

하치조신경 마취시 하악공으로의 접근을 위한 전산화단층촬영을 통한 방사선적 연구

김지광 · 구 홍 · 안진석 · 국민석 · 박홍주 · 오희균 · 조진형*
전남대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과학교실, *치의학연구소

Abstract (J. Kor. Oral Maxillofac. Surg. 2006;32:566-574)

THE STUDY BY USING THE COMPUTERIZED TOMOGRAPHY IMAGING IN ORDER TO ACCESS TO MANDIBULAR FORAMEN WHILE INFERIOR ALVEOLAR NERVE ANESTHESIA

Ji-Kwang Kim, Hong Gu, Jin-Suk An, Min-Suk Kook, Hong-Ju Park, Hee-Kyun Oh, Jin-Hyoung Cho*

*Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry,
Chonnam National University, *Dental Science Research Institute*

Purpose : This study was performed to provide an anatomical information of the mandibular ramus for the successful inferior alveolar nerve block. Three dimensional images were reconstructed from the computerized tomography (CT) and the anatomical evaluation of the mandibular ramus was done.

Materials and methods : Sixty-four patients who had been taken the facial CT scans from 2000, Jan to 2003, June was selected. The patients who had the anterior or posterior teeth missing, edentulous ridge, and jaw fracture were excepted. In the occulusal plane, the lingual surface angle (LSA) between the mid-sagittal plane and the mandibular molar lingual surface from the 2nd premolar to the 2nd molar, the inner ramal surface angle (IRSA), the maximum inner ramal surface angle (MxIRSA), and the outer ramal surface angle (ORSA) to the mid sagittal plane were measured. The inner ramal surface angle in the ligular tip level (IRSA-L) and the outer ramal surface angle in the ligular tip level (ORSA-L), the ramal length (RL), and the anterior ramal length (ARL) were also measured in the lingular tip level.

Results : In the lingular tip level, the mean IRSA-L and ORSA-L were $28.6 \pm 6.3^\circ$ and $17.9 \pm 4.9^\circ$ respectively. The larger was the IRSA, the larger was the ORSA. In the lingular tip level, the mean ramal length was 35.8 ± 3.4 mm. The larger was the IRSA-L, the shorter was the ramal length. On the lingular tip level, the mean anterior ramal length from anterior ramus to lingular tip was 19.6 ± 3.3 mm. when the ramal length was longer, the anterior ramal length was also longer. On the lingular tip level, there was positive correlation between the IRSA and the ORSA, negative correlation between the IRSA and the ramal length, and positive correlation between the ramal length and the lingular tip level to the anterior ramus. There was no statistical meaning of data between sex and age.

Conclusion : In the clinical view of the results so far achieved, if the direction of needle is closer to posterior it is able to contact bone on lingular tip when the internal surface of ramus is widened.

Key words: Computerized tomography (CT), ORSA, IRSA, LSA, RL, ARL

I. 서 론

국소마취의 성공은 적절한 자입점의 선택과 마취시킬 신경으로의 접근이 중요하다. 특히, 전달마취는 신경관에 가깝게 국소마취를 시행하여 해당 신경에 의해 지배되는 해부학적인

구조를 모두 마취시키는 방법으로써 마취시킬 신경으로의 정확한 접근이 더욱 중요하다¹⁾. 하악골은 단단한 치밀골로 구성되어 있어 침윤마취 보다는 하치조신경 전달마취가 대부분 이용되고 있으나, 가끔은 여러번의 반복 마취에도 불구하고 마취가 되지 않아 술자와 환자에게 많은 불편함을 주기도 한다. 하치조신경 전달마취의 실패는 대부분 개인에 따른 하악지와 하악공의 해부학적 다양성 때문에 일어나는 것으로 보고되고 있다²⁾. 성공적인 하치조신경 전달마취를 얻기 위해서는 하악 소실 직상방에서 하악공으로의 정확한 접근이 중요하며, 이를 위해 하악지 및 하악공의 해부학적 구조를 이해하는 것이 임상사들에게 중요하다.

김 지 광

501-757 광주광역시 동구 학동 5번지
전남대학교 치과대학 구강악안면외과

Ji-Kwang Kim

Dept. of OMFS, School of Dentistry, Chonnam National University,
5 Hak-Dong, Dong-Ku, Gwangju, 501-757, Republic of Korea
Tel: +82-62-220-5439 Fax: +82-62-228-8712
E-mail: gong9771@hanmail.net

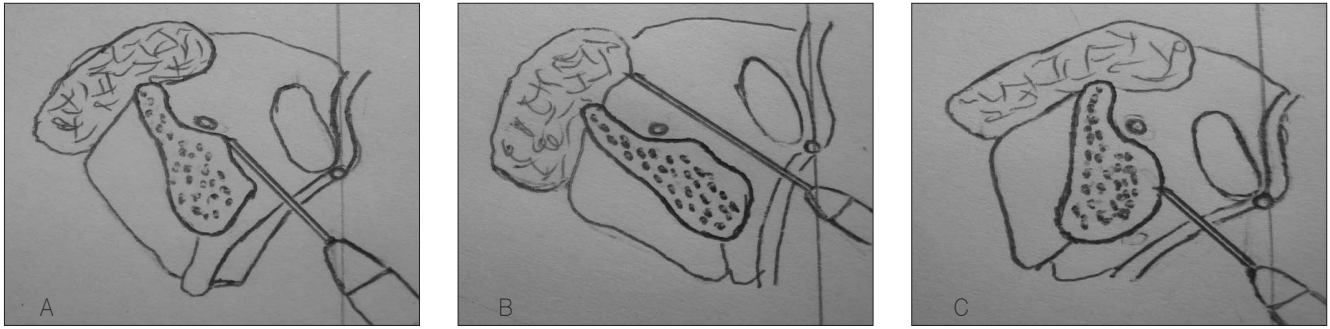


Fig. 1. Schematic drawing of the mandibular ramal angle and insertion of a needle. A. Normal angulation of the inner surface of the mandibular ramus to the mid-sagittal plane, B. Too large angulation of the inner surface of the mandibular ramus, C. Too small angulation of the inner surface of the mandibular ramus.

