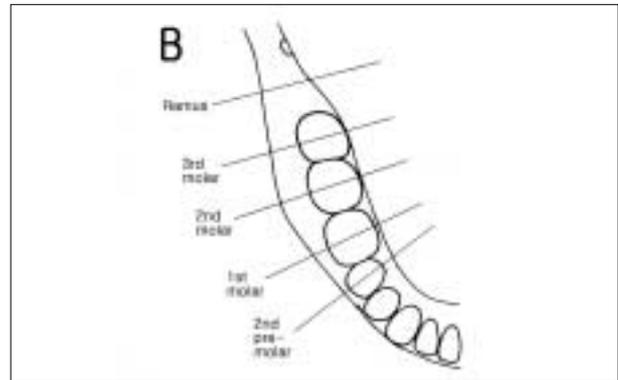
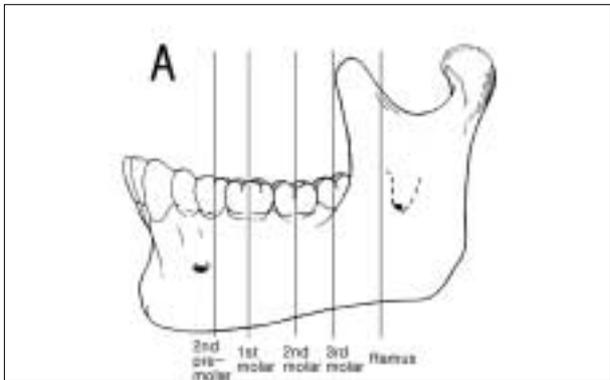


Fig. 3. Measuring points of the mandible. A, Lateral view of the mandible; B, Occlusal view of the mandible.

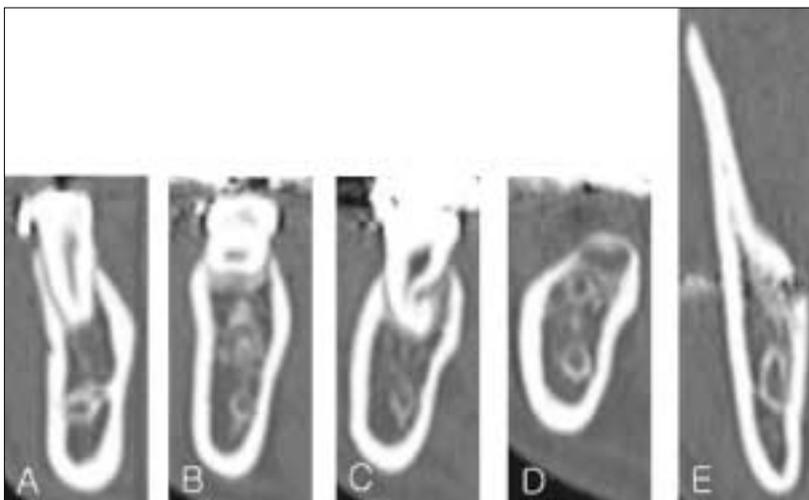


Fig. 4. Cross-sectional CT images in the each measuring points. A, 2nd premolar; B, 1st molar; C, 2nd molar; D, 3rd molar; E, Ramus.

4. 통계학적 분석

정상교합 군과 하악 전돌증 군 사이의 차이를 비교하기 위해 각 군에서 측정된 값들을 Student's t-test를 이용하여 통계학적 검정을 하였다. 이때 P-value가 0.05 이하라면 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 간주하였다.

Ⅲ. 연구성적

각 측정지점에서 측정된 좌, 우 값을 paired t-test로 비교해 본 결과 모든 측정지점과 측정항목에서 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다. 그러므로 좌, 우 값을 통합하여 통계적 분석을 시행하였다. 두 군에서 각 측정지점의 측정값은 Table 2와 Table 3에 나타나있다. 협측 피질골의 두께(BC)는 정상교합 군과 하악 전돌증 군 모두 2.3~2.7 mm를 나타냈고, 두 군 사이에 큰 차이를 나타내지 않았다. 하악관의 협측면에서 협측 피질골의 설측면까지의 거리(CB)는 정상교합 군에서는 1.3~4.3 mm, 하악 전돌증 군에서는 1.4~3.8 mm를 나타냈다. 두 군 모두 제1, 2, 3대구치에서 측정값이 컸고, 제2소구치와 하악지에서 측정값이 상대적으로 작았다. 두 군 사이의 측정값 차이는 제2소구치, 제1대구치에서는 미미하거나 없었으나 제2대구치,

