

CBCT를 이용한 한국인 고령환자의 상악 대구치에서 치근 및 근관형태의 분석

이태용 · 김미연* · 김선호 · 김정희

한국의료복지공단 중앙보훈병원 치과병원 치과보존과

Evaluation of root and root canal morphology of elderly Korean patients maxillary molars using cone-beam computed tomography

Tae-Yong Lee, Mi-Yeon Kim*, Sun-Ho Kim, Jeong-Hee Kim

Department of Conservative Dentistry, VHS Medical Center Dental Hospital, Seoul, Republic of Korea

Purpose: The aim of the present study was to evaluate the incidence of the second mesiobuccal (MB2) canal, root fusion, and C-shaped root canal configuration in the Korean maxillary first (MM1) and second (MM2) molars by analyzing cone-beam computed tomographic (CBCT) images. **Materials and methods:** Patients undergoing presurgical CBCT examination were included in the current study. The CBCT images of 1498 MM1 and 1742 MM2 from 1658 Korean patients were assessed to determine the incidence of a MB2 canal, the types of canal configurations, root fusion, and C-shaped root canal configurations. Further, the correlations between the incidence of MB2 canal and age, gender, and tooth position were analyzed. **Results:** The study population was relatively old (mean age: 66.1 years). The percentage of MB2 canals in MB roots was 60.1% and 28.0% in MM1 and MM2, respectively, with the most common configurations being Weine type III in MM1 and Weine type II in MM2. Additionally, the frequency of a MB2 canal decreased with age in both molars and was higher in men than in women in the MM1 only. Furthermore, root fusion was present in 2.3% and 26.2% of the MM1 and MM2, respectively, whereas C-shaped root canals were observed in 0.4% and 2.7% of the MM1 and MM2, respectively. **Conclusion:** The MB2 canal was found more frequently in the MM1, whereas root fusion and C-shaped root canals were both seen more frequently in the MM2. (*J Korean Acad Prosthodont 2020;58:95-102*)

Keywords: Cone-beam computed tomography; C-shaped root canal; Maxillary molars; Root fusion; Second mesiobuccal canal

서론

근관치료의 주요한 목적은 근관외동의 형성과 근관계의 모든 치수공간의 완전한 세정 및 형성을 통하여, 근관계를 삼차원적으로 완벽하게 충전하는 것이다.¹ 따라서 성공적인 근관치료를 위해서는 치근 및 근관 형태의 완전한 이해가 선행되어야 한다.

상악 대구치는 상악 치열에서 가장 복잡한 치근 및 근관 형태를 가진다.^{2,3} 따라서 가장 높은 근관치료 실패율이 상악 대구치에서 보고되고 있으며 근관치료 시 임상가들에게 끊임없는 도전

에 직면하게 한다.⁴

여러 연구들이 상악 대구치의 해부학적 특성을 평가하기 위한 시도를 해왔다.

상악 대구치 근심협측 치근에서의 제2근심협측(Second mesiobuccal; MB2) 근관의 존재는 상악 대구치의 광범위한 변이에 기여하는 요인 중 하나이다.^{2,4-19}

또한 해부학적 변이에서 가장 중요한 것 중 하나는 C형 근관 형태이다. 대부분의 C형 근관은 하악 제2대구치에서 발견되나,²⁰ 하악 제1대구치,²¹ 상악 제1, 2대구치,^{14,22-26} 하악 제1, 2소구치²⁷

*Corresponding Author: Mi-Yeon Kim

Department of Conservative Dentistry, VHS Medical Center Dental Hospital,
53, Jinhwangdo-ro 61-gil, Gangdong-gu, Seoul 05368, Republic of Korea
+82 (0)2 2225 1925: e-mail, cheese0419@naver.com

Article history: Received February 17, 2020 / Last Revision March 31, 2020 / Accepted April 2, 2020

© 2020 The Korean Academy of Prosthodontics

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

※이 논문은 2018년도 중앙보훈병원 연구개발비 지원을 받아 수행된 연구과제임(VHSMC 18009).

에서도 발견되었다는 보고도 있다. 두 명의 연구자가 상악 대구치에서 C형 근관을 보이는 증례를 처음 보고 하였다.²⁶ 하악 대구치의 C형 근관에 대한 분류방법 및 해부학적 형태는 여러 문헌들에서 연구되어 왔다.²⁰ 하지만 아직까지 상악 대구치의 C형 근관에 대해서는 연구가 많지 않고, 분류법이 잘 정립되어 있지 않다.

이번 연구의 목적은 Cone-beam computed tomography (CBCT)를 이용하여 한국인 상악 제1대구치, 제2대구치에서 연령, 성별, 치아위치에 따른 근심협축 치근에서 MB2 근관의 발생률, 치근융합 및 C형 근관의 발생률을 알아보는 것이다.

재료 및 방법

이번 연구는 중앙보훈병원의 생명윤리위원회(Institutional Review Board)의 승인을 받았다(BOHUN 2018-02-021).