하치조신경 전달마취의 실패율에 대한 보고는 학자에 따라 다소 다른데 Robertson⁹⁾은 29%라고 하였고, Levy⁴⁾는 35%로 상당히 높다고 하였다. Chapnick⁵⁾은 하치조신경 전달마취의 주된 실패 원인이 해부학적 다양성에 기인한다고 하였고, Nicholson⁶⁾은 하악공의 위치가 개인에 따라 매우 다양하다고 보고하였다.

하치조신경 전달마취의 성공률을 높이기 위해 하악공의 해부학적 위치에 대한 많은 연구들⁷⁻¹¹⁾이 시행되었는데, Schafer 등⁷⁾은 하악공이 하악지의 전연과 후연의 정중앙에 위치한다고 하였고, Last⁸⁾는 하악공이 치아의 교합면 높이에 존재한다고 주장하였다. Gabriel⁹⁾은 교합면에 대하여 상방에 하악공이 위치된다고 하였고, Miller¹⁰⁾은 건조 하악골을 이용하여 하악공 및 하악소설과 교합면과의 관계에 대하여 보고하였으며, 남¹¹⁾은 한국인의 건조 하악골을 분석하여 하악공의 위치, 형태 및 크기 등에 대하여 연구하였다. 하치조신경 전달마취를 위한 지금까지의 연구들은 대부분 건조 하악골을 이용하여 하악공의 위치를 측정했기 때문이며⁹⁻¹³⁾, 이러한 하악공 위치에 대한 많은 연구에도 불구하고 하치조신경 전달마취의 실패는 하악공의 전후방 및 상하방 위치 외에도 고려해야 할 다른 요인이 있음을 시사한다.

하치조신경의 전달마취는 일반적으로 반대측 소구치부에서 익돌하악극의 함몰부위에 자입하고 하악소설 상방에 도달하여 하악지 내면에서 골접촉을 느낀 후 국소마취제를 주사하는 것으로 되어있다. 그러나 임상에서 하치조신경 전달마취시 골접촉을 느낄 수 없거나 너무 조기에 골접촉을 느끼는 경우가 종종 있다. 하치조신경 전달마취시 가장 중요한 해부학적 요인은 하악소설로써 이와 관련된 연구도 하악소설의 해부학적 위치에 대한 연구가 주류를 이루어 왔다. 하치조신경 전달마취시 주사침이 하악지 내면의 하악소설부위에 접촉되지 않거나 너무 빨리 접촉되는 경우는 하악소설의 위치보다는 하악지와 정중시상면이 이루는 각도가 더 중요한 해부학적 요인이라고 가정할 수 있다. 즉 하악지와 정중시상면이 이루는 각도가

너무 크면 주사침은 하악지 내면에 닿지 않고 계속 후방으로 진행되어 이하선까지 도달하게 될 것이고, 하악지와 정중시상면이 이루는 각도가 너무 작으면 주사침은 하악소설 전방에서 하악지 내면에 접촉하게 되어 결과적으로 하악공 부위에 도달할 수 없게 된다(Fig. 1).

상기와 같은 방법으로 하치조신경 전달마취법에 따라 시행시 주사침이 하악지 내면에 접촉되지 않은 이유에 대해 정중시상면에 대한 하악지 내면의 각도 차이 때문일 것으로 생각하고 이와 관련된 문헌을 고찰해보았으나 여기에 대한 연구는 거의 찾아볼 수 없었다. 하악지 내면에 대한 연구도 대부분이 건조 하악골을 이용하여 시행되었는데⁹⁻¹³⁾, 이는 정확한 평면을 설정 후 각도 측정 등의 문제점을 가지고 있다. 최근에는 과학기술의 발달로 전산화단층촬영 상을 3차원으로 재조합하여 필요한 단면으로 다시 구성하여 볼 수 있으며, 각도나 길이 등의 측정이 디지털로 가능하게 되었다. 이를 이용하여 지금까지 거의 시행되지 않았던 국소마취와 관련된 하악지 내면의 형태학적인 연구의 필요성을 느끼게 되었다.

본 연구는 전산화단층촬영상을 이용하여 하치조신경 전달마취와 관련된 하악지와 하악공의 해부학적 위치와 형태를 알아보고자 시행되었다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 2000년 1월부터 2003년 6월까지 여러 가지 주소로 전남대학교병원에 내원하여 전산화단층촬영을 시행한 환자들 중 하악의 완전 무치악, 외상, 골절 및 병소가 있는 환자를 제외한 64명을 최종적으로 선택하였다. 환자의 성별 분포는 남자와 여자가 각각 32명이었고, 연령별로는 20대가 28명, 60대가 36명이었다(Table 1).

2. 연구방법

1) 안면 전산화단층촬영정보의 하악골에 대한 삼차원 영상의 재구성

전남대병원에 내원한 환자들 중에서 전산화단층촬영을 시행받은 환자들을 목록에서 임의로 20대와 60대에서 고른 후, DICOM(Digital Image and Communications in Medicine) 파일 형식으로 저장하였다. 전산화단층촬영이 모두 교합면에 평행하게 촬영되지 않았으므로, 얻어진 영상정보를 컴퓨터 상에서 Cybermed사(한국)의 V-works version 4.0[®]를 이용하여 DICOM 파일 형태의 이차원적 단면을 삼차원의 영상으로 재구성하였다. 이때 골조직만으로 이루어진 삼차원영상을 얻기 위하여 threshold value는 약 700(12 bite depth=4096 grey scale)으로 조절하였다.