제3대구치로 갈수록 증가하였고 하악지에서는 차이가 없었다. 하악관의 직경(MC)은 정상교합 군에서는 3.3~3.8 mm, 하악 전돌증 군에서는 3.2~3.8 mm를 나타냈고, 두 군 모두 전방으로 갈수록 직경이 작아지다가 제2소구치에서 조금 커지는 경향을 보였다. 하악관의 설측면에서 설측 피질골의 설측면까지의 거리(LI)는 정상교합 군에서는 2.2~3.7 mm, 하악 전돌증 군에서는 2.0~3.4 mm를 나타냈고, 두 군 모두 제2소구치에서 측정값이 가장 컸고 하악지에서 측정값이 가장 작았다. 전체 하악골의 폭(TM)은 정상교합 군에서는 9.7~12.9 mm, 하악 전돌증 군에서는 9.5~12.6 mm를 나타냈다. 두 군 모두 제2대구치에서 가장 큰 측정값을 나타냈고 하악지에서 가장 작은 측정값을 나타냈다. 모든 측정지점에서 정상교합 군이 하악 전돌증 군에 비해 측정값이 크게 나타났다. 하악관의 하연에서 하악 하연까지의 거리(CM)는 정상교합 군에서는 7.2~16.6 mm, 하악 전돌증 군에서는 6.9~17.5 mm를 나타냈고, 두 군 모두 후방에서 전방으로 갈수록 측정값이 작아지다가 제2소구치에서 조금 커지는 경향을 보였다. Fig. 5는 정상교합 군과 하악 전돌증 군에서 하치조신경의 평균적인 협설적 위치를 나타낸다. 두 군 모두 하악관은 제1, 2, 3대구치에서 설측에 위치하지만 제2소구치에서는 중앙에 위치하였고, 모식도 상 두 군 사이에 큰 차이를 나타내지 않았다.

Table 2. Measurements in the normal occlusion group

	2nd premolar	1st molar	2nd molar	3rd molar	Ramus
BC	2.4 ± 0.2	2.7 ± 0.3	2.7 ± 0.3	2.7 ± 0.3	2.3 ± 0.2
CB	1.3 ± 0.9	3.0 ± 1.1	4.3 ± 1.5	3.2 ± 1.5	1.5 ± 1.0
MC	3.6 ± 0.6	3.3 ± 0.6	3.4 ± 0.6	3.8 ± 1.0	3.8 ± 0.5
LI	3.7 ± 1.2	2.8 ± 0.8	2.6 ± 0.6	2.8 ± 0.8	2.2 ± 0.8
TM	10.9 ± 1.4	11.8 ± 1.4	12.9 ± 1.6	12.5 ± 1.6	9.7 ± 1.3
CM	8.3 ± 1.7	7.2 ± 2.0	7.2 ± 2.0	8.2 ± 2.6	16.6 ± 3.6

BC, Thickness of the buccal cortex; CB, Distance from the buccal aspect of the mandibular canal to the lingual aspect of the buccal cortex; MC, Diameter of the mandibular canal; LI, Distance from the lingual aspect of the mandibular canal to the lingual aspect of the lingual cortex; TM, Thickness of the total mandible; CM, Distance from the inferior aspect of the mandibular canal to the inferior border of the mandible.

Table 3. Measurements in the mandibular prognathism group

	2nd premolar	1st molar	2nd molar	3rd molar	Ramus
BC	2.3 ± 0.2	2.6 ± 0.2	2.7 ± 0.2	2.7 ± 0.3	2.3 ± 0.2
CB	1.4 ± 0.9	3.0 ± 1.1	3.8 ± 1.0	2.5 ± 1.2	1.5 ± 1.1
MC	3.4 ± 0.5	3.2 ± 0.6	3.5 ± 0.5	3.8 ± 0.5	3.8 ± 0.4
LI	3.4 ± 0.9	2.7 ± 0.7	2.7 ± 0.7	3.0 ± 0.8	2.0 ± 0.9
TM	10.5 ± 1.1	11.6 ± 1.3	12.6 ± 1.3	11.9 ± 1.6	9.5 ± 1.6
CM	8.0 ± 1.5	6.9 ± 1.2	7.1 ± 1.6	8.5 ± 2.1	17.5 ± 3.0

BC, Thickness of the buccal cortex; CB, Distance from the buccal aspect of the mandibular canal to the lingual aspect of the buccal cortex; MC, Diameter of the mandibular canal; LI, Distance from the lingual aspect of the mandibular canal to the lingual aspect of the lingual cortex; TM, Thickness of the total mandible; CM, Distance from the inferior aspect of the mandibular canal to the inferior border of the mandible.

