

하악 제3대구치와 하악관과의 위치관계에 대한 파노라마 방사선사진과 cone beam형 전산화단층영상의 비교

경희대학교 치의학전문대학원 구강악안면방사선학교실, *경희대학교 치의학전문대학원 구강생물학연구소
최형수 · 김규태 · 최용석* · 황의환*

Comparison of cone beam computed tomography and conventional panoramic radiography in assessing the topographic relationship between the mandibular canal and impacted third molars

Hyung-Soo Choi, Gyu-Tae Kim, Yong-Suk Choi*, Eui-Hwan Hwang*

Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Kyung Hee University

*Institute of Oral Biology, School of Dentistry, Kyung Hee University

ABSTRACT

Purpose : To assess the diagnostic accuracy and value in an imaging technique field through the comparison of cone beam computed tomography and conventional panoramic radiography in assessing the topographic relationship between the mandibular canal and impacted third molars.

Materials and Methods : Participants consisted of 100 patients offered the images through cone beam computed tomography and panoramic radiography. PSR-9000™ Dental CT system (Asahi Roentgen Ind. Co., Ltd, Japan) was used as the unit of cone beam computed tomography. CE-II (Asahi Roentgen Ind. Co., Ltd, Japan) and Pro Max (Planmeca Oy, Finland) were used as the unit of panoramic radiography. The images obtained through panoramic radiography were classified into 3 types according to the distance between mandibular canal and root of mandibular third molar. And they were classified into 4 types according to the proximity of radiographic feature. The images obtained through cone beam computed tomography based on the classification above were classified into 4 types according to the location between the mandibular canal and the root and were analyzed. And they were classified into buccal, inferior, lingual, and between roots, according to the location between mandibular canal and root. The data were statistically analyzed and estimated by χ^2 -test.

Results : 1. There was no statistical significance according to 3 types (type I, type II, type III) through CBCT.

2. The results of 4 types (type A, type B, type C, type D) through CBCT were as high prevalence of CBCT 1 in type A, CBCT 2 in type B, CBCT 3 in type C, and CBCT1 in type D and those of which showed statistical significance (P value=0.03).

3. The results according to location between mandibular canal and root through CBCT recorded each 49, 25, 17, 9 as buccal, inferior, lingual, between roots.

Conclusion : When estimating the mandibular canal and the roots through the panoramic radiography, it could be difficult to drive the views of which this estimation was considerable. Thus it is required to have an accurate diagnostic approaching through CBCT that could estimate the location between mandibular canal and roots. (*Korean J Oral Maxillofac Radiol* 2008; 38 : 169-76)

KEY WORDS : Tomography, Cone Beam Computed; Radiography, Panoramic; Mandibular Nerve; Molar, Third

접수일 (2008년 7월 18일), 수정일 (2008년 8월 14일), 채택일 (2008년 8월 19일)

Correspondence to : assist. Prof. Yong-Suk Choi

Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Kyung Hee University, #1 Hoigi-dong, Dongdaemun-gu, Seoul 130-701, Korea
Tel) 82-2-958-9406, Fax) 82-2-965-1256, E-mail) omrcys@khu.ac.kr

서론

하악 제3대구치의 발거는 임상에서 자주 행하는 외과적
시술로서, 술 후 발생하는 여러 합병증 중에 신경 손상으로

인한 감각이상과 지각마비는 술자와 환자에게 특히 심각한 후유증을 남기는 경우가 있다.^{1,5} 이러한 신경 손상을 야기하는 여러 가지 요인이 있으나, 특히 치근과 하악관의 위치 관계가 근접하였을 때 그 위험성은 지극히 증가하게 된다.^{6,7} 이에 술 전 방사선학적 검사를 통해 치근과 하악관의 위치 관계에 대한 정확한 정보를 통한 술 전 계획의 수립과 발생할 수 있는 신경 손상의 위험성에 대한 예견이 필요하다.

이를 위한 방사선학적 검사방법으로 흔히 임상에서 적용되는 파노라마방사선사진을 통해 위치관계를 평가하고자 하는 연구들이 있었으며, 이에 대한 여러 가지 방사선학적 소견에 대한 보고들이 있었다.⁸⁻¹⁰ 그러나 파노라마방사선사진은 삼차원적인 해부학적 구조의 중첩 및 영상의학적 제한에 의해 위치 관계의 평가 시 신뢰성을 의심 받을 수 있다. 그러므로 다양한 영상의학적 방법에 따른 단면영상을 통한 평가가 요구되는데, 최근에 임상에 적용된 cone beam형 전산화단층영상을 이용하여 치근과 하악관의 해부학적 구조에 대한 연구 및 파노라마방사선사진에서의 소견에 대한 평가가 필요하다.

하지만 기존의 연구가 해부학적 구조의 중첩을 야기하는 파노라마 영상에 의하거나, 해상력의 저하 및 다면 영상재구성 시 영상의 왜곡 및 손실을 야기하는 일반 전산화단층영상에 의존함으로써 악골내 미세한 해부학적 구조에 대한 정확한 정보를 제공하는 데 미비한 점이 있었다. 최근에 치과영역에서 영상학적 진단에 유용한 cone beam형 전산화단층촬영장치(Cone Beam Computerized Tomography, CBCT)가 개발되어 임상에 적용되고 있는데,^{11,12} 이는 높은 공간 분해능을 가지고 있고 다면영상재구성시 왜곡이 발생되지 않아서 해부학적으로 복잡한 악골 및 치아에 대한 보다 정확한 평가가 가능하다. 이에 새로운 영상화 기법인 치과용 cone beam형 전산화단층영상을 이용하여 지금까지 영상학적 방법으로는 정확한 평가가 곤란하였던 하악 제3대구치와 하악관에 대한 해부학적 구조를 연구하는 것이 필요하리라 사료된다.

