

# 전산화단층촬영 (computed tomography; CT)

강릉대학교 치과대학 구강악안면방사선학교실, 강릉대학교 구강과학연구소  
부교수 박 인 우

## 서 론

임플란트 치료계획 수립시 요구되어지는 이상적인 방사선사진의 조건으로는 우수한 해상력, 주위 구조물의 비중첩성, 협설측 폭경을 알 수 있는 절단면상(cross-sectional image: 협설단면상) 획득여부, 정확한 거리 측정, 임상적 위치와의 재현성 등이 있다. 협설측단면을 보여주는 절단면상의 중요성은 일반 방사선사진에서 별 이상 없이 식립되어 있는 것처럼 보이는 임플란트가 절단면상에서는 골 밖으로 나와 있는 경우에서 쉽게 알 수 있다. 협설측 폭경을 알 수 있는 방사선사진으로는 교합 방사선사진, 측방 두부규격 방사선사진, 단층 방사선사진(tomography), 전산화단층촬영(computed tomography; CT) 등이 있으나 교합 방사선사진은 최대 협설측 폭경의 측정만 가능하며 측방 두부규격 방사선사진은 상하악 전치부의 단면상을 얻을 수 있을 뿐이기 때문에 실제로 임의로 선택한 부위의 단면을 정확히 보여줄 수 있는 방사선사진은 단층 방사선사진과 CT가 있다.

1972년 CT가 개발된 이래 복잡한 골 구조와 연

조직의 관찰이 매우 용이해졌으나 두경부에서의 직접적인 촬영은 체측면상(axial view: 횡단면상 horizontal view)과 관상면상(coronal view)에 국한되며 시상면의 촬영은 매우 제한적이었다. 그러나 컴퓨터의 연산능력과 프로그램이 발달함에 따라 원래의 주사면과 다른 방향에서 화소(pixel)를 재배열 할 수 있게 되었다. CT가 임플란트 치료 계획에 이용되기 시작한 것은 1980년대 중반부터이다. 물론 일반 CT를 사용하여 견치나 소구치 부위에서는 직접 관상면상을 통해 절단면 영상을 얻을 수 있었으나 환자의 두부를 위치시키는 데 한계가 있으므로 정확한 절단면영상을 얻을 수는 없었다. 또한 대부분의 CT 촬영기는 촬영된 체측면상에서 설정된 한 부위에 대해 절단면 상을 얻을 수 있었으나 여러 부위인 경우에는 시간이 많이 소요되므로 요즘은 다면재구성(multiplanar reconstruction, CT/MPR)이 되는 프로그램(DentaScan®, GE, Milwaukee, U.S.A ; ToothPix™, Picker, Cleveland, U.S.A ; Dental CT package, Siemens AG, Munich, Germany ; Dental program, Shimadzu Corp, Kyoto, Japan 등)을 주로 이용하고 있다. 일반