V-works[®]를 이용하여 삼차원 영상을 volume mode상에서 대략적으로 하악골만을 남기도록 잘라낸 다음, 하악골 부위만 MPR 단층 파일 형태로 변환하였다. 정확하고 섬세한 하악골 구조물을 재현하기 위하여 칠하기/지우기(draw/erase)과정을 거쳐 MPR 파일을 교정한 다음 이를 삼차원적인 하악골 모형으로 저장하였다. 상기에 기술된 방법을 이용하여 재구성된 안면골의 삼차원 영상으로부터 하악골만을 분리하였다. 재구성된 하악골 모형은 전치 및 구치 뿐만 아니라 하악공 상방의 하악소설까지 재현하였다.

재현된 하악골의 3차원 모형상에서 하악 양측 제1대구치의 근심 협측 교두의 중앙점과 하악 우측 중절치 절단연을 연결하는 평면을 교합면으로 설정하고 교합평면 및 교합평면과 평행하면서 하악소설부위를 지나는 면의 axial view를 얻은 후 2차원상에서 계측을 시행하였다.

2) 하악지의 형태학적 분석

정중시상면(mid-sagittal plane) : 양측 제1대구치의 근심 협측 교두의 중앙점과 큰구멍(foramen magnum)의 중앙점을 연결한 선을 지나면서 교합면에 수직인 면

교합평면과 하악소설을 지나면서 교합평면에 평행한 면에서 얻어진 axial view 상에서 각각의 계측점을 설정하고 계측 항목을 측정하였다. 계측점의 인지 또는 계측치 측정시 발생하

Table 1. Sex and age distribution of patients.

Age(yrs)	Male	Female	Total (%)
20~29	15	13	28(44)
60~69	17	19	36(56)
Total (%)	32(50)	32(50)	64(100)

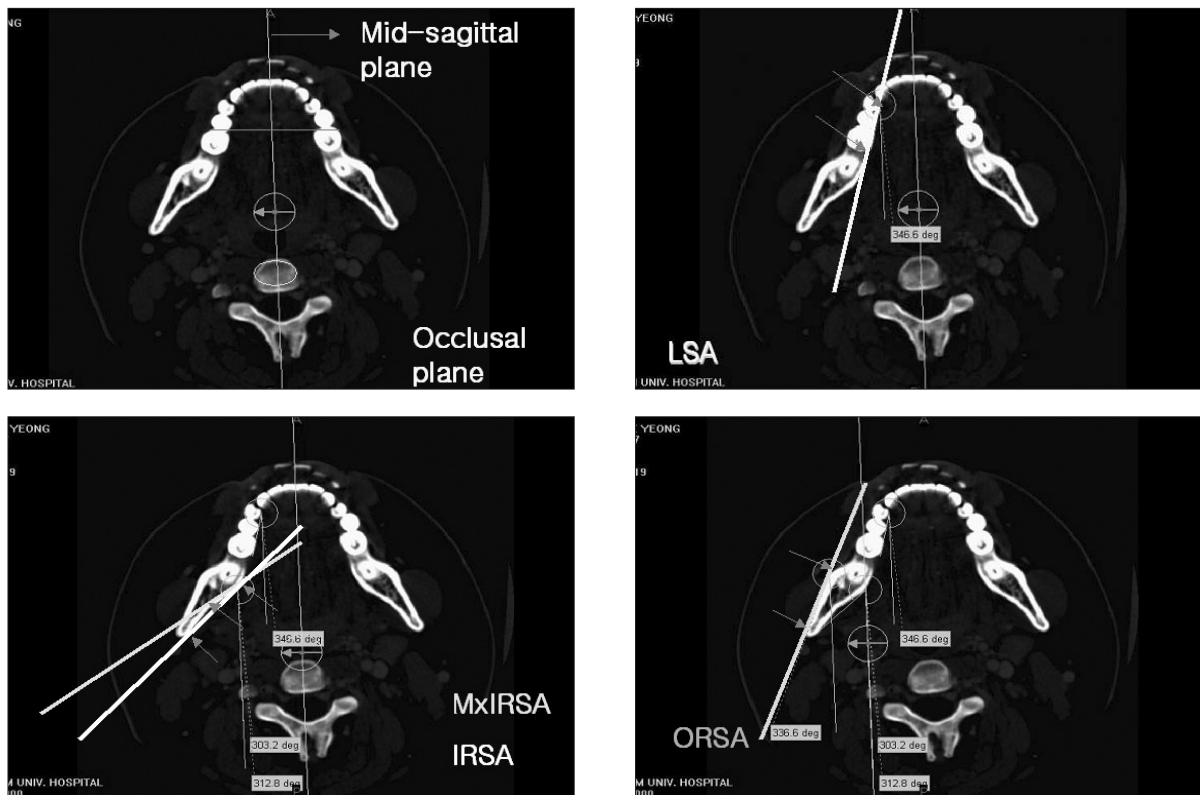


Fig. 2. Angular measurements in the occlusal level.



Fig. 3. Angular and linear measurements in the lingular tip level.

는 오차를 줄이기 위해 모든 환자의 삼차원 영상에 대한 계측은 3인에 의해 각각 반복 시행되었으며 연구자간의 통계학적인 검증을 위해 Paired T test를 시행하여 평균을 비교, 분석하였다.

(1) 교합평면 높이에서의 계측

교합평면 높이에서 다음과 같은 4가지 각도를 계측하였다. 즉, 하악 구치부 설면각도(lingual surface angle, LSA), 하악지 내면각도(inner ramal surface angle, IRSA), 최대 하악지 내면각도(maximal inner ramal surface angle, MxIRSA) 및 하악지 외면각도(outer ramal surface angle, ORSA)를 계측하였다(Fig. 2).

