

하악지에서의 하치조신경관 주행에 대한 Conebeam CT를 이용한 연구

김형우 · 권경환 · 민승기 · 오승환 · 지영덕 · 고세욱 · 이재환 · 온병훈

원광대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

Abstract

THE STUDY ON COURSE OF THE INFERIOR ALVEOLAR CANAL IN THE MANDIBULAR RAMUS USING CONEBEAM CT

Hyong-Woo Kim, Kyung-Hwan Kwon, Seung-Ki Min, Seung-Hwan Oh, Young-Deok Chee,

Se-Wook Koh, Jae-Hwan Lee, Byung-Hun Ohn

Department of Oral and Maxillofacial surgery, College of Dentistry, Wonkwang University

Objectives: This study was performed to evaluate course of the inferior alveolar canal in the mandibular ramus and to find safety zone when ramal bone is harvested.

Patients and Methods: From January, 2009 to February, 2009, the 20 patients who visited in the Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Sanbon Dental Hospital, Wonkwang University and the Conebeam CT was taken of various chief complaints, were selected. The patients who had left and right mandibular first molar and incisor missing, jaw fracture and bone pathology were excluded. The R point was defined as the point which occlusal plane was crossed to the mandibular anterior ramus(external oblique ridge). In the cross-sectional coronal and axial views, the inferior alveolar canal position to the R point, buccal bone width(BW), alveolar crest distance(ACD), distance from alveolar crest to occlusal plane(COD) and inferior alveolar canal to sagittal plane(CS) were measured and horizontal distance(HD), vertical distance(VD) and nearest distance(ND) were measured.

Results: The inferior alveolar canal is located 6.19 ± 1.21 mm from the R point. Horizontal distance from the R point were 13.07 ± 2.45 mm, vertical distance from the R point were 14.24 ± 2.41 mm and nearest distance from the R point were 10.12 ± 1.76 mm. The course of the inferior alveolar canal was positioned within 0.61 ± 0.68 mm. The distance from external buccal bone to the inferior alveolar canal was increased from the R point anteriorly.

Conclusions: It is considered that the mandibular ramus from the R point to 10 mm anteriorly can be harvested safely at ramal bone grafting.

Key words : Ramal bone graft, Inferior alveolar canal

1. 서 론

구강질환이나 발치로 인해 생긴 치조골 결손 부위에 임플란트를 식립하기 위해서는 자가골, 동종골 그리고 합성골 등을 이용하여 임플란트 식립에 충분한 수직적 혹은 수평적인 치조골 재건이 필요하다. 이들 중 자가골은 골형성, 골유

도 그리고 골전도 등의 신생골 형성에 가장 우수한 이식재료로서 현재까지 많이 사용되고 있다¹⁾.

일반적인 자가골 채취 부위로는 장골능과 경골 평탄부 등의 구강외 공여부와 하악 유합부, 상악 결절, 하악지 그리고 외골증 부위 등의 구강내 공여부가 있다²⁻⁵⁾. 이들 중 구강외에서 채취한 골보다는 하악에서 채취한 골의 흡수가 더 적

* 본 논문은 2007년도 원광대학교 교비연구비 지원에 의해 이루어졌음.

고 공여부와 수혜부간 거리가 가깝기 때문에 수술 및 마취 시간이 짧아지고 수술로 인한 환자의 불편감과 합병증이 줄어들게 된다^{2,3,5)}.

구강내 채취부위 중 하악지 전연은 임플란트 식립 전에 퇴축된 수직적, 수평적인 치조제를 증강시키기 위해 사용되는 구내 골 채취 부위로서 Misch³⁾ 등에 의해 소개된 이후 널리 사용되고 있다. 하악지 골 채취시 장점으로는 흡수가 적은 블록골 및 입자골의 동시 채취가 가능하고 공여부와 수혜부간 거리가 가까워서 수술 및 마취 시간이 짧아지며 수술로 인한 환자의 불편감과 합병증이 줄어든다는 것이고^{3,5,6)} 단점으로는 과다출혈, 하악골 골절 및 감각저하 등이 보고 되고 있다^{7,8)}.

하치조신경의 감각저하는 시상분할골절단술, 수직시상분할술, 골체부 골절단술, 하악각 축소술, 하악골 골절 및 사랑니 발치 등의 하악지 부위에서의 모든 수술시 발생할 수 있으며 해부학적으로 하악지 내에 하치조신경관이 주행함에 기인한다. 하치조신경의 감각저하에 대해서 Bataineh⁹⁾ 등은 사랑니 발치 후에 3.9%에서 발생되었다고 보고하였고 Westermark¹⁰⁾ 등은 시상분할 골절단술 후에 39%에서 발생되었다고 보고하였으며 Silva¹¹⁾ 등은 하악지 골 채취 후에 8.3%로 발생되었다고 보고하였다.

하치조신경의 주행에 대한 연구는 과거 건조 하악골에서 연구가 시행되었다. Gowgiel¹²⁾ 등은 29명의 사체의 하악을 통해 분석한 결과 하치조신경다발은 이공으로 주행할 때까지 설측 피질골에 근접하여 주행하며 하악체에서는 하악 하연에서 1 cm 정도 상방에 위치한다고 보고하였다. Li¹³⁾ 등은 치아가 존재하는 15명의 성인을 대상으로 하치조신경관과 혈관의 주행에 대한 연구 결과 하치조신경관은 하악의 설측과 하연을 따라 주행하며 혈관은 하치조신경 상방에 주행한다고 발표하였다.