2014년에서 2016년까지 총 3년간 임플란트 수술, 매복치의 수술적 제거를 위해 중앙보훈병원 치과병원에 방문한 환자의 CBCT 영상 가운데서, 총 1658명의 환자(남자 1471명, 여자 187명)가 기준을 만족하였고, 상악 제1대구치 1498개와 상악 제2대구치 1742개가 후향적으로 평가되었다. 환자의 평균나이는 66.1세였고, 19세 - 92세의 연령이 포함되었다. 상악 제1대구치는 1349명이 양측 모두 존재하였고, 상악 제2대구치는 453명이 양측 모두 존재하였다. 상악 제1대구치 및 상악 제2대구치의 CBCT 영상은 다음과 같은 기준에 따라 선정하였다.

- 1) 포함기준: 2014년 1월 1일부터 2016년 12월 31일까지 본원 치과병원에서 진단용으로 CBCT 촬영한 환자 중 상악 제1대구치 및 제2대구치가 존재하는 환자
- 2) 제외기준: 완전하게 근심협축 치근이 형성되지 않은 치아, 근관치료, 포스트 및 크라운 치료가 된 치아, 상이 흐릿하여 근관형태 식별이 불가능한 치아

CBCT는 KaVo 3D exam (KaVo Dental, Biberach, Germany)를 이용하여 촬영하였고, 16 cm × 13 cm field of view, 0.3 mm voxel size, 120 kVp로 설정하였다. Axial, coronal, sagittal 방향의 이차원적 절편 영상을 On Demand 3D (CyberMed International, Seoul, Korea)를 이용하여 조사하였다. 치근 및 근관 관찰을 위한 최적의 상태를 위해서 소프트웨어를 통해 영상의 대조도와 밝기가 조정되었다. 두명의 치과 의사가 모든 영상을 독립적으로 각각 관찰하였으며 만일 두 명의 의견 일치가 되지 않는 영상의 경우, 충분한 토의를 통해 최종적인 결론을 냈다. 1개월 후 다시 한번 영상을 판독하였다. 관찰자 간 및 관찰자 내 일치도는 cohen's kappa test를 통해 평가하였고, 모두 거의 완벽한 일치를 보였다.

MB2 근관의 형태는 Weine의 분류법²⁸에 따라 4가지 형태로 분류하였다. Weine (1969)은 치근의 근관계를 다음과 같은 4가지 형태로 분류하였다.

- 1) Type I: 치수강으로부터 한개의 근관
- 2) Type II: 치수강으로부터 두개의 근관으로 분류되나 근단

에서 하나로 합쳐짐

- 3) Type III: 치수강으로부터 분리된 두개의 근관
- 4) Type IV: 치수강에서 한개의 근관으로 시작하여 근단에서 두개로 나뉘짐

치근융합 및 C형 근관의 분류방법은 Martins²² 및 Jo²³의 분류법을 참고했으며, 이번 실험결과에 맞게 변형하였다. 3개의 치근을 가지는 치아는 2개의 치근이 서로 융합된 경우와 3개의 치근이 모두 융합된 경우를 구분하였으며, 치근이 2개나 4개인 경우는 기타 형태로 구분하였다. 치근과 근관은 약어로 표기하였고 (B: buccal, P: palatal, MB: mesiobuccal, DB: distobuccal, MP: mesiopalatal, DP: distopalatal), 치근 혹은 근관이 융합된 순서에 따라 하이픈(-)을 이용하여 연결하여 나타내었다. 치근융합과 C형 근관의 분류에 대한 예시 CBCT 영상(axial section)이 Fig. 1과 Fig. 2에 각각 나타나있다.

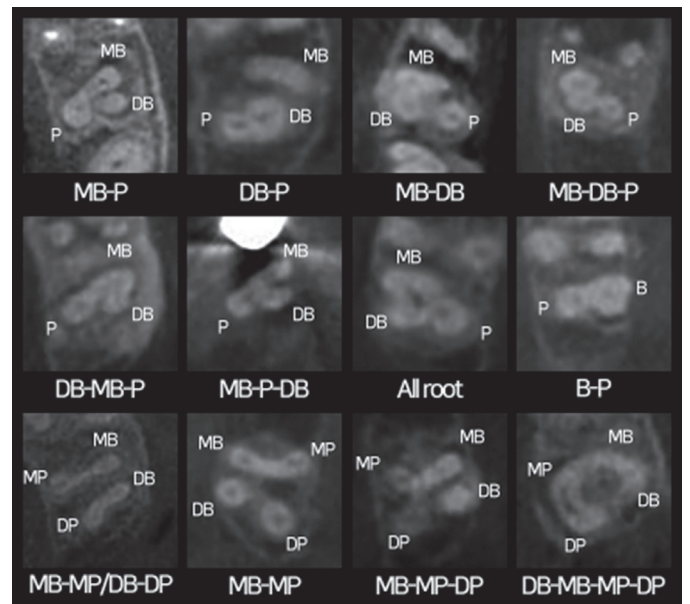


Fig. 1. Representative CBCT image of a root fusion in the maxillary molars (axial section).