하악 제3대구치의 발거 시 및 그 주변골의 병리적 변화에 따라 발생하는 하악관의 손상은 지각이상과 마비를 유발시킬 수 있으며, 위치적인 관계의 근접도에 따라 그 위험성은 크게 증가하므로, 술 전에 둘 간의 위치적인 관계를 평가하는 것은 중요하다. 따라서 본 연구는 임상에서 널리 적용되는 파노라마 방사선사진 소견과 악골의 해부학적 재현성이 우수한 cone beam형 전산화단층영상 간의 진단학적 정확도와 영상의학적 가치를 평가하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구대상

2005년 9월부터 2007년 8월까지 경희의료원 치대병원에

하악 제3대구치 발거를 위해 내원하여 술 전 파노라마 방사선사진과 cone beam형 전산화단층영상 검사를 시행한 환자 중에 파노라마방사선사진에서 치근과 하악관의 근접성이 확인된 100명(남성 37명, 여성 63명, 평균나이 31.6세)의 파노라마 영상과 cone beam형 전산화단층영상을 대상으로 하였다.

2. 연구 방법

1) Cone beam형 전산화단층영상 및 파노라마 영상 촬영

Cone beam형 전산화단층 촬영장치로는 PSR-9000N™ Dental CT system (Asahi Roentgen Ind. Co., Ltd, Japan), 파노라마 촬영장치로는 CE-II (Asahi Roentgen Ind. Co., Ltd, Japan)와 Pro Max (Planmeca Oy, Finland)를 사용하였다. 파노라마 촬영은 각각의 촬영 장치의 일반적인 촬영기준에 맞게 조건을 설정하여 시행하였고, cone beam형 전산화단층촬영 시 각 피검자의 하악하연이 바닥평면과 평행이 되도록 두부고정장치로 두부를 고정시킨 후, dental mode로 촬영하였다. 촬영조건은 관전압 80 kVp, 관전류 10 mA, 노출시간 13.3초이었다.

2) 영상평가기준

Cone beam형 전산화단층 촬영후 얻어진 출력신호는 12 bit의 디지털 신호로 변환되어 Workstation (Dual Xeon™ process 2.8 GHz, USA)에서 Windows XP™ (Microsoft Co., USA)로 운영되는 영상획득 및 환자정보관리 software인 ADR software (Asahi Roentgen Ind. Co., Ltd.)에서 410×410×400의 등장성인 0.1 mm voxel 크기로 구성되고 DICOM 3.0 format을 가지는 400매의 축상 단면상이 얻어졌다. 결과적으로 41 mm의 직경과 40 mm의 높이를 갖는 volume data를 삼차원 영상 및 다면영상 재구성용 software인 V-works 5.0 (CyberMed, Inc., Korea)를 사용하여 평가하였다. 얻어진 영상의 다면영상 재구성상에서 단면 두께는 0.1 mm로 하였고, 시상면, 관상면 및 횡단면 영상을 동일한 색조준위 (window level)와 색조폭(window width)으로 조절하여 고해상도의 관독용 모니터 상에서 관찰하였다.

파노라마 영상 촬영 후 얻어진 영상자료는 DICOM format으로 변환하여 PACS server로 전송한 후 얻어진 영상을 STARPACS (Infinit Co., Ltd., Korea) software를 이용하여 고해상도의 관독용 모니터 상에서 평가하였다. Cone beam형 전산화단층영상은 V-works 5.0 software을 이용하여 전시된 다면영상재구성에서 하악 제3대구치의 치축을 따라 설정된 관상면 영상을 기준으로 하였다. 이 단면영상에서 하악관의 위치는 다면영상재구성상에서 피질골화되어 있으며, 연속적으로 2 mm 이상 관상의 구조를 가지며 관찰되는 경우에 하악관으로 정의하고 상호 간의 위치관계를 평가하였다. 모든 파노라마 영상과 cone beam형 전산화단층영상의 계측과 평가는 동일한 관독조건에서 두 명

의 관찰자에 의해 이뤄졌으며, 하악관과의 위치에 대한 평가는 관찰자 간의 동의에 의해 행하여졌다.

3. 연구 항목

1) 파노라마 영상에서 하악 제3대구치 치근과 하악관과의 위치와 거리에 따라 다음과 같이 3가지로 분류하였다(Fig. 1).

- Type I : root apex at the half of the mandibular canal
- Type II : root apex at the lower half of the mandibular canal
- Type III: root apex under the inferior wall of the mandibular canal

2) 파노라마 영상에서 치근과 하악관 근접에 따른 방사선학적 소견에 따라 Sedaghatfar 등⁸이 제시한 기준에 의해

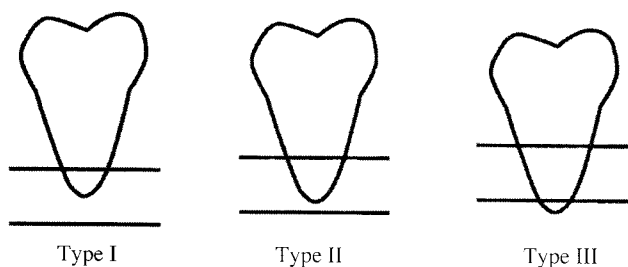


Fig. 1. Vertical relationship between the lower third molar root and the mandibular canal on the panoramic radiograph was classified into 3 categories according to the depth of the impacted tooth.

