

CT사진을 이용한 한국인의 C형 치근관의 분포에 대한 연구

서울대학교 치의학 전문대학원, *서울대학교 치의학 전문대학원, 구강악안면방사선학교실, 치학연구소
**서울대학교 치의학 전문대학원 구강악안면방사선학교실, 치학연구소 및 BK21
전록원 · 허경희* · 이원진** · 허민석* · 이삼선** · 최순철*

The distribution of C-shaped canal system in Korean population with CT image

Rok-Weon Jun, Kyung-Hoe Huh*, Won-Jin Yi**, Min-Suk Heo*, Sam-Sun Lee**, Soon-Chul Choi*

Department of Dentistry, School of Dentistry, Seoul National University

*Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Dental Research Institute, School of Dentistry, Seoul National University

**Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Dental Research Institute and BK21, School of Dentistry, Seoul National University

ABSTRACT

Purpose : To investigate the incidence and prevalence of C-shaped root canal using computed tomographic images of head and neck in Korean population.

Materials and Methods : Regardless of each examination purpose, randomly selected 268 examples which have serial axial computed tomographic images with 8 normal molars in maxilla and mandible were selected and investigated. Defined C-shaped root canal and we could get 82 proper image examples in view of this definition. These were detected and investigated of incidence and prevalence of C-shaped root canal.

Results : C-shaped root canals were found in 82 examples among 268 (30.6%) and 147 teeth. They were only found on molar area, and the highest incidence was 37.41% of left mandibular second molars, and the lowest was 2.04% of right maxillary second molars. On prevalence of tooth position, mandibular second molar was the highest, 65% of C-shaped root canal teeth and maxillary second molar was 6% the lowest.

Conclusion : 31% of randomly selected CT images no considering check-up reason have C-shaped root canals. The C-shaped root canals of mandibular second molar are found most frequently and they are also detectable on maxilla. On Korean population, C-shaped root canals are one of conditions that have to concern with dental treatment for it appears at a high prevalence relatively. (*Korean J Oral Maxillofac Radiol* 2009; 39 : 75-9)

KEY WORDS : C-Shaped root canal, CT image, Korean population, Distribution

서 론

근관 치료에 있어서 치근관의 형태는 치료 술식이나 예 후 등에 있어서 매우 중요한 요인이다. 그러나 치근관은 형태상에 많은 변이가 존재하여 여러 가지 어려움이 존재한다. 그 중에서도 특히, C형 치근관이 빈번하게 나타나는 해부학적 형태 이상이다. C형 치근관의 주요한 해부학적 특징은 불갈퀴모양의 존재나 혹은 개별 근관의 섬유성 연결이다. 전형적으로 이러한 근관의 특징적인 형태는 협측

과 설측 근관의 융합으로 관찰된다.

C형 치근관은 치아 발육 시기에 Hertwig 치근 상피초의 이개부로의 융합 실패로 형성된다고 하였다.¹ C형 치근관은 치수강 개방 시 근관 입구가 나뉘어져 분리된 형태가 아닌 모든 근관이 연속된 슬릿(slit)으로 이어져 치수강 바닥에서 치근의 수평단면이 C 형태이다.²

1979년 Cook과 Cox에 의해 처음으로 단일 치근의 하악 제2대구치 근관에서 C형 치근관 형태가 존재함을 소개한 이후 이 형태의 근관에 대한 연구가 계속되어 왔다.³ C형 치근관은 충분한 근관 형성과 밀폐가 어려워 근관 치료시 임상가들에게 하나의 도전이 된다. Weine은 근관 전체로의 기구도달과 완전한 잔사 제거에 있어서 C형 치근관의 치료는 일반적인 하악 제2대구치보다 어렵다고 하였으며 슬릿(slit)의 근관 입구부위가 치료초기에 천공 가능성이 있

접수일 (2008년 12월 30일), 수정일 (1차 : 2009년 2월 27일, 2차 : 2009년 3월 30일), 채택일 (2009년 4월 3일)
Correspondence to : Sam-Sun Lee
Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Seoul National University, Chang-kyeong-gung-ro 62-1, Jongno-gu, Seoul 110-768, Korea
Tel) 82-2-2072-3978, Fax) 82-2-744-3919, E-mail) raylee@snu.ac.kr