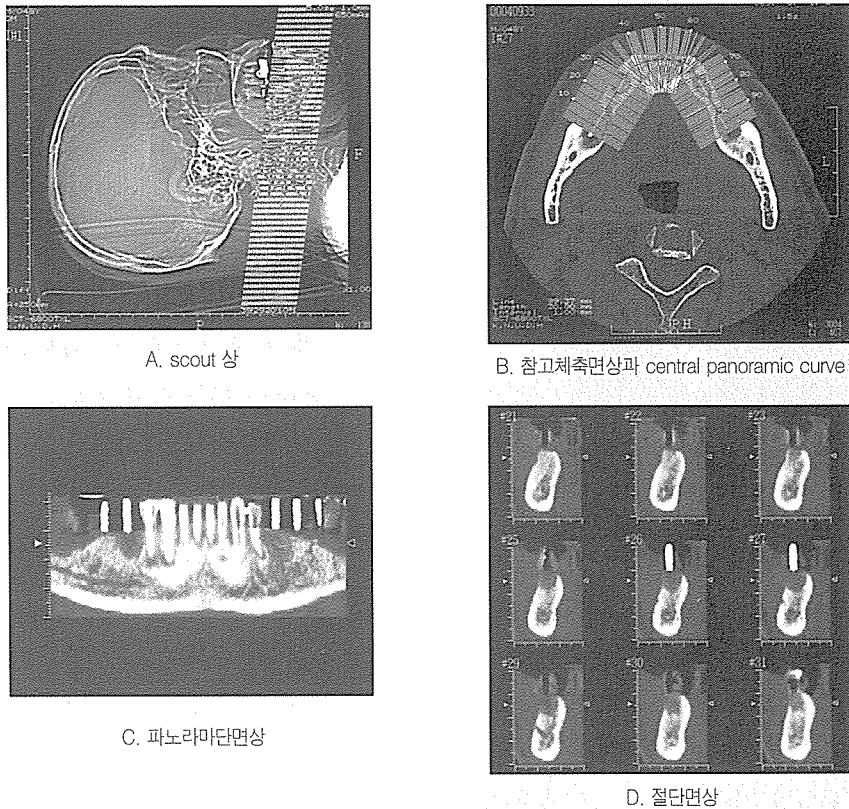


그림 1. 다면재구성 CT의 일례.

적으로 임플란트 CT라고 하는 용어는 CT 촬영장치를 말하는 것이 아니라 다면재구성 프로그램 또는 이 프로그램을 이용해서 얻어진 영상을 의미하는 것으로 통용되고 있다(그림 1). 앞으로 기술할 모든 내용들은 다면재구성 CT에 관한 것이다.

## 본 론

CT의 장점으로는 정확한 거리측정이 가능하며, 체축면상, 파노라마단면상, 절단면상을 모두 관찰할 수 있어 각각의 상을 서로 연관시켜 실질적인 삼차원적인 평가를 할 수 있다. 또한 잔존골의 협설측

폭경 및 형태, 각도를 해부학적 구조물의 중첩 없이 보다 정확하게 관찰할 수 있으며 하악관의 협·설측 위치도 알 수 있다. 조직간 대조도가 우수하여 연조직도 잘 관찰되며 골의 발육성 결손, 이물질, 골병변의 위치를 정확하게 알 수 있고, 피질골의 두께와 해면골의 밀도를 평가할 수 있다.

CT 촬영시 환자를 촬영 테이블에 눕힌 후 측방 방사선촬영을 하게 되는데 이렇게 해서 얻어진 영상을 scout 상(scout view)이라 한다(그림 1-A). 이 영상은 단면영상을 어느 각도로 촬영할 지의 참고영상으로 이용된다. 촬영각도를 정하게 되면 이 각도만큼 gantry를 회전시킨 후 단면영상의 촬영에 들어가게 된다. 즉 gantry의 각도가 촬영할 단면을

## 임상가를 위한 특집 2

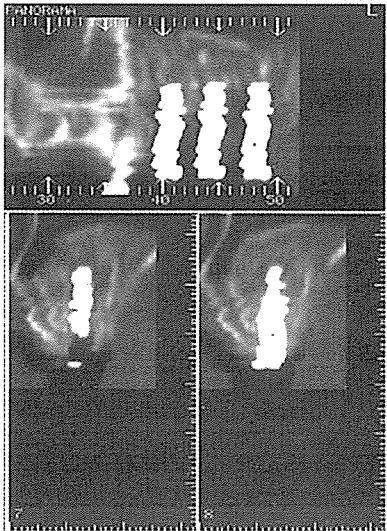
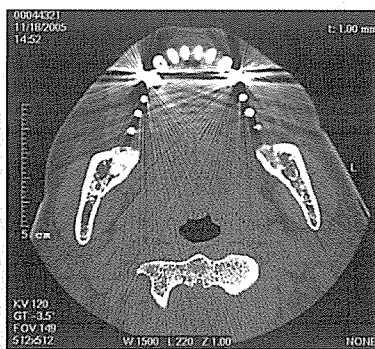


그림 2. 환자 움직임에 의한 오류. (출처: 대한구강악안면방사선학교수협의회. 구강악안면방사선학 3판 서울:나래출판사; 2001.p.494-504)

