

# 성공적인 임플란트시술을 위한 방사선검사

서울대학교 치과대학 구강악안면방사선학교실, 치학연구소 및 BK 21  
이삼선 · 최순철

## Radiographic examination for successful dental implant

Sam-Sun Lee, Soon-Chul Choi

Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Dental Research Institute and  
BK 21, School of Dentistry, Seoul National University

### ABSTRACT

Recently implant has become an important field in dental clinic. Radiographic examination of pre- and post-operation is essential for successful treatment. Clinicians should have knowledge about the purpose of the radiographic examination, suitable imaging modality for the cases, anatomic landmarks of tooth and jaw bone, advantage and limitation of panoramic radiographic examination for implant, principle and interpretation of cross-sectional imaging, bone mineral density, post-operative radiographic examination. This paper will be helpful to get above informations for dentists who want to do dental implant successfully. (*Korean J Oral Maxillofac Radiol* 2005; 35 : 63-8)

**KEY WORDS** : Dental Implants; Radiography, Dental; Radiography, Panoramic

최근 치과에서 하는 진료 중에 중요하고 큰 영역을 차지하고 있는 임플란트시술을 성공적으로 수행하기 위해서는 방사선검사가 필수적이며 방사선검사를 효과적으로 이용하기 위해서는 아래와 같은 주제에 대한 지식과 이해가 선행되어야 한다.

1. 임플란트시술을 위한 방사선검사의 목표, 2. 임플란트시술을 위한 방사선검사의 선택, 3. 방사선검사에서 확인하여야 할 목록들, 4. 파노라마방사선사진에서 얻을 수 있는 정보들의 의미, 5. 골밀도 방사선검사, 6. 임플란트시술 후의 방사선검사

### 임플란트시술을 위한 방사선검사의 목표

임플란트시술 전의 방사선검사의 목표는 첫째, 임플란트를 하고자 하는 부위에 병적인 소견이 없다는 것을 확인하기 위함이다. 치조골 내에는 시진이나 축진만으로는 확인할 수 없는 잔존 치근이나 잔류낭과 같은 증상 없이 진행되고 있는 병적 상태가 종종 있을 수 있다. 이러한 병적 상황은 간단한 제거만으로도 임플란트의 성공에 장애가

되지 않을 수 있으나 이를 확인하지 않고 시술을 하게 되면 결정적인 실패 요인이 된다. 둘째, 가장 적절한 크기의 임플란트를 가장 적절한 수로 가장 적절한 위치에 식립하기 위하여 치조골의 상태를 확인하는 것이다. 이를 위해서는 스텐트를 장착하고 검사를 하는 것이 유리하다. 임상적으로 매식하고자 하는 부위에 indicating rod를 위치시키고 방사선검사를 하면 임상적으로 선택한 부위 하방의 치조골상태를 확인할 수 있을 뿐만 아니라 rod 축의 방향이 치조골상태와 타협할 수 있는 가를 알 수 있다. 셋째, 잔존골의 상태를 숙지함으로써 치과의사가 임플란트를 보다 쉽게 식립할 수 있도록 하며 식립 중에 일어날 수 있는 상황들을 예측하면서 시술을 할 수 있도록 하기 위함이다.

### 임플란트시술을 위한 방사선검사의 선택

#### 1. 파노라마방사선검사

우선 환자의 전반적인 구강상태를 확인하기 위하여 파노라마방사선검사를 시행한다. 파노라마방사선사진에서는 상하악의 좌우부위가 모두 나타나므로 전반적인 상태를 한눈에 확인할 수 있다. 치조골 내에 시진이나 축진만으로는 확인할 수 없는 잔존 치근이나 잔류낭과 같은 병적인 소견의 유무를 확인하기 위하여 유용하다. 또한 상악동이

접수일 : 2005년 3월 10일; 심사일 : 2005년 3월 11일; 채택일 : 2005년 3월 30일  
Correspondence to : Prof. Sam-Sun Lee  
Department of Oral and Maxillofacial Radiology, College of Dentistry, Seoul National University, 28, Yeongeon-dong, Jongno-gu, Seoul 110-749, Korea  
Tel) 82-2-2072-3498, Fax) 82-2-744-3919, E-mail) raylee@snu.ac.kr

나 하악관과 같은 여러 가지 주위 해부학적 구조물들의 모양과 위치를 확인하기에 유용한 검사이다.