다음과 같이 4가지로 분류하였다(Fig. 2).

- Type A: interruption of the mandibular canal wall
- Type B: darkening of the root
- Type C: diversion of the mandibular canal
- Type D: narrowing of the root

3) Cone beam형 전산화단층영상에서 치근과 하악관의 위치 관계에 따라 Nakagawa 등¹³의 연구에서 제시한 바를 기준으로 하여 다음과 같이 4가지로 분류하였다(Fig. 3).

- CBCT 1: separated canal from root apex
- CBCT 2: intact superior cortication of contact canal
- CBCT 3: involving canal by root
- CBCT 4: indistinct cortical outline of canal

4) Cone beam형 전산화 단층영상에서 치근에 대한 하악관의 위치에 따라 buccal, inferior, lingual, between roots로 분류하였다(Fig. 4).

4. 통계학적 분석

각 연구항목을 통계분석하였으며, χ^2 -test로 유의수준 0.05% 수준에서 검증하였다.

연구 성적

1. 파노라마 영상에서 하악 제3대구치 치근과 하악관과

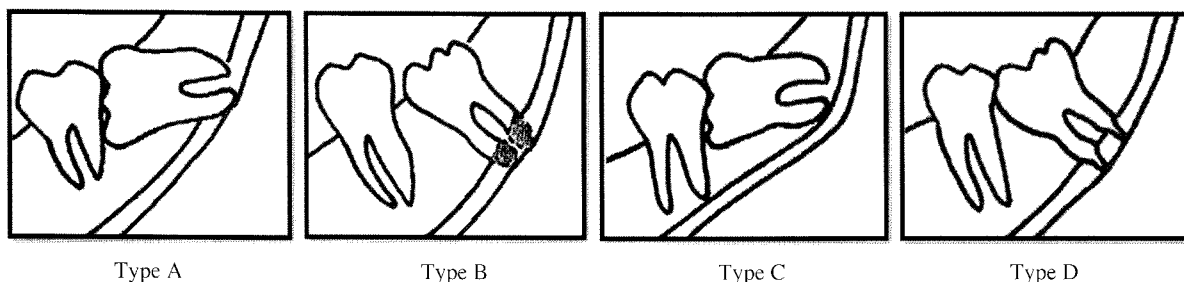


Fig. 2. Schematic drawings of the 4 panoramic features evaluated in our study. Type A, Interruption of the mandibular canal wall. Type B, Darkening of the root. Type C, Diversion of the mandibular canal. Type D, Narrowing of the root (Sedaghatfar et al. Panoramic radiographic findings as predictors of inferior alveolar nerve exposure following third molar extraction. J Oral Maxillofac Surg 2005).

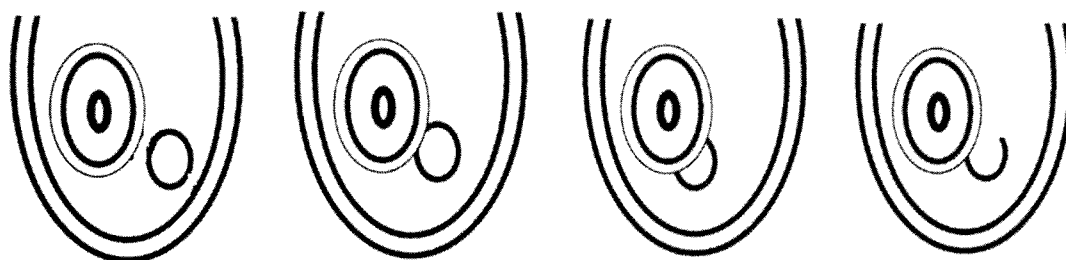


Fig. 3. Diagram of relationship between the third molar and the mandibular canal on computed tomography imaging. CBCT 1, Separated canal from root apex. CBCT 2, Intact superior cortication of contact canal. CBCT 3, Involving canal by root. CBCT 4, Indistinct cortical outline of canal (Nakagawa et al. Mandibular canal and third molar radiography. J Oral Maxillofac Surg 2007).

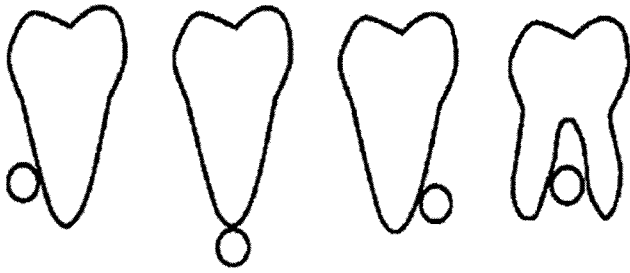


Fig. 4. The buccolingual relationship between the mandibular canal and the mandibular third molar by CBCT image was classified into 4 positions.

Relationship between CBCT imagings and panoramic imagings according to distance of 3rd molar and mandibular canal

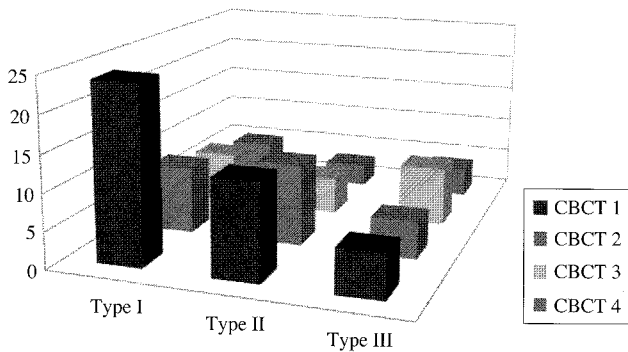


Fig. 5. Histogram of site distribution and prevalence of the images obtained through cone beam computed tomography according to the location between the mandibular canal and the root, and panoramic radiography according to the distance between mandibular canal and root of mandibular third molar.