LSA : 하악 제2소구치와 하악 제2대구치의 설면을 연결한 선과 정중시상면이 이루는 각도

IRSA : 교합평면 높이에서 하악지 내면의 가장 풍용한 두 점을 잇는 선과 정중시상면이 이루는 각도

MxIRSA : 교합평면 높이에서 하악지 내면의 S자 곡선 중 정중시상면에 대해 가장 급경사를 이루는 면과 정중시상면이 이루는 각도

ORSA : 교합평면 높이에서 하악지 외면의 가장 풍용한 두 점을 잇는 선과 정중시상면이 이루는 각도

(2) 하악 소설침 높이에서의 계측

하악 소설침 높이에서 다음과 같은 네가지 각도 및 길이를 계측하였다. 즉, 하악 소설침 높이에서 하악지 내면각도(inner ramal surface angle in the lingular tip level, IRSA-L), 하악 소설침 높이에서 하악지 외면각도(outer ramal surface angle in the lingular tip level, ORSA-L), 하악 소설침 높이에서 하악지 길이(ramal length, RL) 및 하악 소설침 높이에서 전방 하악지 길이(anterior ramal length, ARL)를 계측하였다(Fig. 3).

IRSA-L : 하악 소설침 높이에서 하악지 내면의 가장 풍용한 두 점을 잇는 선과 정중시상면이 이루는 각도

ORSA-L : 하악소설침 높이에서 하악지 외면의 가장 풍용한 두 점을 잇는 선과 정중시상면이 이루는 각도

RL : 하악 소설침 높이에서 하악지의 전연과 후연을 연결하는 최단 거리

ARL : 하악 소설침 높이에서 하악지의 전연과 하악 소설침을 잇는 최단

3) 통계학적 분석

성별 및 나이에 따른 각 계측치의 차이에 대해 분산분석법(ANOVA)으로 평균을 비교하였으며 각 계측치관의 연관관계에 대하여 상관분석법을 사용하여 통계학적 검증을 하였다.

III. 결 과

1. 교합평면 높이에서의 계측

교합평면에서 정중시상면에 대한 하악 구치부 설면각도(LSA)는 평균 $18.1 \pm 6.5^\circ$ 였고, 하악지 내면각도(IRSA)는 평균 $35.4 \pm 5.9^\circ$ 였다. 또한 하악지 외면각도(ORSA)는 평균 $17.6 \pm 5.6^\circ$ 였다(Table 2). 상관분석 결과 성별이나 연령별 통계학적인 유의성은 없었다.

하악 구치부 설면각도(LSA)와 하악지 내면각도(IRSA)의 차이는 평균 $17.6 \pm 8.3^\circ$ 였다. 이 중에서 $10 \sim 20^\circ$ 인 경우가 59명(47%)로 가장 많았고, $20 \sim 30^\circ$ 인 경우가 40명(31%), 10° 이하인 경우가 22명(17%) 순이었다(Table 3).

정중시상면에 대해 최대 하악지 내면각도(MxIRSA)와 하악지 내면각도(IRSA)의 차이는 $15.6 \pm 7.3^\circ$ 였다. 이 중에서 $10 \sim 20^\circ$ 인 경우가 70명(55%)으로 가장 많았고, $20 \sim 30^\circ$ 인 경우가 29명(23%), 10° 이하인 경우가 25명(20%) 순이었다 (Table 4).

2. 하악 소설침 높이에서의 계측

하악 소설침 높이에서 정중시상면에 대한 하악지 내면각도(IRSA-L)는 평균 $28.6 \pm 6.3^\circ$ 이었으며, 하악지 외면각도(ORSA-L)는 평균 $17.9 \pm 4.9^\circ$ 였다. 정중시상면에 대하여 하악지 내면과

Table 2. Angular measurements in the occlusal level (Mean ±SD, range).

Angles	20/M	20/F	60/M	60/F
LSA	13.5±3.1 (8.9-20.2)	15.5±5.6 (4.9-27.9)	20.1±6.8 (9.7-34.3)	21.6±6.0 (12.7-38.8)
MxIRSA	52.2±10.6 (23.6-66.9)	51.9±5.6 (41.1-62.8)	46.9±7.7** (26.1-58.8)	53.4±8.2** (35.0-75.0)
IRSA	35.6±5.9 (23.6-46.1)	36.6±5.6 (26.9-47.4)	32.6±4.3** (24.5-40.1)	37.0±6.7** (22.0-59.6)
ORSA	19.0±5.5** (5.7-30.1)	15.3±4.0** (8.8-22.1)	18.6±4.2 (11.7-31.4)	17.1±9.5 (3.5-29.5)

***p*<0.01; SD, standard deviation; M, male; F, female; LSA, lingual surface angle; IRSA, inner ramal surface angle; MxIRSA, maximal inner ramal surface angle; ORSA, outer ramal surface angle.

Table 3. Difference between IRSA and LSA measurements in the occlusal level.

Difference(°)	20/M	20/F	60/M	60/F	Total(%)
<10	1	2	12	7	22(17)
10-20	12	10	14	23	59(47)
20-30	14	12	8	6	40(31)
>30	3	2	0	2	7(5)
Total	30	26	34	38	128(100)

Abbreviations : M, male; F, female.

Table 4. Difference between MxIRSA and IRSA measurements in the occlusal level.

Difference(°)	20/M	20/F	60/M	60/F	Total
<10	6	4	9	6	25(19)
10-20	14	18	18	20	70(55)
20-30	7	4	7	11	29(23)
>30	3	0	0	1	4(3)
Total	29	26	34	38	128(100)

Abbreviations : M, male; F, female.

