

한국인 턱끝구멍의 형태

김희진¹, 이승일¹, 정인혁²

연세대학교 치과대학 구강생물학교실¹

연세대학교 의과대학 해부학교실²

〈 초 목 〉

임프란트를 턱뼈에 박거나 턱끝부위를 성형하는 경우 하악골의 내부구조와 하악관의 앞쪽 경계 및 턱끝구멍과 하악관의 위치 관계는 임상적인 관심의 대상이 되며 임상적으로 중요한 의미를 가진다. 이에 이 연구는 한국인 어른의 하악골 마른 뼈 93 예와 반쪽인 하악골 52쪽을 대상으로 방사선사진을 찍고 하악골을 직접 절단하여 이를 계측, 분석하였다. 하악관은 턱끝구멍으로 열려 뺨쪽으로 나오며 하악 둘째작은어금니 아래에 위치한 경우가 가장 많았으며(66.5%), 그 중 하악 둘째작은어금니 중간 아래에 위치한 경우가 가장 많았다. 방사선사진에서 하악관과 턱끝구멍이 나타나는 형태는 하악관이 턱끝구멍으로 계속 이행되는 연속형이 28.3%, 하악관과 턱끝구멍이 명확하게 분리되어 턱끝구멍이 명확히 나타나는 분리형이 21.7%, 턱끝구멍이 하악관과 분리되어 나타나고 턱끝구멍의 경계가 불명확한 퍼진형이 22.4%였으며 턱끝구멍이 보이지 않은 유형이 27.6%였다. 턱끝구멍 부위의 하악골 단면 표본에서 하악관이 턱끝구멍으로 이행되는 부위는 "공간"을 형성하고 있었으며 턱끝구멍 아래모서리부터 하악관의 위모서리까지 거리는 2.4 ± 0.7 mm였다.

찾아보기 낱말 : 한국인 하악골, 인공치아 매식술, 턱끝부위 성형술, 턱끝구멍

서 론

최근에 인공치아매식술의 발달과 더불어 턱교정술과 얼굴 성형술이 일반화되면서(Bruce와 Leward, 1986), 상악골 및 하악골의 해부학적 구조는 중요하게 인식되고 있다. 이중 하악골에는 신경과 혈관을 포함하는 하악관과 턱끝구멍이 있어서 인공치아매식술이나 성형외과적 수술을 시행하기 앞서 하악관과 턱끝구멍의 위치를 정확히 파악하고 예견함이 필수적이다(Schwarz 등, 1987). 특히 하악관 및 턱끝구멍의 위치는 사람마다 다양하기 때문에 임상적으로 하악골에 임프란트를 박거나 성형수술을 할 때 하악관 가까이 기구나 임프란트 재료가 도달되어 하악관에 손상을 주는 경우에 입술이나 볼의 일시적 감각이상을 일으킬 수 있다. 나아가 턱끝구멍의 위치는 잔존이들능선이 많이 흡수된 환자에게 치과 보철물을 만들어 줄 경우에도 고려하여야 할 구조이다(Boucher, 1944; Edward, 1962).

하악관은 해부학적으로 하악 작은어금니 부위에서 하악관의 작은 가지인 턱끝관으로 이행되어 턱끝구멍으로 열리는데(Sicher와 DuBrul, 1975; Williams와 Warwick, 1980), 특히 앞

니 부위에 임프란트용 금속을 박거나 턱끝부위를 성형할 때 턱끝구멍의 위치 및 형태는 진단, 임상적으로 중요한 구조이다. 지금까지 턱끝구멍의 형태 및 위치에 관한 연구는 체질인류학적인 측면에서 많은 연구자들에 의해 시행되어 왔고(Brash, 1924; Tebo와 Telford, 1950; Sicher, 1975; Freitas 등, 1976; Dixon, 1986; Gershenson 등, 1986; Wang 등, 1986; Serman, 1989; Phillips 등, 1990; Santini와 Land, 1990), 한국인에서도 턱끝구멍의 형태 및 턱끝구멍이 열리는 위치와 치아와의 관계에 관한 연구가 시행된 바 있다(이동섭, 1961; 민경원 등, 1988; 윤경원 등, 1989; 최재권 등, 1989; 유태환 등, 1991).

이와 같이 하악골 구조에 대한 연구는 오래 전부터 이루어져 왔으며 대부분의 종족에서 그 특징이 밝혀져 있으나, 하악골 내부 구조에 관해서는 자세히 밝혀진 바 없다. 따라서 이 연구는 뺨속에서 하악관과 턱끝구멍에 대한 형태와 위치관계를 구명하기 위해(1) 하악골을 직접 잘라 내부구조를 관찰하고, 아울러(2) 방사선사진을 촬영하여 지금까지 연구되어 왔던 방법과 병행함으로써 각 계측치와 분석 자료를 실제 임상에 적용시킬 수 있는 기초 자료를 마련하는데 목적을 두고