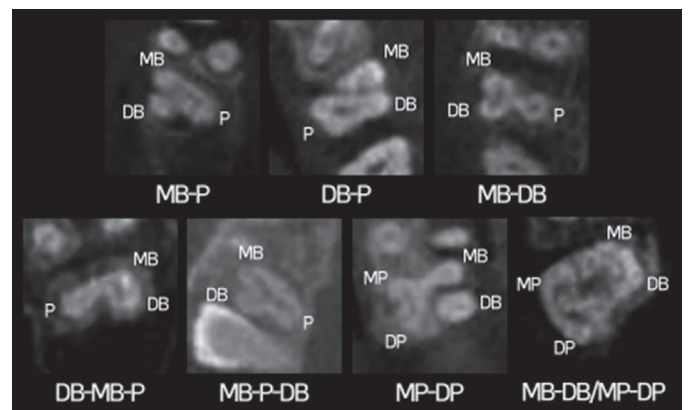


Fig. 2. Representative CBCT image of a C-shaped canal in the maxillary molars (axial section).

통계적 분석은 다음과 같은 방법으로 평가하였다.

- 1) 상악 대구치에서 연령에 따른 MB2 근관 발생에 대한 경향성: Chi squared test for proportion
- 2) 성별 및 치아위치에 따른 MB2 근관의 발생률: Fisher exact test
- 3) 상악 제1대구치와 제2대구치간 MB2 근관, 치근융합 및 C형 근관 발생률 비교: Fisher exact test
- 4) 추가근관이 양측성으로 나타나는 경향성: exact McNemar test

결과

CBCT를 이용한 분석에서 상악 제1대구치는 근심 협착 치근의 39.9%에서 한 개의 근관, 60.1%에서 두 개의 근관이 관찰되었다. 근심협착 치근이 두 개의 근관을 가지는 경우, Type III가 가장 우세하게 나타났다. 상악 제2대구치는 근심협착 치근의 72.0%에서 한 개의 근관, 28.0%에서 두 개의 근관이 관찰되었다. 근심협착 치근이 두 개의 근관을 가지는 경우 Type II가 가장 우세하게 나타났다 (Table 1). 상악 제1대구치에서 상악 제2대구치에서보다 MB2 근관의 발생률이 높았고, 이는 통계적으로 유의했다 ($P < .001$).

상악 대구치에서 연령에 따라 근심협착 치근에서 추가적인 근관이 나타날 확률은 Table 2에 정리되어 있다. 상악 제1대구치 및 상악 제2대구치 모두 Chi squared test for proportion에서 연령이 증가할수록 추가 근관이 발견될 확률이 낮다는 것을 보여주었다 ($P < .001$).

Table 3은 성별 및 치아위치에 따른 상악 대구치에서 추가 근관이 나타날 확률에 대해 보여준다. 치아 위치에 대해서는 상악 제1대구치, 제2대구치 모두 유의한 차이를 보이지 않았다. 하지만 성별에 대해서는 상악 제1대구치만 남성에서 61.6%, 여성에서 53.3%로 유의한 차이를 나타냈다 ($P < .05$)

한쪽 치아에서 추가 근관의 유무가 반대편 치아에서도 똑같이 나타날 가능성(양측성)은 exact McNemar test에서(MM1에서 0.79, MM2에서 0.87; $P > .05$) 높은 대칭성을 띠는 것으로 나타났다.

Table 4는 상악 대구치의 치근융합 형태 및 발생률에 대해 나타낸다. 상악 대구치에서 치근융합 발생률은 15.2%로 나타났다. 상악 제1대구치에서는 DB-P형태가, 상악 제2대구치에서는 MB-P형태가 가장 많이 발견되었다. 치근융합 발생률은 상악 제2대구치(26.2%)에서 상악 제1대구치(2.3%)보다 높았고, 이는 통계적으로 유의했다 ($P < .001$).

Table 5은 상악 대구치의 C형 근관의 형태 및 발생률을 보여준

Table 1. Canal configurations and number and percentage of maxillary first and second molar mesiobuccal roots

		Type I	Type II	Type III	Type IV
No. of teeth (%)	Maxillary first molar	596 (39.9%)	373 (24.9%)	506 (33.8%)	20 (1.3%)
	Maxillary second molar	1199 (72.0%)	274 (16.4%)	156 (9.4%)	37 (2.2%)

Table 2. Number and incidence rate of the MB2 canal by age

		Age (y)					
		≤ 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69	70 - 79	≥ 80
No. of teeth (%)	Maxillary first molar	81/103 (78.6%)	61/87 (70.1%)	128/192 (66.7%)	310/531 (58.4%)	288/516 (55.8%)	31/66 (47.0%)
	Maxillary second molar	52/122 (42.6%)	31/75 (41.3%)	56/190 (29.5%)	152/563 (27.0%)	163/637 (25.6%)	13/79 (16.5%)

