

## 임플란트 식립을 위한 상악동 점막 거상술의 결과

영남대학교 의과대학 치과학교실  
천상득 · 정보연 · 이승은 · 윤홍식 · 진병로

### Results of Maxillary Sinus Elevation for Endosseous Implant Placement

Sang-Deuk Chun, Bo-Yeon Jung, Seung-Eun Lee, Hong-Sik Yoon, Byung-Rho Chin

*Department of Dentistry  
College of Medicine, Yeungnam University, Daegu, Korea*

—Abstract—

**Background:** Although dental implantation has become widespread and acceptable treatment for dental prosthodontics, maxillary posterior jaw region is often complicated by the pneumatization of the maxillary sinus and physiological resorption of the alveolar bone. When this occurs, the residual bone between the floor of the sinus and the crestal ridge is inadequate for the placement of implants. The sinus elevation procedure provides a way to increase the amount of available bone and to allow the placement of longer implants.

**Materials & methods:** We studied 11 patients requiring the implant placements and the maxillary sinus elevation simultaneously from 1996 to 2003 in our clinic. Nine patients were males and two patients were females, aged from 39 to 72(mean=51.6). Four patients had medical compromised states; angina pectoris, diabetes, hypertension, hepatitis. Patients didn't show any pathologic findings clinically or radiographically. We studied the success and survival rate of implants, factors increasing the osseointegrating capacity of implants.

**Results:** The success rate of osseointegration of implants was 93%. At least 6 months after loading on implants, the survival rate of implants was 78.5%. Autogenous bone graft and adequate residual bone height(>6mm) increased survival rate of implants.

**Conclusion:** Successful implant placement with maxillary sinus elevation mainly depends on sufficient residual bone height, healthy maxillary sinus, autogenous bone graft.

**Key Words:** Maxillary sinus elevation, Endosseous implant, Bone graft

## 서 론

치아 상실에 대한 수복 방법으로 임플란트 식립술은 기존의 의치가 지닌 단점을 보완할 수 있는 장점 때문에 점차 주목을 받고 있다. 그러나 임플란트 식립술을 필요로 하는 환자들은 대부분 고연령이며, 골의 생리적 흡수에 따른 임플란트 식립에 필요한 골량이 부족한 경우가 많다. 특히 조기 치아 상실로 치조골이 흡수되거나 퇴축되어 상악동의 확장으로 인해 골량이 적어지거나 상악동의 하연이 낮아져 있는 상태(pneumatization)로서 상악 후방 구치 치조부가 상악동에 근접하게 되어 임플란트 식립에 필요한 골량이 충분하지 못하게 된다. 이러한 상악동의 해부학적 제한을 극복하기 위한 방법으로 상악동 점막 거상술이 있으며, 이 술식은 임플란트의 지지를 위한 부족한 골량을 보충하기 위해 상악동의 점막 거상 이후 골 이식술을 시행하여 임플란트의 식립을 가능하게 한다.

상악동 골 이식술은 골절개 방법의 발전, 인공골, 흡수성막, 혈소판 함유 혈장의 이용 등으로 인해 성공률이 높아지게 되었으며 골유착능(osseointegrating capacity)을 증진시키기 위한 임플란트 표면구조의 개량 및 생역학적인 연구에 힘입어 임플란트 식립을 위한 상악동 점막 거상술의 예측 가능한 결과들이 보고 되고 있다(1-6,11).

본 연구에서는 상악 구치부 임플란트 식립 시 잔존골량의 부족으로 인하여 상악동 점막 거상술을 시행 받은 환자들을 대상으로 상악동

점막 거상술 및 임플란트 식립에 대한 결과를 분석하고자 하였다.