Fig. 6은 하악의 측면에서 본 정상교합 군과 하악 전돌증군의 하악관 주행경로이다. 두 군 모두 하악관은 전방으로 갈수록 높이가 감소하다가 제2소구치에서 약간 증가하였다. 두 군을 통계적으로 비교한 자료는 Table 4에 나타나

있다. 제2대구치, 제3대구치의 CB값에서 두 군 사이에 통계적으로 유의한 차이가 있었으며(P<0.05), 나머지 측정지점과 측정값에서는 두 군 사이에 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

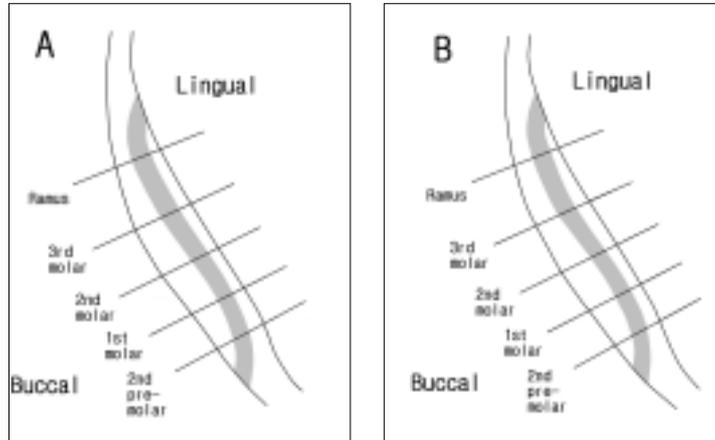


Fig. 5. The average position of the mandibular canal in the transverse plane. A, Normal occlusion group; B, Mandibular prognathism group.

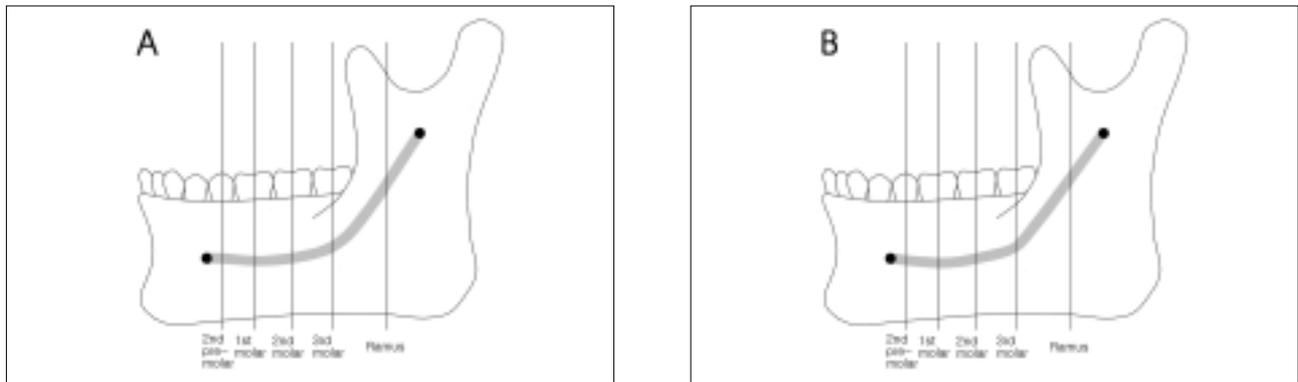


Fig. 6. The average position of the mandibular canal in the sagittal plane. A, Normal occlusion group; B, Mandibular prognathism group.

Table 4. Comparison of the measurements according to group using the unpaired t-test

	2nd premolar	1st molar	2nd molar	3rd molar	Ramus
BC	0.225	0.160	0.768	0.879	0.210
CB	0.600	0.875	0.042*	0.003*	0.905
MC	0.062	0.424	0.216	0.777	0.879
LI	0.191	0.690	0.756	0.140	0.278
TM	0.094	0.469	0.276	0.053	0.383
CM	0.381	0.236	0.750	0.530	0.186

* Statistically significance is detected (P-value < 0.05)

BC, Thickness of the buccal cortex; CB, Distance from the buccal aspect of the mandibular canal to the lingual aspect of the buccal cortex; MC, Diameter of the mandibular canal; LI, Distance from the lingual aspect of the mandibular canal to the lingual aspect of the lingual cortex; TM, Thickness of the total mandible; CM, Distance from the inferior aspect of the mandibular canal to the inferior border of the mandible.

Ⅳ. 총괄 및 고찰

하악관의 해부학적 위치에 관한 연구를 위하여 사체를 이용할 경우 정확한 해부학적 위치 파악에는 도움이 되지만 연구 대상의 수에서 현실적인 한계가 있고, 대상의 나이나 성별, 교합 관계 등의 특성이 명확하지 않은 경우가 많다. 하지만 전산화 단층 촬영을 이용한 연구는 나이, 성별, 교합 관계 등 대상의 특성에 따른 해부학적 위치의 차이를 분석하는 것이 사체를 이용하는 경우보다 더욱 수월할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 전산화 단층 촬영을 이용하여 하악관의 해부학적 위치를 분석하고 이를 교합 관계별로 구분하여 비교해 보았다.

