

상악동거상술(Maxillary Sinus Floor  
Elevation)을 동반한  
임플란트 식립후 생존율에 대한  
후향적 연구

연세대학교 대학원

치 의 학 과

유 정 아

상악동거상술(Maxillary Sinus Floor  
Elevation)을 동반한  
임플란트 식립후 생존율에 대한  
후향적 연구

지도교수 조 규 성

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2008년 6월 일

연세대학교 대학원

치 의 학 과

유 정 아

# 유정아의 석사 학위논문을 인준함

심사위원\_\_\_\_\_인

심사위원\_\_\_\_\_인

심사위원\_\_\_\_\_인

연세대학교 대학원

2008년 6월 일

## 감사의 글

알이 부화하여 하나의 생명체가 되기까지 많은 보살핌과 따뜻함이 필요하듯이 많은 분들의 도움과 격려가 여기까지 부족한 저를 이끌어주신 것 같습니다. 먼저 오랜 기간 논문을 지도하여 주신 조규성 교수님께 깊은 감사를 드립니다. 그리고 제자들에게 손수 메일을 보내시어 관심어린 조언을 아끼지 않으신 최성호 교수님께도 감사드립니다. 많은 가르침을 주신 김종관 교수님, 채중규 교수님, 김창성 교수님께도 감사드립니다. 치과대학 의국원 선생님들께도 감사드립니다.

제가 몸담고 있는 서울 보훈병원 치과부의 박필규 부장님이하 여러 과장님들과 Staff선생님들께도 심심한 감사의 말씀을 드립니다. 자료 수집에도 도움을 준 수련의 선생님들에게 더불어 감사드리고 여러 선생님들의 훌륭한 진료자세와 지식의 공유들이 제가 스스로의 발전을 도모할수 있도록 자극이 되어 이 자리까지 오게 된 것 같습니다.

저를 낳아서 키워주신 부모님께 감사드리고 대학원 생활을 적극 밀어준 남편과 어머님께 고마움을 전하고 싶습니다. 너무 예쁜 다인이와 세정이에게도 사랑이 담긴 감사를 보냅니다.

2008년 6월

저자 씀

# 차 례

그림차례 .....	ii
표차례 .....	iii
국문요약 .....	iv
I. 서 론 .....	1
II. 연구대상 및 방법 .....	4
1. 연구대상 .....	4
가. 연구환자 .....	4
나. 연구재료 .....	5
2. 연구방법 .....	6
가. 상악동 거상술의 수술방법 .....	6
나. 분석방법 .....	7
다. 통계학적 분석 .....	8
III. 결 과 .....	9
IV. 고 찰 .....	12
V. 결 론 .....	17
참고문헌 .....	19
영문요약 .....	26
FIGURES .....	29
TABLES .....	30

## 그림 차례

Fig 1. X-rays of implants placed by sinus floor elevation. (lateral approach-simultaneous) .....	29
Fig.2 X-rays of implant placed by sinus floor elevation (lateral approach-staged) .....	29

## 표 차례

Table 1. Patient distribution according to gender .....	30
Table 2. Patient distribution according to age .....	30
Table 3. Implant distribution according to year placed .....	30
Table 4. Overall survival rate .....	31
Table 5. Survival rate of implant according to year placed .....	34
Table 6. Survival rate according to implant location .....	34
Table 7. Survival rate according to implant width .....	32
Table 8. Survival rate according to implant height .....	32
Table 9. Survival rate according to graft bone .....	33
Table 10. Survival rate according to implant surface .....	33
Table 11. Survival rate according to operation method .....	34
Table 12. Survival rate according to bone height .....	34
Table 13. Survival rate according to op method & bone height .....	35
Table 14. Analysis of failed implants .....	35

국문 요약

## 상악동 거상술(Maxillary Sinus Floor Elevation)을 동반한 임플란트 식립 후 생존율에 대한 후향적 연구

상악구치부는 치아 상실 후 진행되는 치조골의 빠른 흡수와 함기화 (pneumatization) 등으로 수직적 가용골의 결손이 많이 일어난다.

이에 Boyne과 James에 의해 발표된 측방 접근법의 상악동 거상술이 소개된 이후 생존율과 수술방법, 이식재의 종류, 임플란트 선택등에 대한 연구결과가 다양하게 보고되고 있다.

초기의 이식재로 자가골이 사용되었고 점차 동종골, 이종골, 합성골등의 사용으로 범위가 확산되고 있고 임플란트 표면의 거칠기가 증가할수록 골접촉율의 범위가 커짐으로 rough Surface 임플란트가 machined surface 임플란트보다 높은 생존율을 보인다. 또한 동시식립이 추천되는 잔존골의 고경이 5mm이상이었고 점차적으로 1-2mm의 낮은 고경에서 동시에 식립된 임플란트의 생존율에 대한 관심이 고조되고 있다. 본 연구의 목적은 상악동 거상술후 식립된 임플란트의 전체 생존율을 알아보고 식립된 임플란트의 직경, 길이, 식립위치, 이식재의 종류, 임플란트의 표면처리, 잔존골 고경, 수술방법등을 분류하여 생존율에 미치는 영향을 분석, 평가하고자 한다.

2002년 5월에서 2006년 12월까지 서울 보훈병원 치과에 내원하여

상악동 거상술을 동반한 임플란트 수술을 받은 환자를 대상으로 하였으며 환자군으로는 남성 101명과 여성 30명으로 총 131명이었다. 식립된 임플란트는 251개로 보철물 장착이 완료된 환자들을 선별하였고 평균 관찰기간은 24개월이었다. 진료 기록부 및 방사선학적 검사로 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

1. 131명의 환자에서 상악동 거상술을 시행한 251개의 임플란트의 전체 생존율은 94%였다.

2. 임플란트 직경, 높이, 식립 위치별 분류에서 모두 안정된 생존율을 보였다.

3. 자가골, 이종골, 동종골, 합성골등의 단독, 혼합 이식에 따른 통계학적 유의성은 관찰되지 않았다( $P>0.05$ ).

4. 다양한 임플란트 표면처리에서 모두 높은 생존율을 나타냈다.

