

3차원 전산화단층영상을 이용한 턱나옴증 환자의 하악공의 방사선학적 연구

가천의과학대학교 보건복지대학원
이승훈 · 문철현 · 임정수 · 서화정

Radiologic study of mandibular foramen of mandibular prognathism by three-dimensional computed tomography

Seung Hun Lee, Cheol Hyun Moon, Jeong Soo Im, Hwa Jeong Seo
Graduate School of Public Health and Social Welfare, Gachon University of Medicine and Science

ABSTRACT

Purpose : This study is aimed to evaluate the position of mandibular foramen of mandibular prognathism patients using 3-dimensional CT images in order to reduce the chance of an anesthetic failure of the mandibular nerve and to prevent the damage to the inferior alveolar nerve during the orthognathic surgery.

Materials and Methods : The control group consist of 30 patients with class I occlusion. The experimental group consist of 44 patients with class III malocclusion. Three-dimensional computed tomography was used to evaluate the position of the mandibular foramina.

Results : The distance between mandibular plane and mandibular foramen, class I was 25.385 mm, class III was 23.628 mm. About the distance between occlusal plane and mandibular foramen, class I was 1.478 mm, class III was 5.144 mm. The distance between posterior border plan of mandibular ramus and mandibular foramen had not statistically significant. About the distance between sagittal plane of mandible and mandibular foramen did not also showed statistically significant.

Conclusion : The result of this study could help the clinicians to apprehend more accurate anatomical locations of the foramina on the mandible with various facial skeletal types. thereby to perform more accurate block anesthesia of the mandibular nerve and osteotomy with minimal nerve damage. In addition, this study could provide fundamental data for any related researches about the location of the mandibular foramina for other purposes. (*Korean J Oral Maxillofac Radiol* 2010; 40 : 75-81)

KEY WORDS : Mandibular Nerve; Computed Tomography, X-ray

서 론

치아안면이상에서 턱크기의 이상은 턱의 비대칭, 턱나옴증과 턱후퇴증이 있다.¹ 이와 같은 턱의 크기 이상을 개선하기 위하여 구강악안면외과에서는 하악골절단술이 시행되고 있으며 대표적인 골절단술로는 시상골절단술(sagittal

split ramus osteotomy)이 있다.²

그러나 수술 시 빈발하는 합병증의 하나인 하치조신경 및 혈관의 손상은 불량한 예후를 초래하기 때문에 임상적으로 문제가 되고 있다. 또한 개개인에 따른 하악공의 위치의 차이는 마취 실패의 주된 원인이 되고 있다.³⁻⁵ 따라서 구강악안면외과에서 하악공의 해부학적 위치에 관한 이해는 중요하다.

턱크기의 주요이상을 진단하기 위해서는 얼굴 사진, 석고모형과 다양한 방사선 사진들이 사용된다. 임상에서 하악공의 위치변이를 확인할 수 있는 유일한 방법은 방사선 사진이다. 하지만 2차원 방사선 영상은 3차원인 두개안면

접수일 (2010년 4월 15일), 수정일 (1차: 2010년 5월 14일, 2차: 2010년 5월 30일)
채택일 (2010년 5월 31일)
Correspondence to : Hwa Jeong Seo
Graduate School of Public Health and Social Welfare, Gachon University of Medicine and Science, 534-2, Yeonsu 3-dong, Yeonsu-gu, Incheon 406-799, Korea
Tel) 82-32-820-4330, Fax) 82-32-820-4772, E-mail) hjseo@gachon.ac.kr

구조를 2차원 사진에 투영하는 과정에서 영상의 확대 및 왜곡이 나타난다. 또한 해부학적 구조의 중첩에 따른 불명확성으로 정확한 진단과 치료 계획에 한계를 가진다. 그러므로 정확한 하악공에 관한 위치를 확인하기 어렵다.⁶ 특히, 파노라마방사선사진은 상의 확대 또는 축소로 인하여 하악공이 포함된 하악관을 파악하기 어렵고 협설 방향의 위치를 파악할 수 없다.⁷

이와 같은 단점은 3차원 전산화단층촬영술로 해결할 수 있는데 여러 위치에서 자유롭게 두개안면 구조를 관찰할 수 있고 2차원 방사선 영상보다 더 정확하게 길이와 각도를 측정할 수 있으며^{6,8} 영상의 확대나 왜곡이 적고 영상을 조절하여 심부 구조도 직접 관찰할 수 있다.⁹

3차원 전산화단층영상은 Marsh와 Vannier¹⁰가 부정교합을 포함하는 치아안면의 턱키 이상에 처음 사용되었다. Tal와 Moses¹¹는 하악 대구치의 상실환자 17명을 대상으로 보고하였으나 개체수가 적고 유치악에 대한 기준이 없었다. Gim과 Cho¹²는 성인 20명을 대상으로 측정하였지만 대상자가 구치부 조기상실이 없는 정상 교합환자로 제한적이었다. Ha 등¹³은 건조하악골 20개를 재료로 조사하였으나 개체수가 적고 대상자가 정상교합자로 제한적이었다.