## 대상 및 방법

1996년부터 2003년 동안 상악동 점막 거상술 후 동시에 임플란트 식립술을 시행 받은 환자 중 상악동 점막 거상술, 상악동 골 이식술 및 임플란트 식립 후 예후를 분석하기 위해 임플란트의 종류 및 크기, 골 이식재의 종류, 2차 수술시 임플란트의 골유착 여부, 술 후 경과 관찰 정도 등의 정보를 알 수 있는 환자 11명을 대상으로 하였다. 환자는 9명의 남자와 2명의 여자이며 연령은 평균 51.6 세였다(39~72세). 환자들 모두 술전에 상악동의 방사선학적, 임상적인 병적 소견은 보이지 않았다. 임플란트가 식립될 잔존골의 고경(residual bone height)은 평균 6.5mm(3~11mm)였으며, 상악동 점막 거상술 후 골 이식재에 의해 평균 7.4mm(4~12mm)의 골량을 증가시켰다. 11명 중 4명의 환자에서 협심증, 당뇨병, 간염, 간경화, 고혈압의 전신질환이 있었다. 8명의 환자에서 상악 좌측 구치부에 상악동 점막 거상술 후 11개의 임플란트를 식립 하였고 2명의 환자에서 상악 우측 구치부에 상악동 점막 거상술 후 2개의 임플란트를 식립 하였으며 1명의 환자에서 상악 양측 구치부에 상악동 점막 거상술 후 2개(양측 1개씩)의 임플란트를 식립 하였다(Fig. 1). 임플란트의 종류에는 3i 임플란트(13개) 및 Biohorizon 임플란트(2개)가 있었다. 골 이식재에는 자가골(1증례, 6.7%), 이종골(Bio-oss, Biogran,

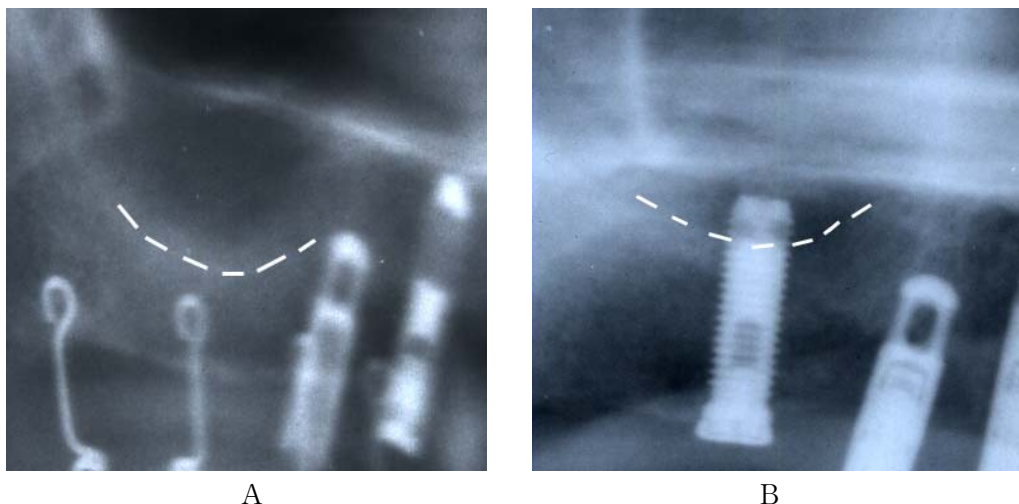


Fig. 1. Panoramic radiographs. A: Radiograph before sinus elevation and placement of implant. B: Radiograph after sinus elevation and placement of implant. Note the implant body through the sinus floor. Dotted lines indicate the sinus floor.

11증례, 73.3%), 합성골(hydroxyapatite, 3증례, 20%)을 사용하였다. 임플란트 노출을 위한 2차수술은 임플란트 식립 약 7.7개월(5~10개월) 후에 행해졌으며, 이때 임플란트의 골유착이 평가되었다. 경과 관찰 기간은 임플란트 식립 후 평균 5년 1개월(6개월~7년 9개월)이었다.

### 결 과

상악동 거상술, 상악동 골 이식술 및 임플란트 식립 후 예후를 분석하기 위한 환자에 대한 항목이 Table 1,2에 요약되어 있다. 임플란트 2차 수술시 임플란트의 골유착을 평가하였으며 15개의 임플란트 중 14개가 골유착이 이루어져 성공률은 93%였으며 상악동의 방사선학적, 임상적으로 병적 소견은 관찰되지 않았다. 그러나 전신 질환이 없는 양측의 상악동 점막 거상술을 시행 받은 1명의 환자에서 좌측 상악동에 감염 소견이 관찰되어 임플란트를 제거하였다.

