

임플란트 CT의 이용

강릉대학교 치과대학 구강악안면방사선학교실
전임강사 최 항 문

서 론

임플란트를 매식 전 악골의 평가를 위해 이용되는 영상에는 치근단 방사선사진, 교합 방사선사진(occlusal view), 파노라마 방사선사진, 두부규격 방사선사진, 단층 방사선사진(tomography), 전산화 단층사진(computed tomography, CT), 그리고 자기공명영상(magnetic resonance image, MRI) 등이 있다.¹

이 중 협설면의 폭경을 알 수 있는 것으로는 교합방사선사진, 측방 두부규격 방사선사진, 단층 방사선사진, 그리고 CT 등이 있으나 교합 방사선사진은 최대협설폭경의 측정만 가능하며 측방 두부규격 방사선사진은 상하악 전치부의 단면상을 얻을 수 있을 뿐이기 때문에 실제로 임의로 선택한 부위의 단면을 정확히 보여줄 수 있는 방사선사진은 단층 방사선사진, CT, 그리고 MRI가 있다.

MRI는 연조직의 대조도가 우수하고 하악관의 위치를 잘 보여줄 수 있으나 가격이 비싸고 골질의 밀도를 평가할 수 없다는 단점 때문에 아직 임플란트 매식부위의 평가에는 많이 이용되지 못하고 있다. 따라서 주로 이용되는 것이 단층 방사선사진과 CT이다. 여기에서는 주로 CT에 대하여 언급하기로 하겠다.

1972년 CT가 개발된 이래 복잡한 골 구조와 연

조직의 관찰이 매우 용이해졌다. 그러나 두경부에서의 직접적인 촬영은 횡단면상(axial 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. 대부분의 CT 촬영기는 촬영된 횡단면상들을 이용하여 원하는 악골부위의 협설단면상을 얻을 수 있으나 한 과정 당 한 개의 단면밖에는 보여주지 못하고 여러 부위인 경우에는 시간이 많이 소요되므로 요즘은 다면재구성(multiplanar reconstruction, CT/MPR)이 되는 프로그램(DentaScan, GE, Milwaukee, WI, U.S.A; ToothPix, Picker, Cleveland, OH, U.S.A)을 주로 이용하고 있다. 일반적으로 임플란트 CT라고 하는 용어는 CT 촬영장치를 말하는 것이 아니라 CT/MPR 프로그램 또는 이 프로그램을 이용해서 얻어진 영상을 의미하는 것으로 통용되고 있다(그림 1).

여기에서는 CT/MPR을 위한 CT의 촬영 및 프로그램의 이용과정에서 나타날 수 있는 오류, 임플란트 매식부위의 평가 이외의 활용, 그리고 국내의 프로그램들을 소개하기로 하겠다.

본 론

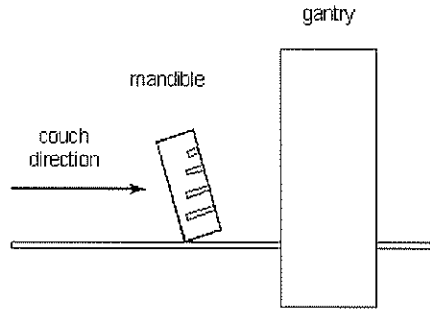


그림 2-1. 교합평면과 gantry가 평행이 아닌 경우의 촬영 모식도

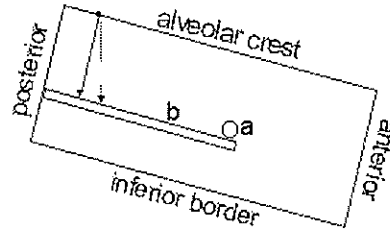


그림 2-2. 하악골에서 식립방향의 고경과 단면상의 고경의 차이. 실선화살표: 식립방향의 고경, 점선화살표: 단면상에서의 고경, a: 이궁, b: 하악관

재촬영을 해야될 경우도 발생할 수 있다. 따라서 CT/MPR의 영상에서 비정상적으로 피질골이 울퉁불퉁할 경우에는 촬영 도중 환자가 움직인 것을 의심해 보아야한다.

2. 참고횡단면상(reference axial view)에서 curve의 작도

촬영이 끝난 후 CT/MPR 프로그램을 사용할 때 술자는 치근 부위의 횡단면상인 참고횡단면상을 선택하여 악궁에 맞추어 curve를 그리게 되는데 이 curve에 의해 만들어지는 단면상이 파노라마단면상이 되며 이 curve에 수직으로 만들어진 단면상이

협설단면상이 된다(그림 1-3, 1-4).

