

Cone beam형 전산화단층영상을 이용한 상악동저와 상악제1대구치 치근단과의 위치관계

전북대학교 치의학전문대학원 구강악안면방사선학교실 및 구강생체과학연구소
김경아 · 고광준

Positional relationship between the maxillary sinus floor and the apex of the maxillary first molar using cone beam computed tomograph

Kyoung-A Kim, Kwang-Joon Koh

Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, and Institute of Oral Bio Science, Chonbuk National University

ABSTRACT

Purpose : To assess the positional relationship between the maxillary sinus floor and the apex of the maxillary first molar using cone beam computed tomograph (CBCT).

Materials and Methods : CBCTs from 127 subjects were analysed. A total of 134 maxillary first molars were classified according to their vertical and horizontal positional relationship to the maxillary sinus floor and measured according to the distance between the maxillary sinus floor and the maxillary first molar.

Results : Type III (The root projected laterally on the sinus cavity but its apex is outside the sinus boundaries) was dominated between 10 and 19 years and type I (The root apex was not in contact with the cortical borders of the sinus) was dominated ($P < 0.05$) between 20 and 72 years on the vertical relationship between the maxillary sinus floor and the apex of the maxillary first molar. The maxillary sinus floor was located more at the apex (78.2%) than at the furcation (21.3%) for the palatal root. The distance from the root apex to the maxillary sinus floor confined to type I was increased according to the ages ($P < 0.05$). Type M (The maxillary sinus floor was located between the buccal and the palatal root) was most common (72.4%) on the horizontal relationship between the maxillary sinus floor and the apex of the maxillary first molar.

Conclusion : CBCT can provide highly qualified images for the maxillary sinus floor and the root apex of the maxillary first molar. (*Korean J Oral Maxillofac Radiol* 2008; 38 : 95-101)

KEY WORDS : Tomography, Cone Beam Computed, Maxillary Sinus, Maxillary First Molar

서 론

상악동은 상악체 내부에 위치한 함기화(pneumatization)된 공간으로서 태생 12주경에 발생하기 시작하여 출생 시에는 전후방 7 mm, 높이 4 mm, 넓이 4 mm 정도로 성장하고, 2세경에 성인 상악동의 절반 크기에 도달한다. 이후에도 상악동의 측방성장과 하방성장은 계속 진행되는데, 특히 상악동의 하방성장으로 상악동저는 9세경에 경구개선

상에 도달하고 이후 상악 치조골을 함기화시키면서 12세 경에는 비강저 수준에 도달한다.^{1,2} 12세 이후 상악동이 최대 크기에 도달하는 시기에 대해서는 14-25세까지 다양하게 보고되고 있다.^{1,3-6}

상악동저는 만곡된 형태로써, 상악동 내측벽 하방과 협측치조벽(buccoalveolar wall)에 의해 형성되는데, 협측치조벽은 비강저 하방과 상악 구치 상방에 위치한다. 성인에서 상악동저의 중심은 상악제1대구치나 제2대구치 상방에 존재하며 전방으로는 견치, 드물게는 측절치 부위까지, 후방으로는 상악제2대구치나 제3대구치 부위, 드물게는 상악결절 부위까지도 확장된다.¹

상악동과 상악 치아의 위치관계는 상악동의 크기, 치조

접수일 (2008년 4월 14일), 수정일 (2008년 5월 26일), 채택일 (2008년 5월 30일)
Correspondence to : Prof. Kwang-Joon Koh
Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, 634-18, Keum-Am Dong, Duk-Jin Gu, Jeonju, Jeonbuk 561-712, Korea
Tel) 82-63-250-2023, Fax) 82-63-250-2081, E-mail) kkj1512@chonbuk.ac.kr

골의 함기화 정도, 치령, 치열의 보존 상태 등에 따라 다양한 것으로 알려져 있다. 상악 구치의 치근은 상악동저를 향해 능선처럼 올라가거나 상악동내로 돌출되기도 하여 상악동저가 불규칙한 형태를 보이기도 한다. 또한 상악동내로 돌출된 치근은 얇은 두께의 골에 의해 상악동과 분리되어 있고, 때로는 치조백선으로만 치근과 상악동이 분리되어 있는 경우도 있어 상악 구치의 치근단 감염이나 치주질환이 상악동에 전파되기도 하고, 이들 치아의 근관 치료나 발치 시 손상으로 인해 상악동저가 천공되기도 한다.^{1,4,7,8}

상악구치의 치근과 상악동저의 위치관계에 관한 연구로는 일반방사선사진을 이용한 연구⁹⁻¹²와 일반전산화단층사진^{2,8,13,14} 및 시신의 두개골을 이용한 연구¹⁵ 등이 있으며, Sharan 등⁸은 특히 상악구치의 치근단이 상악동내로 돌출되어 있는 경우에는 일반방사선사진보다 일반전산화단층사진에서 더 정확한 평가가 가능하다고 하였다. 따라서 상악구치의 치근단이 상악동저와 접하거나 상악동내로 돌출되어 있을 때는 3차원적으로 그 위치관계를 정확히 평가하는 것이 요구된다.