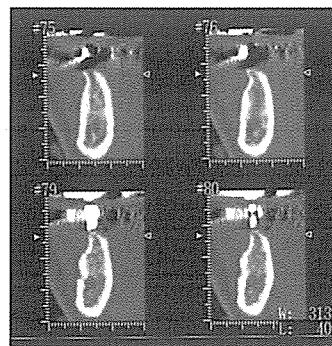
결정하게 되는 것이다. 일반적으로 임플란트 CT를 위한 환자 머리는 촬영하고자 하는 악골의 교합평면이 gantry와 평행하도록 위치시키거나 상악 무치악은 구개면에, 하악 무치악은 하악하연에 gantry와 평행하도록 하는 것으로 되어있다. 매식방향을

보여주는 indicating rod가 부착된 template를 구강내에 위치시키고 촬영할 경우에는 indicating rod의 방향에 수직되게 횡단면상을 얻어야한다.

처음 만들어진 CT는 단면하나를 촬영하는데 5분의 시간이 소요되었다고 한다. 그러나 장비의 개발로 인하여 촬영시간이 단축되어 현재 나선형 단층 촬영기(spiral CT)에서는 단면 당 1초 이내로 단축되었다. 촬영시간이 긴 CT를 이용할 경우 촬영 중 환자가 움직이게 됨으로써 임플란트 CT에서 울퉁불퉁한 피질골 외형을 나타낼 수 있으며 심한 경우에는 재촬영을 해야될 경우도 발생할 수 있다. 따라서 다면재구성 영상에서 비정상적으로 피질골이 울퉁불퉁할 경우에는 촬영 도중 환자가 움직인 것을 의심해 보아야 한다(그림 2). 참고체축면상(reference axial view)에서 curve의 각도 촬영이 끝난 후 다면재구성 프로그램을 사용할 때 술자는 치근 부위의 참고체축면상을 선택하여 악궁의 중심에 맞추어 curve를 그리게 되는데 이 curve에 의해 만들어지는 단면상이 파노라마단면상이 되며 이 curve에 수직으로 만들어진 단면상이 절단면상이 된다(그림 1). CT 촬영시 구강내 금속물에 의한 선상 오류가 발생할 수 있는데, 금



A. 체축면상



B. 절단면상

그림 3. 금속물에 의한 artifact.

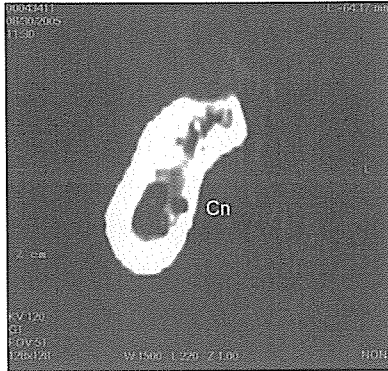
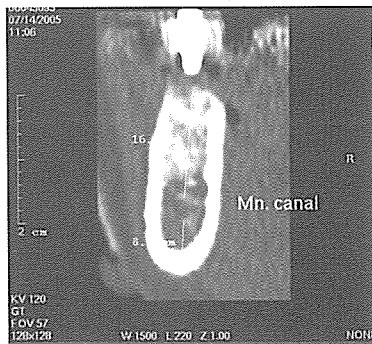


그림 4. Cortical niche sign: 하악 설측 피질골 내측의 오목한 부위(Cn)

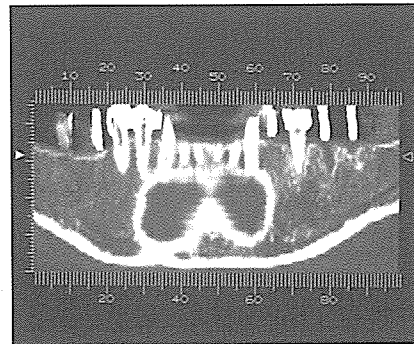
속의 크기와 모양 및 위치에 따라 오류의 양과 미치는 영향이 다르나 금속의 종류에 따른 차이는 크지 않다. 일반적으로 임플란트와 같은 튜브 모양의 금속물은 크게 artifact를 나타내지 않으나 아말감이나 금관같은 불규칙한 형태의 금속물에 의한 artifact는 크다. 그러나 이러한 금속물에 의한 artifact는 재구성된 상에서는 심각한 문제를 일으키지는 않는다(그림 3).