이 curve를 작도할 때 일반적인 원칙은 악궁의 중심을 지나게 그리는 것이다. 만일 비뚤어진 curve를 작도할 경우에는 항상 실제의 폭경에 비하여 큰 계측치가 나타난다(그림 3).³ Akca와 Iplikcioglu⁴는 하악의 설측 경사가 후방으로 갈수록 심하다고 하였는데, 특히 그림 3-2처럼 curve가 작도되면 협측에서는 원래의 위치보다 후방부가, 설측에서는 전방부가 협설단면상에 나타나게 된다. 따라서 원래는 설측경사가 더 심한데도 불구하고 설측 경사가 적은, 즉 undercut이 적은 부위로 오인하고 임플란트를 매식하게되어 설측피질골의 천

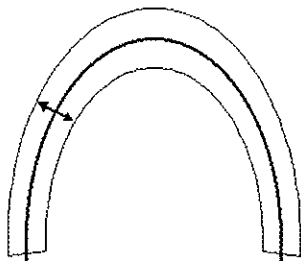


그림 3-1. 악궁에 정상적으로 작도된 curve. 굵은 실선: curve, 화살표: 협설 단면의 폭경

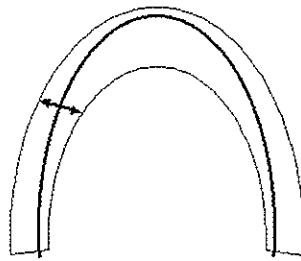


그림 3-2. 좁고 길게 작도된 curve.

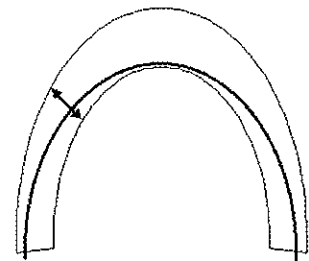


그림 3-3. 넓고 짧게 작도된 curve.

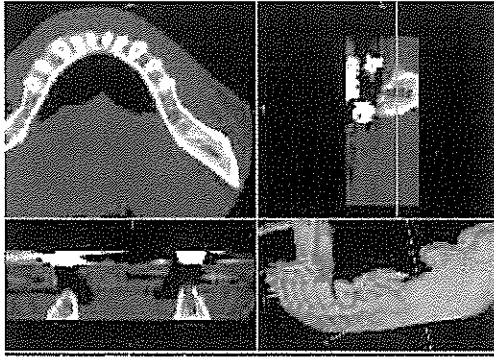


그림 4-1. V-Implants Simulator

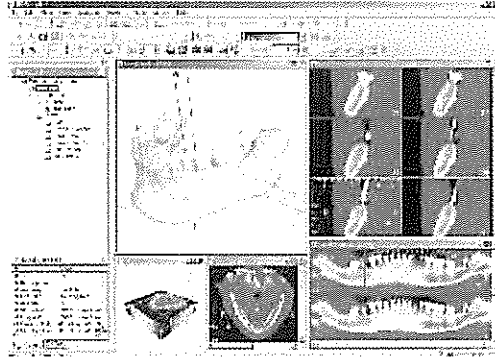


그림 4-2. 10DR implant

공 가능성이 커질 것이다.

3. 그 밖의 CT/MPR의 활용

CT/MPR은 측두하악관절의 평가, 악골의 종양이나 낭, 그리고 매복치의 위치평가에 활용되고 있다. Groell과 Fleischmann⁵은 측두하악관절부의 합기 부위(pneumatic space)를 CT/MPR을 이용하여 평가하였으며, Warnke 등⁶은 CT/MPR이 단층 촬영에 비하여 측두하악관절의 평가에 보다 우수한 결과를 얻었다고 하였다. 악골의 종양이나 낭의 경우에 있어서 Cavalcanti 등⁷은 횡단면상, 관상면상과 함께 이용하면 좋은 보조 수단이 될 수 있다고 하였으며 Bodner와 Bar-Ziv⁸는 낭의 술전, 술후 평가에 진단적 가치가 높다고 하였다. Preda 등⁹은 매복치의 위치와 방향, 인접치와의 관계, 그리고 치근의 흡수 평가에 유용하다고 하였다. 또한 Au-Yeung 등¹⁰은 치과영역에서 CT/MPR의 다양한 활용법에 대하여 소개하기도 하였다.

CT 자체는 촬영방향이 횡단면상과 관상면상에 한정되기 때문에 하악과두의 장축에 수평 또는 수직방향으로 직접 촬영하기가 어려우므로 하악와와 하악과두의 상호위치관계, 측두하악관절내 골변화 부위의 정확한 위치 평가, 그리고 특히 석회화 물질을 포함하는 병변이 있는 경우에는 CT/MPR을 이용하는 경우 더욱 정확한 평가를 내릴 수 있으리라 기대할 수 있으며 악골의 종양이나 낭의 경우에

는 진단에 있어서 보조적 수단으로의 가치가 있으리라고 생각된다. 또한 매복치의 평가에 있어서는 삼차원영상과 함께 평가할 경우 상호 보완적인 가치가 있을 것이다.