최근 Conebeam CT(Conebeam Computered Tomography)를 이용하여 하치조신경관의 주행을 연구하는 많은 연구들이 보고되고 있다. Kamburoğlu¹⁴⁾ 등은 6개의 편측 하악 cadaver를 대상으로 하치조신경관을 Conebeam CT에서 측정된 것을 실제 cadaver에서 측정된 것과 비교 연구를 시행한 결과 실제 측정된 것에 비교하여 Conebeam CT를 이용한 측정의 정확도는 우수하다고 발표하였다. Marci¹⁵⁾ 등은 50명의 환자를 대상으로 Conebeam CT를 이용하여 하악 제 1 대구치에서의 하치조신경관의 위치를 연구한 결과 하치조신경관은 협측 피질골면에서 4.9 mm, 상방 피질골면에서 17.4 mm에 위치한다고 발표하였다.

이러한 사체, 파노라마 및 CT를 통한 지금까지의 많은 연구들은 하악지 내에서 하치조신경관의 협설적 위치 및 일반적인 주행에 대한 연구들이었고 하악 사랑니와 시상분할골절단술 등과 관련된 연구들이었으며^{16,17)} 하악지 골 채취와

관련된 연구는 부족하다. 따라서 하악지 골 채취 전 임상에서 사용될 수 있는 기준점의 설정을 통하여 하치조신경 손상의 위험성을 인지할 수 있는 해부학적 위치에 대한 연구가 필요하다.

본 연구는 Conebeam CT를 이용하여 하악지 부위의 임상적 기준점을 설정하고 이를 기준으로 3차원적인 하치조신경의 주행과 위치를 분석함으로써 하악지 골 채취시 일어날 수 있는 하치조신경 손상의 가능성을 예방하고자 시행하였다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상은 2009년 1월부터 2009년 2월까지 원광대학교 산본 치과병원에 여러 가지 주소로 내원하여 Conebeam CT를 촬영한 환자들 중 만 19세 이상으로 좌우측 하악 제 1 대구치와 하악 좌우 중절치가 존재하는 환자를 대상으로 시행하고 하악의 완전 무치악, 하악지의 수술 경험 및 질환이 있는 환자는 제외한 20명(남자 9명, 여자 11명) 환자의 좌우측 하악지 40개를 대상으로 하였다(Table 1).

2. 연구 방법

1) 전산화단층촬영정보의 재구성

Conebeam CT 촬영은 I-CAT(Imaging sciences international, INC, USA)을 이용하여 DICOM(Digital Image and Communications in Medicine) 파일 형식으로 저장되었다. 자료는 Interactive desktop software (Simplant; Materialise Inc, Glen Burnie, MD)를 이용하여 하악 제 1 대구치의 원심 협측 교두와 하악 좌우 중절치 절단점을 연결하는 교합평면(Occlusal plane)을 수평면으로 설정하였다(Fig. 1).

Table 1. Descriptive statistics of the study variable

Variables	Number
Age(years, range)	29.5 (19-52)
Sample(n)	40
Right	20
Left	20
Gender	
Male	9
Female	11
Third Molar Existence	
Yes	26
No	14

시상면(Sagittal plane) : Panoramic curve를 이용하여 하악공(Mandibular foramen)과 이공(Mental foramen)을 연결한 선을 지나면서 교합면과 수직인 면을 설정하였다. 이때 하악공과 이공은 수질골내 입구를 설정하였으며 이는 하치조신경관의 주행을 가장 잘 보여주는 평면을 사용하여 이를 통해 피질골 외연에서 하치조 신경관까지의 최단 거리를 측정하기 위해서이다(Fig. 2).

R Point(Ramal Point) : 설정된 교합면과 시상면에 수직인 관상면(Coronal Plane)을 시상면에 따라 이동하면서 교합면과 하악지 전연이 만나는 점을 R Point(Ramal point)로 설정하였다. 이 중 R Point를 지나는 평면을 R₀ Plane으로 설정하고 이를 기준으로 전방 10 mm에서 후방 10 mm까지 1 mm 마다 R₀ Plane에서의 전방으로의 거리(X)에 따라 Rx plane으로 설정하였다(Fig.1, 2).

2) 하악지의 형태학적 분석

R₋₁₀ Plane에서 R₊₁₀ Plane의 21개의 관상면에서 협측골 두께(Buccal bone Width, BW), 하치조신경관의 교합면에서의 거리(Alveolar Crest Distance, ACD), 치조정에서 교합면까지의 거리(Crest to Occlusal plane Distance, COD), 시상면에서 하치조신경관 중심까지의 거리(Canal to Sagittal plane, CS) 및 시상면에서 R point까지의 거리(R point to Sagittal plane, RS)를 측정하였다(Fig. 3).