외면이 이루는 각 사이에는 통계학적인 상관 관계가 존재하였다(Table 5, Fig. 4).

하악 소설첨 높이에서 하악 구치부 하악지 설면각도(LSA)와 내면각도(IRSA-L)의 차이는 평균 6.2±8.3°였다. 이 중에서 0~10°인 경우가 51명(40%)으로 가장 많았고, 10~20°인 경우가 39명(31%), -10~0°인 경우가 28명(22%) 순이었다(Table 6).

하악지 길이(RL)는 평균 35.8±3.4 mm였으며, 정중시상면에 대한 하악지 내면각도는 하악지 전후방 길이가 적을수록 더 증가하였다. 하악지 전연부터 하악 소설첨까지의 전방 하악지 길이는 평균 19.6±3.3 mm였다. 하악 소설 전방의 하악지 길이는 하악지 길이가 길수록 증가하였다(Table 7, Fig. 5).

4. 통계학적 분석

각각의 수치에 대한 상관분석에서 IRSA-L - ORSA-L, IRSA-L - RL, IRSA-L - ORSA, RL - ARL간의 상관관계만이 통계학적인 유의성을 보였다(*P*<0.01). 하악 소설첨 높이에서 정중시상면에 대한 하악지 내면각도와 하악지 외면각도 사이에는 양의 상관관계(상관계수 0.423)를, 하악지 내면각도와 하악지 길이 사이에는 음의 상관관계(상관계수 -0.277)를 나타냈으며, 하악 소설첨 높이에서의 하악지 내면각도와 교합평면 높이에서의 하악지 외면각도는 양의 상관관계(상관계수 0.364)를, 하악 소설첨 높이에서 하악지 길이와 전방 하악지 길이는 양의 상관관계

Table 5. Angular measurements in the lingular tip level (Mean ±SD, range).

Angles	20/M	20/F	60/M	60/F
IRSA-L	23.1 ± 5.80 (11.7-33.3)	25.9 ± 6.07 (16.5-38.6)	24.6 ± 4.15 (16.2-33.1)	23.7 ± 5.54 (13.9-34.4)
ORSA-L	18.5 ± 4.55 (7.8-27.8)	17.9 ± 4.98 (9.3-27.3)	17.1 ± 4.24* (10.0-26.4)	14.7 ± 4.04* (3.7-22.2)

*, p<0.05;

Abbreviations : SD, standard deviation; M, male; F, Female; IRSA-L, inner ramal surface angle in the lingular level; ORSA-L, outer ramal surface angle in the lingular level.

Table 6. Difference between IRSA-L and LSA measurements in the lingular level.

Difference(°)	20/M	20/F	60/M	60/F	Total(%)
<-10	0	0	1	3	4(3)
-10	4	2	11	11	28(22)
0-10	9	11	11	20	51(40)
10-20	14	11	10	4	39(31)
20-30	2	2	1	0	5(4)
Total	29	26	34	38	127(100)

Abbreviations : M, male; F, Female.

Table 7. Linear measurements in the lingular level (Mean ±SD).

Lengths	20M	20F	60M	60F
RL	35.8 ± 3.51* (31.0-43.7)	33.6 ± 2.95* (29.2-38.2)	36.5 ± 3.01 (29.1-41.8)	36.5 ± 3.44 (31.0-45.4)
ARL	19.2 ± 3.34 (14.3-28.5)	18.5 ± 2.61 (14.8-24.3)	18.7 ± 2.40** (15.1-23.5)	21.6 ± 3.69** (15.6-29.5)

*, p<0.05; **, p<0.01;

Abbreviations : SD, standard deviation; M, male; F, Female; RL, ramal length; ARL, anterior ramal length.

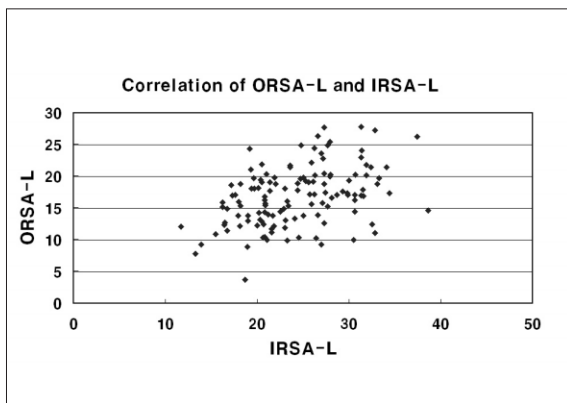


Fig. 4. Correlation of IRSA-L and ORSA-L, Angular measurements in the lingular tip level.

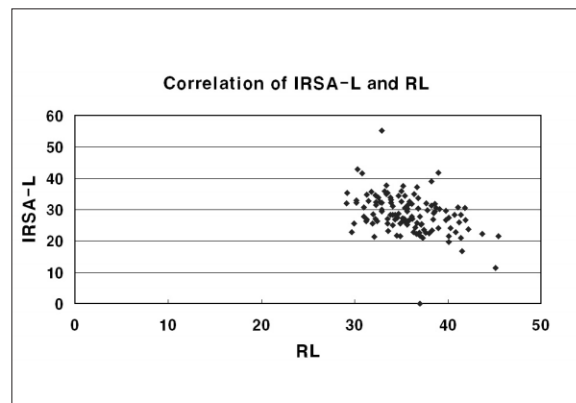


Fig. 5. Correlation of IRSA-L and RL, Angular and linear measurements in the lingular tip level.

(상관계수 0.751)를 나타냈다. 그러나 모든 계측치에서 성별과 연령에 따른 통계학적으로 유의한 차이는 없었다.