5. 잔존골의 고경에 따른 생존율은 1-3mm의 고경에서 가장 낮은 생존율(88.4%)을 보였다.

6. 치조정 접근법, 측방 접근법(동시 식립), 측방 접근법(지연 식립)에서 93.3%, 97.1%, 77.8%의 생존율로 통계학적 분석 결과 유의성이 있었다( $P<0.05$ ).

상악동 거상술을 동반한 임플란트 식립 방법은 높은 생존율로 예지성 있는 술식임을 확인할 수 있었고 잔존골의 고경이 낮은 경우 수술방법등의 신중한 선택이 높은 임상적 성공율을 가져올 수 있을것이다.

# 상악동 거상술(Maxillary sinus floor elevation)을 동반한 임플란트 식립후 생존율에 대한 후향적 연구

(지도교수 조 규 성)  
연세대학교 대학원 치의학과  
유 정 아

## I. 서 론

Brånemark이 완전 무치악 환자를 대상으로 골유착 임플란트에 의한 수복치료를 소개한 이후 단일 무치악, 부분 무치악 또는 완전 무치악 부위에서 양호한 결과들을 나타내고 있다(Albrekson et al. 1986; Johns et al. 1992).

상악 구치부는 하악이나 상악 전치부에 비하여 피질골이 얇고 대부분이 망상골로 구성된 약한 골질로 임플란트 식립시 초기 고정이 어려운 경우가 많다. 또한 치아 상실후 진행되는 치조골의 빠른 흡수와 호흡으로 인한 상악동내의 공기압의 상승으로 함기화(pneumatization) 현상이 동반된다(Chanavaz. 1990). 결국 상악동저와 치조제의 거리가 가까워져 충분한 길이의 임플란트 식립이 어려워지기도 한다. 이러한 어려움을 극복하기

위하여 1980년 boyne과 James는 Caldwell-Luc수술법을 이용한 상악동거상술을 발표하였다. 1986년 Tatum은 여러가지 기구, bur, curette을 이용한 치조정접근법을 소개하였고 이후 1996년 Summers는 Osteotome을 이용하여 골이식과 함께 임플란트를 식립하는 개선된 치조정접근법을 발표하였다.

초기 측방접근법에서 골이식재로 자가골이 사용되었고 1987년 Misch는 tricalcium Phosphate, 탈회골, 혈액등을 이용하여 이식 후 98%의 성공율을 보고하였고, Smiler와 Holmes(1987)는 이식재로 Hydroxyapatite를 사용하였다. 1988년 Wood와 Moore는 이식재의 공여부위로 하악지와 오뿔돌기를 사용했으며 1993년 Block과 Kent는 장골, 상악결절, 이부, 탈회골을 사용하여 좋은 결과를 얻었다. 1996년 Academy of Osseointegration Sinus Consensus Conference에서는 자가골이 상악동 이식재로 유용하고 더 나아가 동종골, 이종골, 합성골등의 다른 이식재들의 유용성에 관해 긍정적인 발표를 하였고 더 많은 연구가 필요하다고 보고하였다.

이후 Hising(2001)은 Bio-oss<sup>®</sup>와 같은 이종골의 단독 혹은 자가골과 혼합 이식시에 비슷한 성공율을 발표하였고 Froum(2006)등은 Mineralized cancellous bone graft(Puros<sup>™</sup>)의 우수한 골형성력을 증명하였다. 또한 Lee등(2006)은 MBCP<sup>™</sup>를 상악동 거상술에 사용시 예견성 있는 결과를 보고하기도 하였다. Kim등(2007)은 Panoramic 방사선 사진에서 상악동 골이식후의 이식재의 변화율을 측정하였는데 자가골의 혼합 비율을 낮추거나 또는 자가골을 혼합하지 않은 골이식재를 사용하였을 때 더욱 안정적으로 유지된다고 하였다. 이처럼 이식재에 대해 다양하게 임상적, 조직학적인

연구가 보고되고 있다.

상악동 거상술에 사용된 이식재, 임플란트의 표면처리, 임플란트의 직경과 길이의 선택, 잔존골에 따른 수술방법의 적절한 선택은 임플란트의 생존율에 중요한 영향을 미친다. 이번 연구의 목적은 상악동거상술 후 식립된 임플란트의 전체 생존율을 구하고 임플란트의 직경, 길이, 식립 위치, 이식재 종류, 임플란트 표면처리, 잔존골 고경, 수술방법들을 분류하여 생존율에 미치는 영향을 알아보고자 한다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

#### 가. 연구 환자

본 연구는 서울 보훈병원 치과에서 2002년 5월에서 2006년 12월까지 상악동 거상술을 동반한 임플란트 수술을 받은 환자를 대상으로 하였으며 환자군은 남성 101명(연령 58.6±8.1세), 여성 30명(연령 52.8±8.8세)으로 구성 되어 있다(Table1). 연령별로 분류하였을때 51-60세의 환자가 43%로 가장 많았다. 식립된 임플란트는 총 251개였으며 보철치료가 완료된 환자들을 선별하였고 평균 관찰기간은 24개월이었다. 식립부위별 분류는 제1소구치가 11개, 2소구치가 38개, 1대구치가 119개, 2대구치가 83개이고 이중 1대구치가 119개로 가장 많이 식립되었다. 임플란트 식립 연도별 환자의 분포는 2002년, 2003년, 2004년, 2005년, 2006년도에 각각 15, 16, 32, 69, 119개의 임플란트가 식립되어 상악동 거상술이 점차적으로 증가하는 것을 볼 수 있었다(Table1,2,3).

## 나. 연구 재료

### 1) 이식재의 종류

자가골(autogenous bone), 이종골 Bio-oss<sup>®</sup>(Geistlig-Pharma, Wolhusen, Switzerland), 동종골 DFDB(Demineralized Freeze Dried Allogenic Bone), ICB<sup>®</sup>(Rochy mount tissue bank, Denvor, CO), Puros<sup>™</sup>(Zimmer Dental, Carlsbad, Calif), 합성골 MBCP<sup>™</sup>(Biomatlante Sarl, France), HA(Hydroxyapatite) 등을 단독 이식 및 혼합 이식하였다.