## 2. 치근단방사선검사

파노라마방사선검사를 통하여 구강 내의 상태를 전반적으로 확인한 후에 임플란트를 시행하고자 하는 위치에 대해 반드시 치근단방사선검사를 하여야 한다. 파노라마방사선사진은 악골의 전반적인 상태를 보여주기에는 유리하지만 치근단방사선사진에 비하여 해상도가 떨어진다. 또한 파노라마방사선사진을 촬영할 때 약간의 위치불량으로도 보고자 하는 부위가 상층(focal trough)을 벗어나게 되면 흐림현상을 일으키기 때문에 관찰되지 않을 수가 있다.

치근단방사선사진은 해상도가 우수하므로 골소주의 형태나 잔존치근, 상악동저의 골벽 등을 보다 선명하게 확인할 수 있다. 치아들의 치조백선이나 치주인대강의 두께 등을 확인할 수 있으므로 인접치아의 치근단 염증 등과 같은 임플란트의 예후에 불리한 상황들을 조기에 확인하여 치료할 수 있다.

## 임플란트시술을 하기 위한 방사선검사에서 확인하여야 할 목록들

임플란트시술을 하기 위한 방사선검사서 확인하여야 할 목록들을 정리해 보면 다음과 같다.

- 1) 골의 양: 높이와 폭
- 2) 인접 해부학적 구조물
- 3) 골의 형태
- 4) 골밀도
- 5) 병적 소견의 유무

### 1. 골의 양

치과의사가 환자의 치아가 소실된 부위에 임플란트 시술을 하고자 할 경우 제일 먼저 궁금한 것은 잔존치조골의 양일 것이다. 이것을 알기 위해 치과의사는 파노라마방사선사진이나 치근단방사선사진촬영을 시행할 수 있다. 그러나 잔존치조골의 양을 알아야 한다는 것은 높이만을 의미하는 것이 아니라 폭에 대한 정보도 알 수 있어야 한다. 악골의 폭은 근원심간의 폭이 있을 수 있으며 협설측간의 폭이 있다. 이때 협설측간 폭에 대한 정보를 위하여는 악골의 절단면영상(cross-sectional image)을 얻어야 한다. 악골의 절단면영상은 일반단층사진, 컴퓨터단층사진, 콘빔컴퓨터단층방사선검사로 얻을 수 있다.<sup>1</sup>

### 2. 인접 해부학적 구조물

임플란트시술을 하고자 할 경우 특히 관심을 가져야 할 해부학적구조물은 상악의 경우는 상악동, 비구개관이며 하

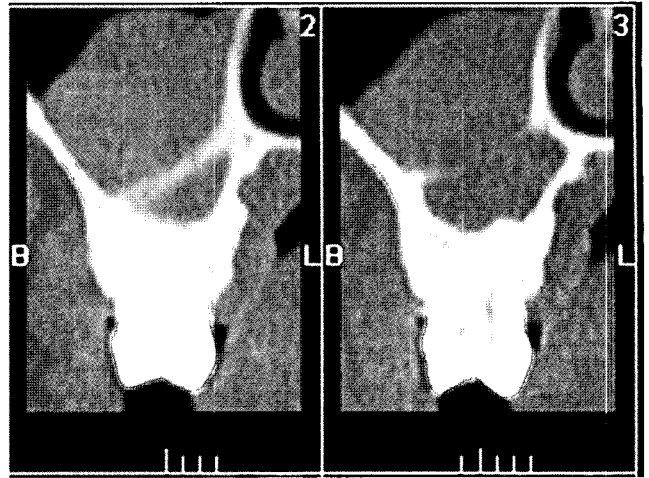


Fig. 1. Bony septum within maxillary sinus.