IV. 고 찰

하악골은 매우 단단한 골질로 구성된 두터운 피질골과 해면골로 구성되어 있어서 침윤마취가 주로 이용되는 상악골에서와 달리 하악 구치부 치아를 치료하기 위해서는 하치조신경 전달마취가 시행된다. 하치조신경 전달마취를 위한 일반적인 방법은 반대측 소구치부위에서 교합면 1 cm 상방으로 익돌하악봉선의 외측에 자입하여 협근을 통과한 후 익돌하악극 내에서 하악소설 상방에 주사침을 접촉시키는 것이다. 하치조신경 전달마취의 성공을 위해서는 이처럼 하치조신경이 들어가는 하악공으로의 접근이 가장 중요한 요인이라고 할 수 있다¹⁾.

하치조신경 전달마취는 임상에서 상당히 높은 실패율을 보이는데, 이와 관련된 다양한 보고가 있어 왔다. Malamed 등¹⁴⁾은 하치조신경 전달마취의 성공률이 80-85%라고 하였고, Robertson³⁾은 하치조신경 전달마취의 실패율을 29%로 보고하였으며, Levy⁴⁾는 그 실패율이 35%로 상당히 높다고 하였다. 하치조신경 전달마취의 실패에 대한 원인으로 많은 학자들이 하악지 내면의 해부학적인 다양성 때문이라고 하였다^{2,5,15)}. 이와 관련된 연구들은 대부분이 하악지 내면에서 하악공의 전후방 또는 상하방 위치에 대해 이루어져왔다⁶⁻¹¹⁾. Nicholson⁶⁾은 사람의 하악골에서 하악공의 위치에 대한 연구에서 하악공의 위치가 개개인마다 매우 다양하게 분포한다고 하였다. Schafer 등⁷⁾은 하악지의 전연과 후연의 정중양에, Last⁸⁾는 치아의 교합면 높이에 하악공이 존재한다고 주장하였다. Gabriel⁹⁾은 교합면에 대하여 더욱 전상방에 하악공이 위치된다고 하였고, Miller¹⁰⁾는 건조하악골을 이용한 연구에서 하악공이 하악지 이등분선 직후방에 위치한다고 하였고, 남¹¹⁾은 한국인의 건조 하악골을 분석하여 하악소설이 교합면보다 하방에 위치한다고 하였다.

임상에서 일반적인 방법으로 하치조신경 전달마취시 하악지 내면의 하악소설부위에 주사침을 접촉시키지 못하거나 너무 빨리 접촉하게 되는 경우를 상당히 접할 수 있다. 따라서 성공적인 하치조신경 전달마취를 위해서는 하악지 내면이라는 평면에서 하악공의 위치관계 뿐만 아니라 하악지가 정중시상면에 대해서 벌어진 정도도 중요한 요인으로 생각할 수 있다. 이에 대해 Miranda 등¹⁶⁾은 국소마취의 실패요인으로 하악의 벌어진 정도와 무치악 여부, 나이 등에 따른 해부학적인 다양성을 지적하였다. 그러나 여기에 대한 연구는 거의 이루어지지 않았다. 따라서 본 연구에서는 하악지 내면에서 하악공의 2차원적인 위치관계 뿐만 아니라 정중시상면에 대해 하악지 내면의 벌어진 정도에 대해 알아보려 하였다.

하악지 내면에 대한 기존의 해부학적인 연구는 대부분 건조하악골을 이용하였다. 이러한 연구는 계측에 있어 실측치를 반영한다는 점에서 매우 정확한 계측치를 보여줄 수 있으나, 연구에 이용할 수 있는 숫자에 한계가 있고, 계측에 이용된 건조하악골이 남자인지 여자인지 성별을 구분할 수 없고, 연령

대도 정확히 알 수 없다는 단점이 있다. 또 선상의 계측치는 정확하게 측정할 수 있으나 가상선에 대한 각도의 계측에도 한계가 있게 된다. 최근에는 software의 발달로 전산화단층촬영상을 3차원으로 재조합한 후 기준면을 따라 다시 단면을 재설정하여 각도나 길이 등의 계측을 디지털화된 수치로 얻을 수 있다. 또한 이러한 data는 정확한 성별과 연령을 알 수 있어 더 체계적이고 정확한 연구가 가능하다는 장점이 있다. 본 연구에서도 기존에 전남대병원에서 안면부에 대한 전산화단층촬영을 시행 받은 환자들 중 20대와 60대에서 여성과 남성을 각각 같은 비율로 임의로 추출하여 3차원영상을 만든 후, 교합면을 설정하고 여기에 평행한 단면상을 얻은 후 계측을 시행하였다.