4. 개인용 컴퓨터를 이용하는 프로그램

개인용 컴퓨터를 이용하여 임플란트 시술전 CT/MPR을 제공하는 프로그램으로는 미국의 SIM/PlantTM(Columbia Scientific Inc., Columbia, MD, USA)이 있으며, 국내에서는 10DR implant(10DR, Seoul, Korea)와 V-Implants Simulator(CyberMed Inc., Seoul, Korea)가 있다. 이 프로그램들은 CT/MPR 및 삼차원영상을 제공하며 임플란트 가상시술이 가능하도록 한 것으로 모두 CT 촬영장치로부터 받은 영상 데이터를 개인용 컴퓨터에 입력하여 사용할 수 있도록 한 것으로 촬영장비가 없는 의원급에서도 영상 데이터만 있으면 이용이 가능하다는 장점이 있다. 현재 V-Implants Simulator는 개발 중에 있으며(그림 4-1), 10DR implant는 현재 사용가능한 프로그램으로 인터넷을 통하여 'CT 촬영장비가 있는 병원' - '프로그램 개발회사' - '시술 의원'을 연결함으로써 촬영된 CT이미지의 3차원 데이터 가공, 이미지의 전송, 그리고 저장 등에 있어서 이용자가 편리하도록 한 장점이 있다(그림 4-2).

결론

임플란트의 치료계획시 협설단면을 보기 위하여 가장 많이 이용되는 것이 CT/MPR이며 이것의 촬영과정을 이해하는 것이 촬영과정 중에 발생할 수 있는 오류, 즉 폭경의 증가, 고경의 증가, 단면 각도의 변화, 촬영도중 환자의 움직임 등을 파악하는데 유용하리라 생각된다. 따라서 개인 의원에서 다른 곳에 CT/MPR을 의뢰할 경우에는 scout view, curve가 작도된 참고횡단면상이 방사선사진에 포함되어 있는지를 확인하고, 이것을 보조적인 자료로

활용하여야한다. 또한 어떤 촬영장비의 경우에는 CT/MPR을 위한 촬영시 gantry 각도를 0도로 놓을 것을 권장하는 것이 있다. 이것은 gantry 각도를 변화시켜 촬영할 경우 CT/MPR의 영상이 왜곡되어 나타날 수 있다는 것이므로 의뢰하는 병원에 한 번쯤 문의하는 것이 바람직하리라 생각된다.

CT/MPR은 임플란트 치료계획 뿐만 아니라 측두하악관절의 평가, 악골의 골질환, 메복치의 위치 관계에 유용한 영상을 제공하므로 이를 이용하면 진단 및 치료계획의 수립에 가치있는 정보를 제공하리라 생각한다.

참고 문헌

1. Miles DA, Van Dis ML. Implant radiology, Dent Clin North Am 1993 ;37(4):645-668
2. 최순철, 최항문, 박래정 등. 임플란트를 위한 하악골 측정시 전산화단층사진상의 정확도에 관한 연구: 하악 위치와 gantry각이 미치는 영향, 대한구강악안면방사선학회지 1998;28(1):225-234
3. 박래정, 이삼선, 최순철 등. 임플란트전산화단층촬영시 central panoramic curve의 변화가 하악골의 영상 재구성에 미치는 영향, 대한구강악안면방사선학회지 1998;28(1):47-58
4. Akca K, Iplikcioglu H. Evaluation of the effect of the residual bone angulation on implant-supported fixed prostheses in mandibular posterior edentulism. Part I: Spiral computed tomography study, Implant Dent 2001;10(3):216-222
5. Groell R, Fleischmann B. The pneumatic spaces of the temporal bone: relationship to the temporomandibular joint, Dentomaxillofac Radiol 1999 ;28(2):69-72
6. Warnke T, Carls FR, Sailer HF. A new method for assessing the temporomandibular joint quantitatively by dental scan, J Craniomaxillofac Surg 1996;24(3):168-172
7. Cavalcanti MG, Ruprecht A, Vannier MW. Evaluation of an ossifying fibroma using three-dimensional computed tomography, Dentomaxillofac Radiol 2001;30(6):342-345
8. Bodner L, Bar-Ziv J. Characteristics of bone formation following marsupialization of jaw cysts, Dentomaxillofac Radiol 1998;27(3):166-171
9. Preda L, La Fianza A, Di Maggio EM, et al. The use of spiral computed tomography in the localization of impacted maxillary canines, Dentomaxillofac Radiol 1997;26(4):236-241
10. Au-Yeung KM, Ahuja AT, Ching AS, et al. Dentascan in oral imaging, Clin Radiol 2001;56(9):700-713