Cone beam형 전산화단층촬영법 (cone beam computed tomography: CBCT)은 일반전산화단층촬영법 (general computed tomography)에 비해 공간분해능이 우수하여 구강악안면 영역에서 매복치의 위치,¹⁶ 하악제3대구치와 하악관과의 위치관계,¹⁷ 잔존골의 평가,¹⁸ 측두하악관절의 골변화¹⁹ 등에 이용되어 왔으며, 특히 최근에는 CBCT의 다면영상재

구성 및 삼차원영상화 프로그램의 개발에 따라 악골 및 치아의 해부학적 구조를 더욱 명확히 관찰할 수 있게 되었다. 따라서 본 연구의 목적은 공간분해능이 우수한 CBCT를 이용하여 상악제1대구치 치근과 상악동저와의 수직 및 수평적 위치관계를 평가하는 것이다.

재료 및 방법

1. CBCT영상의 획득

전북대학교 치과병원에 내원하여 CBCT를 이용하여 상악동저를 포함한 상악제1대구치를 촬영한 환자 중 상악제1대구치에 치근단질환이 있는 경우, 상악제1대구치의 치근이 미완성인 경우, 교정치료에 상악제1대구치가 포함된 경우, 상악동 질환으로 상악동저의 골변화를 보이는 경우 등을 제외한 127명의 CBCT영상을 이용하였으며, 이중 양측을 촬영한 환자가 7명으로 모두 134개의 상악제1대구치의 CBCT영상을 이용하였다.

환자군은 10-72세의 남녀로서 여성이 61명으로 평균나이 36세, 남성이 66명으로 평균나이 35세이었으며, 연령별로 10대 35명, 20대 23명, 30대 13명, 40대 23명, 50세 이후 40명이었다.

CBCT촬영장치는 PSR9000N (Asahi Roentgen Co., Japan)을 사용하였고, 촬영 시 환자의 두부는 FH 평면이 촬영실 바닥에 평행하도록 위치시키고 두부고정장치를 이용하여

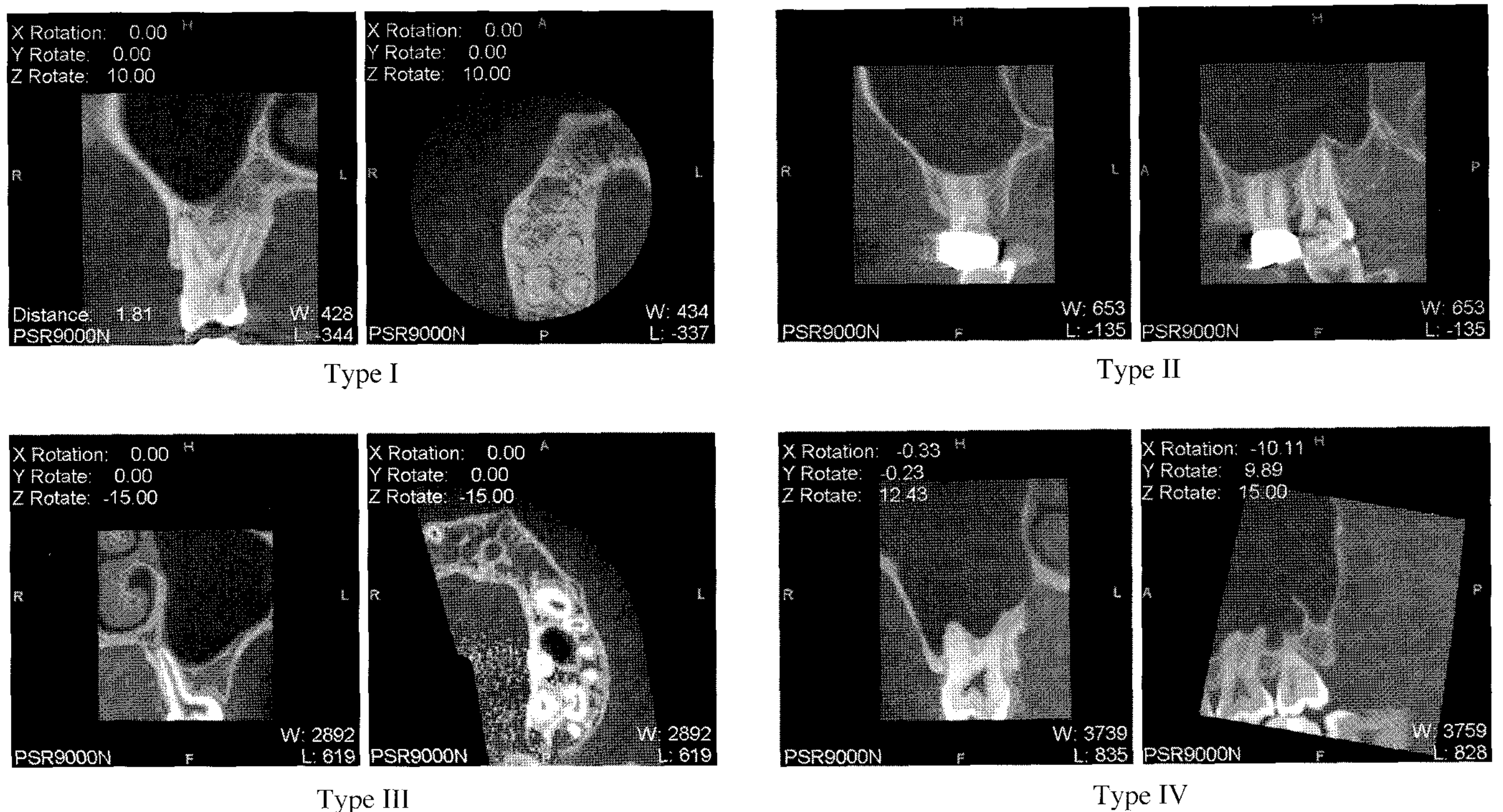


Fig. 1. CBCT images show four types of the maxillary sinus floor according to the vertical relationship to the maxillary first molar.