하악관은 하악공에서 시작해 전하방으로 진행하여 이공과 연결된다. 측면에서 하악관의 주행경로를 봤을 때 많이 꺾이는 부분이 생기게 되는데 김¹⁰⁾은 많이 꺾이는 위치가 제2대구치인 경우가 50%로 가장 많다고 하였다. 그리고 제3대구치, 제1대구치 순으로 많다고 하였다. 하지만 본 연구에서는 제3대구치에서 꺾이는 비율이 정상교합 군에서는 77%, 하악 전돌증 군에서는 78%로 가장 많았고, 그 뒤로 두 군 모두 제1대구치, 제2대구치 순으로 많아 김의 보고와 상당한 차이가 있었다. 김은 또한 제1, 2, 3대구치 부위의 교합면에서 하악관의 위치를 분석해 하악관이 제1, 2, 3대구치 모두에서 설측으로 주행하는 비율이 30%로 가장 많았고, 그 다음 제2, 3대구치에서 설측으로 주행하는 비율, 제1, 2대구치에서 설측으로 주행하는 비율, 제1, 2, 3대구치에서 중앙으로 주행하는 비율 순으로 많다고 하였다. 본 연구결과를 이 4가지 기준으로 구분해봤을 때 정상교합 군과 하악 전돌증 군 모두 하악관이 제1, 2, 3대구치에서 설측으로 주행하는 비율이 40%와 36%로 가장 많았고, 제1, 2대구치에서 설측으로 주행하는 비율이 18%와 21%로 그 다음으로 많았다. 그리고 정상교합 군에서 하악관이 제2, 3대구치에서 설측으로 주행하는 비율은 17%, 제1, 2, 3대구치에서 중앙으로 주행하는 비율은 10%, 위의 분류에 속하지 않는 비율은 15%였고, 하악 전돌증 군에서 하악관이 제1, 2, 3대구치에서 중앙으로 주행하는 비율은 12%, 제2, 3대구치에서 설측으로 주행하는 비율은 10%, 위의 분류에 속하지 않는 비율은 20%였다. 이를 통해 하악관은 제1, 2, 3대구치에서 설측으로 주행하는 경향이 많은 것을 알 수 있었다.

BC값은 협측 피질골의 두께로 측정값은 정상교합 군과 하악 전돌증 군 모두 2.3~2.7 mm이고 모든 측정지점에서 두 군 사이에 통계적으로 유의한 차이는 없었다. Kim 등¹¹⁾이 사체를 이용해 시행한 연구 결과 제1대구치에서 제3대구치까지의 협측 피질골 두께는 2.5~3.0 mm가 나왔는데 이는 본 연구결과와 유사하다고 볼 수 있다. 하지만 김과 조⁷⁾는 제1, 2, 3대구치의 협측 피질골 두께를 3.0~3.8 mm로

보고하여 본 연구결과보다 측정값이 컸고, Rajchel 등⁶⁾은 이공과 하악공 사이의 협측 피질골 두께를 1.5~2.3 mm로 보고해 본 연구결과보다 측정값이 작았다.

CB값은 하악관의 협측면에서 협측 피질골의 설측면까지의 거리로 측정값은 정상교합 군에서는 1.3~4.3 mm, 하악 전돌증 군에서는 1.4~3.8 mm이다. 제2소구치, 제1대구치, 하악지에서는 두 군 사이의 차이가 없거나 미미했지만, 제2, 3대구치에서는 정상교합 군이 하악 전돌증 군보다 더 큰 측정값을 나타내었고 통계적으로 유의한 차이도 있었다(P<0.05). Rajchel 등⁶⁾의 연구에서는 이공과 하악공 사이의 CB값이 1.4~4.1 mm가 나와 본 연구와 큰 차이를 보이지 않았다. 하지만 김과 조⁷⁾는 제1, 2, 3대구치에서 CB값을 3.9~4.7 mm라고 보고해 본 연구보다 측정값이 더 컸다. CB값이 가장 큰 지점을 Rajchel 등⁶⁾은 제1대구치, 김과 조는 제3대구치라고 보고해 본 연구와 차이가 있었다.