Table 3. Number and incidence rate of the MB2 canal by gender and tooth position

		Gender		Tooth position	
		Male	Female	Right	Left
Maxillary first molar	Total (n)	1311	184	739	756
	teeth with MB2 canal (n)	801	98	448	451
	Frequency (%)	61.1%*	53.3%	60.6%	59.7%
Maxillary second molar	Total (n)	1483	183	879	787
	teeth with MB2 canal (n)	421	46	245	222
	Frequency (%)	28.4%	25.1%	27.9%	28.2%

* Statistically significant ($P < .05$).

Table 4. Type and number of root fusion in maxillary first and second molars

Type of root fusion		Total (n = 3,240)		Maxillary first molar (n = 1,498)	Maxillary second molar (n = 1,742)
Fusion of 2 roots	MB-P	289 (8.9%)	179 (5.5%)	3 (0.2%)	176 (10.1%)
	DB-P		51 (1.6%)	16 (1.1%)	35 (2.0%)
	MB-DB		59 (1.8%)	9 (0.6%)	50 (2.9%)
Fusion of 3 roots	MB-DB-P	152 (4.7%)	9 (0.3%)	2 (0.1%)	7 (0.4%)
	DB-MB-P		39 (1.2%)	1 (0.1%)	38 (2.2%)
	MB-P-DB		54 (1.7%)	2 (0.1%)	52 (3.0%)
	All root		50 (1.5%)	0 (0.0%)	50 (2.9%)
Other types	B-P(2 root)	50 (1.5%)	30 (0.9%)	1 (0.1%)	29 (1.7%)
	MB-MP/DB-DP		7 (0.2%)	0 (0.0%)	7 (0.4%)
	MB-MP		10 (0.3%)	0 (0.0%)	10 (0.6%)
	MB-MP-DP		2 (0.1%)	0 (0.0%)	2 (0.1%)
	DB-MB-MP-DP		1 (0.03%)	1 (0.1%)	0 (0.0%)
Total		491 (15.2%)		35 (2.3%)	456 (26.2%)*

* Statistically significant ($P < .05$).

Table 5. Type and number of C-shaped root canal in maxillary first and second molars

Type of C-shaped root canal		Total (n = 3,240)		Maxillary first molar (n = 1,498)	Maxillary second molar (n = 1,742)
Fusion of 2 roots	MB-P	34 (0.01)	6 (0.2%)	0 (0.0%)	6 (0.3%)
	DB-P		9 (0.3%)	1 (0.1%)	8 (0.5%)
	MB-DB		19 (0.6%)	4 (0.3%)	15 (0.9%)
Fusion of 3 roots	DB-MB-P	16 (0.005%)	1 (0.03%)	0 (0.0%)	1 (0.1%)
	MB-P-DB		15 (0.5%)	0 (0.0%)	15 (0.9%)
Other types	MB-MP/DB-DP	3 (0.001%)	1 (0.03%)	0 (0.0%)	1 (0.1%)
	MP-DP		2 (0.1%)	1 (0.1%)	1 (0.1%)
Total		53 (0.02%)		6 (0.4%)	47 (2.7%)*

* Statistically significant ($P < .05$).

다. 상악 대구치에서 C형 근관의 발생률은 0.02%로 나타났다. 상악 제1대구치에서는 MB-DB 형태가 가장 많이 나타났고, 상악 제2대구치에서는 MB-DB와 MB-P-DB 형태가 같은 확률로 많이 나타났다.

상악 제2대구치(2.7%)에서 상악 제1대구치(0.4%)보다 C형근관의 발생률이 높았고, 이는 통계적으로 유의했다 ($P < .001$).

고찰

1. 상악대구치에서 MB2 근관의 발생률

이번 연구에서 상악 제1대구치의 MB2 근관 발생률은 60.1%였다. 이와 유사한 결과를 발표한 이전 연구결과가 존재하며,^{6,14} 이보다 더 낮거나, 높은 발생률(52% - 90.5%)을 보고한 논문들

도 존재하였다.^{2,4,5,7-13,15,16-18} 상악 제1대구치에서 MB2 근관이 존재할 때 가장 우세한 형태는 Type III 였다. 이전의 연구에서 이번 결과와 같이 Type III가 우세하다고 보고한 논문이 있는 반면,^{4-7,9-11,13,14,16} 어떤 연구에서는 Type II가 우세하다고 보고하기도 했다.^{2,8,12,17}

반면 상악 제2대구치의 MB2 근관 발생률은 28.0% 였다. 이와 같은 결과를 발표한 이전 연구결과가 존재하며,¹⁵ 이보다 더 낮거나, 높은 발생률(22% - 72.9%)을 보고한 논문들도 존재하였다.^{4,8,11-14,16,18} 상악 제2대구치에서 MB2 근관이 존재할 때 가장 우세한 형태는 Type II 였다. 이전의 연구에서 이번 결과와 같은 Type III가 우세하다고 보고한 논문이 있는 반면,^{12,14,16,17} 어떤 연구에서는 Type III가 우세하다고 보고하기도 했다.^{4,8,13} 여러 연구간의 이러한 차이는 인종, 표본 수, 피험자의 연령, 연구방법과 같은 차이에 기인하는 것으로 생각된다.