Fig. 2. Bony elevation at the floor of maxillary sinus.

악의 경우는 하악관, 이공, 설혈관 등이 있다. 이러한 구조물은 파노라마방사선사진을 이용하여 전반적인 형태와 위치를 확인하는 것이 좋다.

#### 1) 상악동

파노라마방사선사진에서 상악동을 확인할 때는 상악동의 후벽에서부터 하벽, 내측벽을 따라가면서 확인하는 습관을 가지는 것이 좋다. 상악동의 후벽부터 따라가면서 판독을 하면 상악동저의 골벽을 관골이나 경구개골과 혼동하지 않을 수 있는 장점이 있을 뿐만 아니라 후벽의 변화를 통하여 상악동의 병적 상태나 수술 후의 변화상태를 확인하기가 쉽다.

상악동 내부에는 격벽(septum)이 종종 관찰된다(Fig. 1). 이러한 격벽들은 상악동을 부분적으로 방으로 분리하게 되는데 이러한 경우는 상악동저에 골이식을 하고자 할 때 불리하게 작용한다. 따라서 상악에 임플란트를 하고자 할 경우에는 이러한 상악동 내부의 격벽들을 확인할 필요가

있다.

상악동저에는 종종 골융기가 존재한다(Fig. 2). Stalagmite (석순)라고도 불리는 이러한 골융기는 대부분 치밀골로 이루어져 있기 때문에 osteotome을 이용하여 이 부위에 상악동거상술을 시행할 경우 상악동저의 격벽이 쉽게 들어올려지지 않을 수 있다. 따라서 상악동저는 파노라마방사선 사진뿐만 아니라 치근단방사선사진으로 골의 연속성이나 형태를 확인하여야 한다.

상악동저의 골벽과 종종 혼돈을 일으키는 방사선불투과성 구조물은 관골의 하연, 경구개골의 하연, 상악동의 recess와 겹친 상악골이 있다.

2) 비구개관

비구개관은 양측 비강저에 각각 1개씩 2개의 구멍에서 시작하여 상악전치부 설측에 있는 하나의 incisive foramen으로 연장되어 있는 Y자 형태의 관이다(Fig. 3). 그 크기와 모양은 매우 다양하다. 파노라마나 구내방사선사진에서는 협측에 있는 치조골로 인하여 비구개관이 주행이 정확히 관찰되지 않는 경우가 종종 있다. 상악중절치부에 임플란트를 할 경우에는 축진으로 확인되는 협설 골의 양과 실질적으로 내부의 골의 양은 매우 다르게 되고 이로 인하여 골의 지지를 얻을 수 있는 양이 작다. 따라서 상악중절치부위에 임플란트를 할 경우에는 절단면영상을 얻어 협설측으로 얻을 수 있는 골의 양을 확인하는 것이 예후 판정에 유리하다(Fig. 4).



Fig. 3. Nasopalatine canal.

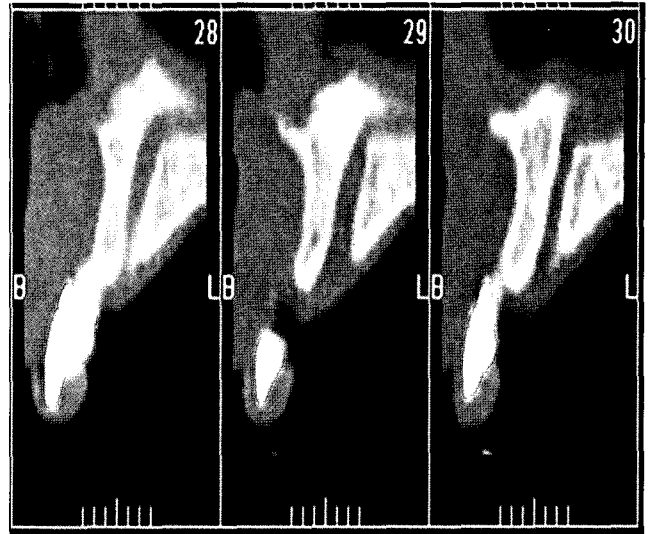


Fig. 4. Cross-sectional image at the anterior maxilla.