어 이를 방지하기 위해서는 치료에 앞서 치료할 치아의 근관의 형태에 대하여 완전히 이해하고 있어야 성공적인 치료를 할 수 있다고 하였다.⁴

C형 치근관의 경우 선형 진단이 매우 중요함에도 불구하고 그 형태적 특이성으로 인해서 일반방사선사진만으로 그 존재여부를 판단하는 것은 어렵기 때문에 C형 치근관의 분포에 대한 연구는 미미하고 한국인의 분포에 대한 것도 그러하다.³

2004년에 서와 박이 근관 치료를 시행하고자 내원한 환자를 대상으로 하악 제2대구치에서의 C형 치근관의 빈도 조사를 하였으나 이 경우는 근관치료를 목적으로 내원한 환자를 대상으로 연구하였기 때문에 정상 조건에서의 분포로 보기에는 한계가 있다.⁵

본 연구의 목적은 전산화 단층촬영 영상(CT)을 이용하여 한국인의 치아에서의 C형 치근관의 분포 양상을 파악하는데 있다. 상, 하악의 모든 치아를 대상으로 각 치아별로 나타나는 C형 치근관의 존재 여부를 파악하고 각 치아에 대해 분포 양상을 분석하고자 한다. 이러한 결과를 바탕으로 하여 한국인 치아에 분포하는 C형 치근관의 분포 양상을 알아보았다.

재료 및 방법

1. 연구재료

2006년 8월-2007년 1월까지 6개월간 본원에 내원하여 두경부 CT를 촬영한 환자 중 한국인을 대상으로 하였다. CT촬영기는 Siemens Somatom Sensation 10(Siemens, Erlangen, Germany)으로 하였으며, 판독 프로그램은 Vworks 4.0™ Professional(Cybermed, Inc., Seoul, Korea)을 사용하였다. High Resolution Bone Setting을 기본으로 Window Width와 Level 값을 올리면서 조절하였고 0.75 mm sliced thickness로 관찰하였다. 모니터는 ATI radeon 9550/X1050 series 플러그 & 플레이 모니터로 Display 해상도가 SXGA 1.3 mega pixel(1280×1024), 색 품질이 32bit이었다.

2. 방법

1) 관찰 대상의 선정

C형 치근관의 분포를 알아보기 위하여 대상의 선정 기준을 다음과 같이 정하고 모두 충족하는 환자를 선택했다.

- 상하악 제1, 2대구치 8개가 모두 존재하는 환자.
- 상하악 제1, 2대구치는 수복되어 있지 않을 것.

본원에 내원하여 지난 6개월간 촬영된 CT영상 중 조건을 모두 충족하는 268명 환자의 CT 영상을 연구대상으로 하였다.

환자의 정보에 대하여는 나이, 성별 등 일체의 조사를 하지 않았다.

2) C형 치근관의 판단 기준

a. C형 치근관의 판단 기준은 치근의 횡단면 형태를 따라 환상으로 따라가며 나타나는 근관으로 횡단면에서 볼 때, 치근의 중점에서의 근관의 양 끝점을 이은선의 중심각이 180° 이상인 경우로 하였다(즉, 반원형부터 더 원에 가까워지는 C형).

b. 치수강을 제외하기 위하여 치근관의 폭이 2mm 이하인 경우만을 대상으로 하였다.

c. 이상의 조건을 가진 모양이 CT 상에서 적어도 3개 면 이상 나타나는 경우만을 대상으로 하였다.

3) 분석방법

C형 근관의 유무를 해당치아의 위치 별로 각기 분류하여 유무와 분포에 따라 통계를 내어 치아별로 C형 근관의 빈도를 조사하였다.

결 과

268명의 연구대상 중 82명(30.6%)의 환자에서 C형 치근관이 관찰되었다. 각 치아에 대한 분포는 다음과 같다(Table 1).