부정교합이 포함된 치아안면이상의 턱키 주요이상을 위한 3차원 전산화단층촬영 기술은 두개안면에서 해부학적 구조물의 길이 및 각도를 측정하고, 골 절단과 이동을 이용한 3차원 가상수술과 가상 수술 후의 얼굴형태 예측 및 비교까지 가능한 수준으로 발전하였다.^{8,14,15} 그러나 이와 같은 기술적 발전에 비해 턱키의 주요이상을 위한 분석, 진단, 치료, 계획과 안모에 따른 하악공의 위치에 관한 연구는 미비한 상황이다. 따라서 본 연구에서는 턱키 이상의 분석, 진단, 치료, 계획에 참고가 되는 하악공의 위치를 3차원 전산화단층영상에서 측정하였다. 또한 안모에 따른 하악공의 다양한 해부학적 위치를 비교하였다.

재료 및 방법

1. 연구대상

악교정 수술을 목적으로 2007년 9월부터 2008년 10월까지 서울 K대학교병원의 구강악안면외과에 내원한 환자 중 전산화단층촬영을 시행한 환자의 하악골을 대상으로 하였다. 대조군은 정상 교합자 30명의 좌우측 60부위 하악골(남성 15명, 여성 15명, 평균 25.6세)이고, 실험군은 턱나옴증 교합자 44명의 좌우측 88부위 하악골(남성 22명, 여성 22명, 평균 22.7세)이었다.

대조군과 실험군의 분류는 측방 두부규격방사선 사진을 촬영하여 SNA(Sella-Nasion-A point angle), SNB(Sella-Nasion-B point angle)의 각도를 측정 후 ANB(SNA - SNB)에 따라 분류하였다. ANB 값이 1-4일 때는 정상 교합자이고, 1 미만일 때는 턱나옴증 교합자로 분류하였다.

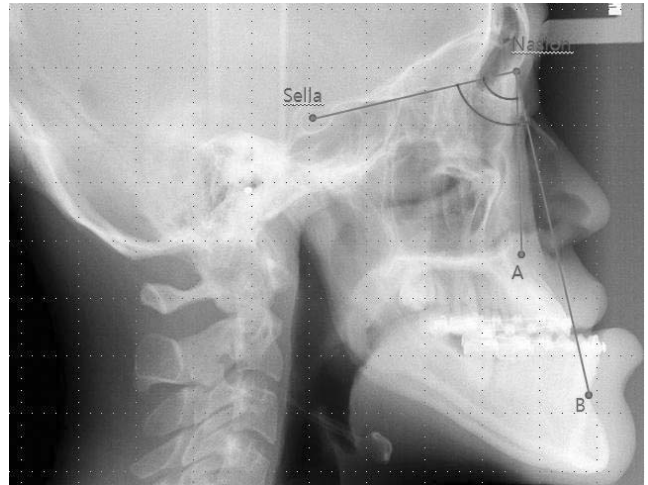


Fig. 1. Sella-Nasion-A point angle, Sella-Nasion-B point angle (Lateral Cephalometry View).

2. 연구방법

1) 촬영 및 저장, 측정방법

서울 K대학교병원의 치과에 설치된 두부규격방사선촬영장치(OC-100D, Instrumentarium Imaging, Tuusula, Finland)를 이용하여 관전압 85 kVp, 관전류 12 mA, 촬영시간 10초로 촬영하여 측방 두부규격방사선 사진을 얻었다.

촬영된 두부규격방사선 사진은 영상정보시스템(PACS)을 이용하여 DICOM 형식의 영상파일로 저장된 후 JPEG 영상으로 변환하여 전송되었다. 전송된 영상은 컴퓨터 이용설계 프로그램인 AutoCAD 2007(Autodesk, Inc., San Rafael, CA)에서 재구성되어 SNA와 SNB의 각도를 측정하였다(Fig. 1).

전산화단층영상은 동병원의 영상의학과에 설치된 초고속 64채널 볼륨 전산화단층촬영장치(Lightspeed VCT, GE Healthcare, Milwaukee, WI)를 이용하여 관전압 120 kVp, 관전류 175 mAs로 촬영했으며 0.625 mm 두께, 0.625 mm 간격으로 단면상을 얻었다. 촬영된 전산화단층영상은 PACS를 이용하여 DICOM 형식의 영상으로 저장되고 전송됐다. 전송된 영상은 3차원 입체 의료영상 프로그램인 Simplant 소프트웨어(Materialise Dental NV, Leuven, Belgium)를 이용하여 재구성하여 두개안면골의 3차원 영상을 형성하였다.