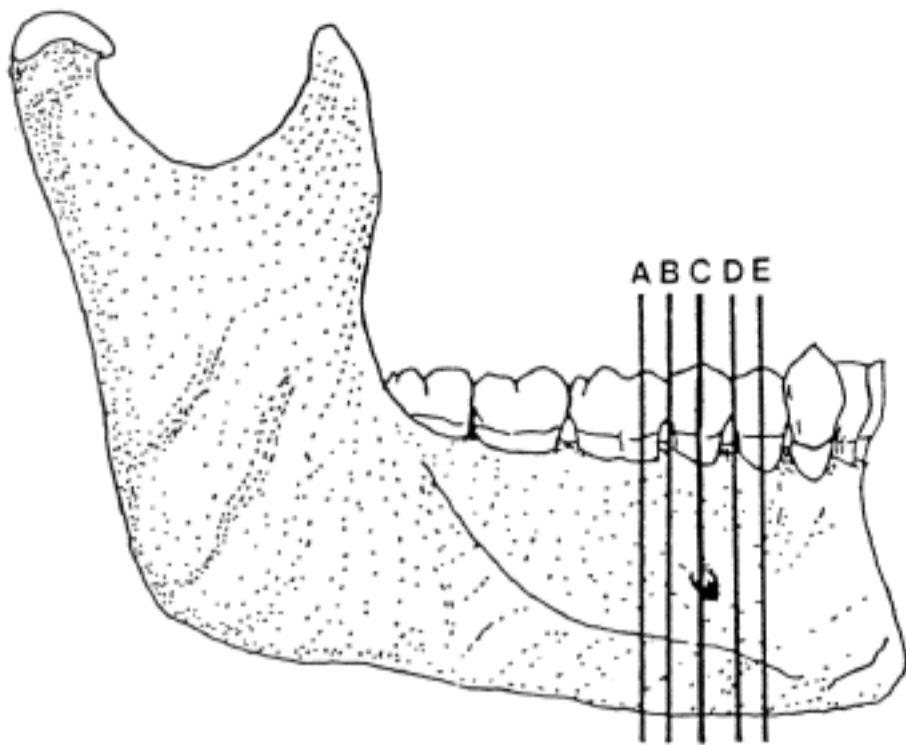


Fig. 1. The scheme for the expression of the position of the mental foramen relative to the teeth. A line indicates the plane passing the mesial root of the mandibular 1st molar, B line ; between the mandibular 1st molar and 2nd premolar, C line ; the midline of the mandibular 2nd premolar, D line ; between the mandibular 1st and 2nd premolar, E line ; the midline of the mandibular 1st premolar.

시행되었다.

재료 및 방법

1. 재료

재료는 연세대학교 의과대학 해부학교실에 보관 중인 한국인 하악골 마른뼈 중 치아가 있고 온전한 어른 하악골 마른뼈 93개와 치아가 있는 어른의 반쪽 하악골 마른뼈 52쪽을 사용하였다. 그 중 온전한 마른뼈 93개는 방사선사진 촬영을, 반쪽의 하악골 52 쪽은 절단표본을 만들었으며 하악골의 왼쪽과 오른쪽은 구분하지 않고 분석하였다.

2. 방법

1) 하악골 마른뼈에서 턱끝구멍의 위치

하악골 마른뼈 93 예에서 턱끝구멍이 열리는 위치는 Fig. 1 과 같이 하악 치아를 기준으로 나누어 관찰하였고, 이를 다시 하악 둘째작은어금니를 중심으로 하악첫째큰어금니 근심부분(A), 첫째큰어금니와 둘째작은어금니 사이(B), 둘째어금니 부분(C), 둘째작은어금니와 첫째작은어금니 사이(D) 그리고 첫째작은어금니 부분(E)으로 세분하였으며 이를 기준으로 턱끝구멍의 출현빈도를 조사하였다. 또한 턱끝구멍과 관련된 형태 변이를 조사하였다.

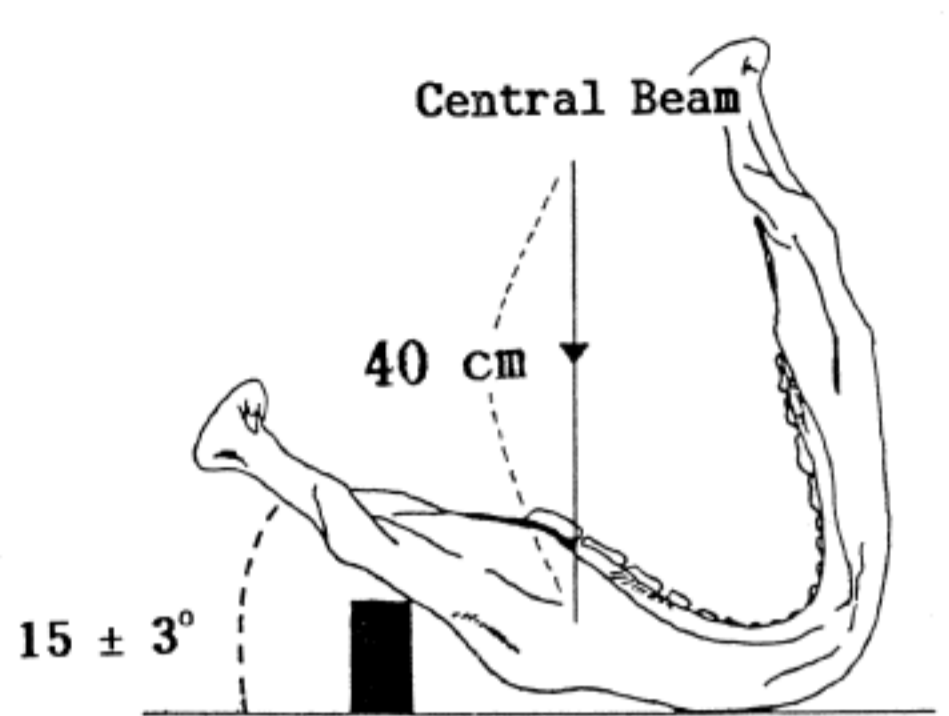


Fig. 2. Experimental system showing central X-ray beam to be directed at 90° to the mid-point of the mylohyoid line. Object-film distance is zero

2) 하악골 마른뼈의 방사선사진 촬영

일반 치과용 방사선기계(Yoshida X-70S, Type DX-8308, Yoshida Dental MFG Co.)로 하악골 마른뼈 93 개의 방사선사진을 촬영하였다. 연구 결과를 표준화하기 위하여 하악골의 하악평면을 필름에 수직으로 위치시키고 치과용 utility wax를 이용하여 하악골몸통은 필름과 15°의 각도를 유지시켰다. 방사선의 중심선은 하악설골근선의 중앙을 지나도록 하였으며, 실과 바늘을 이용하여 방사선관구와 하악골까지 거리를 40cm로 유지시켰다(Fig 2). 방사선사진은 관전압 70kVp, 관전류 15mA로 0.05 초간 노출시켜 한 장의 필름에서 납판을 이용하여 하악골의 왼쪽과 오른쪽을 모두 촬영하였으며 급속으로 왼쪽과 오른쪽을 표지하여 구분하였다.