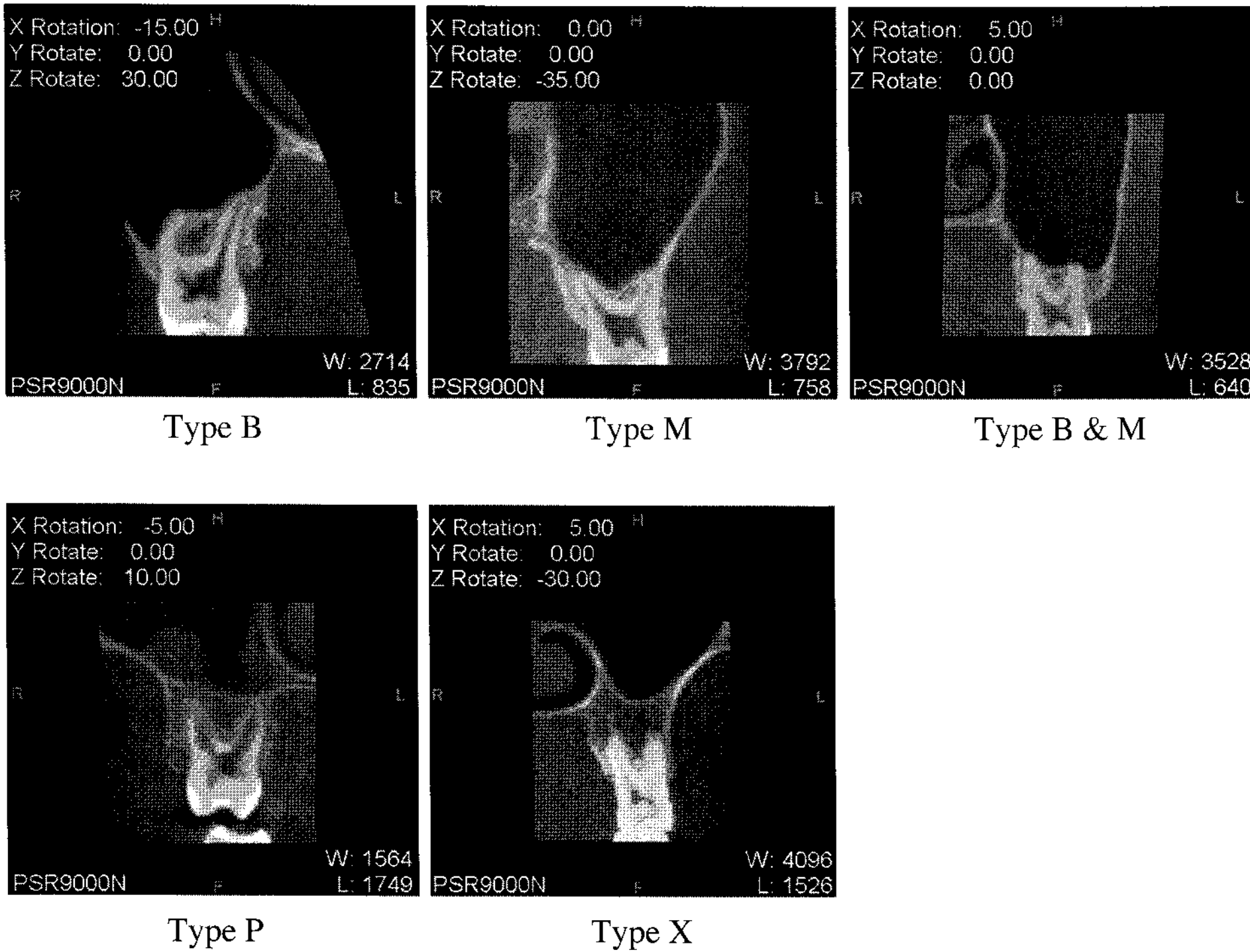


Fig. 2. CBCT images show four types of the maxillary sinus floor according to the horizontal relationship to the maxillary first molar.

고정시켰다. 영상은 dental mode와 block mode를 이용하여 촬영하였고, 관전압 90 kV, 관전류 10 mA의 촬영조건으로, 촬영시간은 dental mode와 block mode 각각 20초, 30초가 소요되었다.