2) 측정점, 측정면 및 측정거리

측정점은 총 18 항목으로 좌우측 하악과두 후연의 최후방점(CP, condyilion posteriority), 좌우측 하악각 후연의 최후방점(Go1, gonion 1), 좌우측 하악각 하연의 최하방점(Go2, gonion 2), 좌우측 하악공(MF, mandibular foramen), 하악제 1대구치(Mo, first molar), 좌우측 하악지 전연의 최심부(ar, deepest point on anterior border of ascending ramus), 좌우

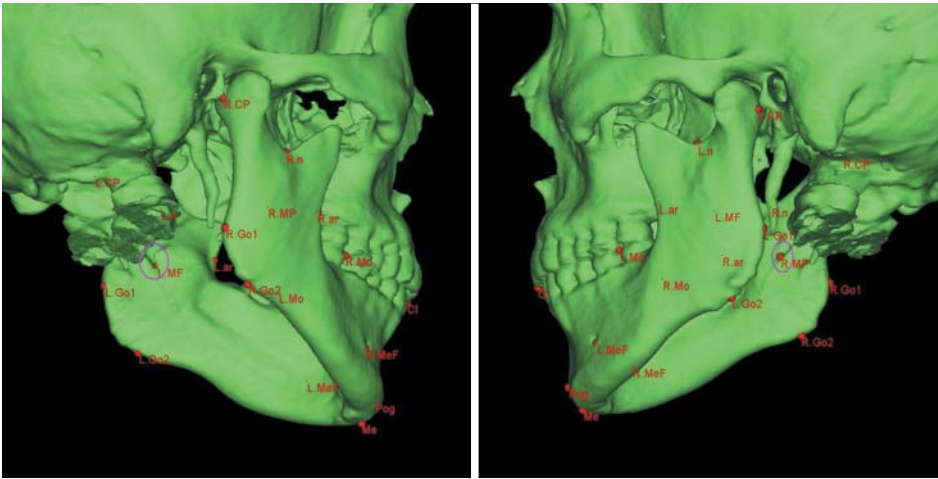


Fig. 2. The craniometric points on three-dimension CT images (coronal and transverse plane view).

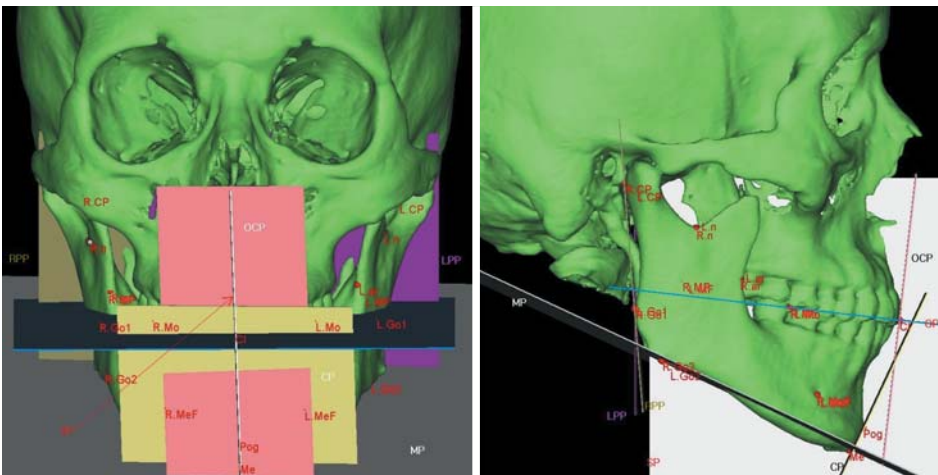


Fig. 3. The craniometric planes in three-dimension computed tomography (coronal and transverse plane view).

측 하악절흔의 최하방점 (n, lowest point of mandibular notch), 중절치 (CI, central incisor), 하악골 정중봉합의 최하방점 (Me, menton), 하악골 정중봉합의 최전방점 (Pog, pogonion) 이었다 (Fig. 2).

계측면은 총 7 항목으로 교합평면 (OP, occlusal plane), 우측 하악지의 후방면 (RPP, posterior border plane of right mandibular ramus), 좌측 하악지의 후방면 (LPP, posterior border plane of left mandibular ramus), 하악의 관상면 (CP, coronal plane of mandible), 교합관상면 (OCP, occlusal-coronal plane), 하악의 시상면 (SP, Sagittal plane of mandible), 하악평면 (MP, mandibular plane)이었다 (Fig. 3).