3) 하악골의 절단

하악골 52 쪽에서 뼈절단은 턱끝구멍 부위에서 20cm 지름의 diamond wheel이 부착된 bone trimmer(Maruto 사 제품, 모델 번호 89-04-591)로 시행하였다. 절단선은 턱끝구멍의 중간을 지나도록 하고 하악골의 뺨쪽과 혀쪽으로 잘랐다. 턱끝구멍이 열리는 부위의 단면 표본에서 턱끝구멍 아래모서리부터 하악관 아래모서리까지 거리를 계속하였고(Fig. 3) 하악관이 턱끝구멍으로 이행되는 부위의 형태를 관찰하였다.

결 과

1. 하악골 마른뼈에서 턱끝구멍의 위치

145 쪽의 하악골 중 턱끝구멍이 첫째작은어금니 부위에 위치하는 경우(E)는 31 예(왼쪽 16, 오른쪽 15 예: 21.3%), 둘째

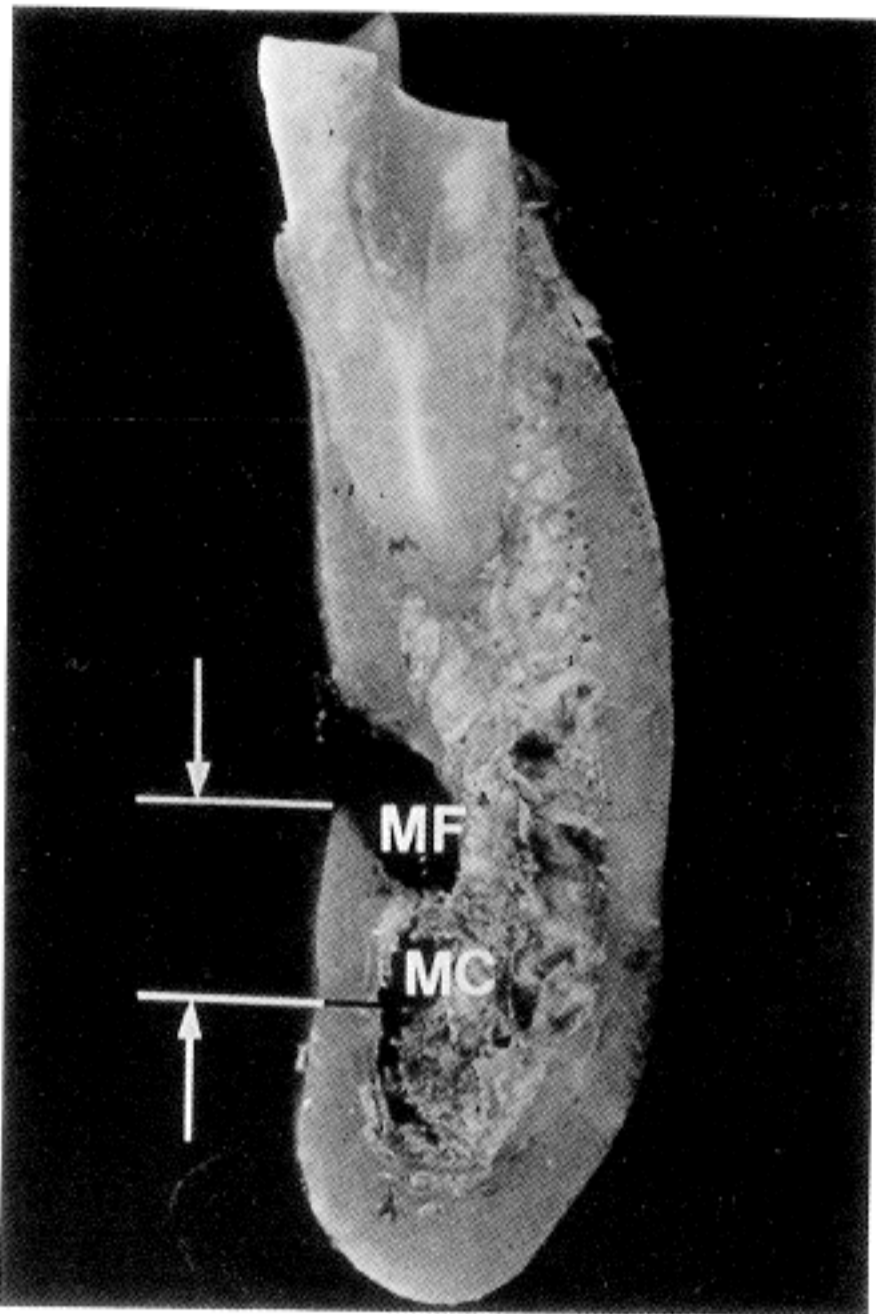


Fig. 3. Photograph of vertical cross-section through the mandible at the mental foramen. Distance between the arrows shows the vertical distance between the inferior border of the mental foramen to the inferior border of the mandibular canal (MF ; Mental Foramen, MC ; Mandibular Canal).

작은어금니 부위에 위치하는 경우(B)는 97 예(왼쪽 48, 오른쪽 49 예: 66.5%)로 가장 많았으며 첫째큰어금니의 근심(mesial)부위(A)에 위치하는 경우는 17 예(왼쪽 8, 오른쪽 9 예: 11.7%)였다(Fig. 1, Table 1).

턱끝구멍이 둘째작은어금니 부위에 위치하였던 97 예를 다시 세분하였을 때, 둘째작은어금니 중간에 위치하는 경우(C)가 50 예(51.5%)로 가장 많았고, 첫째작은어금니와 둘째작은어금니 사이에 위치한 경우(D)가 28 예(28.9%), 그리고 둘째작은어금니와 첫째큰어금니 사이에 위치한 경우(B)가 19 예(19.6%)였다(Fig. 1).

턱끝구멍의 형태변이로 두개 이상의 구멍이 있는 경우가 세 예, 턱끝앞니구멍이 나타나는 경우는 한 예가 있었다(Fig. 4).