### 2) 임플란트의 종류

총 6가지로 분류되며 MTX-HA, Chemical etching, Tioblast<sup>™</sup>(Astra Tech, Mölndal, Sweden), RBM(Resorbable blasting media), RBT(Resorbable blast texturing), Tiunite<sup>™</sup>(Nobel biocare, Goteborg, Sweden) 등이다. MTX-HA는 가공전의 순수 crystalline을 97%까지 증가시킨 MP-1 HA(dual transition surface) 코팅과 생체호환성 용매로 Grit-blasting하여 Acid-wash 한 것이다. Tioblast<sup>™</sup>는 TiO<sub>2</sub>로 grit blasting하여 골치유 과정을 촉진시키고, RBM은 HA(수산화 인회석 Ca<sub>10</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>6</sub>(OH)<sub>2</sub>) 가루를 이용한 표면처리의 특징을 가진다. RBT는 Pure titanium oxide surface 위에 blast process에서 사용되는 calcium phosphate가 제조과정에서 용해되도록 하는 특징을 가지고 있다. Tiunite<sup>™</sup>는 산화막의 두께가 치근단 분위쪽으로 두꺼워진다. 형태적 특성을 보면 Tioblast<sup>™</sup>와 RBM은 microthread, RBT는 사각형 나선형태

이고 나머지 4개의 임플란트는 아래가 좁아지는 치근형이다.

## 2. 연구방법

### 가. 상악동 거상술의 수술 방법

#### 1) 측방 접근법 (Lateral approach)

측방접근법을 통한 상악동 거상술은 Kent와 Block등(1989)이 제안한 변형된 Caldwell-Luc술식에 따라 시행되었다. 치조정 수평 절개과 충분한 협측 수직 절개를 가한후에 전층 판막을 조심스럽게 형성하고 상악동 측벽을 고속 라운드바로 상악동 기저부에서 2-3mm상방 위로 원형 골절제술을 시행하여 상악동막을 거상하였다. 그후 임플란트의 초기고정이 가능한 경우 이식재와 함께 임플란트를 함께 동시식립하였고 초기 고정이 불가능 한 경우는 임플란트를 식립하지 않고 골이식만 시행하였다(Fig 1). 술 후 판막을 재위치시키고 봉합한후 투약처방을 하였다. 항생제로 Amoxicillin (500mg×3;Jongeundang, Korea)or Augmentin(375mg×3;Ilsung, Korea)과 소염진통제로 Ibuprofen(200mg×3;Ildong, Korea) or Zaltoprofen(80mg×3; Jeiljedang, Korea) 을 5일 처방하였고 구강세정제로 chorhexidine을 하루에 두번 14일간 하도록 처방하였다. 술 후 7일에서 14일후 봉합사를 제거하였다. 지연식립의 경우 상악동 골이식술후 6-8개월후에 임플란트를 식립하였다(Fig 2).

## 2) 치조정 접근법 (Crestal approach)

치조정 접근법을 통한 상악동 거상술은 Summers가 제안한 방법에 따라 시행하였다. 위와 같은 방법으로 절개와 판막을 형성한후 상악동 저 1mm하방까지 drill이나 osteotome으로 골형성을 하였다. 이식재를 넣고 osteotome이 골형성한 위치까지 도달하도록 malleting을 하고 osteotome이 상악동내에 들어가지 않도록 하여 상악동을 거상하였다. 상악동 거상후 임플란트를 식립하여 판막을 봉합하였다. 술 후 투약 처방은 측방 접근법과 동일하게 하였다.

### 나. 분석 방법

#### 1) 생존율

임플란트 생존율에 대한 기준은 Rosen등(1991)의 criteria for success의 기준을 따라 평가하였고 이는 다음과 같다.

- ㄱ. 지속적인 동통, 감염, 감각이상 없이 있을 것
- ㄴ. 임플란트 움직임이 없을 것.
- ㄷ. 임플란트 주위로 연속성의 방사선 투과상이 없을 것.
- ㄹ. 임플란트 식립 1년후에 매년 골소실이 2mm이하일 것.

## 2) 분석 항목

환자의 진료기록부를 이용하여 1)전체 생존율 2)임플란트의 직경, 길이, 식립 위치 3)이식재의 종류 4)임플란트 표면처리 5)잔존골 고경 6)수술방법에 대해서 조사하였다. 모든 환자들에 대해서 술전 방사선 검사, 구강 검사 및 전신병력검사를 시행하였다.

## 3) 실패시기의 분류

실패시기는 Rosenberg의 분류에 따라 5단계로 분류하였다

\*실패시기의 분류 (Rosenberg, 2004)

-stage1: 임플란트 식립이후 이차 수술하기까지의 기간

-stage2: 이차 수술과 최종 보철물 완성.

-stage3: 최종 보철물 완성후 1년 이내

-stage4: 1년-5년

-stage5: 5년이후의 기간

## 다. 통계학적 분석.

임플란트 직경, 높이, 식립 위치에 따른 생존율을 구하고 이식재, 임플란트 표면처리, 수술방법, 잔존골 고경과 생존율의 유의성을 알아보기 위하여 Logistic regression method을 이용한 통계처리를 하였다. 유의성의 범위는  $P < 0.05$ 로 하였다.

### Ⅲ. 결 과

#### 1. 전체생존율

131명의 환자를 대상으로 251개의 상악동거상술을 동반한 임플란트 전체 생존율은 94%였다. 연도별로 식립된 임플란트와 실패한 임플란트를 비교하였을 때 2002년도에 식립된 15개의 임플란트의 생존율은 86.7%였고 2006년에는 119개의 임플란트가 식립되어 95.8%의 생존율을 나타냈다 (Table 4,5).

#### 2. 임플란트 식립 위치, 직경, 높이에 따른 생존율

임플란트 식립 위치별 분류에서는 제1소구치, 2소구치, 1대구치, 2대구치 중 제1대구치에서 임플란트가 119개로 가장 많았고 각각 생존율을 보면 90.9%, 92.7%, 94.4%, 96.5%로 나타났고 임플란트 직경별, 높이별 생존율에서는 모두 안정된 생존율을 보였다(Table 6,7,8).