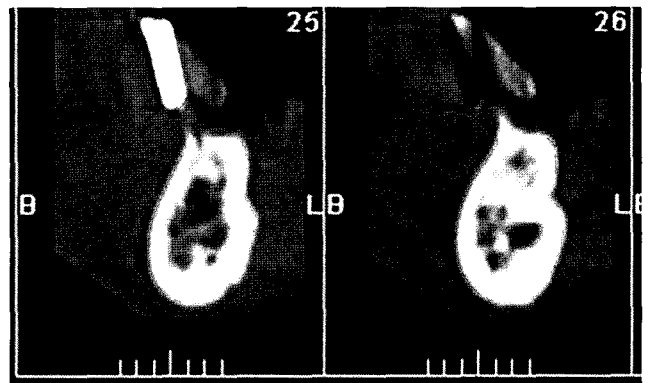


Fig. 5. Lingual vascular canal at the anterior mandible.

3) 하악관

하악구치부에 임플란트를 할 경우에 치과의사가 가장 관심을 가지는 해부학적 구조물은 하악관이라고 할 수 있겠다. 하악관 내부에는 하치조신경이 주행한다. 하치조신경이 손상되면 손상받은 측의 하악골과 혀, 입술 등에 감각 이상이나 동통을 초래하고 이러한 후유증은 환자를 고통스럽게 하므로 하치조신경이 손상되지 않도록 특히 주의를 요한다. 하악관은 파노라마방사선사진으로 전반적인 주행경로와 형태를 확인할 수 있다.<sup>2</sup>

4) 이공

하치조신경이 하악지 내측의 하악공(lingual)을 통하여 하악골 내로 들어간 후 하악관을 주행하다가 소구치 치근단부위에서 악골의 협측에 존재하는 이공을 통하여 대부분의 신경줄기가 하악골 외부의 연조직으로 나오게 된다. 이공은 파노라마방사선사진에서 비교적 명확히 관찰된다.

5) 설혈관공

해상도가 높은 절단면방사선영상에서 설동맥 (lingual artery)에서 분지한 sublingual artery가 악골의 설측 피질골은 통하여 악골 내로 들어가는 것을 볼 수 있다.<sup>3</sup> 이 관이 1 mm 이상일 경우에는 임상적으로 의미가 있으므로 주의 를 요한다 (Fig. 5).

3. 골의 형태

1) 상악전치부

상악전치부의 치관의 장축과 치아의 장축은 축의 방향 이 다르다. 전치부 상악골의 절단면 형태도 상악치아의 치 근의 각도를 따르므로 상악치아의 치관의 각도와는 다르 게 생각하여야 한다.

2) 하악구치부

하악구치부의 절단면상은 치조골부위에서 다소 내측으 로 경사져 있는 형태를 보이며 하방에는 lingual depression 이 종종 관찰된다. 임플란트 수술시 설측으로는 치조골 노 출을 가능한 적게 하므로 설측 치조골의 형태를 확인하기 가 어려우므로 수술 전에 방사선사진상에서 충분히 인지 하고 수술에 임하는 것이 설측골 천공을 예방하는 방법이 될 것이다.