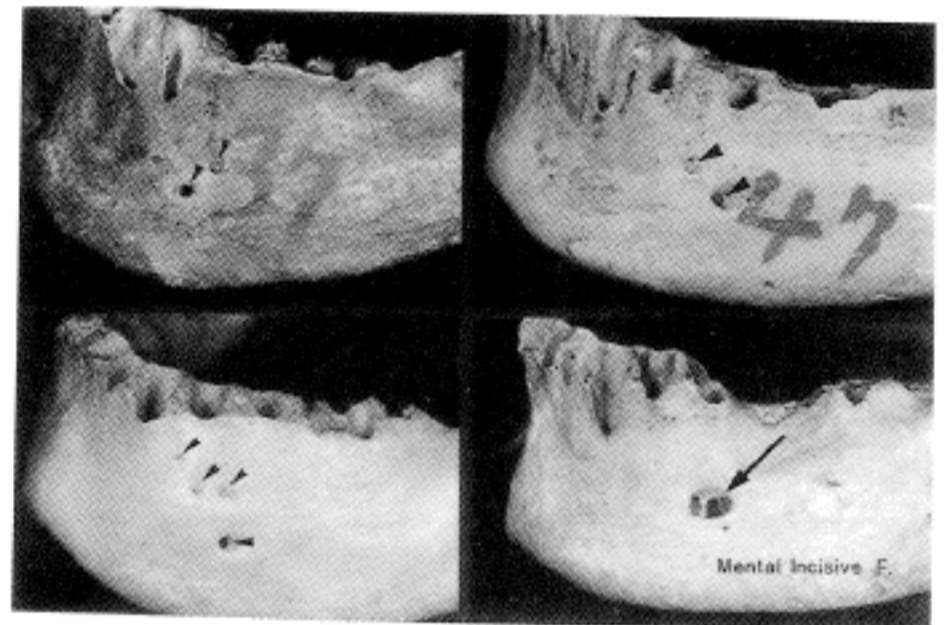


Fig. 4. Morphological variations of the mental foramen. Arrow heads indicate the openings of the mental foramina. Mental-incisive foramina complex (arrow) showing larger posterior foramen with an anteriorly directed lumen at the right lower photograph. The smaller anterior, mandibular incisive foramen has its lumen directed to a posterior direction.

Table 1. Prevalences according to the location of the the opening of the mental foramen in relation to the lower teeth

Side	Mandibular teeth relative to the opening of the mental foramen		
	1st PM	2nd PM	1st M
left	16 (11.0)	48 (32.9)	8 (5.5)
right	15 (10.3)	49 (33.6)	9 (6.2)
total	31 (21.3)	97 (66.5)	17 (11.7)

() : %, PM : premolar, M : Molar

2. 방사선사진에서 하악관과 턱끝구멍의 형태적 상호관계

93개의 하악골 마른뼈 154 쪽의 방사선사진에 나타나는 하악관과 턱끝구멍의 관계 및 형태를 분석하여 네 가지 유형으로 분류하였다. 하악관이 계속 이어져서 턱끝구멍으로 열리는 "연속형"이 28.3%, 하악관에서 분리되고 턱끝구멍의 형태가 명확히 보이는 "분리형"은 21.7%였고 하악관과 분리되어 있으면서 턱끝구멍의 형태가 불명확한 "퍼진형"이 22.4%를 보였다. 한편 하악관은 명확한데 턱끝구멍이 안 보이는 경우나, 하악관과 턱끝구멍 모두 사진에서 보이지 않는 경우는 "안보임"형으로 나누었는데 이런 경우는 27.6%로 나타났다(Fig. 5).