#### 3. 이식재별 생존율

이식재 종류에 따른 분석 결과를 보면 단독 이식한 경우에 자가골, MBCP™, Bio-oss®, Puros™의 생존율은 80%, 92.3%, 96.5%, 100%로 자가골

단독 이식한 경우 가장 낮은 생존율을 보였고 실패한 2개의 임플란트의 원인은 골소실이였다. 혼합 이식의 경우 Auto+HA+DFDB, Bio-oss<sup>®</sup>+Auto, HA+DFDB, Bio-oss<sup>®</sup>+Puros<sup>™</sup>, Bio-oss<sup>®</sup>+MBCP<sup>™</sup>, Bio-oss<sup>®</sup>+ICB<sup>®</sup>의 생존율은 83.3%, 92.7%, 100%, 100%, 100%, 100%, 100%로 나타났다. 골이식 하지 않은 경우에는 8개중 1개가 실패하여 88.9%의 생존율을 볼 수 있었다. 이식재별 생존율은 통계학적으로 유의하진 않았다(Table 9).

#### 4. 임플란트 표면처리별 생존율

임플란트 표면 처리에 따라 Tiunite<sup>™</sup>, chemical etching, RBT, MTX-HA, RBM, Tioblast<sup>™</sup>로 분류했을 때 임플란트별 생존율은 각각 89.7%, 93.2%, 93.2%, 95.2%, 100%, 100%로 이중 Tiunite<sup>™</sup>가 다소 낮은 결과를 보였다 (Table 10).

#### 5. 수술방법에 따른 생존율

치조정 접근법, 측방 접근법(동시식립), 측방 접근법(지연식립)에서 각각 93.6%, 97.1%, 77.8%의 생존율을 보였으며 이는 통계학적 유의성이 있었다(P value=0.0027)(Table 11).

## 6. 잔존골 고경에 따른 생존율

잔존골의 고경에 따른 생존율은 1-3mm, 4-5mm, 6-7mm, 8mm이상의 분류별로 각각 88.4%, 97%, 96.2%, 93.8%로 나타났고 1-3mm에서 낮은 생존율을 볼 수 있었다(Table 12).

## IV. 고 찰

상악 구치부 골소실이 심하거나 상악동의 함기화가 심한 경우 골량이 불충분하여 임플란트 식립에 장애로 작용하게 되는데, 이런 경우 상악동 거상술이 요구된다. 수술전 잔존골 고정, 수술방법, 이식재, 임플란트 선택등 세부적인 준비와 연구가 선행되었을 때 성공적인 임상적 결과를 기대할 수 있다.

성공적인 임플란트의 조건중의 하나는 안정된 초기고정을 들 수 있다. 임플란트 식립부위의 잔존골의 높이는 임플란트 초기 고정을 얻고 또한 수술 방법중 동시식립 또는 지연식립을 결정하는 주요 요소가 될 수 있다. Jensen과 Greek(1992)의 연구에서 상악동 거상술시 3mm이하에서는 29%의 성공율로 저조하며 5mm이상에서는 결과가 좋은 편이고 7mm이상에서는 매우 안정적이라 하였다. Smiler(1992)는 잔존골 높이가 최소 5mm 이상이어야 동시식립을 추천하였고 4mm이하에서는 지연식립이 고려되어야 할것을 추천하였다. 최근의 연구에서는 잔존골 1-2mm고정 에서도 동시식립이 가능성이 발표되고 있다. Peleg등(2006)은 잔존골 1-5mm 에서 측방 접근법으로 동시식립한 2091개의 임플란트의 9년간의 cumulative survival rate를 97.9%로 발표하였고 이중 20.4%가 잔존골이 1-2mm였다고 하였다.

Osteotome을 이용한 치조정접근법에서의 중요한 인자는 상악동저와

치조골정 사이의 잔존골 높이이다(Nkenke et al. 2002; winter et al. 2002). 잔존골이 4mm이하일 경우 이식재가 임플란트의 지지역할을 못하여 초기 임플란트의 안정성이 감소된다(Misch. 1987; Hirsch & Errison. 1991; Vanden Bergh et al. 1998). Rosen등(1999)은 BAOSFE (Bone added osteotome sinus floor elevation technique)로 식립한 임상결과에서 4mm이하에서는 85.7%, 5-6mm는 96%, 7mm에서 96.4%의 성공율을 보고하였다. Ferrigno등(2005) 6-9mm의 잔존골 높이에서 osteotome을 이용한 치조정접근법의 12년 누적성공율을 94.8%로 발표하였고 Cavicchia등(2001)은 summers method로 97개의 임플란트 식립후 35개월의 평균 관찰기간동안의 생존율을 88.6%로 발표하였다. 최근의 발표로 Toffler(2004)는 평균 27.9개월 부하를 가한 276개의 임플란트의 생존율을 93.5%로 또 다른 연구에서는 4mm이하의 잔존골에서 73.3%로 떨어진다고 하였다.

이번 연구에서 치조정 접근법에서 잔존골의 고경에 따른 생존율은 1-3mm의 고경에서 식립된 임플란트는 없었고 4-5mm에서 식립된 5개의 임플란트가 모두 성공하였고 6-7mm에서는 91.7%를 8mm이상에서는 94.2%의 높은 성공율을 보였다. 측방 접근법에서 잔존골 1-3mm고경에서 동시 식립한 경우 96.3%의 높은 성공율로 Peleg의 연구와 비슷한 결과를 볼 수 있었다(Table 13). 또한 측방 식립법중 지연식립의 경우 1-3mm 잔존골의 고경에서 16개의 임플란트중 4개가 실패하여 가장 낮은 75%를 나타냈다. 여기서 실패한 4개의 임플란트 중 2개의 임플란트의 원인이 골소실이였다. Herzberg등(2006)은 4mm이하의 잔존골의 고경에서의 상악동거상술후

1년동안의 marginal bone loss를 0.2mm를 기준으로 측정한 결과 동시 식립에서는 94%, 지연 식립에서는 74%의 성공율을 발표하여 MBL(marginal bone loss)은 잔존골의 높이와 이식재보다는 시간이 더 중요하게 작용한다고 하였다. 따라서 초기 고정만 얻을 수 있다면 지연 식립보다는 동시 식립이 추천된다고 발표하였다. 본 연구의 지연 식립에서의 낮은 생존율은 18개의 임플란트로 식립된 임플란트가 많지 않아 통계학적 중요성은 낮다고 할 수 있다. 하지만 실패한 4개의 임플란트중 2개가 골소실이 원인이었고 위의 Herzberg연구의 결과와 유사하고 이는 지속적인 연구가 요구된다고 볼 수 있다.

