

# 임플란트 방사선의 일반적 고려사항

부산대학교 치과대학 구강악안면방사선학교실  
부교수 조 봉 혜

상실치를 수복하기 위하여 임플란트를 식립하는 경우가 점점 더 증가되고 있다. 이러한 임플란트의 식립이 성공하기 위해서는 먼저 악골의 골량, 골질 및 골 형태를 정확히 파악하여야 한다. 이러한 정보를 얻기 위하여 일반적으로 방사선 사진을 촬영하게 된다.

본 글에서는 implant 식립을 위한 방사선 사진의 촬영원칙, 해부학적 고려사항, 다양한 촬영법에 대한 평가 및 각 상황에서의 촬영법 선택기준에 대하여 언급하고자 한다.

## I. 일반적 고려사항

### 방사선 촬영의 기본 원칙 (Basic radiographic principles)

임플란트 식립시의 방사선 사진 촬영의 기본 원칙은 다음과 같다.

첫째, 해부학적 구조물을 잘 관찰할 수 있는 적절한 촬영방법을 선택하고 모든 정보를 얻을 수 있도록 충분한 수의 방사선 사진을 촬영해야 한다. 악골의 골량과 골질에 대한 정보와 해부학적 구조물의 위치를 파악할 수 있어야 하므로 일반적으로 직각을 이루는 다수의 방사선 사진이 필요하다.

둘째, 선택된 촬영법은 정확한 계측이 가능하여야 한다. 즉, 술전과 술후의 방사선 사진을 비교할 수 있도록 표준화가 되어야 한다.

셋째, 방사선 사진과 환자의 해부학적 구조를 서

로 연관지을 수 있어야 한다. 무치악부를 촬영할 때에는 방사선 불투과성의 stent를 이용하면 정확한 위치를 파악할 수 있다.

넷째, 환자, 방사선원 및 필름을 왜곡이 최소화되도록 위치시켜야 하고 방사선 사진은 적정 흑화도와 대조도를 가져야 한다.

다섯째, 방사선 피폭선량과 비용을 고려해야 한다.

### 해부학적 고려사항

(Anatomic and architectural considerations)

임플란트 시술 전의 방사선 사진 촬영의 목적은 다음과 같다.

첫째, 임플란트 식립 부위의 병변 유무를 확인한다.

둘째, 임플란트 식립시 피해야 할 해부학적 구조물의 위치를 파악한다. 특히 고려해야 할 구조물로는 상악동, 비구개관, 하치조관, 이공 등이 있다.

셋째, 악골 형태나 골질을 파악한다. 예를 들어 knife edge 모양의 치조정, 악하선와의 위치와 깊이, 발육성 변이, 발치 후의 불규칙한 치조골, 큰 골수강, 피질골의 두께와 해면골 밀도 등을 파악하여야 한다.

넷째, 임플란트 식립이 가능한 골 높이와 방향을 결정하여야 한다. 특히 하악 구치부의 설측 골은 undercut이 있어 주의를 기울여야 한다.

### 악골의 골량(형태) 및 골질 분류

1985년 Lekholm과 Zarb는 악골의 골량(형태)을

type A에서 E로, 악골 전방부의 골질을 type 1-4로 분류하였다(그림 1).

1) 골량(형태)의 분류

- A : 치조골의 흡수가 전혀 없는 경우
- B : 치조골이 일부 흡수된 경우
- C : 치조골이 완전 흡수된 경우
- D : 기저골이 일부 흡수된 경우
- E : 기저골이 심하게 흡수된 경우

2) 골질의 분류

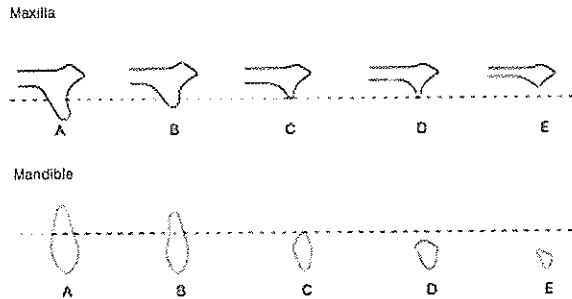
1. 대부분 피질골로 구성된 경우  
(dense homogenous cortical bone with a small trabecular core)
2. 치밀한 해면골과 두꺼운 피질골로 구성된 경우  
(large, dense layer of cortical bone surrounding dense trabecular core)
3. 치밀한 해면골과 얇은 피질골로 구성된 경우  
(thinner layer of cortical bone around dense trabecular core)
4. 저밀도의 해면골과 얇은 치밀골로 구성된 경우  
(thin cortical layer surrounding low-density trabecular core)

여러 문헌에서 보고된 바에 따르면 골질은 type 2, 3이 type 1, 4보다 흔히 나타나며, 특히 type 2는 하악에서, type 3은 상악에서 더 흔하다.