3. 하악골의 단면 표본에서 턱끝구멍과 하악관의 국소해부학적 위치관계

턱끝구멍을 지나는 하악골 단면표본에서 턱끝구멍의 아래 모서리부터 하악관의 아래모서리까지 거리는 평균 2.4 ± 0.7

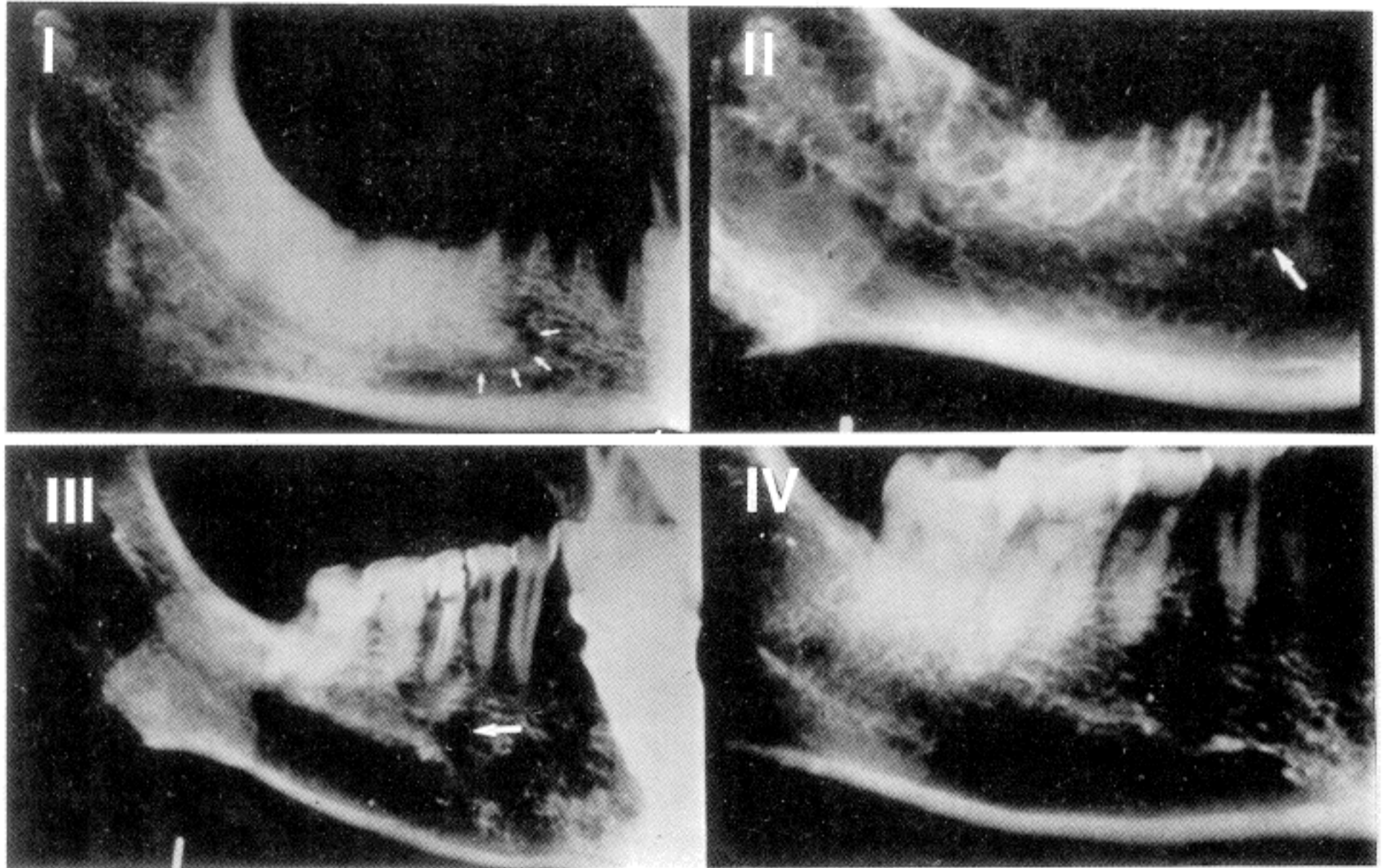


Fig. 5. The four types of mental foramina on the radiographs according to the morphology of the mandibular canal and mental foramen. Type I - continuous type, Type II - separated type, Type III - diffused type, Type IV - unidentified type (small arrow : the thin cortical plate surrounding the mandibular canal, large arrow : mental foramen).

mm 였다(Fig. 3). 이는 턱끝구멍이 하악관보다 평균 2.4mm 위에 위치함을 나타낸다.

고 찰

하악 앞니 부위에 임플란트를 박거나 턱끝부위에 성형수술을 하는 경우 하악골 속에서 하악관의 위치 및 주행, 턱끝구멍의 위치 그리고 하악관에서 턱끝구멍으로 이행되는 부위 등의 해부학적 구조는 임상적으로 중요한 의미를 지닌다. 이런 수술을 하기전 직접 환자의 하악골 해부학적 구조에 관한 정보를 알기 위해서는 방사선사진을 찍어 확인하게 되는데 방사선사진 만으로는 평면적인 구조밖에 이해할 수 없고 삼차원적인 구조 파악에 어려움이 뒤따른다(Fishel 등, 1976). 지금까지 하악관과 턱끝구멍에 관하여는 부분적으로 자세히 연구된 바 있으나 하악골의 내부구조에 관해서는 확실히 구명되지 않았기 때문에 이런 관점에서 이 연구에서는 하악골 마른뼈의 방사선사진을 찍고 하악골을 직접 자른 단면 표본 상에서 하악관의 형태 및 주행 그리고 하악골 내부구조에 대하여 관찰, 분석하였다.

양쪽 턱끝구멍 사이 하악 앞니 부위는 임플란트용 금속을 심기에 상대적으로 안전한 곳으로 알려져 있다(Denissen 등, 1984). 비록 하악 앞니에 분포하는 혈관과 신경은 관을 형성하거나 관의 형성없이 열기를 형성하는 경우도 있지만, 임상적으로는 하악관을 통해 뼈의 접착과 하악 앞니에 분포하는 턱끝구멍의 신경-혈관가지만 피하면 임플란트용 금속을 박거나 뼈를 자르는 수술이 용이한 것으로 생각하고 있다. 턱끝구멍은 해부학적으로 하악관의 작은 가지인 턱끝관이 열리는 부위이고(Sicher와 DuBrul, 1975) 하악관이 턱끝구멍으로 이행되면서 꺾이는 부위는 턱끝구멍보다 약 3~4 mm 앞쪽이라고 알려져 있다(Denissen 등, 1984). 이 연구 결과에 의하면 하악관이 턱끝관으로 이행되면서 꺾이는 앞쪽 경계는 대부분의 경우(92%), 하악 첫째와 둘째작은어금니 부위였으며 전체 52예중 다섯 예(9.6%)에서만 송곳니 부위까지 연장되어 있었다. 이에 대해 上修雍彦(1965)는 하악 송곳니 부위에서 하악관이 급격히 방향을 바꾸어 턱끝관으로 이행되는 경우는 5.0% 정도에 불과하고, 전체의 50%는 첫째작은어금니 부위에서, 20%는 첫째와 둘째작은어금니 사이에서 꺾여 방향을 바꾸며, 둘째작은어금니 부위에서 꺾여 턱끝관으로 이행되는 경