4. 골밀도

임플란트를 식립할 부위의 골밀도양상과 분포 지도를 수술 전에 방사선사진 상에서 충분히 인지하고 시행한다 면 수술시 발생하는 예상치 못한 사고들은 미연에 방지할 수 있다. 이때 주의할 점은 정확한 절단면사진상을 이용하 여야 한다는 것이다. stent가 정확히 인지되지 않은 어긋난 절단면상은 수술시 임플란트가 식립되는 경로가 아니므로 scout view를 확인하여 정확한 절단면이 촬영되었는지 확 인하여야 한다.<sup>4</sup>

5. 병적소견의 유무

임플란트 부위의 병적 소견의 유무는 반드시 확인해야 할 목록이다. 이때 잔존치조골에 남아 있는 작은 치근이나 잔존염증상태들은 치근단방사선사진을 이용하여 평가하는 것이 좋다.

파노라마방사선사진에서 얻을 수 있는 정보들의 의미

1. 확대율은 어떻게 적용해야 하는가?

치과의사가 임플란트를 하게 되면서 치조골의 양적 계 측이 중요한 검사항목이 되었으며 각 영상에서의 확대율은 중요한 고려인자가 되었다. 그러나 진단영상검사 중 파 노라마방사선사진의 확대율에 영향을 미치는 인자는 매우

다양하여 파노라마에서 나타나는 영상을 이용하여 양적인 계측을 한다는 것은 매우 불리하다. 왜냐하면 파노라마촬영 시 환자를 위치시키기에 따라 나타나는 영상은 확대율의 차이가 크고, 촬영되는 대상은 부피를 가진 3차원구조 물이므로 평면적인 대상으로 부여된 확대율의 적용은 불가능하기 때문이다. 이러한 촬영오차나 3차원적인 부피에 서 발생하는 필름에서 대상물까지의 거리차에서 오는 오차는 확대율의 증감으로 해결될 수 있는 문제가 아니다.

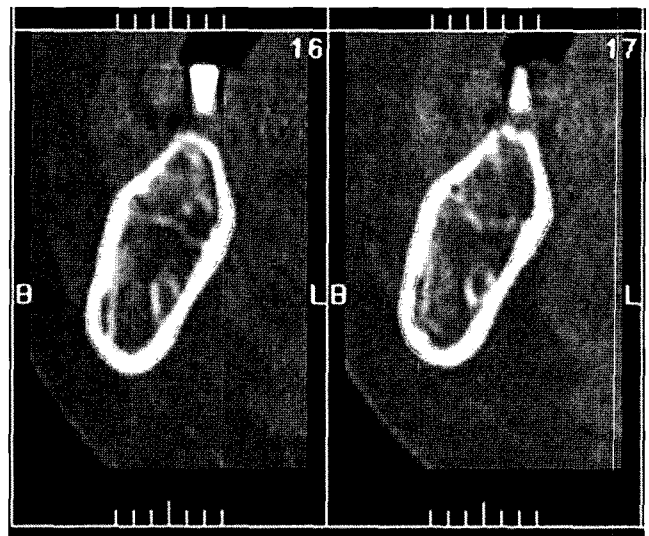


Fig. 6. Note the relationship of mandibular lingual depression and radiopaque marker direction.

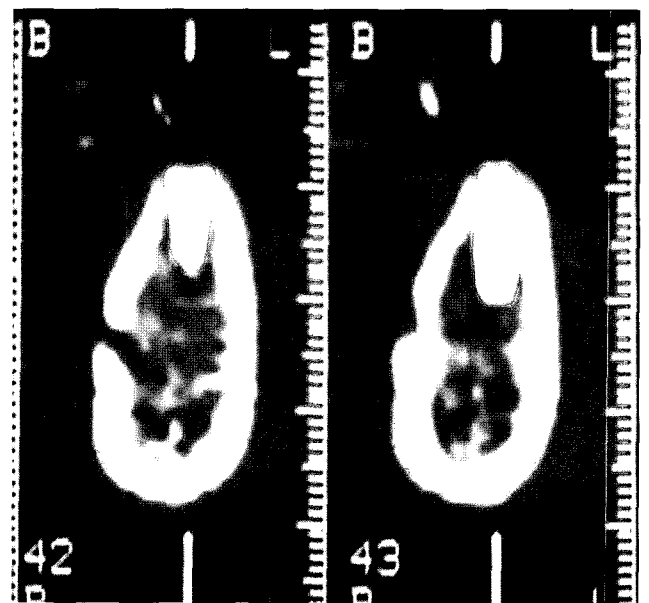


Fig. 7. Note the relationship of mental foramen and implant fixture.