초기 상악동거상술의 연구에서는 자가골이 최상의 선택이식재이지만 공여부의 제한성과 비조절성 흡수율에 의해 그 사용이 제한적임을 알 수 있다(Aaboe et al. 1995). 또한 동물실험에서 자가골을 이식재로 사용한 경우 임플란트 주위의 이식재가 점점 흡수되어 결국 상악동내에 임플란트가 노출되었다(Coombs et al.1995). 199년 Academy of osseointegration Sinus Consensus Conference에서는 자가골이 상악동 이식재로 유용하고 더 나아가 동종골, 이종골, 합성골등의 다른 이식재들도 유용하다 하였고 더 많은 연구가 필요하다고 발표되어 자가골 이외의 골이식재로 선택의 폭을 넓히는 계기가 되었다. Schelegel과 Donath(1998)는 bio-oss<sup>®</sup>가 6년동안 천천히 흡수되거나 거의 흡수가 되지 않는다고 하였고 Mcallister등(1999)은 bio-oss<sup>®</sup>를 사용하여 상악동거상술을 한 경우 안정된 결과를 보이고

생활력 있는 숙주골로 대체되어 합입된 소견을 관찰하였다고 보고하였다. Bio-oss<sup>®</sup> 단독 이식한 경우와 자가골과 혼합 이식한 경우 비슷한 임플란트 성공율을 볼 수 있었고(Froum et al.1998) Hising등은 Bio-oss<sup>®</sup> 단독 사용시 (92.2%) 자가골과 혼합 사용시의 성공율 (77.2%)보다 높은 성공율을 발표하였다. Hallman등(2002)은 자가골, 20:80 자가골:이종골 혼합이식, 이종골 이식의 경우 각각 82.4%, 94.4%, 96%의 성공율을 발표한 바 있고 Froum등(2006)은 Mineralized cancellous bone graft(Puros<sup>™</sup>)의 우수한 골형성력을 보여주었다. 본 연구에서의 동종골, 이종골, 합성골등의 단독 혹은 혼합 이식의 경우 높은 생존율을 볼 수 있었다. Hallman의 연구 결과와 유사한 결과로 이번 연구에서 이식재에 따른 성공율로 자가골, 자가골과 이종골(Bio-oss<sup>®</sup>) 혼합이식, 이종골 이식의 경우 80%, 92.7%, 96.5%의 성공율을 볼 수 있었고 Puros<sup>™</sup>등 동종골 이식의 경우도 100%의 생존율로 긍정적인 평가를 내릴 수 있었다.

Bone Implant surface의 범위는 임플란트 표면의 거칠기가 증가할수록 증가한다. Titanium plasma sprayed implant는 30-40%의 골접촉율을, Hydroxyapatite coated Implant는 60-70% 골접촉율을 가지나 Hydroxyapatite는 흡수의 양상을 보인다(Buser et al.1991). Wallace&Froum(2003)은 상악동거상술시 rough surface 임플란트와 Machined surface 임플란트의 성공율을 비교할 때 95.2%와 82.4%로 rough surface 임플란트의 높은 성공율을 발표하였고 다른 rough surface의 형태에 따른 통계적 유의성은 없었다고

하였다. 2005년 흥 등과 강 등에 의해 상악동 거상술 및 BAOSFE 를 동반하여 식립된 Brånemark Ti-unite와 ITI SLA 임플란트를 비교 관찰하여 생존율에 대한 두 시스템간의 유의차가 없는 결과를 보여주었다. 이번 연구에서는 MTX-HA, Chemical etching, RBM, RBT, Tiunite의 표면 처리가 된 6가지 임플란트 시스템이 사용되었고 생존율의 통계적 유의성은 없었다.

Wallace등(2003)은 상악동 거상술에 관한 43개의 연구 논문을 분석하여 전체 생존율이 61.8%에서 100%사이로 다양했고 평균 생존율은 94%로 분석하였으며 Heraberg등(2006)은 212개의 임플란트의 평균 4.5년의 생존율을 95.5%로 평가하였다. 이번 연구의 전체 생존율은 251개의 임플란트중 14개의 임플란트가 실패하여 94%의 생존율을 나타내었고 Table 14에서 실패한 임플란트를 분석한 사항을 볼 수 있다. 실패시기의 분류(Rosenberg)에서는 stage 1이 50%로 가장 많았고 실패한 원인으로는 골소실, 골유착 실패, 감염, 인접치의 치근단 병소등을 들 수 있었다. 14개의 임플란트 중 2개의 임플란트를 제외하고 모두 재식립 되었다. 결과적으로 이식재나 임플란트 표면처리등의 특징등이 단독적으로 상악동 거상술의 생존율에는 영향을 미치지 않지만 잔존골의 고경과 임플란트 초기 고정의 상태에 따른 신중한 수술방법의 선택등이 중요하다고 볼 수 있다. 이외에도 잔존골의 골질, 보철물의 Loading시기, 술전 CT(computed tomography)에서 발견할 수 있는 상악동내의 병소등이 생존율에 미치는 영향에 대한 추가적인 연구등이 필요할 것이다.

## V. 결 론

본 연구는 2002년 5월에서 2006년 12월까지 서울 보훈병원 치과에서 상악동 거상술을 동반한 임플란트의 전체 생존율과 임플란트 직경, 길이, 식립부위, 이식재, 임플란트 표면처리, 잔존골 높이, 수술방법에 따른 생존율을 평가하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 131명의 환자에게 상악동 거상술을 시행한 251개의 임플란트의 전체 생존율은 94%였다.