Table 1. Site distribution and prevalence of the images obtained through cone beam computed tomography according to the location between the mandibular canal and the root, and panoramic radiography according to the distance between mandibular canal and root of mandibular third molar

	CBCT 1	CBCT 2	CBCT 3	CBCT 4	Sum
Type I	24	9	7	5	45
Type II	13	11	5	3	32
Type III	6	5	8	4	23
Sum	43	25	20	12	100

의 위치와 거리에 따른 3가지 분류와 이에 관련된 cone beam형 전산화단층영상에서의 위치관계는 Type I, II에서는 CBCT 1이, Type III에서는 CBCT 3의 발현이 높게 나타났으나 통계적으로 유의성을 보이지 않았다(Table 1, Figs. 5, 8).

2. 파노라마 영상에서 치근과 하악관 근접에 따른 방사

Relationship between 3rd molar and mandibular canal on panoramic features and CBCT imagings

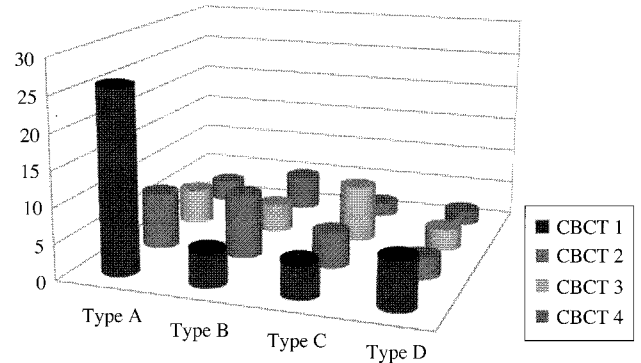


Fig. 6. Histogram of site distribution and prevalence of the images obtained through cone beam computed tomography according to the location between the mandibular canal and the root, and panoramic radiography according to the proximity of radiographic feature.

Table 2. Site distribution and prevalence of the images obtained through cone beam computed tomography according to the location between the mandibular canal and the root, and panoramic radiography according to the proximity of radiographic feature

	CBCT 1	CBCT 2	CBCT 3	CBCT 4	Sum
Type A	26	8	5	3	42
Type B	5	9	4	5	23
Type C	5	5	8	2	20
Type D	7	3	3	2	15
Sum	43	25	20	12	100

Location of the mandibular canal relative to the 3rd molar

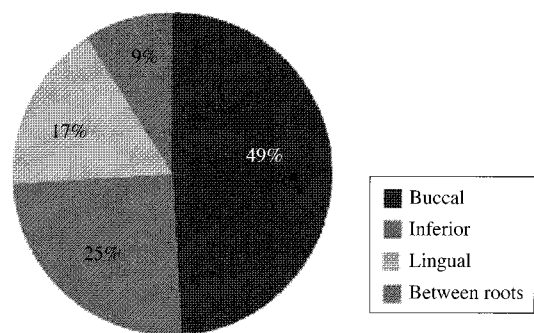
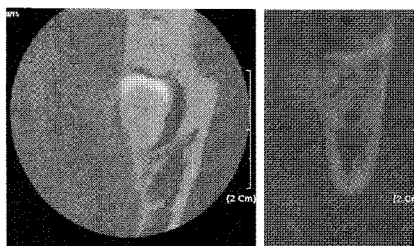
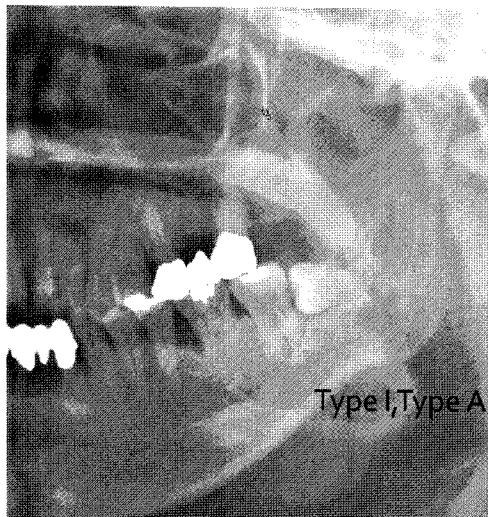


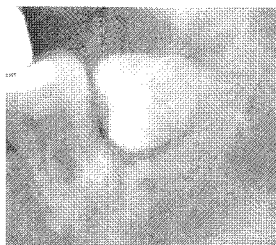
Fig. 7. Site distribution and prevalence of buccolingual relationship between the mandibular canal and the mandibular third molar by CBCT image was classified into 4 positions.