(1) R point에서 하치조신경관 중심까지의 교합면상에서 거리 분석

R₀ Plane에서 측정된 RS, CS 값에서 다음의 식으로 R point에서 하치조신경관 중심까지의 거리를 측정하여 성별 및 좌우측 부위에 따른 분석을 시행하였다(Fig. 3).

$$\text{Distance from the R point to the center of the inferior alveolar canal(mm)} = \text{RS} - \text{CS}$$

(2) R point에서 하치조신경관 상연까지의 측면상에서의 분석

교합면과 하악지 전연이 만나는 점(R point)에서 하치조신경관의 수평적(Horizontal Distance, HD), 수직적 거리(Vertical Distance, VD)와 최단거리(Nearest Distance, ND)를 측정하였고 성별 및 좌우측 부위에 따른 분석을 시행하였다(Fig. 4).

R point에서 하치조신경관의 수평적 거리(HD): 교합면 단층에서 R₀ Plane에서 하치조신경관의 거리를 측정하였다(Fig. 5).

R point에서 하치조신경관의 수직적 거리(VD)는 R₀ plane에서의 ACD를 측정하였다.

R point에서 하치조신경관의 최단 거리(ND)는 R₋₁₀ plane에서 R₀ plane까지 각 단층면에서의 VD와 R₀ Plane의 수평거리(X)를 각각 제곱하여 이를 더한 것의 제곱근을 구하고 이중 최소 값을 ND로 정하였다.

Nearest Distance(mm)

$$= \sqrt{VD^2 + X^2} \quad (X = \text{Distance from } R_0 \text{ plane})$$

(3) 하악공과 이공을 연결하는 선에서의 하치조신경관의 주행 분석

수질골내의 하악공과 이공을 연결한 시상면에서 하치조신경관의 주행은 R₋₁₀ plane서 R₊₁₀ plane까지 각각의 관상면마다 시상면에서 하치조신경관 중심까지의 거리(CS)를 측정하였다(Fig 3).

(4) 하치조신경관 외연에서의 거리 분석

수질골내의 하악공과 이공을 연결한 시상면을 기준으로 R₋₁₀에서 R₊₁₀까지 각각의 관상면에서 하치조신경관 외연에서 협측골 외연까지의 거리를 협측골 두께(BW)를 측정하여 성별 및 좌우측 부위에 따른 분석을 시행하였다(Fig. 3).

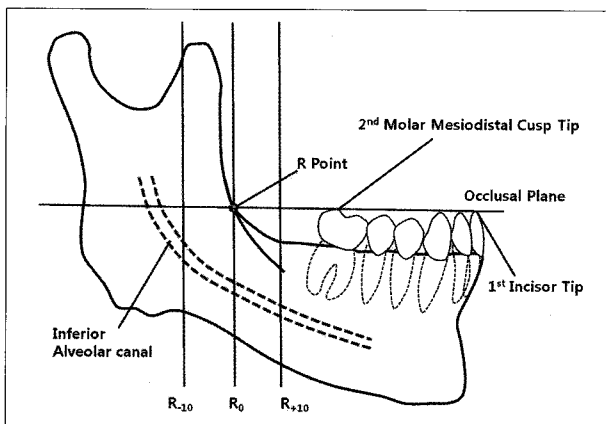


Fig. 1. Schematic drawing in lateral view.

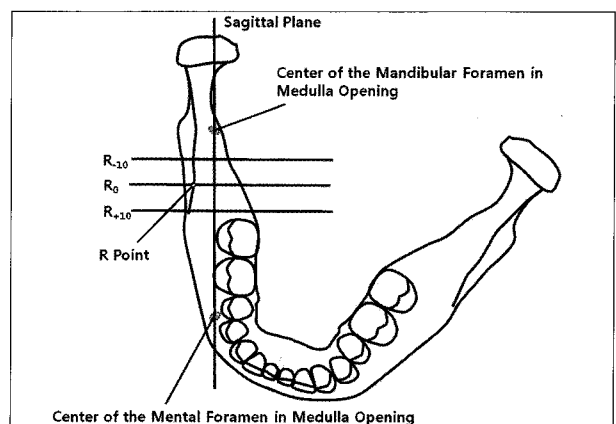


Fig. 2. Schematic drawing in superior view.

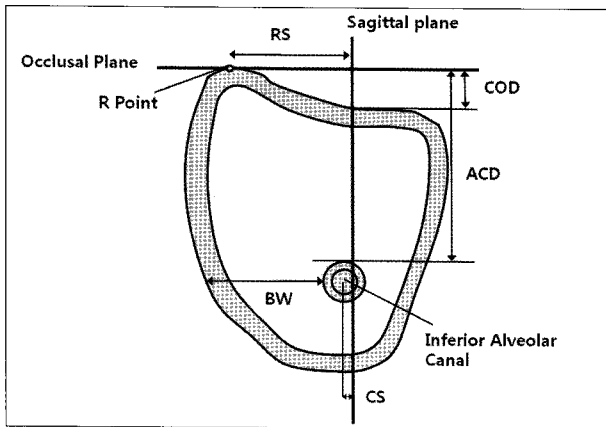


Fig. 3. Measurements of the inferior alveolar canal in cross-sectional coronal view.

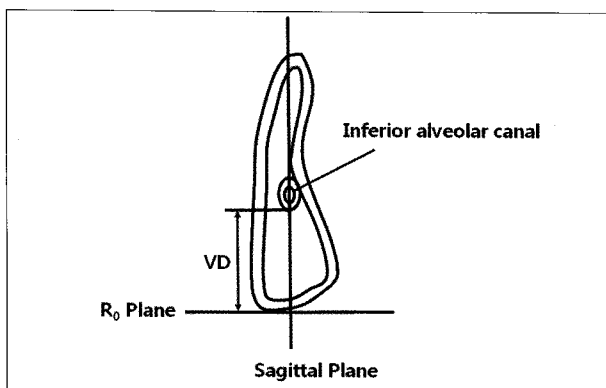


Fig. 5. Measurements of the inferior alveolar canal in cross-sectional occlusal plane.