2. 임플란트 식립위치는 제 1소구치, 2소구치, 1대구치, 2대구치로 나누어져 생존율은 90.9%, 92.7%, 94.4%, 96.5%로 나타났다. 임플란트 직경과 높이에 따른 분류에서는 모두 안정된 생존율을 보였다.

3. 골이식재로는 자가골만을 사용했을 때 80%의 낮은 생존율을 나타내었고 이종골, 동종골, 합성골등의 단독 및 혼합 이식에 따른 통계적 결과는 유의하지 않았다.

4. 임플란트의 표면처리에 따라 분류된 MTX-HA, chemical etching, Tioblast, RBM, RBT, Tiunite의 분류에서 생존율의 통계적 유의성은 관찰되지 않았다.

5. 잔존골의 고경에 따른 생존율은 1-3mm의 고경에서 88.4%의 낮은 생존율을 보였다.

6. 수술 방법에 따른 생존율의 결과는 치조정 접근법은 93.6%, 측방 접근법에서 동시 식립은 97.1%, 지연 식립은 77.8%의 생존율로 통계학적 분석 결과 유의성이 있었다(P value=0.0027).

상악동 거상술을 동반한 임플란트는 높은 생존율을 보였고 잔존골의 고경이 낮은 경우 수술방법등의 신중한 선택이 높은 임상적 성공율을 가져올 수 있을것이다.

## 참고문헌

Aaboe,M., Pinholt,E.M., Hjorting-Hansen,E. Healing of experimentally created defects: a review. *British Journal of Maxillofac Surg* 33:312-318,1996.

Buser,D., Schen,R.K., Steinemann,S., Fiorellini,H.P., Fox,C.H., Stich,H. Influence of surface characteristics on bone integration of titanium implants. A histomometric study in miniature pigs. *J Biomed Mater Res* 25:889-902, 1991.

Boyne,P.J., James,R.A. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg* 38:613-617,1980.

Cavicchia,F., Bravi,F., Petrelli,G. Localized augmentation of the maxillary sinus floor through a coronal approach for the placement of implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 5:475-485,2001.

Chanavaz, M. Maxillary Sinus: Anatomy, physiology, surgery and bone grafting related to implantology- eleven years surgical experience(1979-1990). *J Oral Implantology* 16:199-209,1990.

Cordaro, L. Bilateral simultaneous augmentation of the maxillary sinus with

particulated mandible. Report of a technique and preliminary results. *Clin Oral Implants Res* 14(2):201-6,2003.

Coombs,C.J., Mutimer,K.L., Holmes,A.D., Ilevant,B.A., Courtemanche,D.J., Clement,J.G. Osseointegration in sinus forming bone. *Plastic and Reconstructive Surg* 95:866-875,1995.

Froum,S.J., Tarnow,D.P., Wallace,S.S., Rohrer,M.D., Cho,S.C. Sinus floor elevation using anorganic bovine bone materials with and without autogenous bone: A clinical, histologic, radiographic and histomorphometric analysis-Part 2 of an ongoing prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 18:529-543,1998.

Hallman,M., Sennerby,L., Lundgren,S. A clinical and histologic evaluation of implant integration in the posterior maxilla after sinus floor augmentation with autogenous bone, bovine hydroxyapatite or a 20:80 mixture. *Int J Oral Maxillofac Implants* 17:635-643,2002.

Herzberg,R., Dolev,E., Schwartz-Arad. Implant marginal bone loss in maxillary sinus grafts. *Int J Oral Maxillofac Implants* 21:103-110,2006.

Hising,P., Bolin,A., Branting,C. Reconstruction of severely resorbed alveolar crests

with dental implants using a bovine bone mineral for augmentation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 16:90-97,2001.

Hürzeler,M.B., Quinones,C.R., Kirsch,A., Gloker,C., Schüphach,P., Strub,J.R., Cafesse,R.G. Maxillary sinus augmentation using different grafting materials and dental implants in monkeys. Part I. Evaluation of anorganic bovine derived bone matrix. *Clin Oral Implants Res* 8(6):476-86,1997.

Hürzeler, M.B., Kirsch, A., Ackermann, K.L., Quinones, C.R. Reconstruction of the severely resorbed maxilla with dental implants in the augmented maxillary sinus: a 5-year clinical investigation. *Int J Oral Maxillofac Implant* 11(4):466-75,1996.

Jensen O.T., Greek,G. Immediate placement of osseointegration implants into the maxillary sinus augmented with mineralized cancellous allograft and Gore-Tex:Second-stage surgical and histologic findings. In:Laney WR Tolman DE(eds). *Tissue Integration in Oral, Orthopedic& Maxillofacial Reconstruction* Chicago: Quintessence 321-333,1992.

Jensen,O.T., Shulman,L.B., Block,M.S., Iacono,V.J. Report of the sinus consensus conference of 1996. *Int J Oral Maxillofac Implants* 13(suppl):11-32,1998.

Hatano,N., Shimizu,Ooyak. A clinical long-term radiographic evaluation of graft height changes after maxillary sinus floor augmentation with 2:1 autogenous bone/xenograft mixture and simultaneous placement of dental implants. *Clin Oral Implants Res* 15:339-345,2004.

Kent,J.N., Block,M.S. Simultaneous maxillary sinus floor bone grafting and placement of hydroxyapatite-coated Implants. *J Oral Maxillofac Surg* 47:238-242, 1989.

Kim,J.S., Lee,S.K., Chae,G.J., Jung U.W., Kim,C.S., Choi,S.H., Cho,K.S., Chai, J.K., Kim,C.K., Pang,E.K. A radiographic evaluation of graft height changes after maxillary sinus augmentation and placement of dental implants. *J Korean Acad Periodontol* 37(2):277-286,2007.

Hong,S.B., Chai,G.J., Jung,U.W., Kim,C.S., Chim,J.S., Choi,S.H., Cho,K.S., Kim,C. K. Clinical evaluation of Brånemark Ti-unite implant and ITI SLA implant in the post maxillary area with sinus evaluation technique. *J Korean Acad Periodontol* 35(4):813-822,2005.