선학적 소견에 따른 분류와 이에 관련된 cone beam형 전산화단층영상에서의 위치관계는 type A에서는 CBCT 1, Type B에서는 CBCT 2, Type C에서는 CBCT 3, Type D에

(a) Case 1

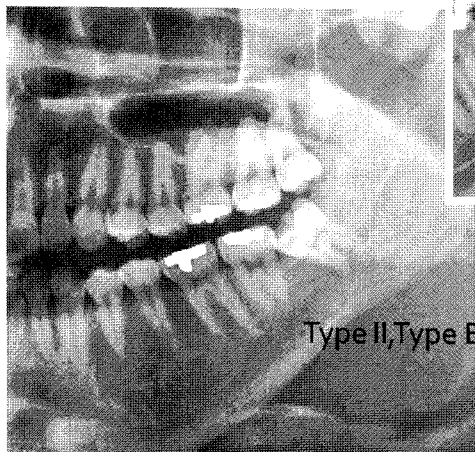


CBCT1, Buccal

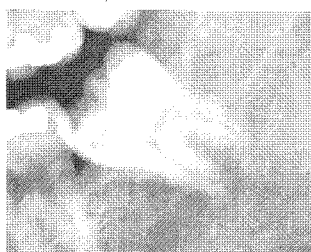


Type I, Type A

(b) Case 2

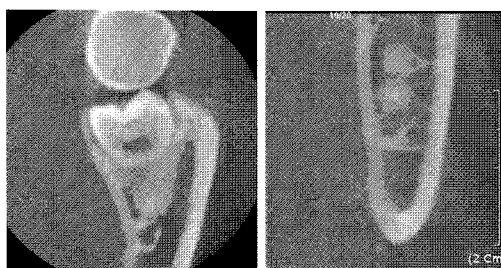
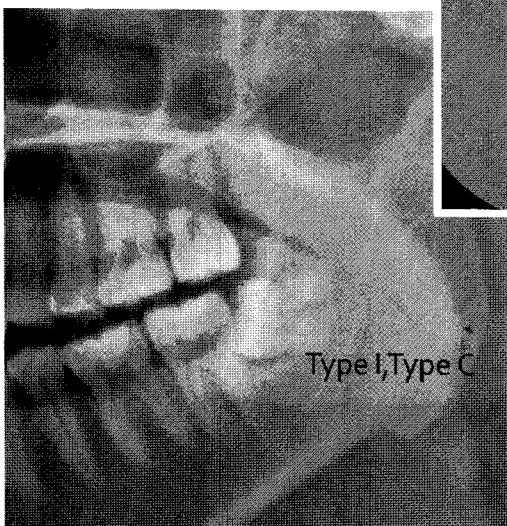


CBCT3, Between roots



Type II, Type B

(c) Case 3



CBCT1, Inferior



Type I, Type C

Fig. 8. Case reports revealed various topographic relationships between mandibular 3rd molar and mandibular canal (a: case 1; Type I, Type A, CBCT 1, buccal position) (b: case 2; Type II, Type B, CBCT 3, between roots position) (c: case 3; Type I, Type C, CBCT 1, inferior position) (d: case 4; Type III, Type C, CBCT 3, lingual position) (e: case 5; Type III-Rt side and Type II-Lt side, Type D, CBCT 1, buccal position).

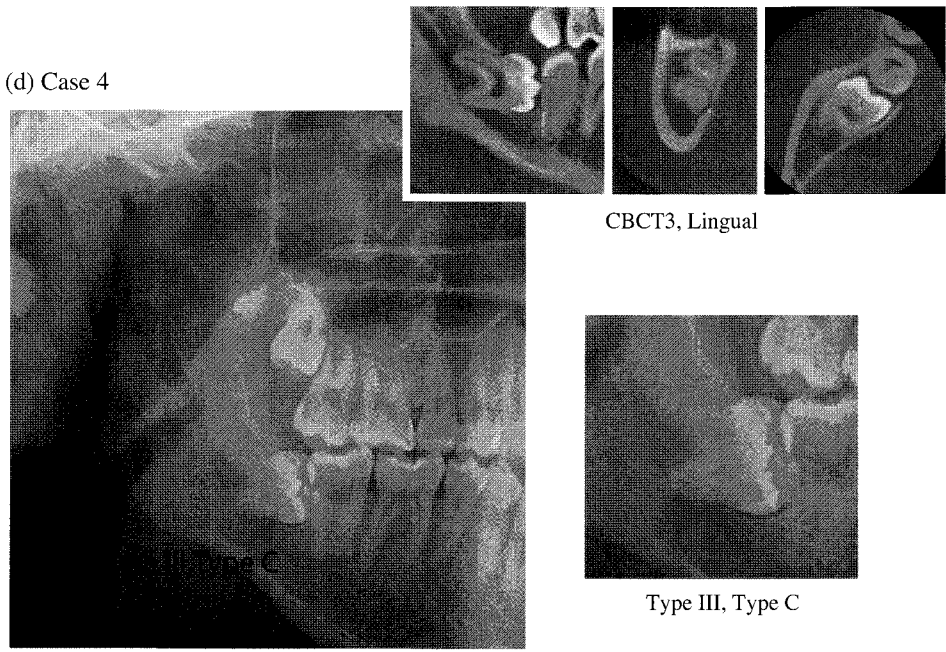
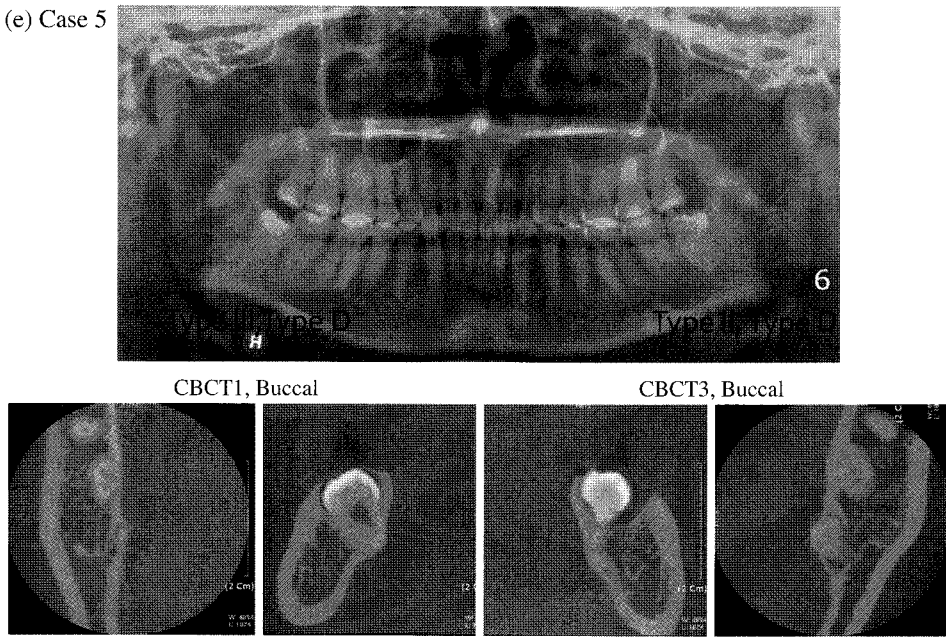