(5) R point 전방 10 mm내 치조정에서 하치조신경관의 거리 분석

R₀ plane에서 R₊₁₀ plane까지 1 mm당 전방으로 10 mm 까지 치조정에서의 최단 거리(ND)와 수직적 거리(VD)를 R point에서 시행한 방법으로 측정하였다. R point에서 측정된 최단 거리와 수직적 거리와의 다른 점은 하치조신경관 상방 치조정에서 측정하였다는 것이다(Fig 4).

3. 통계학적 분석

결과의 분석은 분석 대상을 정리하여 환자의 성별, 악공의 좌우에 따른 각각의 거리가 유의차가 있는지 분석하기 위해 통계프로그램 SPSS version 12.0 (SPSS Inc. Chicago, Illinois, USA)을 사용하여 Independent T-test를 실시하였다. 분석 결과 얻어진 확률 값이 0.05 이하일 경우 통계학적으로 유의하다고 판정하였다.

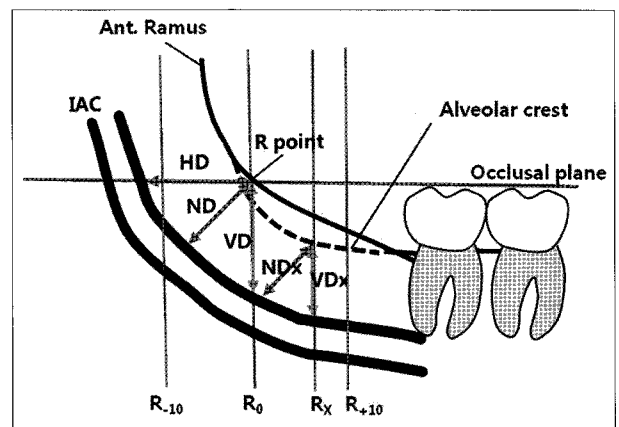


Fig. 4. Measurements of the inferior alveolar canal in lateral view.

HD. Horizontal Distance, ND. Nearest Distance, VD. Vertical Distance, X. distance from baseline, NDx. Nearest Distance on Rx plane, VDx. Vertical Distance on Rx plane, IAC. Inferior Alveolar Canal

Ⅲ. 연구 결과

1. R point에서 하치조신경관 중심까지의 교합면상에서 거리 분석

교합면과 하악지 전연이 만나는 점(R point)에서 신경관의 중심까지의 거리는 평균 6.19 ± 1.21 mm였고 성별 및 좌우측의 통계학적 유의성은 없었다(Table 2).

2. R point에서 하치조신경관 상연까지의 측면상에서 거리 분석

교합면과 하악지 전연이 만나는 점(R point)에서 신경관 상연의 수평적 거리는 13.07 ± 2.45 mm, 최단거리는 10.12 ± 1.76 mm, 하방거리는 14.24 ± 2.41 mm였다. 남성과 여성과는 유의성 있는 결과를 보였지만 좌우측 간의 유의성은 없었다(Table 3).

3. 하악공과 이공을 연결하는 선에서의 하치조신경관의 주행 분석

수질골내의 하악공과 이공을 연결한 시상면에서 신경관은 기준점에서 후방 10 mm에서는 협측으로 0.36 ± 0.56 mm에 위치하며 기준점 전방 1 mm 까지 0.61 ± 0.68 mm로 증가하였으며 이후 기준점 전방 10 mm에서 0.36 ± 0.85 mm로 감소하였다. 하치조신경관의 주행이 수질골 내의 하악공과 이공을 연결한 평면에서 0.61 ± 0.68 mm 범위 안에서 직선적 주행을 하고 있었다(Fig. 6).

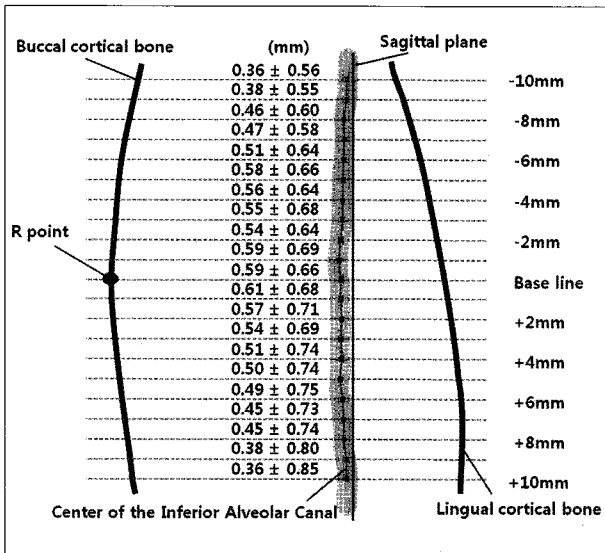


Fig. 6. The course of the inferior alveolar canal on sagittal plane(Mean±SD)