이번 연구에서 연령이 높을수록 상악 제1대구치 및 제2대구치 모두 MB2 근관의 발생률이 점점 감소하는 경향을 보임을 알 수 있었다. 이런 경향은 이전 연구에서도 보고되었다.^{2,16} 하지만 다른 연구에서는 나이가 증가할수록 오히려 MB2 근관의 발생률이 증가한다고 보고한 연구결과도 존재했다.¹⁵

상악 대구치에서 연령에 따라 MB2 근관이 덜 관찰되는 이유는 실제로 고령의 환자에서 MB2 근관이 없다가 보다는 50세 이상에서 골량 감소에 의한 피질골의 다공성이 증가하여 치조골의 방사선 투과성이 증가함으로써 골과 MB2 근관 간 대비(contrast)의 부재로 인해 CBCT를 통한 가시성이 현저하게 감소한 영향이 있을 수 있다.²⁹ 고려해야 할 다른 요소는 우식, 치아 외상 혹은 수복과정과 같은 외부 자극에 의한 치아의 노출로 생성되는 삼차상아질의 증가를 들 수 있다. 마지막으로 노년의 치아에서는 대개 근관 석회화가 진행되고, 주요한 근관 보다 직경이 훨씬 작은 추가적인 근관은 CBCT 영상으로 명확하게 찾기 힘들 수 있다. 이번 연구에서 표본 평균은 66.1세로 연구를 시행한 병원의 특성상 다른 유사한 연구에 비해 연령층이 높은 편이었다. 따라서 앞서 언급한 상악 대구치에서 다른 연구에 비해 상대적으로 낮은 MB2 근관의 발생률은 위와 같은 원인에 의해 설명될 수 있다.

이번 연구에서 상악 제1대구치에서는 남성(66.1%)이 여성(53.3%)에 비해서 근심협축 치근에서 추가적인 근관이 통계적으로 유의하게 높게 발생하는 것으로 관찰되었으나, 상악 제2대구치에서는 두 성별간 유의미한 차이가 없었다. 성별에 따른 MB2 근관의 발생률에 대한 다른 연구들을 보면, 성별에 따른 유의미한 차이를 관찰한 경우도 있고,¹⁶⁻¹⁸ 차이가 없다고 하는 경우도 있다.² 여성에서 MB2 근관의 더 낮은 탐지는 탈회 및 골밀도의 감소를 하나의 이유로 들 수 있으며, 이는 치아와 골의 대비(contrast)의 부족으로 인해 CT를 통한 근관의 관찰을 어렵게 할 수 있다.³⁰

또한 이번 연구에서 한쪽 악궁에서 상악 대구치가 추가적인 근관을 가지는 경우 반대측 악궁에서도 추가 근관을 가지는 경우가 많다는 것을 알 수 있었고 MB2 근관의 양측성 존재에 대해 보고한 이전의 논문 역시 이를 뒷받침 한다.^{2,14,16} 따라서 근관 치료의 진단 단계에서 반대편 치아의 근관상태를 알아보는 것도 치료에 많은 도움이 될 것이라 생각된다.

2. 상악대구치에서 치근융합의 발생률

이번 연구에서 상악 제1대구치에서 치근융합의 발생률은 2.3%로 나타났다. 한국인(3.2%)²⁵과 중국인(2.7%)²을 대상으로 한 두 연구에서는 본 연구의 결과와 비슷한 발생률을 보고했다. 반면 다른 연구에서는 본 연구에서보다 더 낮거나 훨씬 더 높은 발생률(0.73 - 11.0%)이 나타나기도 했다.^{14,23,25,31,32,34} 치근의 융합이 없다고 보고한 논문도 존재했다.^{4,13}

반면 상악 제2대구치에서 치근융합의 발생률은 26.2%로 나타났다. 이는 중국인을 대상으로 한 연구와 비슷한 값(23.9%)¹⁴이

었다. 반면 다른 연구에서는 본 연구에서보다 더 낮거나 훨씬 더 높은 발생률(10.7 - 52.9%)이 나타나기도 했다.^{23,25,31-34} 치근의 융합이 없다고 보고한 논문도 존재했다.¹³

이번 연구에서 상악 제2대구치에서 상악 제1대구치보다 치근융합의 발생률이 훨씬 더 높게 나타났다. 이는 다른 연구에서도 비슷한 경향을 보이며,^{23,25,31,32,34} 이를 통해 상악 제1대구치보다 상악 제2대구치가 치근이 서로 더 모여있으며, 치근융합과 같은 해부학적 변이가 더 다양함을 유추할 수 있다.