Fig. 8. Continued.



서는 CBCT 1의 발견이 유의성있게 높게 나타났다(Table 2, Figs. 6, 8). (P value=0.03)

3. Cone beam형 전산화단층영상에서 치근에 대한 하악관의 위치에 따른 분류는 buccal: 49, inferior: 25, lingual: 17, between roots: 9의 발견 빈도를 보였다(Figs. 7, 8).

총괄 및 고안

하악 제3대구치 발거 시 하악관의 노출 및 수술 중 외상에 의한 신경 및 혈관의 손상은 술 후 감각 이상의 가능성을 높이는 중요한 요인이다.²⁴ 그러므로 술 전에 하악

관의 정확한 해부학적 위치를 결정하고 제3대구치와의 관계에 대한 정보를 얻는 것은 수술 중 발생할 수 있는 하악관에 대한 외상의 가능성을 줄이는 데 중요하다 할 수 있다. 이를 위한 술 전 영상의학적 평가를 위해 구내방사선사진 및 파노라마방사선사진,^{2,3} 일반단층방사선사진^{4,5} 및 전산화단층영상^{14,15} 등을 이용한 연구들이 있었다. Pawelzik 등¹⁶은 하악 제3대구치와 하악관의 관계를 평가함에 있어 cone beam형 전산화단층영상과 파노라마 영상을 비교, 평가함으로써 cone beam형 전산화단층영상의 임상학적 유용성에 관하여 보고하였다. 이에 본 연구에서는 파노라마 영상검사와 cone beam형 전산화단층영상 검사를 동시에

시행한 환자를 대상으로 하여 파노라마 영상에서 하악 제 3대구치와 하악관과의 근접도가 인정되는 환자들의 파노라마 영상에 대한 관찰 및 평가 항목들을 설정하고 이를 cone beam형 전산화단층영상과 비교, 평가하였다. 이로써 일반적으로 임상에서 자주 이용되는 파노라마 영상의 임상적 가치를 평가하고 cone beam형 전산화단층영상과의 상관관계를 조사하여 진단학적 기준 및 cone beam형 전산화단층영상의 유용성을 구명하고자 하였다.

일반적으로 파노라마 영상은 하악관의 위치를 결정하는데 도움이 되나, 영상을 형성하는 과정에서 단층촬영에 따른 상층의 형성과 환자의 두부 위치에 따라 다양한 영상학적 왜곡이 발생될 수 있는 가능성이 높고 삼차원인 해부학적 구조를 2차원적 영상으로 재현함에 따라 해부학적 구조의 중첩에 따른 정확한 진단 정보를 얻는 데 제약이 존재한다. 특히 하악관의 피질골의 소실, 치근에 대한 협설적 위치 관계, 치근의 세밀한 형태학적 재현 등에 관한 정보는 불명료할 수 있다. 본 연구에서도 파노라마 영상에서 평가된 하악관과 치근의 위치와 거리에 따른 3가지 형태의 분류 시 cone beam형 전산화단층영상에서 보이는 실제 치근과의 근접도 간에 상관관계가 존재하지 않았으며, 파노라마 영상에서 치근의 중앙부에 하악관이 존재하더라도 cone beam형 전산화단층영상에서 평가된 하악관의 위치는 실제 치근과 거리가 존재하였던 증례가 많이 관찰되었다.

비록 파노라마 영상이 삼차원적인 정보를 제공하지는 못하지만 치근과 하악관과의 관계에서 파노라마 영상의 다양한 방사선학적 소견들에 따른 술 중 하악관의 노출과 술 후 지각이상을 보이는 것에 대한 임상학적 연구들이 있었다.^{7,9,17,18} 이들 연구에 의하면 파노라마 영상에서 방사선학적 소견을 darkening of the root, interruption of the canal wall, diversion of the canal, narrowing of the root, deflected root, narrowing of the canal, and dark & bifid root 등으로 분류하고 이와 관련되어 하악관과 치근과의 근접도가 높게 나타나는 경향을 보인다고 하였는데, Rood와 Shehab¹⁸는 1560증례의 파노라마 영상과 임상학적 소견을 비교하여 darkening of the root, interruption of the canal wall, diversion of the canal의 방사선학적 소견을 보이는 경우에 술 후 지각이상의 빈도가 높게 나타났음을 보고하였다. Sedaghatfar 등⁸은 파노라마 영상에서 방사선학적 소견 중 다음 4가지 (darkening of the root, interruption of the canal wall, diversion of the canal, narrowing of the root)의 소견을 보인 경우가 하악 제3대구치 발거 시 술 중 하악관의 노출이 많이 발생하였다고 보고하였다. Bell 등¹⁹은 파노라마 영상의 방사선학적 소견에 따른 술 중 하악관의 노출에 대한 예지성에 대한 평가 시 민감도는 66%, 특이도는 74%라고 보고하였다. 이처럼 많은 선학들에 의해 이루어진 파노라마 영상에서 방사선학적 소견에 따른 술 중 하악관의 노출에 대한 위험성과 술 후 지각이상의 발현율에 대한 연구에서