4. 하치조신경관 외연에서의 거리 분석

수질골내의 하악공과 이공을 연결한 시상면에서 R point 를 기준으로 10 mm 전후방 위치에서 하치조신경관은 후방 10 mm에서 협측 피질골 외면과 하치조신경관 외연까지의 거리는 3.73 ± 1.51 mm였고 기준점에서 5.39 ± 1.56 mm 였으며 점차 증가하여 전방 10 mm에서는 6.26 ± 1.52 mm이었다. 성별에 따라 -10 mm와 기준점에서 여성이 3.95 ± 1.57 mm, 5.52 ± 1.67 mm로 3.46 ± 1.44 mm, 5.23 ± 1.45 mm 인 남성보다 크다가 10 mm에서는 6.03 ± 1.43 mm로 6.53 ± 1.62 mm인 남성보다 감소한 것을 보였으나 유의성은 없었다(Table 4).

5. R point 전방 10 mm내 치조정에서 하치조신경관의 거리 분석

R point에서 전방으로 10 mm 까지 1 mm 마다 치조정 에서 최단 거리와 수직적 거리를 측정한 결과 R₀ plane에서

Table 2. Distance from R point to center of the inferior alveolar canal

	Male	Female	Rt	Lt	Both
Distance(mm)	6.17 ± 1.26	6.12 ± 1.22	5.96 ± 1.01	6.34 ± 1.40	6.19 ± 1.21

Mean value in millimeter ± standard deviation

* Statistically significant difference, P<0.05

Table 3. Distance from R point to the inferior alveolar canal

	Male	Female	Rt	Lt	Both
HD	$14.00 \pm 1.59^*$	$12.30 \pm 2.78^*$	13.13 ± 2.31	13.01 ± 2.64	13.07 ± 2.45
ND	$10.90 \pm 1.14^*$	$9.48 \pm 1.94^*$	10.26 ± 1.66	9.98 ± 1.88	10.12 ± 1.76
VD	$15.80 \pm 1.45^*$	$12.97 \pm 2.31^*$	14.36 ± 2.36	14.13 ± 2.51	14.24 ± 2.41

HD. Horizontal Distance, ND. Nearest Distance, VD. Vertical Distance

Mean value in millimeter ± standard deviation

* Statistically significant difference, P<0.05

Table 4. Distance from outer buccal cortex to the inferior alveolar canal

	Male	Female	Rt	Lt	Both
BW ₋₁₀	3.46 ± 1.44	3.95 ± 1.57	3.35 ± 1.22	4.11 ± 1.70	3.73 ± 1.51
BW ₀	5.23 ± 1.45	5.52 ± 1.67	5.19 ± 1.62	5.59 ± 1.53	5.39 ± 1.56
BW ₊₁₀	6.53 ± 1.62	6.03 ± 1.43	6.09 ± 1.41	6.43 ± 1.64	6.26 ± 1.52

Mean value in millimeter ± standard deviation

* Statistically significant difference, P<0.05

Table 5. Distance from the alveolar crest to the inferior alveolar canal

	R ₀	R ₊₁	R ₊₂	R ₊₃	R ₊₄	R ₊₅	R ₊₆	R ₊₇	R ₊₈	R ₊₉	R ₊₁₀
Nearest distance	9.93 ±1.84	10.07 ±1.91	10.07 ±1.87	10.17 ±1.91	10.32 ±1.95	10.46 ±1.98	10.63 ±1.98	10.76 ±2.12	10.96 ±2.08	11.21 ±2.09	11.39 ±2.03
Vertical distance	13.96 ±2.45	13.76 ±2.58	13.56 ±2.65	13.55 ±2.67	13.38 ±2.63	13.49 ±2.45	13.46 ±2.50	13.50 ±2.65	13.81 ±2.62	13.81 ±2.80	13.90 ±2.74

Mean value in millimeter ± standard deviation

최단 거리는 9.93 ± 1.84 mm였으며 전방으로 점차 증가하여 R_{+10} plane에서는 11.39 ± 2.03 mm였고 수직적 거리는 증가와 감소의 양상은 보이지 않았다(Table 5).

IV. 총괄 및 고찰

하악지 골 채취 후 발생하는 여러 합병증 중에 하치조신경 손상은 많이 보고되고 있지 않으나 가장 중요한 합병증 중 하나이다. Von Arx⁸⁾ 등은 하악지 골 채취 후 출혈과 함께 하치조신경의 감각저하를 보고하였으며 Silva¹¹⁾ 등은 하악지 골 채취 후 8.3%에서 감각저하의 합병증이 나타났다고 보고하였다. 이러한 하치조신경의 감각저하는 하악지 골 채취시 골 절단 부위에 하치조신경관이 근접하여 발생하는 것으로 Yamamoto¹⁷⁾ 등에 의하면 하악지 시상분할 골 절단술시 하악지 협측 피질골 내면과 하치조신경관과의 거리가 0.8 mm 이하에서 하치조신경 손상의 위험성이 증가한다고 보고하였다. 하악지 골 채취시 하치조신경관과의 근접성이 술 후 하치조신경 손상의 위험성을 증가시키는 것으로 생각되며 하치조신경관의 해부학적 주행을 이해하는 것이 중요하다.