2. 하악관까지의 거리가 얻을 수 있는 치조골의 양인가?

하악구치부 악골의 형태는 치조골부위에서 설측으로 기울어져 있으며 하방부위는 lingual depression이 있으므로 임플란트를 식립할 때 하악관근처에 도달하기 전에 설측 피질골에 먼저 닿게되는 경우가 종종 발생한다(Fig. 6). 따라서 하악관까지의 치조골양에 집착하여 치조골의 높이를 평가하게 되면 설측 피질골의 천공을 유발하기 쉽다.

3. 하악소구치 치근과 이공과의 거리의 의미는 어떠한가?

이공은 협측에 치우쳐 위치하므로 임플란트가 식립되어야 할 악골의 중앙부에서의 치조골에서부터 하악관까지의 거리를 계산하기 위하여 이공까지의 거리를 측정하는 것은 다소 차이가 있을 수 있다. 즉 절단면영상에서 확인하면 이공까지의 길이보다 좀 더 많은 치조골을 얻을 수 있는 경우가 종종 있다(Fig. 7).

4. 협설폭의 두께를 어느 정도 표시하는가?

일반방사선사진에서 악골의 밀도를 나타낼 때 많은 부분은 협설측의 피질골에 의존되기 때문에 어느 한쪽의 피질골이 손상되지 않고 존재할 경우 골밀도를 보고 협설폭의 두께를 확인하기는 어렵다. 또한 협측이나 설측골의 손상부위가 연조직으로 채워져있는 경우는 축진으로도 확인이 어렵게 된다.

5. 상층 (focal trough)을 벗어나면 어떻게 보이는가?

파노라마방사선사진은 단층방사선사진의 원리와 slit beam projection의 원리가 합쳐져 있으므로 관찰하고자 하는 구조물이 상층을 벗어나면 확대되거나 심지어는 축소되기도 한다. 특히 상악구치부 후방의 설측에 위치한 구조물이나 임플란트는 필름보다 먼 방향으로 상층을 벗어나

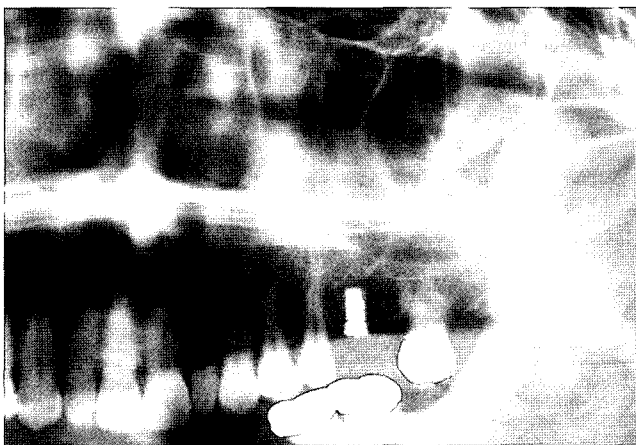


Fig. 8. Bony wall at the floor of the maxillary sinus.