BC값과 CB값을 더하면 하악관 협측의 두께가 나오는데 두 군 모두 신과 황¹²⁾이 전산화 단층 촬영을 이용해 하악관 중심에서 협측 피질골 외면까지의 길이를 측정한 연구보다 제1대구치와 하악지에서는 조금 작았고, 제2, 3대구치에서는 조금 컸다. 하지만 신과 황의 연구는 하악관 중심에서부터 거리를 측정했으므로 하악관 평균 반지름을 고려했을 때 이번 결과는 신과 황의 연구보다 더 큰 측정값을 나타냈다고 볼 수 있다. 또한 이번 결과는 Levine 등¹³⁾이 제1대구치 중심에서 측정한 4.9 mm보다도 측정값이 더 컸다. Levine 등¹³⁾의 연구는 사체를 이용한 것이 아니라 전산화 단층 촬영을 이용한 연구로서 나이, 성별, 인종 등의 연구 대상에 대한 정보가 있었다. 이 연구에서 Levine 등¹³⁾은 나이가 젊을수록 백인이 아닐수록 측정값이 더 크게 나온다고 하였는데, 본 연구에서 평균나이가 20대 초반인 한국인을 대상으로 연구를 한 것이 측정값이 더 크게 나온 이유 중 하나라고 생각된다.

Michelet 등¹⁴⁾이 하악골 골절에 있어 작고, 쉽게 휘어지는 비압박성 골판(noncompression bone plate)을 이용하여 단피질 나사못(monocortical screw)으로 고정하는 방법을 발표하고, Champy 등¹⁵⁾이 소형 금속판(miniplate)을 이용한 골절 치료에서 이상적인 골 접합 선(ideal osteosynthesis line)을 발표한 이래로 소형 금속판을 이용한 치료는 표준적인 방법이 되었다. Koranyi 등¹⁶⁾은 피질골 두께에 따른 단피질 나사못의 유지력(holding power) 차이에 관한 연구에서 피질골 두께가 두꺼울수록 유지력은 비례적으로 증가한다고 보고하였다. 그러므로 사용할 단피질 나사못의 길이 결정 시 피질골 두께 이상의 것을 선택해야 될 것이다. 단피질 나사못 길이 결정 시 다른 고려사항은 단피질 나사못 삽입으로 인한 하악관의 손상 가능성이다. 가끔 하악관 주행경로 부근에서 나사못 삽입을 피해야겠지만

의도하지 않게 하악관 근처에서 나사못이 삽입되는 경우가 생길 수 있으므로 가급적 하악관에 도달하지 않을 정도로 짧은 길이의 단피질 나사못을 선택해야 될 것이다. 하지만 이러한 경우 유지력이 문제가 될 수 있는데 Haug¹⁷⁾는 4, 8, 12, 16 mm 길이의 단피질 나사못을 이용한 연구에서 길이에 따른 유지력의 차이는 없다고 보고하였다. 결국 단피질 나사못 길이 결정 시 피질골 두께 이상만 된다면 길이에 따른 유지력의 차이는 미미하다고 볼 수 있기 때문에 하악체 부위에서 단피질 나사못 사용 시 피질골 두께 이상의 길이를 갖고 하악관을 침범하지 않을 정도의 길이를 가진 단피질 나사못을 선택하면 될 것이다. 이번 연구 결과 제1, 2, 3 대구치 부위의 BC값은 2.6~2.7 mm의 범위를 보였고, 하악관을 손상시키지 않고 단피질 나사못이 삽입될 수 있는 범위인 BC + CB값은 5.2~7.0 mm로 나타났으므로 제1, 2, 3대구치 부위에서 사용할 단피질 나사못의 길이는 3~5 mm가 가능하다고 볼 수 있다. 그 중 시술 시 나사못의 길이만큼 충분히 들어가지 않을 수 있는 가능성을 고려했을 때 4~5 mm 길이가 적당하다고 생각된다. 하지만 제2소구치와 하악지의 BC + CB값은 3.7~3.8 mm로 제1, 2, 3대구치 부위보다 작아 나사못 삽입 시 하악관을 침범하지 않도록 세심한 주의가 요구된다.

하악지 시상분할 골절단술은 Trauner와 Obwegeser¹⁸⁾가 처음으로 발표한 이래로 Dalpont¹⁹⁾, Hunsuck²⁰⁾, Epker²¹⁾ 등 많은 학자에 의해서 개선된 술식이 발표되었고, 현재는 하악 전돌증 환자의 악교정을 위해 흔히 사용되는 술식이 되었다. 이러한 하악지 시상분할 골절단술의 대표적인 합병증이 신경손상으로 인한 지각이상인데 이에 여러 가지 원인이 있으나 하악을 쪼갤 때와 쪼개기 전 협측 피질골을 수직으로 절개할 때의 손상도 원인이 될 수 있다. CB값은 절골도(osteotome)를 이용하여 쪼개는 시술을 할 수 있는 공간을 의미하며 이 값이 클수록 쪼갤 때 신경손상의 가능성이 줄어들게 된다. 또한 절골도를 이용하여 쪼갤 때 하악골의 의도하지 않은 골절이 발생할 수 있는데 이를 방지하기 위해서 가급적 BC, TM값이 큰 부위에서 협측 피질골 절개를 시행하는 것이 좋다. 결과적으로 협측 피질골 절개는 BC, CB, TM값이 큰 곳에서 시행되어야 된다고 볼 수 있다. 그러므로 하악 전돌증 환자에서 협측 피질골 절개의 위치는 BC, CB, TM값이 큰 제2대구치 부위가 가장 적절하다고 생각되고 이는 Yu와 Wong²²⁾의 연구에 의해서도 뒷받침 될 수 있다.