위에서 나타난 여러 연구간의 이러한 차이는 인종, 표본 수, 피험자의 연령, 연구방법 및 치근융합을 정의하는 기준의 차이에 기인하는 것으로 생각된다.

3. 상악대구치에서 C형 근관의 발생률

이번 연구에서 상악 제1대구치에서 C형 근관의 발생률은 0.4%로 나타났다. 한국인을 대상으로 한 연구에서는 0.8%의 유사한 발생률이 보고되었다.²³ 이전의 연구에서 De moor (2002)은 상악 제1대구치에서 0.09%의 C형 근관의 발생률을 보고했으며,²⁴ 최근에 중국인¹⁴과 포르투갈인²²을 대상으로 한 연구에서는 각각 0.07%, 1.1%의 발생률이 보고되었다.

이번 연구에서 상악 제2대구치에서 C형근관의 발생률은 2.7%로 나타났다. 한국인의 대상으로 한 연구에서는 2.7%의 같은 발생률이 보고되었다.²³ 이전의 연구에서 Yang (1998)은 상악 제2대구치에서 4.9%의 C형 근관의 발생률을 보고했으며,²⁵ 최근에 중국인¹⁴과 포르투갈인²²을 대상으로 한 연구에서는 각각 3.2%, 3.8%의 발생률이 보고되었다.

상악 대구치의 C형 근관의 대한 연구의 수는 제한적이지만, 본 연구와 다른 연구를 종합해보면, 상악 대구치에서 C형 근관의 발생률은 매우 드물다는 것을 알 수 있고, 특히 상악 제1대구치에서는 제2대구치에 비해서 더욱 더 발생률이 낮다는 것을 알 수 있다. 여러 연구 간의 발생률의 차이는 인종, 표본 수, 피험자의 연령, 연구방법 및 C형근관을 정의하는 기준의 차이에 기인하는 것으로 생각된다.

이번 연구에서는 CBCT를 이용하여 상악 대구치의 치근 및 근관의 해부학적 형태를 관찰하였다. 치아의 해부학적 형태를 관찰하기 위한 방법은 여러 가지가 있다. 실험실 적으로는 치아 염색 및 투명화,^{9-13,25} 절편 형성^{20,21,24,28} 및 방사선 촬영⁶을 하는 방법이 존재하고, 임상적으로는 근관치료 중 현미경^{5,17}이나 방사선 사진^{19,21,24,34} 단층촬영(micro computed tomography),⁷ CBCT^{7,24,14-16,18,22,31,33}를 촬영하는 방법이 있다. CBCT는 치근 및 근관계를 관찰하는데 매우 유용한 도구라는 것이 이전 연구를 통하여 증명되었으며, 특히 비교적 대량의 표본을 관찰하기 위한 이번 연구에서 매우 효과적임을 알 수 있었다. CBCT가 기존의 표준촬영술보다 삼차원적인 치아의 해부학적 형태를 확인하는데 더 정확하고 비침습적이며 기존의 전산화 단층촬영술에 비해 상대적으로 낮은 비용 및 방사선 조사량에 대한 장점을 가지

지만, 환자에게 가능한 방사선 노출을 최소한으로 하기 위해서는(as low as reasonably achievable) 선택적으로 사용되어야 한다. 많은 장점에도 불구하고 CBCT는 해상도가 낮은 단점이 있기 때문에,³⁵ 더 자세한 근관계의 해부학적 형태를 관찰하기 위해서는 실험실적인 방법을 이용해야 할 수도 있다.

이번 연구는 고령의 남자 환자가 많은 본 병원의 특성상 표본이 편향되어 있다는 한계점을 가지고 있고, 따라서 한국인의 연령 및 성별 분포로 일반화 하기는 어렵다. 하지만 높은 평균연령을 가진 표본의 특성은 고령환자에서 치근 및 근관계의 형태에 대한 정보를 제공할 수 있다는 장점도 가질 것이다.

결론

비교적 고령(평균연령: 66.1세)의 한국인 성인 표본의 CBCT 자료를 이용한 이번 후향적인 연구는 상악 제1대구치 및 제2대구치를 CBCT로 분석하여 근심협축 치근에서 MB2근관의 발생률, 성별, 치아위치, 연령과 관련된 연관성, 대칭성, 치근융합 및 C형 근관의 발생률 및 형태에 따른 분류를 시도하였다.

MB2가 있는 경우 상악 제1대구치에서는 Type III, 상악 제2대구치에서는 Type II가 가장 많았다. 또한 상악 제1대구치가 제2대구치에 비해 MB2 근관의 발생률이 높았다. 연령에 따라 MB2 근관은 상악 대구치에서 감소하는 경향을 보였으며, 상악 제1대구치에서는 남성이 여성보다 MB2 근관의 발생률이 높았다.