2. CBCT영상의 관찰

CBCT영상은 높이 40 mm, 직경 41 mm의 원추형의 체적 데이터로 얻어지고 삼차원 영상분석 및 다면영상 재구성용 Asahivision (PSR9000N software, Asahi Roentgen Co., Japan) 프로그램의 재구성상을 통해 형성된 시상단면상, 관상단면상, 축상단면상과 3차원 영상으로 평가하였다. 획득된 영상의 다면영상 재구성상의 단면 두께는 0.1 mm로 정하고, 1,280 × 1,024의 해상도를 지닌 일반 LCD 모니터(18 inch, A1109N, Atec., Korea)를 이용하여 관찰하였다. 영상의 관찰은 Asahivision 프로그램 상에서 영상의 대조도, 휘도 및 영상의 크기 등을 적절하게 조절하여 최적화된 관독조건으로 관찰하였으며, 시상단면상, 축상단면상이 모두 상악제1대구치 각 치근의 장축에 평행하게 배열된 상태에서 관찰하였다.

상악동저와 상악제1대구치 치근단과의 수직적 위치관계는 다음과 같은 기준으로 평가하였다(Fig. 1).

- I형 : 상악제1대구치 치근단이 상악동저와 분리된 경우
- II형 : 상악제1대구치 치근단이 상악동저와 접하는 경우
- III형 : 상악동저가 상악제1대구치 치근을 따라 하방으로 내려오는 경우

IV형 : 상악제1대구치 치근단이 상악동내로 돌출된 경우
 상악제1대구치 치근단이 상악동저와 접하는 III형과 상악동저가 상악제1대구치 치근을 따라 하방으로 내려오는 IV형에서는 구개측 치근 전체 길이를 이동분하여 상악동저가 치근단쪽에 가까운지 치근분지부에 가까운지를 평가하였고, 상악동저와 상악제1대구치 치근단이 분리된 I형에서는 치근단과 상악동저의 최단거리를 측정하였다(Fig. 1).

또한 상악동저와 상악제1대구치 치근과의 수평적 위치관계는 다음과 같은 기준으로 평가하였다(Fig. 2).

- B형 : 상악동저의 최하방부가 상악제1대구치 치근보다 협측에 위치한 경우
- M형 : 상악동저의 최하방부가 상악제1대구치 협측 치근과 구개측 치근 사이에 위치한 경우
- B & M형 : 상악동저의 최하방부가 상악제1대구치 협측 및 협측 치근과 구개측 치근 사이에 위치한 경우
- P형 : 상악동저의 최하방부가 상악제1대구치 치근보다 구개측에 위치한 경우
- X형 : 상악동저의 최하방부와 상악제1대구치 치근과의 수평적 위치관계를 평가할 수 없는 경우

3. 통계분석

χ^2 검정과 비모수검정을 이용하여 연령 및 성별에 따른 상악제1대구치 치근단과 상악동저의 위치관계를 통계분석하였다.

Table 1. Vertical relationship between the maxillary sinus floor and the apex of the maxillary first molar in accordance with the gender

		Type I (%)	Type II (%)	Type III (%)	Type IV (%)	Total (%)
Male	MB	30 (44.1)	15 (22.1)	10 (14.7)	13 (19.1)	68 (100)
	DB	32 (47.1)	6 (8.8)	13 (19.1)	17 (25.0)	
	P	19 (27.9)	11 (16.2)	22 (32.4)	16 (23.5)	
Female	MB	33 (50.0)	6 (9.1)	12 (18.2)	15 (22.7)	66 (100)
	DB	35 (53.0)	7 (10.6)	11 (16.7)	13 (19.7)	
	P	30 (45.5)	4 (6.1)	18 (27.3)	14 (21.2)	

Type I : The root apex was not in contact with the cortical border of the sinus.
 Type II : The root apex was in contact with the cortical border of the sinus.
 Type III : The root projected laterally on the sinus cavity but its apex was outside the sinus boundaries.
 Type IV : The root apex projected on the sinus cavity.
 MB : The mesiobuccal root of the maxillary first molar.
 DB : The distobuccal root of the maxillary first molar.
 P : The palatal root of the maxillary first molar.

Table 2. Vertical relationship between the maxillary sinus floor and the apex of the maxillary first molar in accordance with the age

Age (y)		Type I (%)	Type II (%)	Type III (%)	Type IV (%)	Total (%)
10-19	MB	10 (28.6)	6 (17.1)	5 (14.3)	14 (40.0)	35 (100)
	DB	8 (22.8)	5 (14.3)	5 (14.3)	17 (48.6)	
	P	8 (22.8)	2 (5.71)	11 (31.4)	14 (40.0)	
20-29	MB	8 (34.8)	2 (8.7)	6 (26.0)	7 (30.4)	23 (100)
	DB	8 (34.8)	1 (4.3)	7 (30.4)	7 (30.4)	
	P	6 (26.0)	4 (17.4)	8 (34.8)	5 (21.7)	
30-72	MB	45 (59.2)	13 (17.1)	11 (14.5)	7 (9.2)	76 (100)
	DB	51 (67.1)	7 (9.2)	12 (15.8)	6 (7.9)	
	P	35 (46.1)	9 (11.8)	21 (27.6)	11 (14.5)	

Table 3. Vertical position of the maxillary sinus floor between the furcation and the apex of the maxillary first molar

Age (y)	Apex half (%)	Furcation half (%)	Total (%)
10-19	22 (78.6)	6 (21.4)	28 (100)
20-29	9 (47.4)	10 (52.6)	19 (100)
30-72	41 (87.2)	6 (12.8)	47 (100)
Total	72 (78.7)	22 (21.3)	94 (100)