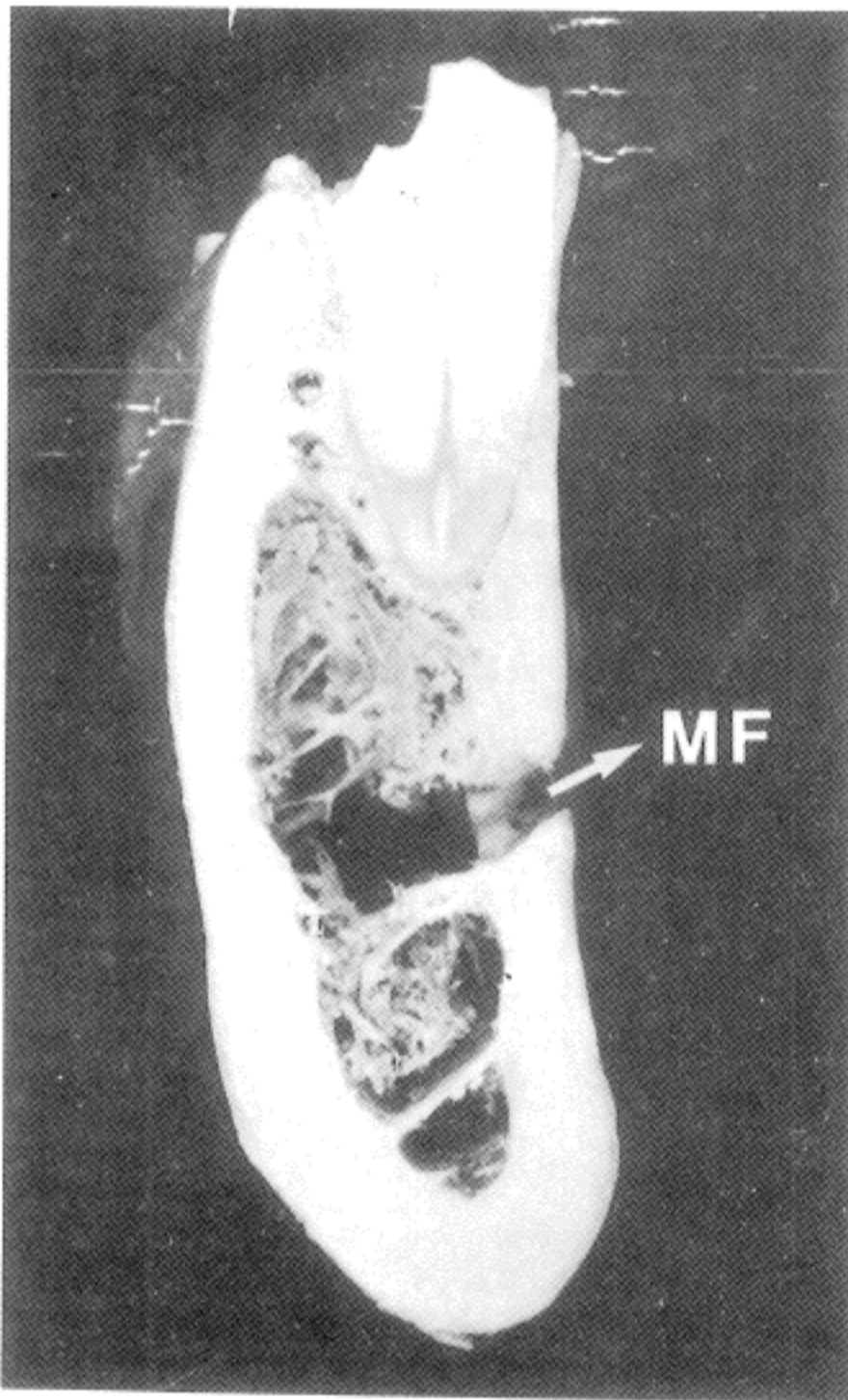


Fig. 6. Morphology of the region where the mandibular canal leads to the mental foramen at the sectioned specimen (MF : mental foramen)

우는 25.0%라고 보고한 바 있다.

그밖에 이 연구에서 하악관이 턱끝구멍으로 이행되는 단면에서 그 형태를 관찰하였는데, 대부분의 표본에서 해면뼈의 상태가 좋지 않아 명확히 밝히기 어려웠지만 다섯 예를 관찰한 결과에 의하면 하악관에서 턱끝구멍으로 이행되는 부위에 “공간”이 형성되어 있었고(Fig. 6), 이 “공간”은 하악관이 급격히 뺨쪽으로 꺾이면서 턱끝관으로 계속되는 부분으로 하악관의 앞쪽 경계에서 하악관과 턱끝관이 같이 잘리기 때문에 지름이 커져 보이는 것으로 추측되었다.

이렇게 턱끝관을 지나온 신경-혈관 다발은 턱끝구멍으로 나오는데 치과영역에서 신경치료(Grossman, 1978; Gutman과 Laufer, 1981)를 하거나 잇몸수술(Friedman과 Levin, 1964), 보철전수술(Boucher, 1944; Edward, 1962)을 할 경우 어느 부위에 턱끝구멍이 위치하는가는 턱끝신경이나 앞니신경 마취 시

에 또는, 수술도중 턱끝신경의 손상을 방지하기 위하여 알아야 할 필수적인 사항이다. 특히 치과 보철학 분야에서 치아가 빠진지 오래 되고 이틀능선이 많이 흡수된 경우에는 구강전정이 매우 낮아지게 되고 턱끝구멍이 잔존이틀능선 위로 올라오게 되어 턱끝신경이 이틀능선의 꼭대기에 놓이게 되는데, 이 경우에 틀니를 끼고 있거나 음식을 씹을 때 턱끝신경이 눌러 통증을 일으킬 수도 있다(Montagu, 1954; Sicher와 DuBrul, 1975; Sumiya 등, 1989). 턱끝구멍이 가지고 있는 이런 임상적 의의 때문에 턱끝구멍의 열리는 위치에 관한 연구는 외국인(Tebo와 Telford, 1950; Freitas 등, 1976; Wang 등, 1986; Gershenson 등, 1986; Serman, 1989; Phillips 등, 1990; Santini와 Land, 1990)은 물론 한국인을 대상으로 많이 시행된 바 있다. 이 연구에서도 지금까지의 연구 결과와 일치하여 턱끝구멍이 하악 둘째작은어금니 부위에서 열리는 경우가 66.8%로 가장 많았다.

한국인(윤경원, 1989)은 일본인(Matsuda, 1927), 홍콩인(Wang, 1986)과 같이 턱끝구멍이 하악 둘째작은어금니 부위에 가장 많이 위치하고 있었지만, Green 등(1987)과 Tebo와 Telford(1950)가 조사한 서양인의 경우는 동양인과 다르게 하악 둘째작은어금니와 첫째큰어금니 사이에서 비교적 많은 빈도로 열리고 있었다(Table 2). 그러나 턱끝구멍이 열리는 위치에 대한 결과는 연구자들에 따라 종족간의 차이 그리고 연구방법에 의한 차이로 결과가 조금씩 달랐다. 이에 관한 대부분의 연구는 하악골에서 턱끝구멍의 위치를 계속하거나 치아와 관련지어 턱끝구멍이 열리는 위치를 유형별로 조사한 것이었는데 이들 결과들의 공통점은 턱끝구멍이 하악 둘째작은어금니 부위에서 가장 많이 나타났다는 점이었다(Matsuda, 1927; Sicher와 DeBrul, 1975; Dixon, 1986; 윤경원 등, 1989).