1. 치아번호에 따른 C형 치근관의 빈도

C형 치근관을 가진 82명의 환자에서 C형 치근관을 가진 치아 개수는 위와 같다. 상악 우측 제1대구치에서 7개, 상악 우측 제2대구치에서 3개, 상악 좌측 제1대구치에서 5개, 상악 좌측 제2대구치에서 6개, 하악 좌측 제1대구치에서 13개, 하악 좌측 제2대구치에서 55개, 하악 우측 제1대구치에서 18개, 하악 우측 제2대구치에서 40개가 관찰되어 전체 147개의 치아에서 C형 치근관이 관찰되었다.

C형 치근관 치아의 각 치아별 비율

$$= \frac{\text{각 치아별 C형 치근관을 가진 치아의 개수}}{\text{전체 C형 치근관 치아수(147)}}$$

발견된 C형 치근관에 대해 각 치아별 비율은 상악 우측 제1대구치가 4.76%, 상악 우측 제2대구치가 2.04%, 상악 좌측 제1대구치가 3.40%, 상악 좌측 제2대구치가 4.08%, 하악 좌측 제1대구치가 8.84%, 하악 좌측 제2대구치가 37.41%, 하악 우측 제1대구치가 12.24%, 하악 우측 제2대구치가 27.21%로 나타났다(Table 2).

2. C형 치근관 치아에서 발현치아의 빈도

C형 치근관을 가지고 있는 사람에서 C형 치근관이 나타나는 각 치아의 백분율을 알아보기로 계산했다. 8개의 구치가 모두 있는 환자를 대상으로 하였으므로 각 치아가 82개이다. 관찰된 C형 치근관의 수를 82로 각각 나누어주

Table 1. C-shaped canal prevalence in molar teeth

No.	Tooth number								Sum	No.	Tooth number								Sum
	#16	#17	#26	#27	#36	#37	#46	#47			#16	#17	#26	#27	#36	#37	#46	#47	
1						0			1	43					0		0	2	
2						0		0	2	44					0			1	
3						0		0	2	45					0			1	
4						0	0	0	3	46					0			1	
5						0		0	2	47					0			1	
6						0		0	2	48					0		0	2	
7						0		0	2	49					0		0	2	
8						0		0	2	50					0			1	
9						0		0	2	51					0			1	
10				0		0		0	3	52					0			1	
11						0		0	2	53					0		0	2	
12						0			1	54	0		0		0		0	4	
13						0			1	55							0	1	
14						0		0	2	56				0	0	0		3	
15								0	1	57				0	0	0	0	4	
16								0	2	58							0	1	
17						0		0	2	59				0		0	0	3	
18	0	0	0	0					4	60					0			1	
19		0		0					2	61					0		0	2	
20	0								1	62				0	0	0	0	4	
21							0		1	63	0		0					2	
22				0					1	64				0		0		2	
23						0			1	65						0	0	2	
24					0		0		2	66					0			2	
25						0		0	2	67				0			0	2	
26						0		0	2	68				0			0	3	
27						0		0	2	69				0			0	2	
28						0			1	70						0		1	
29						0		0	2	71						0		1	
30						0			1	72				0		0		2	
31						0		0	2	73				0				1	
32						0		0	2	74	0			0		0		3	
33						0			1	75		0						1	
34						0		0	2	76					0			1	
35						0			1	77	0		0		0			4	
36						0		0	2	78	0		0					2	
37						0			1	79					0		0	2	
38								0	1	80				0	0	0	0	4	
39						0			1	81					0			1	
40						0			1	82							0	1	
41						0			1										
42						0			1										
										Sum	7	3	5	6	13	55	18	40	147

*전체치아를 대상으로 조사했으나 구치부를 제외한 치아에서는 전혀 관찰되지 않아 표에서는 생략함.

면 각 치아에서 나타나는 C형 치근관의 비율을 추정해 볼 수 있다(Table 3).

$$\begin{aligned}
 & \text{C형 치근관이 나타나는 치아의 백분율} \\
 &= \frac{\text{각 치아별 C형 치근관을 가진 치아의 개수}}{\text{전체 각 치아의 수 (82)}}
 \end{aligned}$$

하악 제2대구치에서 65%로 가장 높게 나타났고 그 다음이 하악 제1대구치로 21%를 나타내었다. 흔히 관찰되지

않는다고 알려진 상악 대구치에서도 각각 8%와 6%로 14%가 상악에서 관찰되는 것으로 드러났다.