교합평면 (OP)은 좌우측 대구치 (MO)와 중절치 (CI)를 포함하는 면이다. 우측 하악지의 후방면 (RPP)은 좌우측 하악각 후연의 최후방점 (Go1)과 우측 하악과두의 최후방점 (CP)을 포함하는 면이다. 좌측 하악지의 후방면 (LPP)은 좌우측 하악각 후연의 최후방점 (Go1)과 좌측 하악과두의 최후방점 (CP)을 포함하는 면이다. 하악의 관상면 (CP)은 하악골 정중봉합의 최전방점 (Pog)을 포함하고 하악평면

Table 1. The general character of subjects

	Number			Mean year		
	T	M	F	Mean	M	F
Control	30	15	15	25.6	25.4	25.8
Class III	44	22	22	22.7	22.9	22.6
Total/Mean	74	37	37	24.2	24.2	24.2

(MP)과 하악의 시상면 (SP)에 직각인 면이다. 교합관상면 (OCP)은 중절치 (CI)를 포함하고 교합평면 (OP)과 하악의 시상면 (SP)에 직각인 면이다. 하악의 시상면 (SP)은 중절치 (CI)와 하악골 정중봉합의 최하방점 (Me), 하악골 정중봉합의 최전방점 (Pog)을 포함하는 면이다. 하악평면 (MP)은 좌우측 하악각 하연의 최하방점 (Go2)과 하악골 정중봉합의 최하방점 (Me)을 포함하는 면이다.

계측거리는 총 12 항목을 설정하였다. 하악공과 하악지 전연의 최심부 (L01)는 좌우측 하악지 전연의 최심부 (ar)와 하악공 (MF) 사이의 거리, 하악공과 하악절흔의 최하방점

Table 2. The classification of subjects

	SNA (degree)			SNB (degree)			ANB		
	M	F	Mean	M	F	Mean	M	F	Mean
Control	77.194	81.162	79.178	74.626	78.232	76.429	2.568	2.930	2.749
Class III	82.224	81.520	81.872	86.509	83.671	85.090	-4.285	-2.151	-3.218

(L02)은 좌우측 하악절흔의 최하방점 (n)과 하악공(MF) 사이의 거리를 측정하였다.

하악공의 상하 위치는 좌우측 하악공(MF)과 하악평면(MP) 사이의 거리(L03)로 측정하였다. 추가로 좌우측 하악공(MF)과 교합평면(OP) 사이의 거리(L04)도 측정하였다. 하악공의 전후 위치(L05)는 좌우측 하악공(MF)과 하악지의 후방면(RPP and/or LPP) 사이의 거리, 하악공의 내외측(L06) 위치는 좌우측 하악공(MF)과 하악의 시상면(SP) 사이의 거리로 측정하였다.

3) 평가방법

대조군으로 정상 교합자 30명과 실험군으로 턱나옴증 교합자 44명의 3차원 전산화단층영상에서 각 항목을 측정하고 좌측과 우측의 평균값을 측정치로 사용됐다.

대조군과 실험군의 측정치는 유의성을 확인하기 위하여 독립표본 T-검정 (independent sample t-test)으로 통계처리하였다. 모든 통계분석은 통계 패키지 프로그램인 SPSS for Windows ver. 12.0(SPSS Inc., Chicago, USA)을 통하여 이루어졌다.

결 과

1. 연구 대상자의 일반적인 특징

대조군은 정상 교합자로서 남성이 15명, 여성이 15명으로 모두 30명이었다. 평균 나이는 남성이 25.4세, 여성이 25.8세이었고 남녀 평균 25.6세였다. SNA 각도는 남성이 77.194도, 여성이 81.162도로 평균 79.178도였다. SNB 각도는 남성이 74.626도, 여성이 78.232도로 평균 76.429도였다. ANB 값은 남성이 2.568이고, 여성이 2.930이며, 평균 2.749이었다.

실험군은 턱나옴증 교합자로서 남성이 22명, 여성이 22명으로 모두 44명이었다. 평균 나이는 남성이 22.9세, 여성이 22.6세로 평균 22.7세이었다. SNA 각도는 남성이 82.224도, 여성이 81.520도로 평균 81.870도였다. SNB 각도는 남성이 86.509도, 여성이 83.671도로 평균 85.090도였다. ANB 값은 남성이 -4.285, 여성이 -2.151로 평균 -3.218이었다 (Table 1 and 2).