치근융합 및 C형근관과 같은 변이는 상악 제2대구치에서 더 높은 빈도를 보였으며, C형 근관은 상악 대구치에서 낮은 확률로 관찰되었다.

비외과적 및 외과적 근관치료 시 이런 상악 대구치의 해부학적 변이에 대해서 정확하게 인지하는 것이 중요하며, 이는 인종에 따라 다르게 나타날 수 있다. 따라서 이와 같은 다양한 해부학적 변이가 나타날 수 있다는 것을 항상 염두에 두고, 치료 중 이러한 변이가 의심될 경우 CBCT를 이용하여 치근 및 근관의 형태를 확인한다면, 좀 더 만족할 만한 임상적 결과를 얻을 수 있을 것이라 생각한다.

ORCID

Tae-Yong Lee <https://orcid.org/0000-0002-3742-6318>

Mi-Yeon Kim <https://orcid.org/0000-0001-5795-978X>

Sun-Ho Kim <https://orcid.org/0000-0002-4316-895X>

Jeong-Hee Kim <https://orcid.org/0000-0003-2290-8602>

References

1. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984;58:589-99.
2. Zheng QH, Wang Y, Zhou XD, Wang Q, Zheng GN, Huang DM. A cone-beam computed tomography study of maxillary

- first permanent molar root and canal morphology in a Chinese population. *J Endod* 2010;36:1480-4.
3. Badole GP, Bahadure RN, Warhadpande MM, Kubde R. A rare root canal configuration of maxillary second molar: a case report. *Case Rep Dent* 2012;2012:767582.
4. Zhang R, Yang H, Yu X, Wang H, Hu T, Dummer PM. Use of CBCT to identify the morphology of maxillary permanent molar teeth in a Chinese subpopulation. *Int Endod J* 2011;44:162-9.
5. Stropko JJ. Canal morphology of maxillary molars: clinical observations of canal configurations. *J Endod* 1999;25:446-50.
6. Weine FS, Hayami S, Hata G, Toda T. Canal configuration of the mesiobuccal root of the maxillary first molar of a Japanese sub-population. *Int Endod J* 1999;32:79-87.
7. Park JW, Lee JK, Ha BH, Choi JH, Perinpanayagam H. Three-dimensional analysis of maxillary first molar mesio-buccal root canal configuration and curvature using micro-computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;108:437-42.
8. Gilles J, Reader A. An SEM investigation of the mesiolingual canal in human maxillary first and second molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990;70:638-43.
9. Wasti F, Shearer AC, Wilson NH. Root canal systems of the mandibular and maxillary first permanent molar teeth of south Asian Pakistanis. *Int Endod J* 2001;34:263-6.
10. Smadi L, Khraisat A. Detection of a second mesiobuccal canal in the mesiobuccal roots of maxillary first molar teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;103:e77-81.
11. Imura N, Hata GI, Toda T, Otani SM, Fagundes MI. Two canals in mesiobuccal roots of maxillary molars. *Int Endod J* 1998;31:410-4.
12. Calişkan MK, Pehlivan Y, Sepetçioğlu F, Türkün M, Tuncer SS. Root canal morphology of human permanent teeth in a Turkish population. *J Endod* 1995;21:200-4.
13. Alavi AM, Opananon A, Ng YL, Gulabivala K. Root and canal morphology of Thai maxillary molars. *Int Endod J* 2002;35:478-85.
14. Tian XM, Yang XW, Qian L, Wei B, Gong Y. Analysis of the root and canal morphologies in maxillary first and second molars in a chinese population using cone-beam computed tomography. *J Endod* 2016;42:696-701.
15. Wang H, Ci B, Zhang Xuanning, Ning T, Yan Y, Ma DD, Wu BL. Analysis of patients with a second canal in mesiobuccal root of maxillary molars in Southern China: A retrospective study. *Int J Clin Exp Med* 2017;10:13678-86.
16. Lee JH, Kim KD, Lee JK, Park W, Jeong JS, Lee Y, Gu Y, Chang SW, Son WJ, Lee WC, Baek SH, Bae KS, Kum KY. Mesiobuccal root canal anatomy of Korean maxillary first and second molars by cone-beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011;111:785-91.

