

# 잔존골 4mm 이하의 상악동에서 임프란트의 동시식립과 지연식립에 대한 후향적 평가

공단치과  
반재혁

## I. 서론

발치후상악동이 함기화 되면서 임프란트를 식립하기에 부족한 골양을 보이는 경우가 많다.

이 문제를 해결하기 위해 Tatum은 치조능을 통한 상악동저 거상과 submerged implant 식립을 주장한 최초의 임상가였으며<sup>1)</sup> 1980년대 Boyne과 James는 자가골을 이용하여 상악동의 sub-antral filling의 외과적 기법을 한층 더 발전시키면서 최초로 논문을 발표하였다<sup>2)</sup>.

Misch<sup>3)</sup>는 10mm 이하에서는 지연식립법을 추천하였고, 2003년 chiapasco<sup>4)</sup>는 골양과 골폭에 따른 다른 수술법을 제안하였다. 1999년 Khoury<sup>5)</sup>와 Peleg<sup>6)</sup>, 그리고 2003년 Valentini et al<sup>7)</sup>은 동시 식립법의 성공률이 지연식립과 성공률의 차이가 없다고 보고하였고, 1996년 Sinus Consensus Conference<sup>8)</sup>에서도 동시식립과 지연식립의 성공률은 통계학적으로 유의한 차이가 없었다고 보고했다.

문헌에 따르면 최소 4mm 높이 정도의 잔존골이 존재할 때에는 상악동 이식술을 하면서 동시적인 접근법으로 임프란트를 식립할 수 있으나 4mm 이하의 잔존골이 있을 때에는 상악동 이식술을 시행한 후 단계적인 접근법으로 임프란트를 식립하는 것이 바람직하다고 한다<sup>9,10,11)</sup>. 하지만 일정 수치를 기준으로 식립시기를 결정하는 것은 과학적인 근거가 미약하고 학자들의 임상적 경험에 의해

제시된 것으로 생각되며, 각 증례의 골질, 임프란트의 초기 고정 정도, 사용된 골이식재의 종류 등에 따라 개별적으로 적용하는 것이 타당하다고 본다. 따라서 본 연구의 목적은 선학들이 실패가 많다고 보고한 잔존골 4mm 이하에서 동시식립이 지연식립과 성공률의 차이가 있는지 비교 분석하였다.

## II. 연구재료 및 방법

2006년부터 본원에 내원한 잔존골 4mm 이하의 28명의 환자에서 40개의 임프란트를 동시식립 하였고, 14개의 임프란트를 지연식립하였다.

조절되지 않는 전신질환을 가진 환자는 없었으며 성별은 남자가 14명 여자가 15명이었다. 나이는 평균 54.3세. 잔

■ Table 1. residual bone height

Residual bone height(mm)	No. of implant	
	Simultaneous	delayed
≤2mm	7	8
2-3mm	11	2
3-4mm	22	4
total	40	14

■ Table 2. The area of implant installed

Area	No. of implant	
	Simultaneous	delayed
Rt. first molar	12	4
Rt. second molar	11	4
Lt. second premolar	1	2
Lt. first molar	8	2
Lt. second molar	8	2
total	40	14

Corresponding author: **Jae-Hyurk Ban**

E-mail: jhhj825@hanmail.net

Received Apr26,2011 Revised May29,2011

Accepted Jun10,2011



Fig. 1. Measurement of bone height with dental panorama

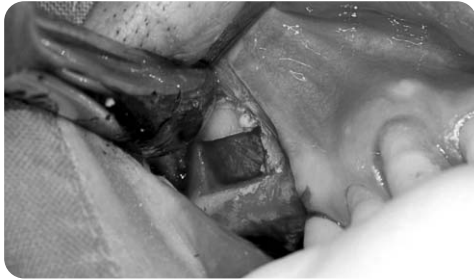


Fig. 2. Sinus bone graft with lateral approach using piezoelectric bone surgery

존골 평균은 동시식립이 2.75mm, 지연식립이 2.19mm였다. 관찰 기간은 동시식립군이 28.6개월 지연식립군이 28.8개월이었다. (Table 1,2).