2. 안모별 하악공의 위치 비교분석

안모에 따른 하악공의 위치는 하악공과 하악지 전연, 하

Table 3. The location of mandibular foramen for normal and mandibular prognathism group

	Class	N	Mean (mm)	SD (mm)	t	Sig.
L01	Control	30	18.925	1.676	-0.952	0.344
	Class III	44	19.373	2.170		
L02	Control	30	21.761	2.585	-2.053	0.044*
	Class III	44	23.250	3.347		
L03	Control	30	25.385	3.062	2.116	0.038*
	Class III	44	23.628	3.777		
L04	Control	30	1.478	2.997	-4.650	0.000**
	Class III	44	5.144	3.537		
L05	Control	30	15.305	1.501	0.017	0.986
	Class III	44	15.297	2.024		
L06	Control	30	43.751	1.861	-1.721	0.090
	Class III	44	44.581	2.149		

L01: length between mandibular foramen and the deepest point on anterior border of ascending ramus, L02: length between mandibular foramen and the lowest point of mandibular notch, L03: length between mandibular foramen and mandibular plane, L04: length between mandibular foramen and occlusal plane, L05: length between mandibular foramen and posterior border plane of mandibular ramus, L06: length between mandibular foramen and the sagittal plane of mandible. * p<0.05, ** p<0.01

악공과 하악지 절흔, 하악공과 상하, 전후, 내외측으로 비교되고 분석되었다 (Table 3).

1) 하악공과 하악지 전연의 최심부

하악지 전연의 최심부와 하악공 사이의 거리(L01)는 유의한 차이가 없었다 (p>0.05).

2) 하악공과 하악절흔의 최하방점

하악절흔의 최하방점과 하악공 사이의 거리(L02)는 유의한 차이가 있었다 (p<0.05). 정상 교합자(class I)는 21.761 mm이었고, 턱나옴증 교합자(class III)는 23.250 mm이었다. 턱나옴증은 정상보다 절흔으로부터 1.489 mm이었다.

3) 하악공의 상하, 전후, 내외측

(1) 하악공의 상하

하악공과 하악평면 사이의 거리(L03)는 유의한 차이가 있었다 (p<0.05). 정상 교합자(class I)는 25.385 mm이었고, 턱나옴증 교합자(class III)는 23.628 mm이었다. 턱나옴증은 정상보다 1.757 mm 하방에 위치했다. 하악공과 교합평면 사이의 거리(L04)도 유의한 차이가 있었다 (p<0.05). 정상 교합자(class I)는 1.478 mm이었고, 턱나옴증 교합자(class

III)는 5.144 mm이었다. 턱나옴증은 정상보다 3.666 mm 하방에 위치하였다.

(2) 하악공의 전후

하악지의 후방면과 하악공 사이의 거리(L05)는 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$).

(3) 하악공의 내외측

하악의 시상면과 하악공 사이의 거리(L06)는 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$).

고 찰

하악지 내측면의 중양에는 하악공이 존재하며 전방에는 크기와 형태가 일정하지 않는 골성 용기인 하악소설이 존재한다. 하악공은 하악관이 되어 앞으로 진행하며 소구치부위에서 두 개의 관으로 갈라진다. 그 중 하나는 이관이 되어 이공에 그치고, 다른 하나는 앞으로 진행하여 절치관이 된다. 하악공 속에는 하치조 신경 및 혈관이 들어간다.¹⁶

하악공의 위치는 연령에 따라 변화한다. 유치열기에는 전후방적으로 하악지 내측 중양부에 위치하며 교합평면보다 약 3 mm 하방에 위치한다. 하악소설은 교합평면에 거의 일치한다. 혼합치열기에는 하악지 내측 중양부에서 약간 후방에 위치하며 교합평면보다 약 3 mm 하방에 위치한다. 하악소설은 교합평면에서 약 3 mm 상방에 위치한다. 영구치열기에는 하악지 내측 중양부에서 약간 후방에 위치한다. 하악소설은 교합평면에서 약 10 mm 상방에 위치한다.⁴ 그러므로 본 연구는 연령에 따른 하악공의 변이를 배제하기 위하여 연구 대상자를 영구치열기의 성인으로 하였다.

하악골은 단단한 골질이며 두터운 피질골과 해면골로 구성된다. 침윤마취가 주로 이용되는 상악골과 달리 하악골은 구치부 치아를 치료하기 위하여 하치조신경 전달마취가 시행된다.¹⁷ 하치조신경 전달마취는 하악치아와 하악체 및 하악지 하부, 협측치은의 일부, 하순의 피부 및 점막, 턱의 피부 등을 지배하는 신경을 마취하는 것이다. 이 신경은 하악공으로 들어가므로 하악공 부위에 마취액을 주사함으로써 지배 부위의 감각을 마비시키는 것이다.¹⁶ 하치조신경 전달마취는 임상에서 상당히 높은 실패율을 보이는데, 그 원인으로 많은 학자들은 하악지 내면의 해부학적 다양성 때문이라고 하였다.^{16,17}