Hürzeler,M.B., Kirsch,A., Ackermann,K.L., Quinones,C.R. Reconstruction of the severely resorbed maxilla with dental implants in the augmented maxillary sinus: A 5-

year clinical investigation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 11:466-475,1996.

Lee,J.H., Jung,U.W., Kim.C.S., Choi,C.H., Cho,K.S.Maxillary sinus augmentation using calcium phosphate (MBCP):Three case report with histologic evaluation. *J Korean Acad Periodontol* 36(2):567-577,2006.

Mazor,Z., Peleg,M., Goss,M. Sinus Augmentation for single tooth placement in the posterior maxilla:a 3-year follow-up clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 14:55-60,1999.

McAllister,B.S., Margolin,M.D., Cogan,A.G., Buck,D.,Hollinger,J.O., Nynch,S.E. Eighteen-month radiographic and histologic evaluation of sinus grafting with anorganic bovine bone in the chimpanzee. *Int J Oral Maxillofac Implants* 14:361-368,1999.

Peleg,M., Garg,A.K., Mazor,Z. Predictability of simultaneous implants placement in the severely atrophic posterior maxilla:a 9-year longitudinal experience study of 2,132 implants placed into 731 human sinus grafts. *Int J Oral Maxillofac Implants* 21:94-102,2006.

Misch,C.E. Maxillary sinus augmentation for endosteal implants:organized

alternative treatment plans. *Int J Oral Implantology* 4:49-58,1987.

Naoki,Hatano., Yoshinak,shimizu., Kiyoshi,Ooya. A clinical long term radiographic evaluation of graft height changes after max. sinus floor augmentation with a 2:1 autogenous bone/xenograft mixture and simultaneous placement of dental implants. *Clin Oral Implants Res* 15:339-345,2004.

Nkenke,E., Schelgel,A., Schultze-Mosgau,S., Neulam,F.W., Wiltfang,J. The endoscopically controlled osteotome sinus floor elevation:a preliminary prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 17;557-566,2002.

Rosen,P.S., Summers,R., Mellado,J.R., Salkin,L.M., Shanaman,R.H., Marks,M.H., Fugazzotto,P.A. The bone-added osteotome sinus floor elevation technique: multicenter retrospective report of consecutively treated patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 14:853-858,1999.

Rosenberg,E.S., Cho,S.C., Elian,N., Jalbout,Z.N., Froum,S., Evian,C.I. A comparison of characteristics of implant failure and survival in periodontally comprised and periodontally healthy patients: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 19:873-87,2004.

Tatum,H. Maxillary and sinus implant reconstruction. *Dental Clinical North America* 30:207-229,1986.

Toffler, M. Osteotome-mediated sinus floor elevation: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 19:266-273,2004.

Valentini,P., Abensur,D.J. Maxillary sinus grafting with anorganic bovine bone: a clinical repore of long-term results. *Int J Oral Maxillofac Implants* 18:556-560,2003.

Van den Bergh,J.P., Ten Bruggenkate, C.M., Krekeler ,G., Tuinzing, D.B. Sinus floor elevation and grafting with autogenous iliac crest bone. *Clin Oral Implants Res* 9:429-435,1998.

Winte, A.A., Pollack, A.S., Odrich, R.B. Placement of implants in the severely atrophic posterior maxilla using localized management of the sinus floor:a preliminary study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 17:687-698,2002.

Yildirim,M., Spiekermann,H., Biesterfeld,S., Edelhoff,D. Maxillary sinus augmentation using xenogenic bone substitute material bio-oss<sup>®</sup> in combination with venous blood. A histologic and histomorphometric study in humans. *Clin Oral Implants Res* 2:217-229,2000.

**Abstract**

**The retrospective study of survival rate of implants with  
maxillary sinus floor elevation**

**Jeoung- A Yu**

*Department of Dental Science*

*The Graduate School, Yonsei University*

(Directed by Professor Kyoo-Sung Cho)

The placement of implants in posterior maxilla have been difficult due to insufficient bone quality, rapid bone resorption after loss of teeth and pneumatization of maxillary sinus.

Since Boyne and James had published subantral augmentation with lateral approach, variable studies about survival rate, operation method, graft material, implant surface have been reported.

Autogenous bone graft was used for initial graft material, and it has been interested in the use of xenograft, allograft and alloplast. As the roughness of implant

surface is increased, the rate of bone-contacted area is also increased, and implants of rough surface result higher survival rate than of machined surface.

The residual bone may be a crucial factor in the ability to achieve and maintain osseointegration.

The purpose of this study is to show the total survival rate of implants with maxillary sinus floor elevation and the effects that reach the survival rate by classifying type of graft materials, implant surface, operation method, residual bone height, and finally to analyzing of implant failure.

The number of patients who were treated by implant placement with maxillary sinus floor elevation were 131. All 251 implants were inserted.

The result which were estimated by clinical recordings and radiographic examination follows:

1. Survival rate of 251 implants with maxillary sinus floor elevation was 94%.
2. Diameter, length, location of implants did not have significant effect on the survival rate of implants.
3. Survival rate of implants using autogenous bone only was 80%. There were no significant differences among allograft, xenograft and alloplast.
4. Types of implant surface processing have no statistically significant differences.
5. Low survival rates of 88.4% was shown at bone height of 1-3mm.

6. The result according to operation method was 93.3%(crestal), 97.1%(lateral-simultaneous), 77.8% (lateral-staged). There was statistical significance (P value<0.05)

It was confirmed that implant placement with maxillary sinus floor elevation is favorable operation method due to its high survival rate.

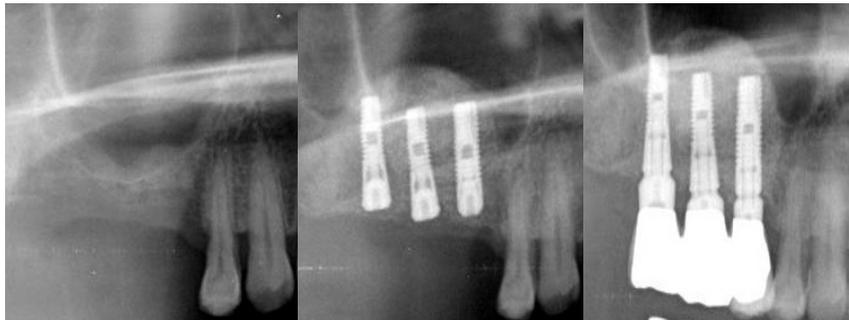
The careful decision of graft material and operation method in the case of low residual bone height will take desirable clinical survival rate.