잔존골 높이는 파노라마 상에서 식립될 임플란트 부위에 ball marker를 이용하여 calibration하였다.(Fig 1) 수술 방법은 통상적으로 점막 거상후 low speed straight handpiece에 다이아몬드 버 및 피에조를 이용하여 상악동 외벽에 골창을 형성 한후 상악동막을 거상하여 골이식을 시행한 후 골창을 재위치 시키고 흡수성 콜라겐 막을 이용하여 골창을 피개하였다.(Fig 2). 식립한 임플란트들의 표면은 SLA(sand-blasted large grit, and acid etched), RBM(resorbable blasting media), anodizing, HA(hydroxyapatite) coating들이었고, 모두 submerged type을 사용하였다. 또한 픽스처의 길이는 10-12mm를 사용하였다. 동시 식립의 경우 이차 수술을 6-7개월후 시행하였고, Osstell™ mento를 사용하여 로딩시기를 결정하였다. 지연식립의 경우에도 통법대로 상악동 골이식 4개월 후에 임플란트를 식립하였으며 식립 4개월 후 이차 수술을 시행한 후 동시식립과 마찬가지로 Osstell™ mento를 사용하여 로딩시기를 결정하였다. (Table 3,4,5)

■Table 3. Diameter of fixture

Diameter(mm)	No. of implant	
	Simultaneous	delayed
≤4.0	13	3
4.0-5.0	23	11
≥5.0	4	0
total	40	14

■Table 4. Length of fixture

Length(mm)	No. of implant	
	Simultaneous	delayed
10	35	11
10-12	5	3
total	40	14

■Table 5. Surface of fixture

Surface	No. of implant	
	Simultaneous	delayed
RBM	7	0
anodizing	3	0
SLA	24	9
HA	6	5
total	40	14

골이식 재료는 DFDBA, FDBA, 자가골, AutoBT® (Korea Tissue Bank, Seoul, Korea), 이중골, 합성골등을 단독 또는 혼합하여 사용하였다.

임플란트의 실패 기준은 1986 Albrektsson 등이 제시한 기준과 1993년 Misch<sup>13)</sup>가 5군으로 분류한 임플란트의 질적 평가 기준 중 임상적 실패의 일부 항목에 근거하여 평가하였다.

- 1) 식립 이후, 치유 과정 중 임플란트 주위 방사선 투과성이 있어 식립 시 열손상이 의심되는 경우
- 2) 이차 수술 시 매식체의 동요가 있거나 치유 지대주의 연결 시 매식체까지 함께 돌아가 골유착이 실패했다고 판단되는 경우
- 3) 지각 마비나 조절되지 않는 감염이 있는 경우
- 4) 점진적으로 진행되어 50%이상으로 임플란트 주위 골소실이 있는 경우
- 5) 최종 보철물의 완성 이후 기능시나 타진시 통증을 호소하는 경우

6) 매식체가 파절된 경우

위와 같은 경우를 실패한 임플란트로 간주하고 구강내에서 제거하였다.

### III. 연구 결과

동시 식립한 40개의 임플란트 중 2개가 실패하여 성공률은 95% 였고, 지연 식립한 14개의 임플란트의 성공률은 100%였다. 실패한 임플란트의 첫번째는 61세 남자환자로서 흡연을 하고 있었고, 식립된 임플란트는GS2® (Osstem, Seoul,Korea), 4.0×10mm, anodizing surface 였다. 사용한 이식재는 Bio-oss® (Geistlich-Pharma, Wolhusen, Switzerland), NEXUS IC® (DBM, lifetek, USA), BBP® Oscotec Inc., Chun-an, Korea)를 혼합 사용하였다. 이차 수술시 fixture가 골유착에 실패하여 제거 하였지만 이식재의 경화는 잘 일어나 있고 또한 염증소견도 없어서 GS2® (4.5×10mm), RBM surface로 교체한 후 3개월 후에 최종 보철을 마무리 하였다.술전 잔존골 높이는 3.0mm였다. 두번째는 56세 남자 환자로서 전신질환은 없었고, 사용된 임플란트는 SM Biotite-H® (Dio,Busan, Korea) HA-coating, 4.5×10mm 임플란트 였고, 사용된 이식재는 Osteon-sinus® (Dentium, Seoul, Korea)와 BioOss® (GeistlichPharma, Wolhusen, Switzerland) 그리고 Sure-fuse® (Hansbiomed, Seoul, Korea)를 혼합 사용하였으며 점진적 하중 2개월 짜 동요도 및 이식재의 감염으로 fixture 및 이식재를 제거한 후 6개월 후에 상악동 골이식과 SLA surface implant를 재식립 하여 최종 보철 수복을 하였다. 술전 잔존골 높이는 2.8mm였다.(Table 6).