구강악안면외과에서 안면의 골격적 부조화를 치료하기 위하여 하악지 시상분할술이 시술되고 있다.¹⁸ 이 술식의 장점은 다양한 적용성과 구강내 수술 후 안면반흔이 없다는 것이다. 또한 골 접촉면이 많아서 골치유가 유리하다. 그로인해 오늘날 많은 구강악안면외과에서는 하악지 시상분할술이 시술되고 있다. 그러나 많은 장점에도 불구하고

수술 후 합병증으로 하순이나 이부의 감각이상이 빈번하게 보고되고 있다.¹⁹ 이것은 주로 수개월에서 일 년 내에 개선되지만 영구적일 수도 있다. Westermark 등²⁰은 39%, Colella 등²¹은 12.8%의 합병증을 보고하였다. Westermark 등²⁰은 하악지 시상면분할술과 구외 수직절단술, 이부성형술, 구내 수직절단술 등의 다양한 술식에서 환자의 감각이상을 분석하여 하악지 시상면분할술 후의 감각이상이 가장 높았다고 보고하였다.

하악지 시상면분할술 시 가능하면 하악절흔의 직하방, 즉 상방에서 수평 골절단을 시행하면 신경손상을 피할 수 있다. 하지만 하악지에서 협측피질골판과 설측피질골판이 유합되는 점이 하악지의 상방에 존재한다. 그리하여 상방에서 내측수평 골절단 시 망상골의 개입이 없으므로 근심과 원심 골편의 분할이 어렵고 불리한 골절 가능성이 높다. 반대로 하악지의 하연 방향, 즉 하부에서 수평 골절단을 시행하면, 하연으로 갈수록 망상골의 양이 많아지므로 불리한 골절 가능성은 낮지만 신경손상의 가능성이 높다. 그리하여 시술자는 하방으로 골절단하는 방법을 회피하는 경향이 있다. 이때 기준이 되는 하악공의 위치를 계속하고 참고하면 불리한 골절을 예방할 수 있고 충분한 피질골 두께를 얻을 수 있다.²² 그러므로 악교정수술 시 하치조신경의 손상을 줄이고, 출혈을 예방하며, 불리한 골절을 회피하기 위하여 하악공의 위치를 정확히 파악해야 한다.

하악지 내면에 대한 기존의 해부학적 연구는 대부분 건조 하악골이 이용되었다. 이러한 연구는 실측치를 반영된다는 점에서 매우 정확한 계측치를 나타내지만, 연구에 이용될 수 있는 숫자가 한계적이고 계측에 이용된 건조하악골의 성별을 구별하기 어려우며 연령도 정확히 알 수 없다. 또한 하악골 선상 계측에는 정확하게 측정할 수 있으나 가상선의 각도계측에는 한계가 있다.

최근 소프트웨어의 발달로 전산화단층촬영상이 3차원적으로 재조합 될 수 있고, 기준면이 재설정될 수 있으며, 각도나 길이 등의 계측치가 디지털화 될 수 있다. 또한 정확한 성별과 연령을 알 수 있어 더 체계적이고 정확한 연구가 될 수 있다.²³ 본 연구에서도 전산화 단층촬영을 3차원적으로 재조합한 후, 계측점과 계측면을 설정하여 계측거리를 측정하였다.

하악공의 위치관계에 대한 연구는 여러 논문에서 보고되었다. Oguz와 Bozkir²⁴는 터키인 34명의 성인 건조 하악골을 대상으로 하악골의 전후방적 관계를 측정하여 하악지의 후방면과 하악공 사이의 거리는 우측이 14.09 mm이고, 좌측이 14.37 mm이었다고 보고하였다. Seo 등³은 파노라마방사선영상을 통한 정상과 턱나옴증 교합자를 대상으로 하악지 전연과 하악공 사이의 거리는 정상 교합자에서 20.40 mm이고, 턱나옴증 교합자에서 20.45 mm이라고 보고하였다. Shin⁴의 연구에서는 정상 교합자에서 17.73 mm이고, 턱나옴증 교합자에서 16.70 mm이었다고 보고하였다. 한편

본 연구에서는 정상 교합자에서 18.925 mm이고, 턱나옴증 교합자에서 19.373 mm이었다. 하악공과 하악지의 후방면과 하악공 사이의 거리는 정상 교합자에서 15.305 mm이고, 턱나옴증 교합자에서 15.297 mm이었다. 하악지 전연과 하악공 사이의 거리를 선학들의 연구와 비교하면, 본 연구는 Oguz와 Bozkir²⁴와 Seo 등³의 측정치보다 전방에 위치했다. 종합해보면, 신⁴의 측정치 보다 후방에 위치하고, Oguz와 Bozkir,²⁴ Seo 등³의 측정치와 신⁴의 측정치의 중간 정도 로 측정되었다.