각 결과는 C형 치근관 치아를 가진 사람에 대해 각 대상 치아의 몇 퍼센트가 C형 치근관을 가지고 있는지를 보여준다. 하악 좌측 제1대구치가 67.07%로 가장 높은 비율을 나타내었다. 가장 낮은 치아는 상악 우측 제1대구치로 3.66%였다.

고찰

본 연구의 결과에 의하면, 한국인의 약 31%가 치아의 위치와 상관없이 C형 치근관을 가지고 있었다. 한국인을 대상으로 하악 제2대구치를 가지고 시행된 몇몇 연구들과 비교하려면 하악 제2대구치에 한정하여 비교해 보아야 한다.^{5,10} 그럴 경우, 95개로서 약 57.9%라는 높은 비율이 나타난다. 그러나 이것을 일반화시키기에는 다소 무리가 있다. 이 82라는 수는 이미 C형 치근관을 가지고 있어 발견된 사람들의 숫자이므로 이들이 가진 하악 제2대구치 164개의 수 자체에 이미 높은 경향성을 내포하고 있기 때문이다. 또한 본 연구는 첫째, 대상이 정상 환자로 근관치료되거나 금속치관 치료된 치아는 모두 제외하였고 둘째, 8개 대구치가 다 있는 환자로 한정하면서 환자 개개인이

갖고 있는 치아관리 습관이나 유전적 특성 등이 어느 정도 포함된다고 볼 수 있으며 셋째, 연령이나 성별이 고려되지 않은 상태의 통계이기 때문이다.

C형 치근관의 분포가 인종에 따라 다른 양상을 보임은 많은 연구에 의해 밝혀져 있다(Table 4). Gaby의 연구에 의하면 C형 치근관은 대부분 하악 제2대구치에서 관찰되며, 그 빈도는 2.7-31%에 이른다고 하였다.⁶ 코카서스인을 대상으로 한 연구에서는 2.7-7.6%, 중앙 아시아인을 대상으로 한 연구에서는 더 높게 나왔는데 사우디 아라비아인에서는 10.6%, 레바논인에서는 19.14%로 조사되었다.^{3,4,7,8} 동북아시아인에서는 중국인이 31.5%를 나타내었다.⁹ 아메리카에서 아시아 대륙으로 올수록 발현빈도가 높게 나타나는 것을 볼 때 한국의 경향성을 가늠해 볼 수 있다. 한국인의 치아를 대상으로 한 연구에서 하악 제2대구치에서의 C형 치근관의 출현빈도가 매우 높았으며 특히, Canal Orifice를 가지는 형태가 많이 관찰되었다고 하였다.^{5,10} 서와 박은 근관치료를 목적으로 내원한 환자들에 대한 임상적 관찰을 통해 32.7%, 발치된 하악 제2대구치를 이용한 in vivo 실험에서는 31.3%가 C형 치근관을 가지고 있다고 보고하였다.⁵ 또 다른 연구에서는 45.5%로 보고되었으나 이는 young tooth에 한정하여 연구한 것이다.¹⁰ 반면 연구 방법적인 면에서 앞선 연구들과 달리 근관치료 또는 보철 치료된 치아를 배제하고 비발치상태서 CT를 이용하였다는 점이 본 연구와 가장 비슷하다.

Table 2. Percentage of C-shaped canal tooth on total C-shaped canal teeth

Tooth No.	Number	C-shaped canal (%)
#16	7	4.76
#17	3	2.04
#26	5	3.4
#27	6	4.08
#36	13	8.84
#37	55	37.41
#46	18	12.24
#47	40	27.21
Total	147	99.98

Table 3. Incidence of C-shaped canal on each molar tooth

Tooth No.	Number	C-shaped canal (%)
#16	7	8.54
#17	3	3.66
#26	5	6.10
#27	6	7.32
#36	13	15.85
#37	55	67.07
#46	18	21.95
#47	40	48.78
*Sum of Each Tooth	82	