정중시상면에 대한 하악지의 벌어진 정도에 대해 Miranda 등¹⁶⁾이 하악의 벌어진 정도도 하치조신경 전달마취가 실패하는 하나의 원인으로 제시한 것 외에 구체적인 보고는 거의 없었다. 본 연구에서는 정중시상면에 대해 하악구치부 설면의 벌어진 정도와 하악지 내면 및 외면이 벌어진 정도를 측정해 보고, 하악지 내면이 벌어진 정도를 예측할 수 있는 항목이 있는지 분석하고자 하였다. 본 연구에서 교합평면에서 정중시상면에 대한 하악 구치부 설면각도(LSA)는 평균 18.1±6.5°였다. 교합평면에서 하악지 내면각도(IRSA)는 평균 35.4±5.9°였고, 하악지 외면각도(ORSA)는 평균 17.6±5.6°였다. 교합면에서 정중시상면에 대해 최대 하악지 내면각도(MxIRSA)와 하악지 내면각도(IRSA)의 차이는 15.6±7.3°였다. 이 중 두 각도의 차이가 20 ~ 30°인 경우(23%)와 30° 이상인 경우(2%)도 있었다. 이는 하악지 외면의 각도와 내면의 각도가 상당한 차이가 있으며, 하악지 내면에서도 각도의 차이가 있음을 보여주며, 하치조신경 전달마취시 하악지 전연과 후연을 축지하여 느끼는 하악지 외면의 각도보다 더 심한 각도로 주사침이 접근해야 하악지 내면에 접촉될 수 있음을 의미한다. 교합면상에서 하악 구치부 설면각도(LSA)와 하악지 내면각도(IRSA)의 차이는 평균 17.6±8.3°였으며, 이 중에서 두 각도의 차이가 10 ~ 20°인 경우(47%)와 20~30°인 경우(31%)가 대부분을 차지하였다. 그러나 두 각도의 차이가 10° 이하인 경우(17%)와 30° 이상인 경우(5%)도 있었다. 교합면 높이에서의 하악 구치부 설면각도와 하악 소설첨 높이에서 하악지 내면각도와 차이는 평균 6.2±8.3°였으며, 이 중에서 두 각도의 차이가 0~10°인 경우(40%)가 가장 많았다. 그러나 두 각도의 차이가 20~30° 경우(4%)와 -10° 이하인 경우(3%)도 있었다. 이는 눈으로 확인 가능한 각도인 하악구치부 설면의 각도와 마취를 위한 하악지 내면의 각도에 상당한 차이가 있음을 보여준다. 이들 사이에 통계학적으로 상관관계는 없었으며, 하악구치부 설면 각도와 별개로 하악지는 다양한 정도로 벌어져 있음을 알 수 있다.

하치조신경 전달마취시 주사침의 자입은 하악 소설첨 높이에서 시행되는데 교합면에서 평균 1 cm 상방에서 시행되고 있다. 따라서 교합면 높이 보다는 하악소설 높이에서 정중시상면에 대한 하악지의 벌어진 정도가 임상에서 마취의 성공률을 높이는데 중요하다고 할 수 있다. 본 연구에서 하악소설첨 높

V. 결 론

이에서 정중시상면에 대한 하악지 내면각도(IRSA-L)는 평균 $28.6 \pm 6.3^\circ$ 였으며, 하악지 외면각도(ORSA-L)는 평균 $17.9 \pm 4.9^\circ$ 였다. 정중시상면에 대하여 하악지 내면각도가 클수록 외면각도도 증가하였으며 통계학적으로 의미있는 양의 상관관계를 보였다. 또한 하악 소설첨 높이에서 하악지 전연에서 후연까지의 하악지 길이(RL)는 평균 35.8 ± 3.4 mm였으며, 하악지 길이가 적을수록 정중시상면에 대한 하악지 내면각도가 증가함을 알 수 있었다. 따라서 하치조신경 전달마취시 하악지 전연과 후연을 측정하여 그 길이가 짧은 경우에 통상적으로 하악 소구치부에서 접근하기보다는 더 후방 구치부에서 접근하는 것이 하악공 상방의 하악지 내면에 골접촉을 얻는데 유리할 것으로 생각된다.

하악지 내면에서 하악공의 위치관계에 대한 연구는 하악공을 직접 측정하기도 하고, 하악소설의 위치를 측정하기도 하였다^{17,20}. 하악지 전연에서 하악공까지의 거리를 전후방적으로 측정한 연구에서 Hayward 등¹⁷은 하악지 전연에서 하악공까지의 평균거리가 우측이 15.57 mm, 좌측이 15.73 mm 라고 하였고, 김 등²⁰은 우측이 16.82 mm, 좌측이 16.78 mm 라고 하였다. 서 등¹⁸의 연구에서는 하악지 전연에서 하악공의 후상방점까지의 거리가 20.40 mm 라고 하였다. 본 연구에서는 하악지 전연부터 하악소설까지의 전방 하악지 길이는 평균 19.6 ± 3.3 mm 였다. 이것은 하악공의 길이차를 고려하더라도 하악공의 후상방점을 기준으로 한 서 등¹⁸의 연구와 비슷한 결과를 보인다. 그러나 하치조신경 전달마취를 위한 주사침의 자입은 교합면 1 cm 상방에서 평행하게 자입되므로 하악공의 위치보다는 하악소설첨의 위치가 더 중요하다 할 수 있다. 건조하악골을 이용하여 하악소설의 위치를 조사한 Garg와 Townsend¹⁹나 파노라마를 이용하여 하치조신경의 전달마취를 위한 하악소설의 높이를 측정하고자 한 Pataky²⁰의 연구와 마찬가지로 본 연구 또한 하악소설 높이에서 절단면을 설정하여 하악소설의 위치를 측정하고자 하였으나 그 개인적인 차이가 심하였고, 성별과 연령별에 따른 결과는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. 따라서 하악지 전연에서 하악공까지 거리와 하악소설의 높이가 개인에 따라 다양하므로 하치조신경 전달마취시 술전에 파노라마사진 등을 참고하여 하악소설의 위치를 대략적으로 파악한 후 주사침의 자입 깊이나 높이를 결정하는 것이 하치조신경 전달마취의 성공률을 높이는데 도움이 되리라 생각된다.

본 연구에서 하악지의 길이가 짧을수록 하악소설 높이에서의 하악지의 내면의 각도가 증가하였으며, 하악지의 길이가 감소할수록 하악지 전연에서부터 하악소설까지의 거리가 감소하였다. 즉 하악지의 길이가 짧을수록 내면의 각도가 커지며 하악공의 위치가 더 전방에 위치함을 알 수 있었다($P < 0.01$).

본 연구에서는 경조직인 하악골 자체에 대해서만 연구가 시행되었으며, 성공적인 하치조신경 전달마취를 위해서는 자입점의 선택 또한 중요한 요인이다. 따라서 하악지가 벌어진 정도에 따른 구강내 자입점에 대한 연구가 하치조신경 전달마취의 성공률을 높이는데 필요하리라 생각된다.