정상적으로 턱끝구멍은 대부분 한 쪽에 하나씩 나타나고 형태학적 변이로 두개의 구멍이 나타날 수 있는데(de Viller,

Table 2. The comparison of the anatomical position of the mental foramen with another authors

Authors	between the lower		between the lower
	1st PM and 2nd PM	region of the 2nd PM	2nd PM and 1st M
Matsuda(1927)	17.0	68.6	6.1
Tebo and Telford(1950)	23.0	49.4	24.1
Miller(1953)	38.0	40.0	20.0
Montagu(1954)	22.0	63.0	3.0
Wang et al(1986)	21.0	58.3	19.4
Green et al(1987)	21.0	51.0	25.0
Kekere(1989)	27.0	55.6	12.5
Yoon et al(1989)	32.0	50.9	17.1
This study(1994)	28.9	51.5	19.6

unit : %, PM : Premolar, M : Molar

1968), 이 연구에서도 전체 145 예 중 세 예에서 두 개로 나뉜 턱끝구멍을 관찰하였고, 네 개의 구멍이 관찰된 경우도 한 예 있었다(Fig. 4). 그렇지만 Freitas 등(1979)이 보고한 턱끝구멍이 나타나지 않는 경우는 한 예도 없었고, 그 외 한 예(0.7%)에서 턱끝구멍이 얇은 뼈다리에 의해 턱끝구멍과 앞니구멍으로 나뉘는 턱끝앞니구멍이 발견되었으며(Fig. 4), 이에 대해 Serman(1989)은 턱끝앞니구멍(mental-incisive foramen complex)의 출현 빈도가 1.7%라고 한 바 있다.

임상적으로 턱끝구멍은 방사선사진에서는 방사선투과성으로 나타나서(Fishel 등, 1976; Freitas 등, 1979) 이를 하악 작은어금니 부위의 병소로 잘못 진단할 수 있으며 턱끝신경의 가지는 수술 도중에 손상을 받을 수 있다. 더욱이 파노라마사진에서 턱끝구멍은 명확하게 보일 수도 있고 안 보일 수도 있는 즉, 이 구조의 모양이 다양하게 나타날 가능성이 있을뿐만 아니라(Takashi 와 Sharon, 1989), 사진의 특성상 앞니 부위가 겹쳐서 나타나기 때문에 턱끝구멍의 형태나 위치관계를 정확하게 관찰하기 어려운 것으로 생각된다. 한편 Takashi 등(1989)의 연구결과에 의하면 하악관이 턱끝구멍으로 계속 이행되어 나타나는 경우가 21.0%이었는데 반해 이 연구에서는 28.3%로 차이를 나타냈다. 이런 차이는 연구방법의 차이로 생각되며, 이 연구에서는 하악골을 필름에 밀착시키고 중심선이 하악골의 중간을 통과하게 하여 방사선사진을 찍었기 때문에 하악관 및 턱끝구멍의 형태가 명확히 보인 결과로 풀이된다(Fig. 5). 또한 사진에서 턱끝구멍이 안 보이는 경우가 27.6%로 나타났는데, 이는 Fishel 등(1976)이 구강내방사선사진에서 조사한 빈도(50%)와 큰 차이를 보이는 것이었다. 이처럼 턱끝구멍이 방사선사진에서 보이지 않는 이유는 아마도 하악 치아와 같은 구조에 의해 가려 보이거나 하악관과 턱끝구멍이 겹쳐서 나타나기 때문으로 생각되며, 이 때문에 연구들 간의 상이한 결과가 야기될 수 있을 것으로 판단된다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때, 한국인 하악관의 앞쪽 경계는 대부분이 하악 작은어금니 부위까지 위치하고 턱끝구멍이 하악 둘째작은어금니 부위에 위치하였으며 이런 이유로 턱끝부위 성형술을 할 때 최소한 하악관의 앞쪽 경계인 송곳니 부위보다 앞에, 턱끝구멍보다 평균 2.4mm 아래에 뼈절단이 이루어져야 하고 하악 작은어금니 부위에는 턱끝구멍이 위치하고 있어 이 부위에 치아뿌리절제술(apicoectomy)을 시행하거나 하악골에 임프란트를 박을 때 특별히 주의해야 할 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