17. Fogel HM, Peikoff MD, Christie WH. Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar: a clinical study. *J Endod* 1994;20:135-7.
18. Betancourt P, Navarro P, Muñoz G, Fuentes R. Prevalence and location of the secondary mesiobuccal canal in 1,100 maxillary molars using cone beam computed tomography. *BMC Med Imaging* 2016;16:66.
19. Eskoz N, Weine FS. Canal configuration of the mesiobuccal root of the maxillary second molar. *J Endod* 1995;21:38-42.
20. Melton DC, Krell KV, Fuller MW. Anatomical and histological features of C-shaped canals in mandibular second molars. *J Endod* 1991;17:384-8.
21. Bolger WL, Schindler WG. A mandibular first molar with a C-shaped root configuration. *J Endod* 1988;14:515-9.
22. Martins JN, Mata A, Marques D, Anderson C, Caramês J. Prevalence and characteristics of the maxillary c-shaped molar. *J Endod* 2016;42:383-9.
23. Jo HH, Min JB, Hwang HK. Analysis of C-shaped root canal configuration in maxillary molars in a Korean population using cone-beam computed tomography. *Restor Dent Endod* 2016;41:55-62.
24. De Moor RJ. C-shaped root canal configuration in maxillary first molars. *Int Endod J* 2002;35:200-8.
25. Yang ZP, Yang SF, Lee G. The root and root canal anatomy of maxillary molars in a Chinese population. *Endod Dent Traumatol* 1988;4:215-8.
26. Newton CW, McDonald S. A C-shaped canal configuration in maxillary first molar. *J Endod* 1984;10:397.
27. Kottoor J, Albuquerque D, Velmurugan N, Kuruvilla J. Root anatomy and root canal configuration of human permanent mandibular premolars: A systematic review. *Anat Res Int* 2013;2013:254250.
28. Weine FS, Healey HJ, Gerstein H, Evanson L. Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar and its endodontic significance. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1969;28:419-25.
29. Hildebolt CF. Osteoporosis and oral bone loss. *Dentomaxillofac Radiol* 1997;26:3-15.
30. Benson BW, Prihoda TJ, Glass BJ. Variations in adult cortical bone mass as measured by a panoramic mandibular index. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991;71:349-56.
31. Kim Y, Lee SJ, Woo J. Morphology of maxillary first and second molars analyzed by cone-beam computed tomography in a Korean population: variations in the number of roots and canals and the incidence of fusion. *J Endod* 2012;38:1063-8.
32. al Shalabi RM, Omer OE, Glennon J, Jennings M, Claffey NM. Root canal anatomy of maxillary first and second permanent molars. *Int Endod J* 2000;33:405-14.
33. Wu D, Zhang G, Liang R, Zhou G, Wu Y, Sun C, Fan W. Root and canal morphology of maxillary second molars by cone-beam computed tomography in a native Chinese population. *J Int Med Res* 2017;45:830-842.
34. Ross IF, Evanchik PA. Root fusion in molars: incidence and sex linkage. *J Periodontol* 1981;52:663-7.
35. Tachibana H, Matsumoto K. Applicability of X-ray computerized tomography in endodontics. *Endod Dent Traumatol* 1990;6:16-20.

CBCT를 이용한 한국인 고령환자의 상악 대구치에서 치근 및 근관형태의 분석

이태용 · 김미연* · 김선호 · 김정희

한국의료복지공단 중앙보훈병원 치과병원 치과보존과

목적: Cone-beam computed tomographic (CBCT)를 이용하여 한국인의 상악 제1대구치(MM1), 제2대구치(MM2)에서 제2근심협축(MB2) 근관, 치근 융합 및 C형 근관의 발생률에 대해 평가하였다.

재료 및 방법: 술 전 평가를 위해 CBCT 촬영을 한 환자를 선택했다. 1658명의 환자로부터 1498개의 MM1과 1742개의 MM2의 CBCT 영상이 획득되었고, MB2 근관, 치근융합 및 C형 근관을 분석했다. 연령, 성별 및 치아위치와 MB2 근관 발생률간의 관계도 조사하였다.

결과: 연구표본은 비교적 고령(평균연령: 66.1세)이었다. MB2 근관의 발생률은 MM1, MM2 각각 60.1%, 28.0% 였고, MM1, MM2에서 각각 Weine Type III, Type II가 우세했다. 연령이 증가함에 따라 MB2 근관은 감소하는 경향을 보였으며, MM1에서는 남성에서 MB2 근관이 더 많이 발견되었다. 치근융합은 MM1에서 2.3%, MM2에서 26.2%, C형 근관은 MM1에서 0.4%, MM2에서 2.7%로 모두 MM2에서 발생률이 더 높았다.

결론: MB2 근관은 MM2보다 MM1에서 더 발생률이 높았다. 치근융합과 C형 근관은 모두 MM2에서 더 발생률이 높았다. (대한치과보철학회지 2020;58:95-102)

주요단어: 상악대구치; 제2근심협축 근관; 치근융합; C형 근관; Cone-beam computed tomography

*교신저자: 김미연
(05368) 서울특별시 강동구 진랑도로61길 53 중앙보훈병원 보존과
02 2225 1925; e-mail, cheese0419@naver.com

원고접수일: 2020년 2월 17일 / 원고최종수정일: 2020년 3월 31일 / 원고채택일: 2020년 4월 2일

© 2020 대한치과보철학회

이 글은 크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리 4.0 대한민국 라이선스에 따라
이용하실 수 있습니다.

※ 이 논문은 2018년도 중앙보훈병원 연구개발비 지원을 받아 수행된 연구과제임(VHSMC 18009).