■ Table 6. Analysis of failed implants

	Bone height (mm)	area	Diameter (mm)	Length (mm)	surface
1	3.0	Lt. 2nd molar	4.0	10	Anodizing
2	2.8	Lt. 1st molar	4.5	10	HA

### IV. 고찰

구치부 상악골의 implant 치료는 임상적으로 힘든 술식의 하나이다. 치조골이 흡수되고 상악동이 함기화 되면, 예지성 있게 임플란트지지 보철물을 유지하기 위해 필요한 치조골은 그 양이 감소한다. 이러한 문제는 상악동저에 골이식을 하여 보철물을 지지하는 골내 임플란트를 식립하기에 충분한 양의 골을 얻음으로써 해결할 수 있다.

상악동 증강술과 지연 임플란트 식립술은 20년 이상 시행되고 있는 술식이다<sup>14,15)</sup>. 문헌을 고찰해 보면 동시 임플란트 식립은 잔존 치조골 높이가 큰 경우에 시행하는 반면, 지연 식립은 최소한의 가용골이 있는 경우에 시행하는 경향이 있는 것으로 보인다<sup>6-18)</sup>.

Sinus consensus conference<sup>9)</sup>에서는 임플란트를 안정적으로 지지하기 위해 block bone을 이용하지 않는 한 심하게 위축된 상악골에 임플란트를 동시 식립하면 지연 식립을 한 경우에 비해 임플란트가 상실될 가능성이 높다고 보고하였다. 1991년에 Hall과 McKenna<sup>19)</sup>는 입자골과 해면 골수로 22명의 환자에서 44회의 상악동저 거상술을 시행하였다. 비록 상악동저는 3mm 보다 얇았지만 5년간 관찰한 결과 90%의 임플란트 성공률을 관찰하였다. 또한 Sinus consensus conference<sup>9)</sup>에서는 상악동에 골이식을 시행하고 임플란트를 동시 식립했을때의 생존률과 상악동 증강술 후 6-9개월이 경과했을 때 식립한 임플란트의 생존률을 비교하였다. 5년 경과 후 동시 식립한 총 785개의 임플란트 중 133개가 실패하였으며 따라서 그 성공률은 85.8%였다. 하지만 이는 지연 식립시의 성공률과 통계학적으로 유의한 차이를 보이는 것은 아니었다. (p<.001) 동시 식립 시에 임플란트 표면은 매우 중요한 변수가 될 수 있다는 사실이 발견되었으며 rough surface나 수산화인회석 표면은 machined-surface에 비해 성공률을 더 향상시켰다. 이러한 변수들을 추가하더라도 모든 동시 식립 증례를 모든 지연 식립 증례와 비교해볼 때 지연 식립시 더 좋은 성공률을 보이는 것으로 나타났다. 한편 지연 식립 시에는 지연 기간 또한 성공률에 영향을 미치는 요소라는 사실을 발견하였다. 4-8개월의 지연을 8개월 이상의 지연과 비교해보면 8개월 이상 지