하악관과 치근과의 단순거리에 대한 평가보다 방사선학적 소견을 참조하여 평가하는 것이 임상적인 예후에 대한 예지력을 높일 수 있다고 하였다. 그러나 이러한 평가는 방사선학적 판독능, 임상적인 기술, 수술 중 발생될 수 있는 다양한 변화 및 치근의 형태적 이상에 따른 수술의 난이도 등의 영향을 받게 됨으로써 정확한 치근과 하악관의 관계를 평가하는 데 오류가 발생될 수 있는 가능성이 있다고 사료된다. 그러므로 본 연구에서는 파노라마 영상에서 방사선학적 소견에 따른 평가 항목에 따른 cone beam형 전산화단층영상에서의 근접도 및 하악관의 피질화 정도를 평가함으로써 파노라마 영상의 방사선학적 소견의 진단학적 가치를 구명하고자 하였다. 본 연구에서는 Type B의 darkening of the root와 Type C의 diversion of the mandibular canal의 방사선학적 소견에서 치근과 하악관과의 근접도가 높게 관찰되었고 특히 하악관의 주행방향의 변화가 치근 주위에서 관찰되는 경우에는 치근의 하악관 침범이 빈번히 관찰되었다. 이는 파노라마 영상의 판독 시보다 세심하고 전문적인 진단학적 평가가 이뤄져야 함을 시사하는 바가 크다 하겠다. 더욱이 파노라마 영상의 방사선학적 소견에 따른 하악관의 위치에서 비록 통계적으로 유의성이 인정되었으나 다양한 발현율을 보이는 항목들이 존재하였음을 간과해서는 안된다고 사료된다.

또한, 치근에 대한 하악관의 협-설측에 대한 상대적 위치는 단층영상을 이용하여 평가가 가능한데 Miller 등²⁰은 일반단층촬영을 이용한 방사선사진에서 협측이 45.2%, 설측이 38.7%의 발현을 보였다고 하였고, Maegawa 등⁹은 협측, 설측, 치근하방, 치근사이에 존재한 발현율이 51%, 26%, 19%, 4%로 나타났다고 보고하면서, 하악관이 설측과 치근사이에 존재하는 경우에는 전산화단층영상에서 피질골의 연속성이 결여된 경우가 많고 술 후 지각이상을 보이는 경우가 많이 발생하였다고 보고하였다. 이러한 치근에 대한 협-설측 위치관계는 파노라마 영상만을 이용하여 단독적으로 평가는 곤란한데 이는 cone beam형 전산화단층영상과 같은 단면영상을 얻어야만 정확한 정보를 얻을 수 있다. 본 연구에서는 협측, 설측, 치근하방, 치근사이에 존재한 발현율이 49%, 25%, 17%, 9%로 나타났으며, 선학들의 연구보다 치근사이에 존재한 경우가 다소 높게 나타났다.

다양한 위치관계를 보이는 하악관과 치근을 방사선학적으로 관찰하기 위해서는 구내방사선사진, 파노라마방사선사진, 일반 전산화단층영상 등이 이용될 수 있으나 일반 방사선사진에서는 중심 방사선의 조사방향 및 해부학적 구조의 중첩으로 인해 해부학적 구조를 정확히 재현시키는 데 한계가 있다. 이에 비하여 일반 전산화단층영상은 일반 방사선사진에 비하여 대조도의 분해능(contrast sensitivity)이 높고 다면상을 얻을 수 있는 프로그램을 이용하면 시상면, 관상면 및 횡단면의 영상을 얻을 수 있기 때문에 하악에 존재하는 해부학적 구조에 대한 형태를 평가하는

데에 매우 유용하다.²¹ 그러나 일반 전산화단층영상 촬영장치는 고가이며, 설치에 필요한 장소가 넓고, 환자의 높은 흡수선량을 보이며, 다면영상재구성 시 상의 왜곡이 발생하고 공간분해능이 낮아 악골 내 미세 구조들의 관찰에는 한계가 있다는 단점들이 있다.²² 그러므로 본 연구에서는 높은 공간분해능을 보이며, 등장성의 0.1 mm voxel로 구성된 volume data를 얻을 수 있는 cone beam형 전산화단층영상을 하악 제3대구치와 하악관과의 관계를 연구하는 데 적용하여 기존에 관찰이 곤란하였던 악골내 하악관의 위치와 피질골의 미세한 변화 및 위치를 평가함에 있어 충분히 가치가 인정되었으며, 각 하악관의 직경 및 치근과의 길이 측정에 있어 유용성이 증명되었다.