---

**Key words :** Maxillary sinus floor elevation, Survival rate

## FIGURE

**Fig 1. X-rays of Implants placed by sinus floor elevation.  
(lateral approach-simultaneous)**



**Fig.2 X-rays of implant placed by sinus floor elevation  
(lateral approach-staged)**



## **TABLES**

**Table 1. Patient distribution according to gender**

Gender	Number of patients	Number of implants
Male	101	190
Female	30	61
Total	131	251

**Table 2. Patient distribution according to age**

Age	Number of implants	%
31-40	5	2
41-50	62	24
51-60	107	43
61-70	74	29
71-	3	1
Total	251	94

**Table 3. Implant distribution according to year placed**

Year	Number of implants	%
2002	15	6
2003	16	7
2004	32	13
2005	69	27
2006	119	47

**Table 4. Overall survival rate**

	Survival		Survival rate(%)
	Success	Fail	
Total	237	14	94.0

**Table 5. Survival rate of implant according to year placed**

Year	Number of implants	Survival rate(%)
2002	15	86.7
2003	16	87.5
2004	32	100
2005	69	92.8
2006	119	95.8
Total	251	94

**Table 6. Survival rate according to implant location**

Site	Placed	Failed	Survival rate(%)
1premolar	11	1	90.9
2premolar	38	3	92.7
1molar	119	7	94.4
2molar	83	3	96.5
Total	251	14	94

**Table 7. Survival rate according to implant width**

Implant width	Placed	Failed	Survival rate(%)
3.5mm	2	0	100
3.7mm,3.8mm,4.0mm	52	2	96.4
4.3mm,4.5mm	45	3	93.9
4.7mm,5.7mm	152	9	94.4
Total	251	14	94

**Table 8. Survival rate accordint to implant height**

Implant height	Placed	Failed	Survival rate(%)
9mm	2	0	100
10mm,10.5mm,11mm,11.5mm	117	8	93.2
12mm,13mm	132	6	95.4
Total	251	14	94

**Table 9. Survival rate according to graft bone**

Graft material	Survival		Survival rate(%)	P value
	Success	Fail		
Autogenous bone	8	2	80	
Auto+HA+DFDB	10	2	83.3	
No bone	8	1	88.9	
MBCP	12	1	92.3	
Bio-oss+Auto	51	4	92.7	
Bio-oss	110	4	96.5	0.264
Puros	11	0	100	
HA+DFDB	2	0	100	
Bio-oss+Tuto	10	0	100	
Bio-oss+ICB	5	0	100	
MBCP+Auto	10	0	100.	

**Table 10. Survival rate according to implant surface**

Implant surface	Survival		Survival rate(%)	P value
	Success	Fail		
MTX-HA	75	4	95.2	
Chemical etching	38	3	93.2	
Tioblast	22	0	100	0.4075
RBM	28	0	100	
RBT	51	4	93.2	
Tiunite	23	3	89.7	

\*HA:Hydroxyapatite      RBM:Resorbable blast media

RBT:Resorbable blast texturing

**Table11. Survival rate according to operation method**

Op method	Survival		Survival rate(%)	P value
	Success	Fail		
Crestal (93)	87	6	93.6	
Lateral- Simultaneous(140)	135	4	97.1	0.0027
Lateral-Staged(18)	14	4	77.8	
Total	237	14	94	

**Table12. Survival rate according to bone height**

Bone height	Survival		Survival rate(%)	P value
	Success	Fail		
1-3mm	38	5	88.4	
4-5mm	64	2	97	0.1223
6-7mm	75	3	96.2	
>8mm	60	4	93.8	
Total	237	14	94	

**Table 13. Survival rate according to op method & bone height**

Bone Height (mm)	Crestal approach(93)			Lateral approach (Simultaneous,140)			Lateral approach (Staged,18)			Total		
	Success	Fail	Survival rate(%)	Success	Fail	Survival rate(%)	Success	Fail	Survival rate(%)	Success	Fail	Survival rate(%)
1-3mm	-	-	-	26	1	96.3	12	4	75	38	5	88.4
4-5mm	5	0	100	57	2	96.6	2	0	100	64	2	97
6-7mm	33	3	91.7	42	0	100	-	-	-	75	3	96.2
>8mm	49	3	94.2	11	1	91.7	-	-	-	60	4	93.8
Total	87	6	93.6	136	4	97.1	14	4	77.8	237	14	94

**Table 14. Analysis of failed implants**

Placed	Bone height	Coating	Bone	Reason of failure	Op	Time of fail	Replantation
2	2-3mm	RBT	Autogenous	Bone loss	Staged	Stage4	-
2	2-3mm	Chemical etching	Auto+DFDB +HA	Failure to integrate	Staged	Stage2	O
2	3-4mm	Mtx-HA	Bio-oss	Infection	Simultaneous	Stage1	O
1	5mm	Tiunite	Auto+bio-oss	Failure to integrate	Simultaneous	Stage2	X
1	5mm	Mtx-HA	Auto+bio-oss	Failure to integrate	Simultaneous	Stage2	O
1	6mm	Chemical etching	MBCP	Infection	Crestal	Stage1	O
1	6mm	RBT	Bio-oss	Failure to integrate	Crestal	Stage1	O
1	7mm	Tiunite	Bio-oss	Failure to integrate	Crestal	Stage1	O
1	8mm	RBT	Auto+Bio-oss	Infection	Simultaneous	Stage1	O
1	9mm	Tiunite	Bio-oss	Bone loss	Crestal	Stage1	-
1	10mm	MTX-HA	Auto+Bio-oss	Infection(sinusitis)	Crestal	Stage1	O
1	10mm	MTX-HA	No bone	Apical lesion at near	Crestal	Stage2	X