MC값은 하악관의 직경으로 측정값은 정상교합 군에서는 3.3~3.8 mm, 하악 전돌증 군에서는 3.2~3.8 mm이고 모든 측정지점에서 두 군 사이에 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 두 군 모두에서 전방으로 갈수록 MC값이 작아지다가 제2소구치에서 조금 증가하였다. 김과 조⁷⁾는 제1, 2, 3대구치에서 MC값을 2.5~2.8 mm로 보고해 본 연구보다

작았다. Rajchel 등⁶⁾의 연구 역시 이공과 하악공 사이의 MC값은 2.0~2.4 mm로 본 연구보다 작았지만 전방으로 갈수록 감소하다가 마지막에 커지는 경향은 유사했다.

LI값은 하악관의 설측면에서 설측 피질골의 설측면까지의 거리로 측정값은 정상교합 군에서는 2.2~3.7 mm, 하악 전돌증 군에서는 2.0~3.4 mm이고 두 군 사이에 통계적으로 유의한 차이는 없었다. Rajchel 등⁶⁾의 연구에서 제1, 2, 3대구치의 LI값은 2 mm 내외로 본 연구보다 측정값이 작았고 신과 황¹²⁾이 하악관 중심에서 설측 피질골 외면까지의 거리를 측정한 연구도 하악관의 평균 반지름을 고려했을 때 본 연구보다 측정값이 더 작았다. 하지만 김과 조⁷⁾는 제1, 2, 3대구치의 LI값을 5.6~5.9 mm로 보고해 본 연구와 상당한 차이가 있었다. Kim 등¹¹⁾의 연구에서 제1대구치에서 제3대구치 사이의 설측 피질골 두께는 1.8~2.2 mm 였는데, 이 값과 LI값의 차이는 1 mm 내외로 설측 해면골은 굉장히 얇게 분포하고 있을 것으로 생각할 수 있는데 실제로 Jung 등⁹⁾의 연구에서 제1, 2대구치 사이의 설측 해면골은 정상교합 군에서는 1.5 mm, 하악 전돌증 군에서는 0.9 mm로 측정되었다. 하악관은 제2소구치 전방에서 협측으로 진행하여 이공과 만나게 되는데 이 때문에 제2소구치에서 LI값이 크게 증가된 것으로 생각되고 이는 Rajchel 등의 연구와도 유사한 결과이다.

TM값은 전체 하악골의 폭으로 측정값은 정상교합 군에서는 9.7~12.9 mm, 하악 전돌증 군에서는 9.5~12.6 mm 이고 모든 측정지점에서 두 군 사이에 통계적으로 유의한 차이는 없었다. TM값은 두 군 모두 제1, 2, 3대구치에서 상대적으로 컸고, 하악지에서 가장 작았다. TM값은 BC + CB + MC + LI값으로 볼 수 있는데 BC값과 MC값은 측정지점에 따른 차이가 별로 없었고 LI값은 제1, 2, 3대구치가 제2소구치보다 더 작았기 때문에 제1, 2, 3대구치에서 상대적으로 컸던 CB값의 영향으로 제1, 2, 3대구치에서 TM값이 크게 나온 것으로 생각된다. 본 연구에서 TM값이 가장 큰 지점은 제2대구치로 김과 조⁷⁾와 Rajchel 등⁶⁾의 연구와 유사한 결과를 보였다. Rajchel 등은 이공과 하악공 사이의 TM값을 6.8~10.0 mm로 보고해 본 연구보다 조금 작았지만, 김과 조는 제1, 2, 3대구치의 TM값을 19.9~20.9 mm로 보고해 본 연구와 상당한 차이가 있었다. Jung 등⁹⁾은 제1, 2대구치 사이의 TM값을 정상교합 군에서는 11.1 mm, 하악 전돌증 군에서는 10.2 mm로 보고해 정상교합 군이 조금 크다고 하였는데 본 연구에서도 정상교합 군이 하악 전돌증 군보다 측정값이 더 컸다.