전체 치아에 대하여 C형 치근관의 발현 빈도를 조사하였으나 구치부에 한정하여 나타났다. 언뜻 생각하면 당연하나 근관이 2개인 소구치에서 관찰되지 않았다는 점에서 두 근관이 휘어져 이어지는 형태의 해부학적 변이는 일어나지 않는 것으로 추정된다. 상악에서는 거의 관찰되지 않는다고 생각했었던 통념과 달리(증례보고 된 바는 있으나), 한국인을 대상으로 한 본 연구에서 14%가 관찰되었는데 이 또한 인종적 분포정도의 차이를 시사하는 것으로 보인다.¹²

C형 치근관의 분포를 보면 한 개를 가진 사람보다 2개 이상 복수로 갖고 있는 사람들이 47명이 관찰되어 57.3%로 더 많았다. 팔목할만한 차이는 아니지만 유전적 특성이나 개인적 경향성의 차이가 있음을 시사하는 것일 수도

Table 4. Incidence of C-shaped canals in mandibular second molar

Region	Population	Incidence (%)	No. of tooth	Reference	
North America	Caucasian	2.7~7.6	139, 811	3, 4	
Middle Asia	Saudi Arabians	10.6	151	7	
	Lebanese	19.14	94	8	
Northeast Asia	Chinese	31.5	581	9 (cited from 5, 6, 10, 16)	
	Korean	(extracted)	31.3	96	5
		(non-ext. & young)	45.5	220	10

있다. 뿐만 아니라 성별이나 나이를 고려하지 않았는데 이것에 따라서도 분포나 발현 빈도의 차이가 있을 수 있다. 이런 요소들에 대하여 좀 더 연구가 필요할 것이다.

C형 치근관의 유무를 찾아낼 때 치수강 부분은 제외하고 치근관의 폭이 2mm 이하로 관찰되는 영상에서부터 추적하였으며 C형 모양이 3개 이상의 단면에서 관찰되었을 때 있는 것으로 간주하였다. 이는 치수강 부분은 제외하고 치근 부분의 형태를 확인하고자 함이었다. 다른 연구에서는 치아를 발치한 후 치경부에서부터 치근단까지 1mm씩 절단하여 해부학적 형태를 관찰하였고 치수강에서 보았을 때 C자형으로 치근관 형태가 관찰되는 것을 C형 치근관이라 한 증례보고도 있었다.¹³⁻¹⁸

그러나 실제로 C형 치근관이 나타날 때 근관 입구부터 치근단까지 완벽하게 이어져 내려오지 않는다. 치수강 개방(access opening)을 하고서 C형 치근관의 형태가 보이는 경우는 치경부에 한정되어 있거나 치경부 쪽에서 시작하는 경우에 한하여 알 수 있다. 본 연구를 하면서 C형 치근관이 주로 나타나는 부분이 있겠다는 생각을 했다. 연구된 논문에 따르면 C형 치근관의 형태별로 (Melton의 분류) Axial Portion에 따라 분포양상이 다름에 대해 보고하였다.^{5,11}

본 논문이 지니는 임상적 의의는 첫째, 근관치료 등의 치아 자체의 치료를 목적으로 내원한 환자를 대상으로 하지 않고 정상 치수조건을 지닌 환자들을 대상으로 하여 앞서 선행되었던 18개의 연구와 비교해 볼 때 더 정상 분포에 가깝다. 둘째, 순수 한국인을 대상으로 전체 치아에 대해 조사가 이뤄졌으며 발견되는 유무를 기준으로 C형 치근관의 발현 빈도를 조사했다는 점이다. 셋째, 각 치아에 대한 C형 치근관의 발현 빈도를 알아봄으로서 근관치료를 시행하는 경우 등에서 각 치아를 다룰 때 얼마나 주의 혹은 대비하고 있어야 할지에 대한 지표가 될 수 있다는 것이다. 마지막으로 C형 치근관의 연구방법에 있어 발치하여 시편을 만들어 확인했던 기존의 것보다 CT를 이용하여 더욱 정확하고 일반적인 통계를 얻었다는 점이다.