연했을 때 3년간의 생존률이 97%로서 짧은 지연 기간을 두고 식립했을 때보다 훨씬 더 높은 성공률을 나타내었다. 2004년 Toffler는 자가골과 이종골을 이식재로 이용하고 다양한 나사형 임프란트를 식립한 osteotome을 통한 상악동저가상술의 결과를 발표하였다<sup>20</sup>. 5mm 이상의 잔존골 높이를 가진 경우에는 94.7%가 성공하였다. 잔존골이 4mm 이하인 경우에는 생존률이 73.3%로 떨어졌다. 임프란트 생존에 가장 중요한 결정 요소는 잔존 치조골의 술전 높이였다. 하지만 임프란트식립을 위해 필요한 최소한의 골 높이라는 것은 존재하지 않는다. 오히려, 이는 초기 골유착을 유도하는 골개조를 위해 임프란트를 충분히 안정시킬 수 있는가의 문제이다. 골유착은 본질적으로 여러 가지 요소에 의존하며 골이식재의 개조 및 재개조 능력은 다양한 생리적 요소를 지닌 숙주 조직에 의해 결정된다. 골유착에 있어 가장 중요한 요소는 골 높이가 아니라 충분한 임프란트 고정이다. 골량과 골밀도는 즉시 기능 임프란트의 부하-지지 능력을 평가하는데 있어서는 중요하게 고려해야 할 요소지만, 초기 고정에 있어서는 매우 중요하지는 않다. 일반적인 임프란트 Pitch간격이 0.65-0.8mm 정도 이므로 최대한 많은 골과 맞물리는 것이 중요하다. 즉 Pitch간격이 짧은, microthread. 또는 초기 고정이 좋은 Self-tapping 임프란트가 초기 고정을 위해 유리하다고 사료된다.

본 연구에서 실패한 동시식립 증례 2개를 살펴보면 잔존골량이 3.0, 2.8mm 였는데 이는 동시 식립군 평균 2.75mm보다 큰 수치였다. 따라서 잔존골 높이가 임프란트의 생존률에 절대적 요소는 아니라고 사료된다. 이 연구는 증례가 너무 적고, 또한 관찰기간이 짧은 것이 본 연구의 한계점이다. 또한 수술 당시 즉시 식립과 동시식립의 명확한 기준이 없었고, 사용한 이식재의 종류, 골질, 전신질환 등 임프란트의 성공에 미치는 요소들이 많은데 이것을 분리하지 못한것도 아쉬운 점이다.

## V. 결론

2006년부터 본원에 내원한 환자 중 상악구치부의 잔존골 높이가 4mm이하인 29명의 환자중에서 40개의 임프란트를 동시 식립하였고, 14개의 임프란트를 지연식립 하였다. 식립받은 환자와 식립된 임프란트를 추적 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 상악동 동시식립 40개 중 2개가 실패하여 생존률은 95%였다.
2. 상악동 지연식립의 14개 임프란트의 생존률은 100%였다.
3. 초기 고정을 얻을 수만 있다면 잔존 골높이에 상관없이 동시식립이 추천된다.

이상의 결과들은 상악동 동시 식립이 지연식립에 비해 생존률이 낮지 않으며 선학들이 보고한 실패가 많은 4mm 이하의 동시식립에서도 높은 생존율을 나타낸다고 볼 수 있다.

## REFERENCES

1. Tatum Hr. Maxillary and sinus implant reconstructions. Dent Clin North Am. 1986 Apr;30(2):207-29.
2. Boyne PJ, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. J Oral Surg. 1980 Aug;38(8):613-6
3. Misch CE, Judy KW. Classification of partially edentulous arches for implant dentistry. Int J Oral Implantol. 1987;4(2):7-13.
4. Chiapasco M. Tecniche ricostruttive con innesti e/o osteotomie. In: Chiapasco M, Romeo E (eds). Riabilitazione-implant-protetica Dei Casi Complessi. Torino: UTET, 2003:225-303
5. Khoury F. Augmentation of the sinus floor with mandibular bone block and simultaneous implantation: a 6-year clinical investigation. Int J Oral Maxillofac Implants. 1999 Jul-Aug;14(4):557-64
6. Peleg M, Mazor Z, Garg AK. Augmentation grafting of the maxillary sinus and simultaneous implant placement in patients with 3 to 5 mm of residual alveolar bone height. Int J Oral Maxillofac Implants. 1999 Jul-Aug;14(4):549-56.
7. Valentini P, Abensur DJ. Maxillary sinus grafting with anorganic bovine bone: a clinical report of long-term