하악지 내에서 하치조신경관의 위치는 하악지 내 수술 종류에 따라 다양하게 연구되어 왔다. 사랑니 발치 후 3.9%의 하치조신경 손상의 보고에서 처럼⁹⁾ 사랑니와 하치조신경관의 관계는 중요하다. 이러한 사랑니와 하치조신경관의 관계에 대한 연구에서는 파노라마와 CT를 통해 사랑니와 하치조신경관의 거리를 평가하였고 이를 기준으로 하치조신경 손상의 위험성을 평가한다¹⁶⁾. 하악각 축소술에서는 하악각에서 신경관까지의 거리를 측정하여 수술의 위험성 및 수술의 양을 평가하며¹⁸⁾ 하악지 시상분할 골절단술에서는 하악지 협측 피질골 내면과 외면에서 하치조신경관의 거리를 평가하여 술 후 하치조신경 손상의 위험성을 평가하고 있다^{7,19)}. 하악지 내에서의 다양한 수술들이 적절한 기준점 설정과 함께 술 전 평가 지표로 사용되고 있으나 현재까지 하악지 골 채취시 적용할 수 있는 기준점과 하치조신경관의 해부학적 위치에 대한 연구는 부족하다.

본 연구에서는 교합평면과 하악지 전연이 만나는 점을 R point(Ramal point)로 설정하였고 이는 교합평면과 하악지 전연은 하악지 골 채취시 임상적으로 쉽게 적용할 수 있기 때문이다. 또한 하악공과 이공을 지나는 평면을 시상면으로 정하였으며 이는 하치조신경관의 실제 주행에 근접하여 쉽게 협측 피질골에서의 거리를 측정할 수 있기 때문이다. 이러한 기준으로 하치조신경의 해부학적 주행 및 협측 피질골과 치조정 상부에서의 거리를 측정하여 하악지 골 채취시 Cone beam CT를 이용한 하치조신경관의 평가 및 이해를 도모하고자 하였다.

하악공과 이공을 연결하는 시상면의 설정은 Interactive

desktop software(Simplant; Materialise Inc, Glen Burnie, MD) 프로그램의 기능 중 Panoramic curve를 이용하여 수질골 내에서의 하악공과 이공의 점을 연결하였다. 이때 교합면과 하악지 전연이 만나는 기준점(R point)을 설정하고 교합면과 시상면에 수직이면서 R point를 지나는 관상면을 설정하였다. 수질골 내의 입구를 연결한 이유는 피질골 입구가 하치조신경관의 주행 변경 구간이므로 수질골내 주행을 평가시 피질골 입구 측정의 오류가 있기 때문이다.

R point에서 하치조신경관 중심 거리는 평균 6.19 ± 1.21 mm로 측정되었고 이때 하방의 협측 피질골에서 하치조신경관까지의 거리는 5.39 ± 1.56 mm였다. 이는 하악지 외면 상부에서 하치조신경관 협측 피질골 하부로 두께가 얇아지는 것을 의미한다. 하치조신경관의 협측 피질골에서의 다른 연구에서는 Reich²⁰⁾ 등은 후구치 부위에서의 협측 피질골에서 하치조신경관의 거리는 2.835 mm로 보고하였고 Levine¹⁵⁾ 등이 하악 제 2 대구치 부위에서 측정한 결과는 평균 4.9 mm이라고 보고하였다. Ha¹⁹⁾ 등은 하악 제 1대구치 근심 협측 치근 협측 피질골 외면에서 하치조신경관까지의 거리가 6.6 ± 0.9 mm이며 후방으로 갈수록 거리가 증가한다고 보고하였다. 이들 연구들을 보면 Misch³⁾ 등이 제안한 4 mm의 골 두께를 채취하기 위한 절대적인 안전 위치는 존재하지 않으며 하치조신경관 협측골의 두께와 함께 치조정 상방에서 하치조신경관의 거리와 함께 고려되어야 할 것이다.

Nkenke⁶⁾ 등은 후구치 부위에서 치조제 상부와 하치조신경관의 거리가 11.0 ± 2.2 mm이라고 하였고 Levine¹⁵⁾ 등은 하악 제 2 대구치 부위에서 측정한 결과는 평균 17.4 mm로 보고하였다. 본 연구에서 R point에서 하치조신경관의 거리는 수평적, 수직적 거리와 함께 최단거리를 측정하였고 각각 13.07 ± 2.45 mm, 14.24 ± 2.41 mm, 10.12 ± 1.76 mm였다. 또한 R_0 plane에서 전방으로 10 mm 까지 1 mm당 최단거리와 수직적 거리를 측정한 결과 최단거리는 R_0 에서 9.93 ± 1.84 mm에서 점차 증가하여 R_{+10} 에서 11.39 ± 2.03 mm였고 수직거리는 R_0 에서 13.96 ± 2.45 mm에서 일정하게 전방 10 mm에서 13.90 ± 2.74 mm였다. Smith²¹⁾ 등은 후구치 부위에서 10 mm 깊이의 골 절단은 하치조신경손상 없이 안전하다는 주장하였고 본 연구의 결과에서도 R point 부위에서 하치조신경관과 10 mm이상 떨어져 있음을 확인하였다.