그리고 2차 수술 이후 기능적 부하가 가해지는 최소 6개월의 경과 관찰을 한 경우 14개의 임플란트 중 11개의 임플란트가 임상적 동요도가 없었으며 생존율은 78.5%였다. 골 이식재에 대해 분석한 결과, 자가골(1증례), 이종골(11증례), 그리고 합성골(3증례)을 이식한 경우 골유착의 성공률은 각각 100%, 90.9%, 100%이었으며 골유착이 성공한 증례 중 자가골(1증례), 이종골(10증례), 합성골(3증례)을 이식한 경우 최소 6개월의 경과 관찰을 한 후 임플란트 생존율은 각각 100%, 80%, 66.7%이었다. 잔존골의 고경에 대해 분석한 결과, 잔존골이 6mm미만인 경우(5증례)와 6mm이상의 경우(10증례)에서 골유착의 성공률은 각각 100%, 90%였으며 골유착이 성공한 증례 중 잔존골이 6mm미만인 경우(5증례)와 6mm이상의 경우(9증례)에서 최소 6개월의 경과 관찰을 한 후의 임플란트의 생존율은 각각 60%, 88.9%였다. 11명 중 4명에서 심하지 않은 간, 심장 질환, 조절되는 당

Table 1. Evaluation of patients who underwent the placement of implants after sinus elevation

Patient No.	Sex/age	Tooth location (implantation)	Kinds of implants	Size of implants (mm)	Residual bone height (mm)
1	M/66	#27	3i	5.0*10.0	7
2	M/55	#26	3i	4.0*13.0	6.5
3	M/43	#26	Biohorizon	5.0*12.0	5
4	F/53	#26	Biohorizon	4.0*10.0	8
5	M/72	#16	3i	4.0*13.0	10
6	M/47	#16	3i	4.0*15.0	11
7	M/52	#27	3i	5.0*11.5	6
8	M/39	#26	3i	5.0*13.0	3
		#27	3i	6.0*10.0	5
9	M/44	#26	3i	4.0*13.0	5.5
		#27	3i	4.0*13.0	5
10	F/54	#26	3i	4.0*11.5	7
		#27	3i	4.0*11.5	6
11	M/43	#16	3i	3.75*13.0	6
		#26	3i	4.0*13.0	6
Mean	51.6				6.5

노병의 전신질환을 지니고 있었으나 그들 중 임플란트의 골유착이 실패한 경우는 없었다.

### 고 찰

무치악 상태의 상악 구치부는 치조제와 상악동 기저부의 양 방향에서 생리적인 골흡수가 진행되므로 다른 부위와 비교 하였을 때 골량이 절대적으로 부족한 경우가 많다. 또한 이 부위는 하악골과 비교하여 골질이 현저하게 약하므로 임플란트가 식립될 수 있는 유효 골높이가 부족하면 통상적인 방법으로 임플란트를 성공시키기 어려우므로 골 이식술을 통해 임플란트의 식립이 가능하도록 해야 한다(1).

상악동 점막 거상술은 여러 종류의 골 이식재와 이물성형재료(alloplastic material)들을 사

용한 여러 가지 외과적 술식들이 추천되고 있으며, 이 술식은 상악 후방 구치부의 임플란트를 식립할 때 많이 사용되고 있는 술식으로 Boyne등이 처음 소개하였고, 그 이후 Tatum, Wood와 Moore에 의해 변형되어 사용되고 있다. 많은 문헌들에서 이 술식을 지지하고, 높은 성공률을 보고하고 있다(2-9).

기존에는 상악동 점막 거상술을 측방 접근법으로 시행하였다(10). 협측 피판은 상방으로 전위시키고, 상악 측벽은 상악동 점막쪽으로 회전시킨다. 이 때 수술전에 상악동에 질병이 있는 가를 알아내는 것이 중요하다. 상악동 기저부에 있는 중격의 존재는 이러한 수술을 하는 동안 합병증을 유발할 수도 있다.

수술 전에 골의 높이는 골유착을 유지한 다 음에도 임플란트의 성패에 영향을 미치는 중요

Table 2. Evaluation of patients who underwent the placement of implants after sinus elevation

Patient No.	Graft material	Increased bone height (mm)	Osseointegrating duration (month)	Success or failure of osseointegration	Follow-up results	Medical state
1	Autogenous	5	7	Success	N/S	Angina pectoris
2	Bio-oss	8	10	Success	N/S	N/S
3	Bio-oss	8.5	8	Success	N/S	N/S
4	Bio-oss	4	6	Success	Removed	N/S
5	Dem.bone + HA	4.5	8	Success	N/S	N/S
6	Biogran	5.5	6	Success	N/S	Diabetes, Hepatitis
7	Biogran	7	8	Success	N/S	Hepatitis
8	Dem.bone + HA	12	9	Success	Removed	N/S
	Dem.bone + HA	7	9	Success	N/S	
9	Biogran	9.5	5	Success	N/S	N/S
	Biogran	10	5	Success	Removed	
10	Bio-oss	6.5	9	Success	N/S	Hypertension
	Bio-oss	7	9	Success	N/S	
11	Biogran	8	8	Success	N/S	N/S
	Biogran	8.5	8	Failure	.	
Mean		7.4	7.7			

Dem. bone : Demineralized bone

HA : Hydroxyapatite

N/S : Non-specific

Removed : Removed the implant(s)

한 인자이다. 임플란트의 탈락은 잔존골 고경이 작은 경우에 일어나기 쉬우며 낮은 골 고경이 있을 경우 상악동저 골 이식을 먼저 시행해야 한다(11).