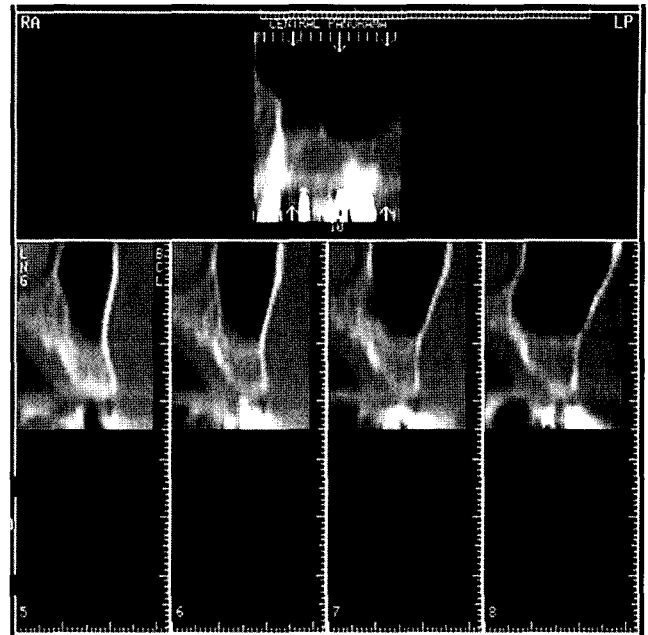


Fig. 9. Bony wall at the floor of the maxillary sinus.

므로 심하게 확대될 수 있다.

6. 상악동저의 위치와 형태는 어떻게 보이는가?

상악동의 형태는 recess, septum, palatal bone의 양에 따라 다양하게 관찰된다. 다양한 recess의 형태는 상악동저의 골벽을 확인할 때 혼란을 야기하거나 치성낭으로 오진할 수 있다. 상악동 내의 격벽은 위치에 따라서 상악동저상술 등을 시행할 때 장애요인이 될 수 있으므로 존재와 위치의 확인이 필요하다. 상악동저가 협측 치조골로 함기화(pneumatization)된 경우 설측의 palatal bone의 골질에 가려져서 상악동 하방의 치조골의 양을 과대평가할 수 있다(Figs. 8, 9).

7. 골밀도를 얼마나 보여주는가?

일반방사선사진에서 악골의 밀도를 나타낼 때 많은 부분은 협설측 피질골의 두께에 좌우하므로 실질적으로 일반방사선사진이 골내의 밀도를 나타내기에는 한계가 있다. 따라서 골소주의 두께와 개수, 형태들을 파악하여야 하며 해면골보다는 피질골의 두께를 확인하는 것이 보다 용이하여 많은 연구에서 피질골 두께가 임플란트의 예후와 연관성이 있음을 보여주었다.

골밀도 방사선검사

임플란트시술을 하고자 할 경우 시술부위의 국소적인 골밀도와 전신적인 골밀도를 알아야 한다. 수술부위의 국

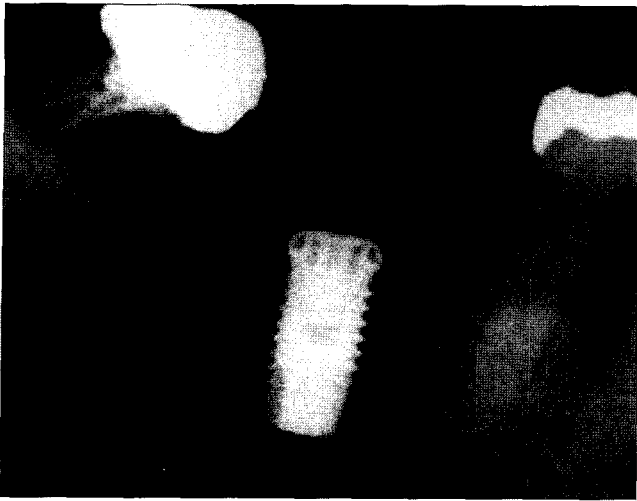


Fig. 10. Periapical radiograph taken by paralleling technique.