하치조신경관의 하악지내에서의 주행은 설측 피질골에 근접하여 전하방으로 주행하는 것으로 알려져 있다. Li¹³⁾ 등의 연구에서는 하치조신경관의 하악지 내에서 협설적 및 상하적 위치에서 주행을 연구하여 하악의 설측과 하연으로의 주행을 발표하였다. 본 연구에서는 하악공과 이공을 연결하는 기준선에서 하치조신경관 중심 위치를 측정하였다. 후방

10 mm 깊이에서는 협측으로 0.36 ± 0.56 mm 위치하고 기준점 전방 1 mm 까지 0.61 ± 0.68 mm 로 증가하였으며 이후 기준점 전방 10 mm에서 0.36 ± 0.85 mm로 감소하였다. 이는 하악공과 이공을 연결하는 선에서 하치조신경관 중심이 0.61 ± 0.68 mm 내에서 직선적 주행을 함을 알 수 있었다. 이때 하악지 협측 피질골 외면에서 하치조신경관까지의 거리를 10 mm 후방에서 10 mm 전방까지 측정하였으며 후방 10 mm에서 협측 피질골 외면과 하치조신경관까지의 거리는 3.73 ± 1.51 mm였고 기준점에서 5.39 ± 1.56 mm였으며 점차 증가하여 전방 10 mm에서는 6.26 ± 1.52 mm이었다. 이는 R point를 기준으로 하악지 전연에서 후방으로 골 채취시 협측 피질골과 하치조신경관이 근접되어 신경손상의 위험성이 높다는 것을 의미한다.

본 연구에서 R point에서 하치조신경관의 위치 및 협측 피질골 외면에서 하치조신경관의 거리는 성별에 따른 유의성이 없었으나 시상면상에서 하치조신경관의 최단거리, 수직거리 및 수평거리는 유의성 있게 남성이 여성보다 크게 측정되었다. 이는 한명의 여성환자에서 구치부 골소실이 많아 하치조신경관의 거리가 가깝게 측정되어 결과에 영향을 끼친 것으로 사료된다.

하치조신경관의 해부학적 위치는 나이에 따른 차이를 보이고 있다. Levine¹⁵⁾ 등은 연령이 증가함에 따라 하치조신경관과 협측 피질골 외면에서의 거리는 감소한다고 하였다. Lavelle²²⁾ 등은 치아 상실후 치아 주변을 감싼 치조골은 다양한 정도로 상실된다고 하였고 이는 일반적으로 받아들여지는 치조골의 생리적 현상이다. 본 연구에도 나이에 따른 협측 피질골과 치조정 상부에서의 하치조신경관의 위치는 감소됨을 보였으나 환자의 85%(20명중 17명)가 30대 이하로 나이에 따른 영향을 평가하기에는 부족할 것으로 사료된다.

최근 장비들의 발전으로 골절단시 하치조신경에 손상을 가하지 않는 방법들이 소개되고 있다^{23,24)}. Piezoelectric 장비는 압전효과로 전기적 에너지를 기계적 에너지로 변환하여 진동으로 골을 삭제하는 장비로서 이러한 진동이 경조직의 삭제는 시행하며 연조직은 손상시키지 않는 원리로 제작되었다. 하악지 골 채취시 Piezoelectric 장비의 효용성은 파노라마와 CT를 통해 술 전 평가를 시행함에도 수술 중 우연히 발생하는 하치조신경의 손상을 예방한다는 점에서 하악지 수술시 유용하게 사용될 것으로 생각된다.

본 연구에서는 교합면과 하악지가 만나는 점을 기준으로 협측 피질골 외면과 치조정 상방에서 하치조신경관의 거리를 측정하여 하악지 골 채취시 하치조신경의 해부학적 주행을 이해하고 손상의 위험성을 낮추고자 시행되었다. 기준점 설정을 위해 하악 제 1 대구치가 존재한 환자를 대상으로 시행하였으며 무치악 및 구치부 상실된 경우에서도 기준점에서의 하치조신경관 주행의 추가적인 연구가 필요할 것으

로 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 교합면과 하악지가 만나는 점을 기준으로 협측 피질골 외면과 치조정 상방에서 하치조신경관의 거리를 측정하여 하악지 골 채취시 하치조신경의 해부학적 주행을 이해하고 손상의 위험성을 낮추고자 시행되었다. Conebeam CT를 이용하여 좌우 하악 제 1 대구치와 하악 중절치가 존재하는 환자를 대상으로 하치조신경관의 주행, 교합면과 하악지 전연이 만나는 점 및 협측 피질골과 치조정 상방에서 하치조신경관의 거리를 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 교합면과 하악지가 만나는 점에서 하치조신경관의 중심은 평균 6.19 ± 1.21 mm 내측에 위치하였고 성별에 따른 유의한 차이는 없었다($p < 0.05$).
2. 교합면과 하악지 전연이 만나는 점에서 수평적으로 13.07 ± 2.45 mm, 수직적으로 14.24 ± 2.41 mm 그리고 최단거리는 10.12 ± 1.76 mm에 위치하였고 남성이 여성보다 유의성 있는 차이를 보였다($p < 0.05$).
3. 수직골내의 하악공과 이공을 연결한 시상면에서 신경관은 R point 후방 10 mm에서 전방 10 mm 내에서 0.61 ± 0.68 mm 범위 안에서 직선적 주행을 보이고 있었다.
4. 하치조신경관과 하악지 협측 피질골 외면과의 거리는 하악지 전연 후방 10 mm부터 하악지 전연 전방 10 mm까지 증가하였다.
5. 하치조신경관은 R point에서 전방으로 10 mm 까지 하방거리는 일정하였지만 최단거리는 증가하였다.