하악 임플란트 치료계획시, 절단면상에서 하악관

을 인지하는 것은 수술 후에 발생할 수 있는 신경 이상, 신경마비 증세를 피하기 위해 매우 중요한 일이다. 일반적으로 절단면상에서 하악관은 관찰할 수 있지만, 하악관의 관찰이 어려운 경우가 있다. 이런 경우에는 다음과 같은 방법이 하악관을 찾는 데 도움이 된다. 첫째, 하악의 설측 피질골 안쪽 면을 따라 오목하게 보이는 cortical niche sign이다(그림 4). 하악신경(하치조신경)이 하악 내를 주행하면서 생긴 niche sign은 희미하게 보일 수 있고, 모든 사람에게서 보이는 것은 아니지만 연속되는 절단면상에서 관찰이 되면 하악관을 인지하는 좋은 방법이다. 주의해야할 점은 연속적으로 보이는 cortical niche sign과는 달리 부분적으로 오목하게 보이는 cortical irregularity sign과의 감별이다. 다음 방법으로는 일명 삼각측량법(triangulation)으로서, 절단면상에서 잘 보이지 않는 하악관을 체측면상이나 파노라마단면상에서 관찰하여 다시 절단면상에서 같은 위치로 적용시키는 방법이다(그림 5). 마지막으로 하악관의 위치가 하악 하연에서 비교적 일정한 점을 이용하는 방법으로, 잘 보이는 절단면상에서 하악관의 위치를 확인한 후에 옆쪽의 절단면상으로 이동하며 하악관을 찾아가는 방



A



B

그림 5. 삼각측량법. 절단면상(A)에서 관찰이 어려운 하악관(Mn. canal)의 위치를 파노라마단면상(B)에서 찾아, 양쪽 영상의 같은 높이의 위치에서 서로 연결하여 절단면상에서도 하악관을 찾을 수 있다.

## 임상가를 위한 특집 2

법이다. 부분적으로 높낮이차가 나는 이공, 하악공 주위에서는 주의를 요하며, 일반적으로 좌우측 하악관의 위치가 대칭이라는 점도 하악관의 인지에 중요하다.

### 맺음말

임플란트의 치료계획시 협설단면을 보기 위하여

다면재구성 CT를 사용하면 수술 전에 하악신경 등 중요 해부학적 구조물의 정확한 위치와 골 높이, 협설측 폭경, 골 밀도가 최대인 부위를 파악할 수 있으므로 가장 적절한 임플란트 식립 위치를 선정하고 적절한 임플란트의 길이와 각도를 설정하는데 유용한 정보를 얻을 수 있어 골을 최대한 이용할 수 있다. 또한 임플란트가 불가능할 정도로 잔존 골이 충분치 않은 경우 수술 전에 이를 파악하여 치료계획을 변경할 수 있다.

## 참 고 문 헌

1. 대한구강악안면방사선학교수협의회. 구강악안면방사선학 3판 서울:나래출판사;2001.p.494-504
2. 김재덕. 임플란트 방사선학, 대한치과의사협회지 2000;38(6):489-493
3. 최항문. 임플란트 CT의 이용, 대한치과의사협회지 2002;40(1):22-26
4. White SC, Pharoah MJ. Oral radiology; principles and interpretation. 5th ed. St.Louis: Mosby-Year Book Inc; 2003.p.677-692
5. Som PM, Curtin HD. Head and neck imaging. 4th ed. St.Louis: Mosby-Year Book Inc; 2002.p.907-929
6. Abrahams JJ. CT assessment of dental implant planning, Oral and Maxillofac Surg Clin North Am 1992;4:1-18.
7. Miles DA, Van Dis ML. Implant radiology, Dent Clin North Am 1993 ;37(4):645-668