Table 4. The distance between the maxillary sinus floor and the apex of the maxillary first molar in accordance with the age (mm)

Age(y)	MB Mean ± SD	DB Mean ± SD	P Mean ± SD
10-19	1.6 ± 0.9	1.9 ± 0.9	2.9 ± 1.9
20-29	3.2 ± 2.1	3.3 ± 1.9	3.2 ± 2.1
30-72	4.9 ± 3.8	4.4 ± 4.1	5.4 ± 4.1

결 과

상악동저와 상악제1대구치 치근단의 수직적 위치관계는 남성에서 근심협측 치근단 44.1%, 원심협측 치근단 47.1%로 협측 치근단이 상악동저와 분리된 I형이 많았고, 여성에서는 근심협측 치근단 50.0%, 원심협측 치근단 53.0%, 구개측 치근단 45.5%로 3개의 치근단 모두 상악동저와 분리된 I형이 많았으나 통계학적으로 남녀간의 유의한 차이는 없었다($P > 0.05$) (Table 1).

상악동저와 상악제1대구치 치근단의 수직적 위치관계는, 10대에서는 상악제1대구치의 치근단이 상악동내로 돌출되는 III형이 근심협측 치근단 40.0%, 원심협측 치근단 48.6%, 구개측 치근단 40.0%로 가장 많았고, 20대에서는 상악

제1대구치 치근단이 상악동저와 분리된 I형이 근심협측 치근단 34.8%, 원심협측 치근단 34.8%, 구개측 치근단 26.0%로 가장 많았고, 30대 이후에서도 I형이 근심협측 치근단 59.2%, 원심협측 치근단 67.1%, 구개측 치근단 46.1%로 모든 치근단에서 가장 많았으며, 연령층에 따라 다른 양상을 나타내는 상악동저와 상악제1대구치 치근단의 수직적 위치관계는 통계학적으로 유의한 차이가 있었다 ($P < 0.05$) (Table 2).

상악동저가 상악제1대구치 치근단 하방으로 내려온 III형과 IV형에서 치근단과 치근분지부 사이에서 구개측 치근에 대한 상악동저의 수직적 위치관계는, 대체로 상악동저가 치근분지부(21.3%) 보다는 치근단 부위(78.7%)에 가깝게 위치해 있었다(Table 3).

Table 5. Horizontal relationship between the maxillary sinus floor and the root apex of the maxillary first molar in accordance with the age

Age (y)	Type B (%)	Type M (%)	Type B & M (%)	Type P (%)	Type X (%)	Total (%)
10-19	6 (17.1)	17 (48.6)	5 (14.3)	2 (5.7)	5 (14.3)	35 (100)
20-29	2 (8.7)	18 (78.3)	2 (8.7)	0	1 (4.3)	23 (100)
30-72	2 (2.6)	62 (81.6)	1 (1.3)	0	11 (14.5)	76 (100)
Total	10 (7.5)	97 (72.4)	8 (6.0)	2 (1.5)	17 (12.7)	134 (100)

Type B : The maxillary sinus floor was located more toward the buccal side compared with the maxillary first molar.

Type M : The maxillary sinus floor was located between the buccal and the palatal root.

Type P : The maxillary sinus floor was located more toward the palatal side compared with the maxillary first molar.

Type X : The most inferior part of the maxillary sinus floor cannot be evaluated because of its high location.

상악동저와 상악제1대구치 치근단이 분리된 I형에서 치근단과 상악동저의 최단거리는, 근심협측 치근단에서 10대 1.6 ± 0.9 mm, 20대 3.2 ± 2.1 mm, 30대 이후 4.9 ± 3.8 mm, 원심협측 치근단에서 10대 1.9 ± 0.9 mm, 20대 3.3 ± 1.9 mm, 30대 이후 4.4 ± 4.1 mm, 구개측 치근단에서 10대 2.9 ± 1.9 mm, 20대 3.2 ± 2.1 mm, 30대 이후 5.4 ± 4.1 mm로 연령이 증가하면서 모든 치근단이 상악동저와 떨어지는 양상을 나타내었다 ($P < 0.05$) (Table 4).

상악동저와 상악제1대구치 치근의 수평적 위치관계는, 모든 연령층에서 상악동저가 상악제1대구치 협·구개측 치근 사이에 위치한 경우가 72.4%로 가장 많았고, 협측 치근의 협측에 위치하는 경우가 7.5%, 협측 치근의 협측과 협측 치근과 구개측 치근 사이의 양측 모두에 위치한 경우가 6.0%, 구개측 치근의 구개측에 위치한 경우가 1.5%였으며, 상악동저가 상악제1대구치 협측 치근과 구개측 치근을 연결한 선보다 상방에 위치한 경우도 17%로 나타났다 ($P < 0.05$) (Table 5).