상하 관계에서 Mbajiorgu²⁵는 흑인 짐바웨이 성인 38명의 건조하악골을 대상으로 하악공의 상하관계를 연구하였다. 그 결과 교합평면을 기준으로 하악공의 위치 비율은 상방이 47.1%이고, 교합평면과 같은 높이가 29.4%이며, 하방은 23.5%이었다. Seo 등³은 정상 교합자와 턱후퇴증 교합자를 대상으로 하악공과 교합평면 사이의 거리를 연구하여 하악공의 위치는 정상 교합자에서 0.92 mm 교합면 하방에 위치하고, 턱나옴증 교합자에서 0.50 mm 교합면 상방에 위치하였다고 보고하였다. 신⁴의 연구에 의하면 정상 교합자에서 3.12 mm 교합면 하방에 위치하고, 턱나옴증 교합자에서 1.33 mm 교합면 하방에 위치하였다. 본 연구에서는 정상 교합자에서 1.478 mm 교합면 상방에 위치하고, 턱나옴증 교합자에서 5.144 mm 교합면 상방에 위치하였다. 선학들의 연구와 비교하면, 하악공과 교합평면 사이의 거리는 기존 연구들보다 상방에 위치하는 것으로 나타났다. 본 연구에서 촬영방법, 표본크기, 촬영기종에 따른 상의 변형을 차이 등으로 기존 연구결과들과 차이를 보이는 것으로 생각된다.

하악공으로부터 하악지 절흔의 최하방점까지 거리에서, Daw 등²⁶은 비아시아인 57명의 포르말린 표본처리 편측 하악골을 대상으로 하악공과 하악지 절흔까지 거리를 연구했다. 그 결과 남성은 15.2 mm이고, 여성은 13.2 mm이었다. Huang²⁷이 남성 74명과 여성 79명의 성인 중국인 하악골을 대상으로 한 연구에서 남성은 16.75 mm이고, 여성이 16.08 mm이었다. Oguz와 Bozkir²⁴의 연구에 의하면 우측이 22.37 mm이며, 좌측이 22.17 mm이었다. Seo 등³의 연구에서, 정상 교합자는 20.66 mm이고, 턱나옴증 교합자는 17.79 mm이었다. 신⁴의 연구에서 정상 교합자는 20.00 mm이고 턱나옴증 교합자는 20.76 mm이었다. 본 연구에서 정상 교합자는 21.761 mm이고, 턱나옴증 교합자는 23.250 mm이었다. 종합해 보면 하악공과 하악지 절흔 사이의 거리는 본 연구에서 선학들의 측정치보다 멀었다. 본 연구에서 촬영방법, 표본크기, 촬영기종에 따른 상의 변형을 차이 등으로 기존 연구결과들과 차이를 보이는 것으로 생각된다.

개개인에 따른 하악공의 위치변이는 다양한 것으로 알려졌다. Daw 등²⁶은 하악지의 전연과 하악공 사이의 거리 범위가 10-22 mm라고 했고, Seo 등³은 17.5-32.0 mm라고 하였으며, 신⁴은 7.3-22.9 mm라고 하였다. 본 연구에서도

13.500-25.100 mm로 개개인에 따라 큰 변이를 보였다. 하악절흔과 하악공 사이의 거리 범위도 Daw 등²⁶은 9-22 mm, Seo 등³은 10.5-34.0 mm, 신⁴은 12.0-27.7 mm라고 하였다. 본 연구에서도 15.920-30.500 mm로 폭넓은 다양성을 보였다.

개개인에 따른 하악공의 위치변이는 다양하기 때문에 임상에서 하치조신경 전달마취 시 본 연구결과를 참고한다면 마취의 실패를 줄일 것으로 생각된다. 또한 시상면골절단술 같은 하악골절단술 시에 하악공의 위치를 경험적 판단에 의존하여 골절단을 시행하거나 2차원적 방사선촬영 사진을 토대로 골절단술을 계획해야 하는 경우에 본 연구결과를 참고로 한다면 하치조 신경 및 혈관의 손상을 예방하고 최소화 할 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구의 결과를 바탕으로 시술자는 하악지 내측면의 해부학적 다양성을 인지할 수 있을 것이라고 기대한다. 또한 하치조신경 전달마취와 하악골절단 수술시 하악공의 위치를 판단할 수 있는 기초자료가 될 것이다.