골 밀도는 하악 전방부가 가장 치밀하고 그 다음으로 하악 후방부, 상악 전방부, 상악 후방부 순이다. 하악 전방부가 가장 치밀하고 또한 가장 깊이 임플란트를 식립할 수 있으므로 가장 높은 성공률이 보고된 반면, 상악 구치부는 골 밀도가 낮고 상악동으로 인해 깊이 식립할 수 없으며 교합력이 강해 가장 실패율이 높다고 알려져 있다. 일반적으로 나이가 들면 골이 흡수되면서 치밀해지는 경향이 있다.

Lekholm과 Zarb의 단면적(cross-sectional) 골질

Quantity(shape)



Quality



Fig. 1. Quantity and Quality according to the Lekholm and Zarb classification

분류 외에 1996년 Lindh 등은 치근단 방사선 사진상에서의 골소주의 밀도로 골질을 A) dense trabeculation B) alternating dense and spare trabeculation C) spare trabeculation 의 세 종류로 분류하였다. 또한 Taguchi 등은 1997년 파노라마 사진상에서 골소주 pattern을 다음 다섯가지로 분류하였다.

1. no visible bone trabeculae
2. a few thin and irregular bone trabeculae
3. distinct bone trabeculae as observed in normal alveolar bone
4. thick bone trabeculae partly occupying the bone marrow spaces
5. dense bone without any visible bone trabeculae

골질의 평가에 있어 Lekholm & Zarb의 분류와

함께 골소주의 밀도 분석도 아울러 행한다면 더욱 정확한 진단이 가능할 것이다.

## II. 방사선 촬영법의 적용

임플란트의 식립시 이용되는 방사선 사진은 치근단 방사선 사진, 측방 두부규격 방사선 사진, 파노라마 사진, 일반 단층촬영법 및 컴퓨터 단층촬영법 등이 있다. 각각의 자세한 내용은 다음 편에서 다루어질 것이다. 여기에서는 각 단계에서의 방사선 사진 촬영에 대하여 개괄적으로 설명하고자한다.

### 1. 치료계획시의 방사선 촬영(Imaging for implant treatment planing)

임플란트 치료를 계획할 때의 방사선 사진 촬영은 진단의 정확성이 가장 중요하며 그 외 방사선 조사량, 비용, 용이성 등이 고려되어야 한다. 파노라마 방사선 사진은 잠재적인 임플란트 식립 부위의 초기검사에 필수적이다. 이 사진은 상악과 하악을 모두 관찰할 수 있어 병변의 여부나 해부학적 문제점 등을 파악할 수 있다. 또한 비용이 적게 들고 조사선량도 낮으며 손쉽게 이용할 수 있다. 그러나 확대나 왜곡이 많이 일어나고 선예도가 떨어지는 단점이 있다. 다음은 임플란트 증례에 따라 촬영해야 할 추가적인 방사선 사진에 대하여 기술하였으며 표 1에서 임플란트 식립 조건에 따른 방사선 사진 선택 기준을 제시하였다.

#### Mandibular. overdentures

하악 전치부 식립시에는 파노라마 사진과 더불어 측방 및 후전방 두부규격 방사선 사진을 촬영하는 것이 좋다. 골의 높이나 폭은 무치악부의 임상검사(palpation, mucosal probing)를 같이 시행하면 정확하게 평가할 수 있다.

#### Maxillary. overdentures

상악 overdenture를 계획할 때는 일반적으로 비강저와 상악동사이의 canine eminence에 임플란트를

식립하므로 그 폭을 평가하기 위하여 단층촬영이 필요하다.

#### Complete fixed prosthesis

전치부는 임상검사(palpation, mucosal probing)와 함께 측방 두부규격 방사선 사진이 필요하다. 구치부는 일반 단층촬영이 필요한 경우가 많으며 전악 평가나 상, 하악 동시 평가가 필요하다면 CT를 촬영하는 것이 좋다.

#### Partial fixed prosthesis

대부분의 부분 무치악의 경우, 특히, 구치부가 포함된 경우는 일반 단층촬영이 유용하다. 하악 구치부의 경우 악하선과 설하선와(submandibular and sublingual fossa) 및 하악관을 평가해야 하고, 상악 구치부의 경우는 상악동을, 상악 전치부의 경우는 순측 피질골의 흡수가 많이 일어나므로 순-구개 폭을 정확히 평가하여야 한다. 그러나 무치악부가 악골의 반 이상을 포함한다면 CT 평가가 요구된다.