고찰

성인의 상악동은 그 크기가 성별, 나이, 치열의 보존 상태 등에 따라 매우 다양하며, 특히 최후까지 성장을 계속하는 상악동저는 상악 구치의 형태 및 배열과 밀접한 관련이 있다. 상악구치의 치근단은 상악동저와 근접해 있을 뿐만 아니라 접하거나 상악동 내로 돌출되어 있어 상악동 질환을 야기하는 원인이 되기도 한다.⁴ 구강악안면 영역에서 흔히 접하는 상악 구치의 치근단질환 및 치주질환과 같은 염증성 질환은 상악동저와 상악구치 치근단의 거리가 가까울수록 치근단에서 상악동으로 쉽게 이환되고, 그 결과 상악동 점막에 국소적 염증반응을 일으켜 육아조직 형성, 농형성, 동통 등을 야기할 수 있다. 또한 이물질이 상악동 내로 유입되어 상악동염을 일으키는 원인이 되기도 하는데, 근관치료 시 치근 충전물, 근관치료 기구 파절편 등의 이물질이 상악동 내로 유입되거나, 발치 시 치근 파절편의 유입 등을 들 수 있다.^{1,20,21} Rud 등²⁰이 치근단절제술을 시행한 200개의 상악제1대구치를 대상으로 시행한

연구에서는 절반의 치아에서 상악동의 천공이 있었고, 치아와 가까운 부위의 상악동에서 육아조직이 빈번하게 발견되었음을 들어 상악동염의 원인을 치성으로 보고하였다. Bhaskar⁴는 그의 저서에서 상악제1대구치는 상악동저와 가장 가까운 치아이고 치아의 외과적 치료 시에 구강상악동누공(oroantral fistula)의 2.19%가 상악제1대구치에서 발생했으며, 외과적인 치료 시뿐만 아니라 치근단농양, 치근단육아종, 치근단낭 등의 치근단질환에서도 구강상악동누공이 쉽게 발생한다고 보고하였다. 따라서 상악구치의 치근단과 상악동저의 위치관계에 대한 정확한 평가는 치성 원인으로 발생될 수 있는 상악동 질환의 예방에 도움을 줄 수 있을 것으로 사료된다.

Worth²²는 상악동저는 대체로 상악제1소구치 상방에서 후하방으로 주행하며 상악제1,2대구치와 가장 근접한다고 하였고, McGown 등¹은 상악동저가 편평한 형태보다는 하방으로 만곡된 형태를 보인다고 하였고, Langlais 등²³은 종종 상악동저가 상악제1대구치의 협·구개측 치근 사이로 깊게 내려와 위치하여 일반방사선사진에서 구개측 치근이 상악동내로 돌출되어 보이는 경우도 있다고 하였다. 파노라마방사선사진을 이용하여 상악동저와 상악제1대구치 치근단과의 관계를 분석한 연구⁹⁻¹²에서, 23-27세 남성을 표본으로 한 김과 유⁹의 연구 및 20세 이상의 남녀를 표본으로 한 김¹⁰의 연구에서는 상악동저와 상악제1대구치 치근단이 중첩되어 관찰되는 중첩형이 각각 55.3%와 68.9%로 많았으며, 15-65세의 남녀를 표본으로 한 고와 이¹¹의 연구에서는 분리형 11.6%, 근접형 22.5%, 부분저하형 14.9%, 전체저하형 33.9%, 파장형 11.8%로 전체저하형이 가장 많았다. 또한, 김¹⁰은 상악동저와 상악제1대구치 치근단이 떨어져 있는 분리형은 연령이 증가함에 따라 많아진다고 보고하였다.

한편, 윤과 박¹³은 20대의 남녀를 표본으로 한 상악동저와 상악제2소구치 및 제1,2대구치 치근단과의 수직적 관계에서 파노라마방사선사진과 일반전산화단층사진의 연구 결과가 40.5%에서만 일치하였고, 특히 파노라마방사선사진에 비해 일반전산화단층사진에서 구개측 치근의 경우 삽입형이 상대적으로 감소하고 분리형 또는 접축형의 수

가 증가한다고 보고하였다. Sharan 등⁸도 15-57세의 남녀를 표본으로 파노라마방사선사진과 일반전산화단층사진을 이용한 상악동저와 상악제2소구치 및 제1,2대구치 치근단과의 수직적 관계 분석에서 분리형과 접촉형에서는 86-96%의 일치도를 보였으나 돌출형에서는 39%만이 일치하는 결과를 보인다고 하였다. 또한, 윤 등¹⁵은 시신의 머리 33쪽을 대상으로 상악제1,2대구치와 상악동저의 수직적 위치관계를 평가하였는데 구내방사선사진과 일반전산화단층사진을 촬영하여 각각의 정확도를 비교한 결과 구내방사선사진 90.6%, 일반전산화단층사진 97.3%의 정확도를 보고하면서 일반전산화단층사진의 정확도가 더 우수하다고 하였다.

Kwak 등⁶은 전조두개골을 대상으로 전산화단층방사선사진을 이용하여 상악동저와 상악제1대구치 치근단과의 수직적 위치관계를 분석한 결과 상악동저가 협·구개측 치근단과 분리되어 상방에 존재하는 경우가 54.5%로 가장 많았고, 상악동저가 협·구개측 치근단의 연결선 하방으로 내려오면서 치근단이 상악동내로 돌출되지 않은 경우 18.3%, 협측 치근단이 상악동내로 돌출된 경우 4.5%, 구개측 치근단이 상악동내로 돌출된 경우 13%, 협·구개측 치근단이 모두 상악동내로 돌출된 경우 9.1%로 보고하였다.