이상의 결과는 하악지 골 채취시 교합면과 하악지 전연 부위에서의 하악지 골 채취시 교합면과 하악지 전연이 만나는 점 전방 10 mm 부위에서 10 mm 깊이의 협측 피질골을 이용한 골 채취는 안전한 것으로 사료된다.

References

1. Misch CE, Dietsch F : Bone-grafting materials in implant dentistry. *Implant Dent* 2 : 158, 1993.
2. Koole R, Bosker H, van der Dussen FN : Late secondary autogenous bone grafting in cleft patients comparing mandibular (ectomesenchymal) and iliac crest (mesenchymal) grafts. *J Craniomaxillofac Surg* 1 : 28, 1989.
3. Misch CM : Ridge augmentation using mandibular ramus bone grafts for the placement of dental implants: presentation of a technique. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 8 : 127, 1996.
4. Garg AK : Lateral proximal tibia bone harvest for use in augmentation procedures. *Dent Implantol Update* 12 : 33, 2001.
5. Misch CM : Comparison of intraoral donor sites for onlay

- grafting prior to implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 12 : 767, 1997.
6. Nkenke E : Morbidity of harvesting of retromolar bone grafts: a prospective study. *Clin Oral Impl Res* 13 : 514, 2002.
 7. Honig JF : The coronoid process as a new donor source for autogenous bone grafts for reconstructing orbital and mid-face defects. *Bull Group Int Rech Sci Stomatol Odontol* 39 : 49, 1996.
 8. Von Arx, T. & Kurt B : Endoral donor bone removal for autografts. A comparative clinical study of donor sites in the chin area and the retromolar region. *Schweizer Monatsschrift Zahnmedizin* 108 : 446, 1998.
 9. Bataineh AB : Sensory nerve impairment following mandibular third molar surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 59 : 1012, 2001.
 10. Westermarck A, Bystedt H, von Konow L : Inferior alveolar nerve function after mandibular osteotomies. *Br J Oral Maxillofac Surg* 36 : 425, 1998.
 11. Silva FM, Cortez AL, Moreira Rw *et al* : Complications of intraoral donor site for bone grafting prior to implant placement. *Implant Dent* 15 : 420, 2006.
 12. Gowgiel JM : The position and course of the mandibular canal. *J Oral Implantol* 18 : 385, 1992.
 13. Li N, Zhao B, Tan C : Intramandibular course and anatomic structure of the inferior alveolar nerve canal. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* 36 : 446, 2001.
 14. Kamburoğlu K, Kilic C, Ozen T *et al* : Measurements of mandibular canal region obtained by cone-beam computed tomography: a cadaveric study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 107 : 34, 2009.
 15. Levine MH, Goddard AL, Dodson TB : Inferior Alveolar Nerve Canal Position: A Clinical and Radiographic Study. *J Oral Maxillofac Surg* 65 : 470, 2007.
 16. Nakamori K : Clinical Assessment of the Relationship Between the Third Molar and the Inferior Alveolar Canal Using Panoramic Images and Computed Tomography. *J Oral Maxillofac Surg* 66 : 2308, 2008.
 17. Yamamoto R, Nakamura A, Ohno K *et al* : Relationship of the Mandibular Canal to the Lateral Cortex of the Mandibular Ramus as a Factor in the Development of Neurosensory Disturbance After Bilateral Sagittal Split Osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 60 : 490, 2002.
 18. Lo LJ, Wong FH, Chen YR : The Position of the Inferior Alveolar Nerve at the Mandibular Angle: An Anatomic Consideration for Aesthetic Mandibular Angle Reduction. *Ann Plast Surg* 53 : 50, 2004.
 19. Ha SY : A computerized tomographic study on the location of the mandibular canal and the cortical thickness of the mandible. *J Korean Academy of Dental Radiology* 27 : 217, 1997.
 20. Reich RH : Anatomical studies on the course of the mandibular canal. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift* 35 : 972, 1980.
 21. Smith BR, Rajchel JL, Waite DE *et al* : Mandibular anatomy as it relates to rigid fixation of the sagittal ramus split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 49 : 222, 1991.
 22. Levelle : Preliminary study of mandibular shape after tooth loss. *J Prosthet Dent* 53 : 726, 1985.
 23. Vercellotti T : Piezoelectric surgery in implantology: A case report-A new piezoelectric ridge expansion technique. *Int, J Periodontics Restorative Dent* 20 : 358, 2000.
 24. Schlee M, Steigmann M, Bratu E *et al* : Piezosurgery: Basics and Possibilities. *Implant Dent* 15 : 334, 2006.

저자 연락처

우편번호 570-711
 전북 익산시 신용동 344-2번지
 원광대학교 치과대학 구강악안면외과학교실
권경환

원고 접수일 2009년 7월 1일
 게재 확정일 2009년 9월 14일

Reprint Requests

Kyung-Hwan Kwon
 Dept. of OMFS, School of Dentistry, Wonkwang University
 344-2 Sinyoung-dong Iksan Jeonbuk Korea
 Tel: 82-63-859-2923 Fax: 82-63-8574002
 E-mail: denhouse@wonkwang.ac.kr

Paper received 1 July 2009
 Paper accepted 14 September 2009