Jensen 등(12)은 3mm 미만의 기존의 골을 가진 경우에 성공률이 매우 낮았으며, 7~9mm의 골이 있는 경우 이식을 시행하였을 때 결과가 가장 좋다고 보고하였다. 저자들의 경우

6mm 이상의 잔존골이 남은 경우에서 6mm 미만의 잔존골이 있는 경우 보다 높은 임플란트 성공률을 보였다.

2~4개의 15mm 길이의 임플란트가 상악동 내에 식립될 수 있으며, 이는 상악동의 크기에 따라 식립된다. Wheeler 등(13)은 상악동 골 이식술 후 가장 이상적인 임플란트 길이는 13mm 라고 추천하였다. 저자들의 임상적 경험상 임

플란트의 길이가 10mm이상인 경우 성공률은 큰 차이가 없었으며 실패한 4 예 중 3 예(75%)에서 임플란트의 길이가 13mm인 것이 Wheeler 등의 연구 결과와 대조를 이룬다.

흔히 임플란트의 노출(2차 수술)은 식립 후 6~9개월 뒤에 시행한다(2). 그리고 2차 수술시 임시 보철물의 장기간 사용을 추천하는데, 이는 임시 보철물이 임상가에게 계획된 최종 보철물의 설계를 변경할 수 있는 기회를 제공하고, 최종 보철물의 틀로 작용하며, 이식재의 성숙을 위한 시간을 제공하기 때문이다(2,4).

많은 이식재들이 상악동 골 이식술에 사용되고 있으며(7-9), 상악동 점막 거상술에 대해 보고한 문헌들에서 이식재의 성공률은 Block 등이 탈회골을 사용하여 75%의 성공률을 보인 경우를 제외하고 대부분 95%이상의 성공률을 보였으며, 임플란트의 성공률은 Jensen등, Block 등이 탈회골을 사용한 경우와 Lozada등(14)을 제외하고는 90%이상의 성공률을 보였다. 이와 같이 상악동 점막 거상술은 위축된 상악 무치악 상태에서의 임플란트 식립을 위해 사용하였을 때 성공률이 높은 술식이다. 그리고 Peter 등(15)은 자가골, 자가골과 hydroxyapatite, hydroxyapatite, hydroxyapatite와 탈회건조골의 네가지 다른 골 이식재를 이용한 상악동 점막 거상술을 시행한 후 골화가 되는 양상을 보고하였는데, 자가골에서 59.4%의 재골화로 가장 높은 수치를 보였으며 hydroxyapatite와 탈회건조골의 경우 4.6%의 골화를 보여 가장 낮은 수치를 보였다. 이는 골 이식재 중 자가골이 가장 높은 골화 능력을 가지는 것을 의미한다. 저자들의 연구 결과에서 이중골 및 합성골에서의 임플란트 생존율이 80%, 66.7%로 나타나는 것도 이러한 골이식재의 골화능력과 상관

이 있을 것이다.

상악동 점막 거상술 후 발생 가능한 합병증에는 상악동 점막이 찢어지거나 이식재의 감염, 임플란트의 탈락 등이 있으며, 장기간에 미치는 상악동의 합병증은 드물다. 이중 가장 흔한 합병증은 상악동 수술 후에 발생한 감염이며, 대부분의 환자들은 항생제, 항히스타민제와 충혈제거제 치료, 적절한 영양공급 등으로 치료하였다. 항생제는 보통 수술 전 하루 전에 시작하여 하루에 3번씩 수술 후 1주일 동안 투여한다. 상악동에 염증이 발생한 경우에 가장 적절한 한생제로는 amoxicillin(Amoxil), clindamycin (Cleocin), metronidazole 등이 있다(16).