#### Single tooth prosthesis

단일 임플란트인 경우는 치근단 방사선 사진을 촬영하여 인접치와의 관계를 평가하는 것이 요구되며 임상검사로 협설폭을 결정할 수 있으면 단층촬영 등의 추가 촬영은 불필요하다.

Table 1. Selection criteria for implant site assessment

Patient status	Periapical	Occlusal	Panoramic	Tomography	CT
1 Implant site	X	X	X	X	
2-7 Implant sites	X	X	X	X	
8 or more implant sites	X		X		X
Bone or hydroxyapatite graft	X		X		X
Significant trauma	X		X		X

### 2. 임플란트 식립 후의 방사선 촬영(Imaging after implant placement)

임플란트 식립 후의 평가를 위해서 단일 임플란트인 경우는 치근단 방사선 사진을, 다수의 임플란트인 경우는 파노라마를 촬영하는 것이 좋다.



3. 보철물 연결시의 방사선 촬영(Imaging at abutment & prosthetic component connections)  
 2 stage implant systems인 경우 2차 수술 전에 파노라마를 촬영하여 임플란트 위치와 주위 골과의 관계를 평가하여야 한다. 하지만 파노라마 사진은 협설측 평가가 불가능하므로 판독시 주의하여야 한다.  
 단일 임플란트인 경우는 치근단 방사선 사진으로 충분하다.  
 임플란트의 상, 하부 구조물이 긴밀하게 맞지 않는 경우 screw가 느슨해지거나 파절되고 골 흡수가 발생하기도 한다. 치근단 방사선 사진은 implant-abutment, abutment-prosthesis의 적합성 검사에 유용한데 이때 방사선이 임플란트에 수직으로 들어가야 정확한 평가가 가능해진다. 치근단 사진은 향

후 치조골 높이 평가시 기준사진으로 사용된다.

4. 임플란트 성공 여부 평가시의 방사선 촬영 (Imaging to assess implant success)

임플란트 성공의 여러 판단 기준 중에서 임플란트의 부동성(immobility)과 골 흡수 평가가 임상적으로 가장 흔히 사용된다. 골 흡수는 임플란트 식립 후 1년간은 1mm 이내, 그 후는 매년 0.2mm 이내 여야 한다. 임플란트 주위 방사선 투과상 여부와 인접 골 높이는 평행법으로 촬영된 치근단 방사선 사진으로 평가하는 것이 필요하다. 만약 상악동 내로의 골이식 등 임플란트 침부(apex)에 대한 평가가 필요하면 파노라마 방사선 사진을 추가로 촬영하여야 한다.

참 고 문 헌

1. Tyndall DA, Brooks SL : Selection criteria for dental implant site imaging ; A position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2000;89:630-7
2. Roos J, Sennerby L, Lekholm U, Jemt T, Grondahl K, Albrektsson T : A qualitative and quantitative method for evaluating implant success ; A 5-year retrospective analysis of the Branemark implant, Int J Oral Maxillofac Implants 1997;12:504-514
3. Quirynen M, Naert I, van Steenberghe D, Dekeyser C and Callens A : Periodontal aspects of osseointegrated fixtures supporting a partial bridge, J Clin Periodontol 1992;19:118-126
4. Pharoah MJ : Imaging techniques and their clinical significance, Int J Prosthodont 1993;6:176-179
5. Frederiksen NL : Diagnostic imaging in dental implantology, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1995;80:540-54
6. Potter BJ, Shroot MK, Russell CM, Sharawy M : Implant site assessment using panoramic cross-sectional tomographic imaging, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1997;84:436-42
7. Wyatt CCL, Pharoah MJ : Imaging techniques and image interpretation for dental implant treatment, Int J Prosthodont 1998 ; 11 : 442-452
8. Truhlar RS, Orenstein IH, Morris HF, Ochi S : Distribution of bone quality in patients receiving endosseous dental implants, J Oral Maxillofac Surg 1997;55:38-45
9. Taguchi A, Tanimoto K, Akagawa Y, Sui Y, Wada T, Rohlin M : Trabecular bone pattern of the mandible. Comparison of panoramic radiography with computed tomography, Dentomaxillofac Radiol 1997;26:85-89
10. Bryant SR : The Effects of age, jaw site, and bone condition on oral implant outcomes, Int J Prosthodont 1998;11:470-490