CM값은 하악관의 하연에서 하악 하연까지의 거리로 측정값은 정상교합 군에서는 7.2~16.6 mm, 하악 전돌증 군에서는 6.9~17.5 mm이고 모든 측정지점에서 두 군 사이에 통계적으로 유의한 차이는 없었다. CM값은 하악관의 높이를 알 수 있는 측정항목으로 연구 결과 하악관은 후방에

서 전방으로 갈수록 높이가 감소하다가 제2소구치에서 높이가 조금 증가하였다. 하악관의 높이는 임플란트를 식립할 때 고려해야할 요소로 본 연구결과 두 군 모두 큰 차이는 아니지만 제1, 2대구치에서 제2소구치보다 하악관의 높이가 낮아 임플란트 식립 시 하악관 손상 가능성이 더 낮다고 볼 수 있다. Rajchel 등⁶⁾은 이공과 하악공 사이의 CM값을 7.0~18.0 mm로 보고해 본 연구와 유사했고 높이가 전방으로 갈수록 감소하다가 제2소구치에서 조금 증가하는 경향도 유사했다. 하지만 김과 조⁷⁾는 제1, 2, 3대구치의 CM값을 14.9~17.4 mm로 보고해 본 연구보다 그 값이 더 컸다. Jung 등⁹⁾은 제1, 2대구치 사이의 CM값이 정상교합 군은 8.3 mm, 하악 전돌증 군은 7.2 mm로 두 군 사이에 통계적으로 유의한 차이가 있다고 보고하였지만 본 연구에서는 두 군 사이에 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

본 연구에서는 하악관의 해부학적 위치를 알아보고 교합 관계에 따른 차이를 비교해 보았다. 하지만 연구 대상의 수가 많지 않았고 측정값에 영향을 줄 수 있는 성별 등을 고려하지 않아 연구에 한계가 있었다. 또한 전산화 단층 촬영이 오차가 거의 존재하지 않지만 해부학적 구조물을 동일한 크기로 재현한다고 볼 수 없기 때문에 이 또한 이번 연구의 한계점으로 볼 수 있다. 향후 대상자의 교합 관계뿐 아니라 성별, 나이 등의 요소를 고려하여 연구를 할 필요가 있다고 생각되고, 하악 전돌증 군에서 수평 피개량에 따른 해부학적 위치의 차이를 알아보는 것도 의미가 있을 것으로 생각된다.

V. 결 론

전산화 단층 촬영을 시행한 58명의 환자를 대상으로 하악관의 해부학적 위치를 분석하고, 정상교합과 하악 전돌증 환자간의 차이를 비교해 보았다. 측면(axial) 전산화 단층 촬영 영상을 3차원 영상 소프트웨어인 Simplant™를 이용해 횡단면(cross-sectional) 영상으로 변환하여 제2소구치 중심면, 제1대구치 중심면, 제2대구치 중심면, 제3대구치 중심면, 하악지에서 프로그램상의 측정기(caliper)를 이용하여 각각의 항목을 측정하였다. 또한 각 군에서 측정된 값들을 Student's t-test를 통해 두 군 사이의 차이를 비교하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 협측 피질골의 두께(BC)는 정상교합 군과 하악 전돌증 군 모두 2.3~2.7 mm를 나타냈고, 모든 측정지점에서 두 군 사이에 통계적으로 유의한 차이는 없었다.
2. 하악관의 협측면에서 협측 피질골의 설측면까지의 거리(CB)는 정상교합 군에서는 1.3~4.3 mm, 하악 전돌증 군에서는 1.4~3.8 mm를 나타냈고, 제2대구치, 제3대구치에서 정상교합 군이 하악 전돌증 군보다 측정값이 더 크게 나왔으며 통계적으로 유의한 차이가 있

었다(P<0.05).

3. 하악관의 직경(MC)은 정상교합 군에서는 3.3~3.8 mm, 하악 전돌증 군에서는 3.2~3.8 mm를 나타냈고, 두 군 모두 전방으로 갈수록 직경이 작아지다가 제2소구치에서 약간 증가하였으며 모든 측정지점에서 두 군 사이에 통계적으로 유의한 차이는 없었다.
4. 하악관의 설측면에서 설측 피질골의 설측면까지의 거리(LI)는 정상교합 군에서는 2.2~3.7 mm, 하악 전돌증 군에서는 2.0~3.4 mm를 나타냈고, 두 군 모두 다른 측정지점에 비해 제2소구치에서 측정값이 가장 컸으며 모든 측정지점에서 두 군 사이에 통계적으로 유의한 차이는 없었다.
5. 전체 하악골의 폭(TM)은 정상교합 군에서는 9.7~12.9 mm, 하악 전돌증 군에서는 9.5~12.6 mm를 나타냈고, 모든 측정지점에서 정상교합 군이 하악 전돌증 군보다 측정값이 크게 나왔지만, 두 군 사이에 통계적으로 유의한 차이는 없었다.
6. 하악관의 하연에서 하악 하연까지의 거리(CM)는 정상교합 군에서는 7.2~16.6 mm, 하악 전돌증 군에서는 6.9~17.5 mm를 나타냈고, 두 군 모두 후방에서 전방으로 갈수록 측정값이 작아지다가 제2소구치에서 조금 증가하는 경향을 보였으며 모든 측정지점에서 두 군 사이에 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