본 연구에서 2차 수술시 임플란트의 골유착을 보인 14개의 임플란트 중 2차 수술이후 최소 6개월의 경과 관찰을 한 결과, 3개의 임플란트에서 동요를 보여 임플란트 식립술의 실패(21.4%)를 확인할 수 있었다. 그리고 일반적인 보철물의 수명인 10년 정도의 장기간의 경과 관찰을 한다면 동요를 보이는 임플란트의 수는 더 늘어날 것이라고 생각되며 그 시점에서의 임플란트 생존율은 조금 더 정확히 나타날 것으로 생각한다. 심하지 않은 전신질환을 지닌 4명의 환자에서 성공적인 골유착을 보여 이러한 질환은 임플란트 식립술 및 상악동 점막 거상술의 절대적 금기증이 아니라고 생각되며 실패한 환자 중 1명은 현저하게 부족한 잔존골(3mm)에 상악동 거상술 및 임플란트 식립술을 동시에 시행하였기 때문이라고 생각된다. 그리고 다른 3명의 환자는 흡연, 잘못된 저작 습관, 불량한 구강 위생, 그리고 부족한 잔존 치아의 수 등의 기여 요인이 있을 것이라고 생각된다.

## 결 론

상악동 점막 거상술을 이용한 임플란트 식립은 퇴축된 상악 무치악의 임플란트 식립을 위해 사용 하였을 때 성공률이 높은 술식이다. 저자들의 임상적 경험에서 다음과 같은 성공을 위한 임상적 기준을 설정할 수 있었다.

상악 구치부 치조계의 충분한 잔존골량(6 mm 이상), 건강한 상악동과 골이식 재료로서는 이중골 보다는 자가골 이식 그리고 적절한 치료 계획이 예측 가능한 높은 성공률을 보장 할 것으로 생각되었다.

## 참 고 문 헌

1. 최장우: 상악동저 거상술-골이식을 포함하는 개념. 치과임상 18:66-68, 1998.
2. Zinner ID, Small SA, Panno FV, Pines MS: Provisional and definitive prostheses following sinus lift and augmentation procedures, Implant Dent 3:24-28, 1994.
3. Nishibori M, Betts NJ, Salama H, Listgarten MA : Short-term healing of autogenous and allogenic bone grafts after sinus augmentation: a report of 2 cases. J Periodontol 65:958-966, 1994.
4. Coatoam GW, Krieger JT : A four-year study examining the results of indirect sinus augmentation procedures. J Oral Implantol 23:117-127, 1997.
5. Neyt LF, De Clercq CA, Abeloos JV, Mommaerts MY : Reconstruction of the severely resorbed maxilla with a combination of sinus augmentation, onlay bone grafting, and implants. J Oral Maxillofac Surg 55:1397-1401, 1997.
6. Nevins M, Kirker-Head C, Nevins M, Wozney JA, Palmer R, Graham D : Bone formation in the goat maxillary sinus induced by absorbable collagen sponge implants impregnated with recombinant human bone morphogenetic protein-2. Int J Periodontics Restorative Dent 16:8-19, 1996.
7. Boyne PJ, James RA, Linda L : Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. J Oral Surg 38: 613-616, 1980.
8. Tatum H : Maxillary and sinus implant reconstruction. Dent Clinics North Am 30:207-229, 1986.
9. Fugazzotto PA : Maxillary sinus grafting with and without simultaneous implant placement: technical considerations and case reports. Int J Periodont Rest Dent 14:544-551, 1994.
10. Block MS, Kent JN : Maxillary sinus grafting for totally and partially edentulous patients. J Am Dent Assoc 124:139-143, 1993.
11. 김현철 : Sinus lift의 consensus. 한국퀀트센스저널 1:26-48, 1999.
12. Jensen OT, Greer R : Immediate placement of osseointegrated implants into the maxillary sinus with mineralized cancellous allograft and Gore-tex: second stage surgical and histological findings. Quintessence, Chicago. 321-332. 1991.

13. Wheeler SL, Homes RE, Calhoun CJ : Six-year clinical and histologic study of sinus-lift graft. *Int J Oral Maxillofac Implants* 11:26-34, 1996.
  14. Lozada JL, Emanuelli S, James RA, Boskovic M, Lindsted K : Root-form implants placed in subantral grafted sites. *J Calif Dent Assoc* 21:31, 1993.
  15. Peter K, Stefan L, Ralph E : Maxillary sinus augmentation: histomorphometric analysis of graft materials for maxillary sinus floor augmentation. *J Oral Maxillofac Surg* 51:857-862, 1993.
  16. Misch CM : The pharmacologic management of maxillary sinus elevation surgery. *J Oral Implant* 18:15-23, 1992.
-