참 고 문 헌

1. 대한악안면성형외과학회. 악안면성형재건외과학. 2판. 서울: 의치학사; 2009.
2. 김재승. 하악전돌증의 턱교정수술. 서울: 지성출판사; 1999.
3. 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 Korean Assoc Maxillofac Plast Reconstr Surg 2002; 24 : 244-51.
4. 신신호. 정상교합자와 안면비대칭을 동반한 3급 부정교합자의 panorama상에서 하악공 위치에 대한 비교연구. 김해: 인제대학교; 2006.
5. 장일우. 전산화단층영상에 의한 하악관과 이관의 주행 방향 및 위치에 관한 연구. 서울: 가톨릭대학교 대학원; 2006.
6. 박원서. 악안면 기형의 분류에 따른 하악골 3차원 구조의 특성. 서울: 연세대학교 대학원; 2006.
7. 박창서, 김기덕, 김인순, 이영애, 장계원, 황미영 등. 구강방사선학. 서울: 고문사; 1997.
8. Kragoskov J, Bosch C, Gyldensted C, Sindet-Pedersen S. Comparison of the reliability of craniofacial anatomic landmarks based on cephalometric radiographs and three dimensional CT scans. Cleft Palate Craniofac J 1997; 34 : 111-6.
9. Chang HS, Baik HS. A proposal of landmarks for craniofacial analysis using three-dimensional CT imaging. Korean J Orthod 2002; 32 : 313-25.
10. Marsh JL, Vannier MW. The "third" dimension in craniofacial surgery. Plast Reconstr Surg 1983; 71 : 759-67.
11. Tal H, Moses O. A comparison of panoramic radiography with computed tomography in the planning of implant surgery. Dentomaxillofac Radiol 1991; 20 : 40-2.
12. Gim HH, Cho BO. The anatomical location of the mandibular canal by computed tomogram. J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconstr Surg 1992; 14 : 135-42.
13. Ha SY, Hong NJ, Koh KJ. A computerized tomographic study on the location of the mandibular canal and the cortical thickness of the mandible. Korean J Oral Maxillofac Radiol 1997; 27 : 217-30.
14. Chen LH, Chen WH. Three-dimensional computer assisted simulation combining facial skeleton with facial morphology for orthognatic surg-

- ery. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1999; 14 : 140-5.
15. Sohmura T, Hojo H, Nakajima M, Wakabayashi K, Nagao M, Iida S, et al. Prototype of simulation of orthognathic surgery using a virtual reality haptic device. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2004; 33 : 740-50.
 16. 김명국. 구강해부학. 6판. 서울: 고문사; 1998.
 17. Kim JK, Gu H, An JS, Kook MS, Park HJ, Oh HK, et al. The study by using the computerized tomography imaging in order to access to mandibular foramen while inferior alveolar nerve anesthesia. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2006; 32 : 566-74.
 18. Wyatt WM. Sagittal ramus split osteotomy: literature review and suggested modification of technique. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1997; 35 : 137-47.
 19. Shin HS, Hwang SJ. Study on the relationship of the inferior alveolar nerve position between buccal and lingual side using CT and orthpan-tomogram. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2002; 28 : 1-6.
 20. Westermark A, Bystedt H, Von Konow L. Inferior alveolar nerve function after mandibular osteotomies. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1998; 36 : 425-8.
 21. Colella G, Cannavale R, Vicidomini A, Lanza A. Neurosensory disturbance of the inferior alveolar nerve after bilateral sagittal split osteotomy: a systematic review. *J Oral Maxillofac Surg* 2007; 65 : 1707-15.
 22. Woo SS, Cho JY, Park WH, Yoo IH, Lee YS, Shim KS. A study of mandibular anatomy for orthognathic surgery in Koreans. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2002 ; 28 : 126-31.
 23. Kim JK, Gu H, An JS, Kook MS, Park HJ, Oh HK, et al. The study by using the computerized tomography imaging in order to access to mandibular foramen while inferior alveolar nerve anesthesia. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2006; 32 : 566-74.
 24. Oguz O, Bozkir MG. Evaluation of location of mandibular and mental foramina in dry, young, adult human male, dentulous mandibles. *West Indian Med J* 2002; 51 : 14-6.
 25. Mbajjorgu EF. A study of the position of the mandibular foramen in adult black Zimbabwean mandibles. *Cent Afr J Med* 2000; 46 : 184-90.
 26. Daw JL JR, De la Paz MG, Han H, Aitken ME, Patel PK. The mandibular foramen: an anatomic study and its relevance sagittal ramus osteotomy. *J Craniofac Surg* 1999; 10 : 475-9.
 27. Huang J. Study on the location of mandibular foramen and the measurement of sigmoid notch and ramus. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue* 2003; 12 : 284-7.