본 연구에서 상악동저와 상악제1대구치 치근단의 수직적 위치관계는, 10대에서 상악제1대구치의 치근단이 상악동내로 돌출되는 III형이, 20대와 30대 이후에서는 상악제1대구치 치근단이 상악동저와 분리된 I형이 가장 많았으며, 연령층에 따른 이러한 양상의 차이는 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.05$). 본 연구에서 20세 이상의 연령층에서의 CBCT를 이용한 연구결과와 기존의 일반방사선사진을 이용한 연구결과와는 차이가 있었다. 윤과 박¹³은 상악동저가 협·구개 치근분지부쪽으로 내려와 있는 경우 실제로는 치근이 상악동과 분리되어 있으나 파노라마방사선사진에서는 치근이 상악동내로 들어간 것으로 관찰될 수 있기 때문에 사료된다. 특히 CBCT는 다면영상재구성과 삼차원 영상을 통해 입체적으로 관찰할 수 있고, 0.1 mm의 작은 voxel size로 획득된 CBCT영상은 공간 분해능이 우수하여²⁴ 상악동저와 상악제1대구치 치근단의 수직적 위치관계를 평가하는데 매우 적절하다고 사료된다. 한편, 본 연구에서 각 분류별 출현빈도를 남녀간에 비교하였을 때 이들 간의 통계적 차이는 없었으며 이는 다른 연구결과와 유사하다.¹³

또한 본 연구에서는 상악제1대구치 치근단이 상악동저와 접하는 III형과 상악동저가 상악제1대구치 치근을 따라 하방으로 내려오는 IV형에서 구개측 치근 전체 길이를 이동분하여 상악동저가 치근단쪽에 가까운지 치근분지부에 가까운지를 평가하였는데, 상악동저가 치근분지부(21.3%) 보다는 치근단 부위(78.7%)에 가깝게 위치해 있었다. 일반전산화단층사진을 이용한 Arijji 등¹⁴의 연구에서도 상악동

저가 치근분지부에서 관찰되는 경우 4.6%, 치근단 근처에서 관찰되는 경우 77.5%, 치근단 상방에서도 관찰되지 않는 경우 17%로 본 연구와 유사한 결과를 보였다.

Jun 등²은 상악동의 최대성장기는 남성에서 21-30세, 여성에서 11-20세이고, 상악동의 하방성장은 21-30세에 최종적으로 비강저 하방 7.02 ± 2.87 mm에 도달하여 대체로 성장이 완료되며, 그 후 상악동의 체적은 점차 감소한다고 하였다. 본 연구결과, 상악동저와 상악제1대구치 치근단이 분리된 I형에서 치근단과 상악동저의 최단거리는, 근심협측 치근단에서 10대 1.6 ± 0.9 mm, 20대 3.2 ± 2.1 mm, 30대 이후 4.9 ± 3.8 mm, 원심협측 치근단에서 10대 1.9 ± 0.9 mm, 20대 3.3 ± 1.9 mm, 30대 이후 4.4 ± 4.1 mm, 구개측 치근단에서 10대 2.9 ± 1.9 mm, 20대 3.2 ± 2.1 mm, 30대 이후 5.4 ± 4.1 mm로 연령이 증가함에 따라 모든 치근단이 상악동저와 멀어지는 양상을 나타내어($P < 0.05$) 연령증가에 따른 상악동의 감소를 유추해 볼 수 있었다. 그러나 상악동저는 잔존 치열상태에 따라 함기화 정도가 크게 영향을 받기 때문에 이러한 결과는 치아가 잔존하는 조건에 국한시켜야 할 것으로 사료된다. 본 연구의 결과는 고와 이¹¹의 연구결과와는 다소 차이를 보이는데 이는 측정방법의 차이로 볼 수 있으며, 본 연구에서는 CBCT영상에서 시상단면상, 관상단면상을 이용하여 상악제1대구치 각 치근단의 치수강이 관찰되도록 영상을 조절하여 치근단과 상악동저의 최단거리를 측정하였다. 한편, Eberhardt 등¹⁸은 일반전산화단층사진으로 상악제2소구치 및 상악제1,2대구치와 상악동저의 거리를 측정하였는데, 상악동과 치아와의 수직적 위치관계를 분류하지 않고 치근단이 상악동저 상방에 위치할 때 양의 값, 치근단이 상악동저 하방에 위치할 때 음의 값으로 표현하여 측정한 상악제1대구치와 상악동저의 최단거리에서 근심협측 2.82 ± 0.59 mm, 원심협측 2.79 ± 1.13 mm, 구개측 1.56 ± 0.77 mm의 거리를 보고하였다.

상악동저와 상악제1대구치 치근의 수평적 위치관계는, 모든 연령층에서 상악동저가 상악제1대구치 협·구개측 치근 사이에 위치한 경우가 72.4%로 가장 많았고, 협측치근의 협측에 위치하는 경우가 7.5%, 협측 치근의 협측과 협측 치근과 구개측 치근 사이의 양측 모두에 위치한 경우가 6.0%, 구개측 치근의 구개측에 위치한 경우가 1.5%로 나타났다($P < 0.05$). 따라서 상악제1대구치 부위에서 상악동저의 전후방 위치는 대체로 협측 치근과 구개측 치근 사이에 위치하는 것으로 볼 수 있을 것으로 사료된다. 윤과 박¹³은 상악제1대구치 부위에서는 상악동저가 협·구개측 치근 사이에 위치하고 상악제2대구치 부위에서는 협측 치근보다 더 협측에 위치하여 전체적인 상악동저의 형태가 후방으로 갈수록 보다 협측에 위치하는 양상을 보인다고 하였다.