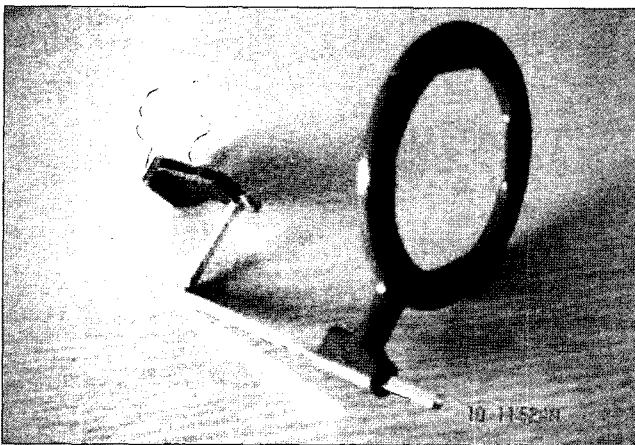


Fig. 11. Film holding instrument for paralleling technique.

소적인 골밀도는 첫째, 수술 시 장비들을 최적화하여 사용할 수 있도록하고 둘째, 초기 고정의 정도를 예측할 수 있으며 셋째, 교합력 적용 시기나 이차수술, 보철물의 완성시기를 결정하는 파라메타가 된다. 환자의 전신적인 골밀도는 환자의 골형성능 (osteoblastic activity)을 알 수 있으며 다른 전신적인 병적 골 질환의 여부를 확인할 수 있다.

골밀도검사는 DEXA나 qCT를 주로 이용한다. 골밀도검사를 시행하면 hydroxyapatite를 단위면적이나 부피당 milligram 값으로 보여주며 이때 정상치와 비교한 값을 T 수치라 하고 같은 연령의 사람들과 비교한 값을 Z 수치라

한다. 국제보건기구 (WHO)에서는 T 수치가  $-1.0$  표준편차에서  $-2.5$  표준편차 사이이면 '골감소증'으로,  $-2.5$  표준편차 이상이면 '골다공증'으로 정의하고 있다.

### 임플란트시술 후의 방사선검사

임플란트 시술 후의 방사선검사에서는 임플란트 fixture와 그 인접한 주위골을 확인하여야 하므로 치근단방사선검사나 파노라마방사선검사가 추천된다. 이러한 방사선사진에서 치과의사는 골융합이 성공적으로 이루어졌는지를 확인하게 된다. 이때 이를 확인하기 위해서는 해상도가 뛰어난 치근단방사선사진이 보다 유리하고 반드시 평행촬영법으로 촬영하여 임플란트 fixture의 튼니모양이 명확히 관찰되어야 골과 임플란트의 계면을 확인할수 있다 (Figs. 10, 11). 또한 보철물의 접합 후 방사선검사를 시행하여 보철물과 fixture와의 접합을 확인하여야 한다.<sup>5</sup> 시술 후 절단면영상으로 확인이 필요한 경우에는 1) 일반방사선사진에서는 이상소견을 보이지 않는 임플란트의 동요, 2) 신경성 이상 증상을 보일 경우, 3) 임플란트가 하악관이나 다른 해부학적구조물과 겹쳐 보일 경우 등을 들 수 있다.

### 결 론

임플란트를 시술하고자 하는 임상가는 방사선검사를 통하여 적절한 진단과 측정을 하여야 하며 절단면영상이 필요한 경우에는 이를 이용할 수 있어야 한다.

### 참 고 문 헌

1. Tardieu PB, Vrielinck L, Escolano E. Computer-assisted implant placement. A case report: treatment of the mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003; 18 : 599-604.
2. Kaufman E, Serman NJ, Wang PD. Bilateral mandibular accessory foramina and canals: a case report and review of the literature. *Dentomaxillofac Radiol* 2000; 29 : 170-5.
3. 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.
4. Cucchiara R, Lamma E, Sansoni T. An image analysis approach for automatically re-orienting CT images for dental implants. *Comput Med Imaging Graph* 2004; 28 : 185-201.
5. Taylor TD, Agar JR, Vogiatzi T. Implant prosthodontics: current perspective and future directions. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000; 15 : 66-75.