본 연구는 정상 치수 조건을 가진 한국인 268명을 대상으로 한국인에서 C형 치근관을 가지고 있는 사람의 정도를 추정하고 전악에서 관찰되는 C형 치근관 치아에 대하여 각 치아가 차지하는 비율을 계산하였다. 또한 C형 치근관 치아를 가지고 있는 사람에 대하여 C형 치근관을 나타내는 치아를 백분율로 알아보았다.

1. 총 268명 중 82명에서 C형 치근관이 관찰되어 총 30.6%의 발현율을 나타냈다.
2. 대구치에서만 발견되었고, 하악 제2대구치에서 빈도가 가장 높았다. (37.4%)
3. C형 치근관을 가진 사람 중 67%가 하악 좌측 제2대

구치에서 나타났다.

이상의 연구에서, CT를 이용한 한국인의 C형 치근관의 분포에 관한 일반적이고 신뢰할 만한 결과를 얻었다. 상당히 높은 빈도로 나타나는 C형 치근관에 있어 한국인의 치근관 형태에 대한 재정립이 필요하다.

참 고 문 헌

1. Manning SA. Root canal anatomy of mandibular second molars. Part II. C-shaped canals. *Int Endod J* 1990; 23 : 40-5.
2. Weine FS. *Endodontic therapy*. 5th ed. St. Louis: Mosby Year-Book Inc; 1996. p. 289.
3. Cooke HG, Cox FL. C-shaped canal configuration in mandibular molars. *JADA* 1979; 99 : 863-9.
4. Weine FS. The C-shaped mandibular second molar: incidence and other considerations. *Members of the Arizona Endodontic Association. J Endod* 1998; 23 : 372-5.
5. Seo MS, Park DS. C-Shaped root canals of mandibular second molars in a Korean population: clinical observation and in vitro analysis. *Int Endod J* 2004; 37 : 139-44.
6. Haddad GY, Nehme WB, Ounsi HF. Diagnosis, classification, and frequency of C-shaped canals in mandibular second molars in the lebanese population. *J Endod* 1999; 25 : 268-71.
7. Al Fouzan KS. C-shaped root canals in mandibular second molars in a Saudi Arabian population. *Int Endod J* 2002; 35 : 499-504.
8. Hamid J, Wu YN. The C-shaped root canal configuration: A review. *J Endod* 2007; 33 : 517-23.
9. Yang ZP, Yang SF, Lin YC, Shay JC, Chi CY. C-shaped root canals in mandibular second molars in a Chinese population. *Endod Dent Traumatol* 1988; 4 : 160-3.
10. Jin GC, Lee SJ, Roh BD. Anatomical study of C-shaped canals in mandibular second molars by analysis of computed tomography. *J Endod* 2006; 32 : 10-3.
11. Melton DC, Krell KV, Fuller MW. Anatomical and histological features of C-shaped canals in mandibular second molars. *J Endod* 1991; 17 : 384-8.
12. Yilmaz Z, Tuncel B, Serper A, Calt S. C-shaped root canal in a maxillary first molar: case report. *Int Endod J* 2006; 39 : 162-6.
13. Lynn EA. Conventional root canal therapy of C-shaped mandibular second molar: A case report. *N Y State Dent J* 2006; 72 : 32-4.
14. Jerome CE. C-shaped root canal systems: diagnosis, treatment, and restoration. *Gen Dent* 1994; 42 : 424-7.
15. Bolger WL, Schindler WG. A mandibular first molar with a C-shaped root configuration. *J Endod* 1988; 14 : 515-9.
16. Fan B, Cheung GSP, Fan MW, Gutmann LJ, Bian Z. C-shaped canal system in mandibular second molars: Part I-Anatomical features. *J Endod* 2004; 30 : 899-903.
17. Fan B, Cheung GSP, Fan MW, Gutmann LJ, Fan W. C-shaped canal system in mandibular second molars: Part II- radiographic features. *J Endod* 2004; 30 : 904-8.
18. Jung EH, Shin DH. Morphologic analysis of C-shaped root using 3-D reconstruction. *The Journal of Korean Academy of Conservative Dentistry* 2002; 27 : 421-31.