본 연구에서는 파노라마 영상과 cone beam형 전산화단층영상을 이용하여 하악관과 치근의 위치관계를 평가하였는데 파노라마 영상에서 하악관과 치근의 평가 시 치근과 하악관과의 거리에 따른 cone beam형 전산화단층영상 평가 시 유의성 있는 결과를 보이지 않았으나, 파노라마 영상에서 방사선학적 소견에 따른 치근에 위치 평가에 대한 유의성 있는 발현빈도의 차이가 나타남으로써 방사선학적 소견에 따른 평가가 보다 진단학적 가치가 있다고 할 수 있으나, 예외적인 경우가 다수 존재함으로 치근과 하악관의 위치 평가시 cone beam형 전산화단층영상을 이용한다면 재구성영상을 통한 정확한 진단학적 접근이 요구된다고 할 수 있다. 또한 향후 하악 제3대구치 발거 시 술 중 하악관 노출 및 술 후 지각이상에 대한 연구가 함께 시행되어야 할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Carmichael FA, McGowan DA. Incidence of nerve damage following third molar removal: a West of Scotland Oral Surgery Research Group Study. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1992; 30 : 78-82.
2. Rood JP, Shehab BA. The radiological prediction of inferior alveolar nerve injury during third molar surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1990; 28 : 20-5.
3. Chandler LP, Laskin DM. Accuracy of radiographs in classification of impacted third molar teeth. *J Oral Maxillofac Surg* 1988; 46 : 656-60.
4. Kaeppeler G. Conventional cross-sectional tomographic evaluation of mandibular third molars. *Quintessence Int* 2000; 31 : 49-56.
5. Tammissalo T, Happonen RP, Tammissalo EH. Stereographic assessment of mandibular canal in relation to the roots of impacted lower third molar using multiprojection narrow beam radiography. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1992; 21 : 85-9.
6. Kipp DP, Goldstein BH, Weiss WW Jr. Dysesthesia after mandibular third molar surgery: a retrospective study and analysis of 1,377 surgical procedures. *J Am Dent Assoc* 1980; 100 : 185-92.
7. Monaco G, Montevecchi M, Bonetti GA, Gatto MRA, Checchi L. Reliability of panoramic radiography in evaluating the topographic rela-

- tionship between the mandibular canal and impacted third molars. *J Am Dent Assoc* 2004; 135 : 312-8.
8. Sedaghatfar M, August MA, Dodson TB. Panoramic radiographic findings as predictors of inferior alveolar nerve exposure following third molar extraction. *J Oral Maxillofac Surg* 2005; 63 : 3-7.
9. Maegawa H, Sano K, Kitagawa Y, Ogasawara T, Miyauchi K, Sekine J, et al. Preoperative assessment of the relationship between the mandibular third molar and the mandibular canal by axial computed tomography with coronal and sagittal reconstruction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003; 96 : 639-46.
10. Mahasantiya PM, Savage NW, Monsour PAJ, Wilson RJ. Narrowing of the inferior dental canal in relation to the lower third molars. *Dentomaxillofac Radiol* 2005; 34 : 154-63.
11. Arai Y, Tammissalo E, Iwai K, Hashimoto K, Shinoda K. Development of ortho cubic super high resolution CT (Ortho-CT). In: Lemke HU, Vannier MW, Inamura K, Forman AG, eds. *CAR'98 computer assisted radiology and surgery*. Amsterdam: Elsevier; 1998. p. 780-5.
12. Arai Y, Tammissalo E, Iwai K, Hashimoto K, Shinoda K. Development of a compact computed tomographic apparatus for dental use. *Dentomaxillofac Radiol* 1999; 28 : 245-8.
13. Nakagawa Y, Ishii H, Nomura Y, Watanabe NY, Hoshiba D, Kobayashi K, et al. Third molar position: reliability of panoramic radiography. *J Oral Maxillofac Surg* 2007; 65 : 1303-8.
14. Freisfeld M, Drescher D, Kobe D, Schuller H. Assessment of the space for the lower wisdom teeth. Panoramic radiography in comparison with computed tomography. *J Orofac Orthop* 1998; 59 : 17-28.
15. Feifel H, Riediger D, Gustorf-Aeckerle R. High resolution computed tomography of the inferior alveolar and lingual nerves. *Neuroradiology* 1994; 36 : 236-8.
16. Pawelzik J, Cohnen M, Willers R, Becker J. A comparison of conventional panoramic radiographs with volumetric computed tomography images in the preoperative assessment of impacted mandibular third molars. *J Oral Maxillofac Surg* 2002; 60 : 979-84.
17. Howe GL, Poyton HG. Prevention of damage to the inferior dental nerve during the extraction of mandibular third molars. *Br Dent J* 1960; 109 : 355-63.
18. Rood JP, Shehab BA. The radiological prediction of inferior alveolar nerve injury during third molar surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1990; 28 : 20-5.
19. Bell GW, Rodgers JM, Grime RJ, Edwards KL, Hahn MR, Dorman ML, et al. The accuracy of dental panoramic tomographs in determining the root morphology of mandibular third molar teeth before surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003; 95 : 119-25.
20. Miller CS, Nummikoski PV, Barnett DA, Langlais RP. Crosssectional tomography. A diagnostic technique for determining the buccolingual relationship of impacted mandibular third molars and the inferior alveolar neurovascular bundle. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990; 70 : 791-7.
21. Gahleitner A, Hofschneider U, Tepper G, Pretterklieber M, Schick S, Zauza K, et al. Lingual vascular canals of the mandible: evaluation with dental CT. *Radiology* 2001; 220 : 186-9.
22. Vannier MW, Hildebolt CF, Conover G, Knapp RH, Crothers NY, Wang G. Three-dimensional dental imaging by spiral CT. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1997; 84 : 561-70.