본 연구는 성공적인 하치조신경 전달마취를 위한 하악골의 형태학적 정보를 제공하기 위해 64명의 전산화단층촬영상을 이용하여 하악지와 하악공의 해부학적 위치를 평가하고 연령과 성별에 따른 차이를 알아보려고 시행하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 교합평면에서 정중시상면에 대한 하악 구치부 설면각도(LSA)는 평균 $18.1 \pm 6.5^\circ$ 였고, 하악지 내면각도(IRSA)는 평균 $35.4 \pm 5.9^\circ$ 였다. 또한 하악지 외면각도(ORSA)는 평균 $17.6 \pm 5.6^\circ$ 였다.
2. 교합평면에서 하악 구치부 하악지 내면각도(IRSA)와 설면각도(LSA)의 차이는 평균 $17.6 \pm 8.3^\circ$ 였고, 최대 하악지 내면각도(MxIRSA)와 하악지 내면각도(IRSA)의 차이는 $15.6 \pm 7.3^\circ$ 였다.
3. 하악 소설첨 높이에서 정중시상면에 대한 하악지 내면각도(IRSA-L)는 평균 $28.6 \pm 6.3^\circ$ 였으며, 하악지 외면각도(ORSA-L)는 평균 $17.9 \pm 4.9^\circ$ 였다. 정중시상면에 대하여 하악지 내면각도가 클수록 외면각도도 증가하였다.
4. 하악 소설첨 높이에서 하악지 길이(RL)는 평균 35.8 ± 3.4 mm였으며, 하악지 길이는 정중시상면에 대한 하악지 내면각도가 클수록 더 감소하였다.
5. 하악 소설첨 높이에서 하악지 전연부터 하악 소설까지의 전방 하악지 길이는 평균 19.6 ± 3.3 mm였다. 전방 하악지 길이는 하악지 길이가 길수록 증가하였다.
6. 하악소설 높이에서 하악지의 내측 각도와 하악지의 외측 각도간에는 양의 상관관계를, 하악지의 내측 각도와 하악지의 길이간에는 음의 상관관계를, 그리고 하악지의 길이와 하악지 전연에 대한 하악소설의 위치는 양의 상관관계를 가졌다.
7. 성별 또는 연령별 각 수치간의 통계학적으로 유의한 차이는 없었다.

이상의 결과는 하악지 외면의 각도 및 하악 구치부 설면의 각도가 하악지 내면의 각도와 차이가 있으며, 하악지의 길이가 짧을수록 하악지 내면의 각도가 더 많이 벌어지고 하악소설은 더 전방에 위치함을 시사하며, 임상에서 하치조신경 전달마취시 하악지 내면이 바깥쪽으로 많이 벌어질수록 주사침의 방향을 더 구치부 쪽에서 접근해야 하악소설부위에 골접촉을 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

참고문헌

1. Afsar A, Haas DA, Rossouw PE, Wood RE: Radiographic localization of mandibular anesthesia landmarks. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol & Endod 1998;86:234-241.
2. Wong MK, Jacobsen PL: Reasons for local anesthesia failures. JADA 1992;123:69-73.
3. Robertson WD: Clinical evaluation of mandibular conduction anesthesia. Gen Dent 1979;27:49-51.
4. Levy TP: An assessment of the Gow-Gates mandibular block for third molar surgery. J Am Dent Assoc 1981;103:37-41.

5. Chapnick I: Nerve supply to the mandibular dentition: a review. J Can Dent Assoc 1980;6:446-448.
6. Nicholson MI: A study of the position of the mandibular foramen in the adult human mandible. Anat Rec 1985;212:110-112.
7. Schafer EA, Symington J, Bryce TH: Quain's Elements of Anatomy, 11th Ed. Vol. IV, part 1. Longmans, Green & Co. London 1915;104.
8. Last RJ: Anatomy, Regional and Applied, 6th ed. Churchill Livingstone, Edinburgh 1978;572.
9. Gabriel AC: Some anatomical features of the mandible. J Anat 1958;92:580-586.
10. Miller JA: Studies on the location of the lingular, mandibular foramen & mental foramen. Its anteroposterior position. Oral Surgery 1953;115:349-358.
11. 남일우: 한국인의 하악공에 관한 해부학적 연구. 대한치과의사협회지 1964;4:51-58.
12. 김형곤, 이의웅, 윤중호: 한국인 성인 하악공의 전후 위치적계측 및 방사선 계측학적 연구. 대한구강악안면외과학회지 1982;8: 137-145.
13. Williams PL, Warwick: Gray's Anatomy, 36th Ed. Churchill Livingstone, Edingburgh 1980;316.
14. Malamed SF: Handbook of local anesthesia. St. Louis, C.V. Mosby Co 1980;162-163, 181.
15. Grover PS, Lorton L: Bifid mandibular nerve as a possible cause of inadequate anesthesia in the mandible. J Oral Maxillofac Surg 1983;41:177-179.
16. Miranda KS, Wong, Reter L, Jacobsen: Reasons for local anesthesia failure. JADA 1992;123:69-73.
17. Hayward J, Richardson ER, Malhorta SK: The mandibular foramen. Its anteroposterior position. Oral Surgery 1979;44:837-843.
18. 서병서, 이재훈, 김경욱: 정상교합자와 하악 전돌증 환자에서 panorama상의 하악공의 위치에 대한 비교연구. 대한악안면성형 재건외과학회지 2002;24:244-251.
19. Pataky L Jr: The use of panoramic images in daily routine nerve block analgesia. Fogorvosi Szemle 1998;91:137-141.
20. Garg A, Townsend G: Anatomical variation of the sphenomandibular ligament. Aust Endod J 2001;27:22-24.