본 연구에서는 CBCT를 이용하여 상악동저와 상악제1대구치의 종합적인 위치관계를 평가하여 이에 대한 정확한

평가가 가능하였다. 이를 바탕으로 향후 상악동과 관련된 다양한 질환의 평가에서도 CBCT가 유용하게 이용될 수 있을 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. McGown DA, Baxter PW, James J. The maxillary sinus and its dental implications. 1st ed. London: Wright; 1993. p. 1-25, 59-63.
2. Jun BC, Song SW, Park CS, Lee DH, Cho KJ, Cho JH. The analysis of maxillary sinus aeration according to aging process; volume assessment by 3-dimensional reconstruction by high-resolutional CT scanning. *Otolaryngol Head and Neck Surg* 2005; 132 : 429-34.
3. 박창희, 김기덕, 박창서. 전산화단층사진술을 이용한 상악동 체적의 측정. *대한구강악안면방사선학회지* 2000; 30 : 63-70.
4. Bhaskar SN. Orban's oral histology and embryology. 11th ed. St. Louis: Mosby; 1990. p. 418-34.
5. White SC, Pharoah MJ. Oral radiology, Principles and interpretation. 5th ed. St. Louis: Mosby; 2004. p. 576-96.
6. Kwak HH, Park HD, Yoon HR, Kang MK, Koh KS, Kim HJ. Topographic anatomy of the inferior wall of the maxillary sinus in Koreans. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2004; 33 : 382-88.
7. 김명국. 머리 및 목 해부학. 4nd ed. 서울: 의치학사; 2005. p. 98-100.
8. Sharan A, Madjar D. Correlation between maxillary sinus floor topography and related root position of posterior teeth using panoramic and cross-sectional computed tomography imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endo* 2006; 102 : 375-81.
9. 김현주, 유동수. Orthopantomograph에 의한 상악동의 형태학적 연구. *대한구강악안면방사선학회지* 1971; 1 : 5-11.
10. 김형식. Orthopantomogram을 이용한 상악동의 형태에 관한 연구. *대한구강악안면방사선학회지* 1983; 13 : 107-15.
11. 고광준, 이상래. 정상인 상악동의 형태에 관한 방사선학적 연구. *대한구강악안면방사선학회지* 1984; 14 : 17-26.
12. 유동수, 김인수. 구내법과 파노라마법에 의한 상악치근과 상악동저의 관계 비교. *대한구강악안면방사선학회지* 1986; 16 : 31-9.
13. 윤혜림, 박창서. 상악동 아래벽과 상악 대구치 치근사이 위치관계에 관한 방사선학적 연구. *대한구강악안면방사선학회지* 1998; 28 : 111-24.
14. Arijji Y, Obayashi N, Goto M, Izumi M, Naitoh M, Kurita K, et al. Roots of the maxillary first and second molars in horizontal relation to alveolar cortical plates and maxillary sinus: computed tomography assessment for infection spread. *Clin Oral Invest* 2006; 10 : 35-41.
15. 윤혜림, 김희진, 김기덕, 박창서. 영상재구성 전산화 단층촬영을 이용한 상악동과 상악동 아래벽 및 주위구조 질환의 방사선학적 평가. *대한구강악안면방사선학회지* 2002; 32 : 19-25.
16. Haney E. Comparison of traditional radiography and 3D cone-beam CT in management of impacted canines. *J Oral Maxillofac Surg* 2006; 64 : 83-4.
17. 류수경, 이지운, 김경아, 고광준. Cone beam형 전산화단층촬영을 이용한 하악제3대구치와 하악관의 위치 관계. *대한구강악안면방사선학회지* 2007; 37 : 197-203.
18. Eberhardt JA, Torabinejad M, Christiansen EL. A computed tomographic study of the distances between the maxillary sinus floor and the apices of the maxillary posterior teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1992; 73 : 345-6.
19. 이지운, 김형섭, 송주섭, 김경아, 고광준. Cone beam 전산화단층촬영법을 이용한 하악과두의 골변화에 관한 연구. *대한구강악안면방사선학회지* 2007; 37 : 139-47.
20. Rud J, Rud V. Surgical endodontics of upper molars: relation to the maxillary sinus and operation in acute state of infection. *J Endodontics* 1998; 24 : 260-61.
21. Costa F, Robiony M, Zerman N, Polini F. Endoscopic surgical treatment of chronic maxillary sinusitis of dental origin. *J Oral Maxillofac Surg* 2007; 65 : 223-28.
22. Worth HM. Principles and practice of oral radiographic interpretations. 1st ed. Chicago: Year Book Medical Publishers; 1963. p. 43-55
23. Langlais RP, Langland OE, Nortjé CJ. Diagnostic imaging of the jaws. 1st ed. Malvern: A Waverly Co.; 1995. p. 66-73.
24. 최용석, 김규태, 황의환. Cone beam형 전산화단층영상의 원리. *대한구강악안면방사선학회지* 2006; 36 : 123-9.