민경원, 황영일, 박철규 : 하악골 하치조관 주행에 대한 해부학적 연

- 구(I). *대한성형외과학회지* 15: 187-191, 1988.
- 유태환, 이용주, 최민규, 정연대 : 한국 성인 이공의 형태학적 연구 (초록). *대한체질인류학회지* 4: 85-89, 1991.
- 윤경원, 김강련, 우재형, 김진정, 김재봉 : 한국 성인 하악골 이공의 위치에 관한 형태계측학적 연구. *대한체질인류학회지* 2: 11-18, 1989.
- 이동섭 : 한국인 하악골에 관한 연구. *의학다이제스트* 3: 971-1005, 1961.
- 최재권, 윤재룡, 박성식, 이은주, 김선현 : 한국인 이공의 변이에 관한 연구(초록). *대한체질인류학회지* 2: 70-76, 1989.
- 上修雍彦 : 口腔解剖學. 1. 骨學(頭蓋學) 1965, pp. 217-224
- Boucher CO : Complete denture impressions based upon the anatomy of the mouth. *J Am Dent Ass Dent Cosmos* 31: 1174-1181, 1944.
- Braenemark PI : Osseointegration and its experimental background. *J Prosthet Dent* 50: 399-410, 1983.
- Braenemark PI, Adell R, Albrektsson T, Lekholm U, Lindstrom J, Rockler, B : An experimental and clinical study of osseointegrated implants penetrating the nasal cavity and the maxillary sinus. *J Oral Maxillofac Surg* 42: 497-505, 1984.
- Bruce NE and Leward CF : Dentofacial deformities, Vol I. Mosby Co., St. Louis, pp. 169-187, 1986.
- Denissen HW, Veldhuis HA and Faassen F : Implant replacement in the atropic mandible : An anatomic study. *J Prosthet Dent* 52: 260-263, 1984.
- De Vlier H : The skull of the south African Nigro, Johanensburg, witwatersrand university press, pp. 148-154, 1968.
- Dixon AD : Anatomy for students of dentistry. 5th Ed. Edinburgh. Churchill Livingstone, pp. 132-145, 1986.
- Edward LF : Anatomy of the mouth and related structure Part III. Functional considerations. *J Prosthet Dent* 12: 206-219, 1962.
- Fishel D, Buchner A, Hershkowitz A and Kaffe I : Roentgenologic study of the mental foramen. *Oral Surg* 41: 682-686, 1976.
- Friedman N, Levine HL : Mucogingival surgery ; current status. *J Periodont* 35: 5-21, 1964.
- Freitas V, Madeira MC, Teixeira-Pinto C and Zorzetto NL : Direction of the mental canal in human mandibles. *Austr Dent J* 21: 338-340, 1976.
- Gershenson A, Nathan H and Luchansky E : Mental foramen and mental nerve : Change with age. *Acta Anat* 126: 21-28, 1986.
- Green RM, B Ch D and G Sc : The position of the menatal foramen : A comparison between the southern(Hong Kong) Chinese and other ethnic and racial groups. *Oral Surg* 63: 287-290, 1987.
- Grossman LI : Paresthesia from N2 or N2 substitute. A case report. *Oral Surg* 45: 114-115, 1978.
- Gutman AD and Laufer D : Anesthesia following endodontic overfilling with AH26. *Oral Surg* 52: 554-556, 1981.
- Kekere-Ekhn TA : Antero-posterior location of mental foramen in Nigerians. *Afr Dent J* 3: 2-8, 1989.
- Matsuda Y : Location of the dental foramina in human skulls from statistical observations. *Int J Orthod Oral Surg* 13: 299-304,

- 1927.
- Miller JA : Studies on the lingula, mandibular foramen and mental foramen. *Anat Rec 115(Suppl):349 - 356, 1953.*
- Montagu MFA : The direction and position of the mental foramen in the great apes and men. *Am J Phys Anthropol 12 : 503 - 518, 1954.*
- Phillips J, Weller RN and Kulid JC : The mental foramen : Part I. Size, orientation, and positional relationship to the mandibular second premolar. *J Endodontics 16 : 221 - 223, 1990.*
- Santini A and Land M : A comparison of the position of the mental foramen in Chinese and British mandibles. *Acta Anat 137 : 208 - 212, 1990.*
- Schwarz MS, Rothman SLG, Rhodes ML and Chafetz N : Computed tomography : Part I. Preoperative assessment of the mandible for endosseous implant surgery. *Int J Oral Maxillofac Implants 2 : 137 - 141, 1987.*
- Serman NJ : The mandibular incise foramen. *J Anat 167 : 195 - 198, 1989.*
- Sicher H, DuBrul E : *Oral anatomy. 6th Ed., St. Louis, CV Mosby Co, pp. 50, 429, 450, 1975.*
- Sumiya H, Eiji I, Lily T : Osseointegration and occlusal rehabilitation, Quintessence Publishing Company, pp. 60 - 64, 1989.
- Takashi Y and Sharon LB : The appearance of mental foramen on panoramic radiographs. I. Evaluation of patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol 68 : 360 - 364, 1989.*
- Tebo HG and Telford IR : An analysis of the variations in position of the mental foramina. *Anat Rec 107 : 61 - 66, 1950.*
- Wang TM, Shih C, Liu JC and Kuo KJ : A clinical and anatomical study of the location of the mental foramen in adult Chinese mandibles. *Acta Anat 126 : 29 - 33, 1986.*
- Warwick R : The relation of the direction of the mental foramen to the growth of the human mandible. *J Anat 84 : 116 - 120, 1950.*
- Williams PL and Warwick R : *Gray's Anatomy. 36th Ed., Philadelphia, WB Saunders, pp. 315 - 319, 1980.*

—Abstract—

The Morphology of the Mental Foramen in Korean Adult Mandibles

Hee—Jin Kim¹, Syng—Ill Lee¹, In—Hyuk Chung²

Department of Oral Biology, Dental College¹

Department of Anatomy, Medical College²

Yonsei University, Seoul, Korea

When implantation or genioplasty and orthognathic surgery being performed on patients, the position of the anterior limit of the mandibular canal and the geometrical relation between the mental foramen and the mandibular canal should be considered on the basis of clinical and anatomical aspects. In an attempt to analyze the mental canal and foramen in mandibles and the internal structure of the mandibles, ninety-three adult Korean mandibles were radiographed and fifty-two hemisected mandibles were sectioned to observe the mental foramen and the internal structure of the mandible on image analyzer. In dry mandibles, the prevalence in which the mental foramen was located beneath the mandibular second premolar was the most commonly seen one(92.0%). Among them, the prevalence in which the mental foramen located beneath the center of the mandibular second premolar, mesial of the mandibular second premolar and distal of the mandibular second premolar were 47.0%, 18.0% and 27.0%, respectively. The radiographic appearances of the mandibular canal and mental foramen were classified into four types: A continuous type which showed continuity with the mental foramen through the mandibular canal, a separated type in which the mental foramen was distinctly separated from the mandibular canal, a diffused type in which the mental foramen with indistinct border and an unidentified type in which the mental foramen could not be identified on the radiographs. These prevalences in order were 28.3%, 21.7%, 22.4% and 27.6%, respectively.

On sectioned specimens, the region where the mandibular canal leads to the mental foramen was formed "cavity" and the distance between the inferior margin of the mental foramen and the inferior margin of the mandibular canal was 2.4 ± 0.7 mm.

Taken all together, in most of the cases, the anterior border of the mandibular canal is located around the premolar region, and the mental foramen is opened nearly the second premolar. Therefore, it may be suggested that osteotomy has to be taken at the anterior place next to the canine region, at the 2.4mm below to the mental foramen on genioplasty.

Key word : Korean mandible, Implantation, Genioplasty, Mental foramen, Mandibular teeth