- results. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003;18(4):556-60.
8. Stricker A, Voss PJ, Gutwald R, Schramm A, Schmelzeisen R. Maxillary sinus floor augmentation with autogenous bone grafts to enable placement of SLA-surfaced implants: preliminary results after 15-40 months. *Clin Oral Implants Res.* 2003;14(2):207-12.
9. Jensen OT, Shulman LB, Block MS, Iacono VJ. Report of the Sinus Consensus Conference of 1996. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1998;13 Suppl:11-45. Review
10. Fugazzotto PA. Augmentation of the posterior maxilla: a proposed hierarchy of treatment selection. *J Periodontol.* 2003 Nov;74(11):1682-91. Review. Erratum in: *J Periodontol.* 2004;75(5):780.
11. Ioannidou E, Dean JW. Osteotome sinus floor elevation and simultaneous, non-submerged implant placement: case report and literature review. *J Periodontol.* 2000 ;71(10):1613-9.
12. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1986 Summer;1(1):11-25. Review
13. Misch CE. Maxillary sinus augmentation for endosteal implants: organized alternative treatment plans. *Int J Oral Implantol.* 1987;4(2):49-58.
14. Tong DC, Rioux K, Drangsholt M, Beirne OR. A review of survival rates for implants placed in grafted maxillary sinuses using meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1998 Mar-Apr;13(2):175-82.
15. Tolman DE. Reconstructive procedures with endosseous implants in grafted bone: a review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1995 May-Jun;10(3):275-94. Review.
16. Jensen J, Simonsen EK, Sindet-Pedersen S. Reconstruction of the severely resorbed maxilla with bone grafting and sseintegrated implants: a preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg.* 1990 Jan;48(1):27-32; discussion 33.
17. Hallman M, Hedin M, Sennerby L, Lundgren S. A prospective 1-year clinical and radiographic study of implants placed after maxillary sinus floor augmentation with bovine hydroxyapatite and autogenous bone. *J Oral Maxillofac Surg.* 2002 Mar;60(3):277-84; discussion 285-6
18. Hallman M, Nordin T. Sinus floor augmentation with bovine hydroxyapatite mixed with fibrin glue and later placement of nonsubmerged implants: a retrospective study in 50 patients. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004 Mar-Apr;19(2):222-7.
19. Hall HD, McKenna SJ. Bone graft of the maxillary sinus floor for Brånemark implants. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 1991;3:869-875
20. Toffler M. Osteotome-mediated sinus floor elevation: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004 Mar-Apr;19(2):266-73.

## Under 4mm residual bone height, Retrospective clinical study of sinus bone graft and implant placement: simultaneous and delayed Division of oral and maxillofacial surgery

Jae-Hyurk Ban  
Gong-dan dental clinic

**Introduction.** This study was intended to determine the survival rate of implants placed in grafted maxillary sinuses and compare the results obtained with timing of implant placement under 4mm residual bone height

**Materials and Methods.** I retrospectively reviewed the medical records of 52 cases of implants from 24 patients, who were treated at gong-dan dental clinic from April 2006. Simultaneous implant placement after sinus bone graft were 40 cases, and number of delayed protocol were 14 cases

**Result.** The survival rate of simultaneous protocol group was 95% and the survival rate of delayed protocol was 100%

**Conclusion.** It is considered that the clinical outcome of sinus bone graft and simultaneous implant placement is similar to the delayed placement. So, simultaneous implantation is recommended if primary stability is obtained although under 4mm residual bone height. [*THE JOURNAL OF THE KOREAN ACADEMY OF IMPLANT DENTISTRY 2011;30(1):71-76*]

**Key Words:** Delayed, Simultaneous, Implant, Sinus bone graft