References

1. Robert RC, Bacchetti P, Pogrel MA : Frequency of trigeminal nerve injuries following third molar removal. *J Oral Maxillofac Surg* 63 : 732, 2005.
2. Wofford DT, Miller RI : Prospective study of dysesthesia following odontectomy of impacted mandibular third molars. *J Oral maxillofac Surg* 45 : 15, 1987.
3. Van Steenberghe D, Lekholm U, Bolender C *et al* : The applicability of osseointegrated oral implants in the rehabilitation of partial edentulism : A prospective multicenter study on 558 fixtures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 5 : 272, 1990.
4. Nishioka GJ, Zysset MK, van Sickels JE : Neurosensory disturbance with rigid fixation of the bilateral sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 45 : 20, 1987.
5. Westermarck A, Bystedt H, von Konow L : Inferior alveolar nerve function after mandibular osteotomies. *Br J Oral Maxillofac Surg* 36 : 425, 1998.
6. 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* 1 : 37, 1986.
7. Gim HH, Cho BO : The anatomical location of the mandibular canal by computed tomogram. *J Kor Maxillofac Plast Recon Surg* 14 : 135, 1992.
8. Hallikainen D, Iizuka T, Lindqvist C : Cross-sectional tomography in evaluation of patients undergoing sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 50 : 1269, 1992.
9. Jung YH, Nah KS, Cho BH : The location of the mandibu-

- lar canal in prognathic patients compared to subjects with normal occlusion. *Kor J Oral Maxillofac Radiol* 37 : 217, 2007.
10. Kim MK : Clinical anatomy of the head and neck, 3rd ed. Seoul, Med. & Dent. Publication Co., 1999, p62.
 11. Kim HJ, Lee HY, Chung IH *et al* : Mandibular anatomy related to sagittal split ramus osteotomy in Koreans. *Yonsei med J* 38 : 19, 1997.
 12. 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* 28 : 1, 2002.
 13. Levine MH, Goddard AL, Dodson TB : Inferior alveolar nerve canal position: A clinical and radiographic study. *J Oral Maxillofac Surg* 65 : 470, 2007.
 14. Michelet FX, Deymes J, Dessus B : Osteosynthesis with miniaturized screwed plates in maxillofacial surgery. *J Maxillofac Surg* 1 : 79, 1973.
 15. Champy M, Loddé JP, Schmitt R *et al* : Mandibular osteosynthesis by miniature screwed plates via a buccal approach. *J Maxillofac Surg* 6 : 14, 1978.
 16. Koranyi E, Bowman CE, Knecht CD *et al* : Holding power of orthopedic screws in bone. *Clin Orthop Relat Res* 72 : 283, 1970.
 17. Haug RH : The effects of screw number and length on two methods of tension band plating. *J Oral Maxillofac Surg* 51 : 159, 1993.
 18. Trauner R, Obwegeser H : The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 10 : 677, 1957.
 19. Dal Pont G : Retromolar osteotomy for the correction of prognathism. *J Oral Surg Anesth Hosp Dent Serv* 19 : 42, 1961.
 20. Hunsuck EE : A modified intraoral sagittal splitting technique for correction of mandibular prognathism. *J Oral Surg* 26 : 250, 1968.
 21. Epker BN : Modification in the sagittal osteotomy of the mandible. *J Oral Surg* 35 : 157, 1977.
 22. Yu IH, Wong YK : Evaluation of mandibular anatomy related to sagittal split ramus osteotomy using 3-dimensional computed tomography scan images. *Int J Oral Maxillofac Surg* 37 : 521, 2008.

저자 연락처

우편번호 701-600
대구광역시 동구 신암동 576-31
대구파티마병원 치과
이동현

원고 접수일 2009년 8월 10일
게재 확정일 2009년 11월 9일

Reprint Requests

Dong-Hyun Lee

Dept. OMFS, Daegu Fatima Hospital
576-31 Shinam dong, Dong gu, Daegu, 701-600, Korea
Tel:82-53-940-7114 Fax:82-53-954-7417
E-mail: sungred1@hanmir.com

Paper received 10 August 2009
Paper accepted 9 November 2009