



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

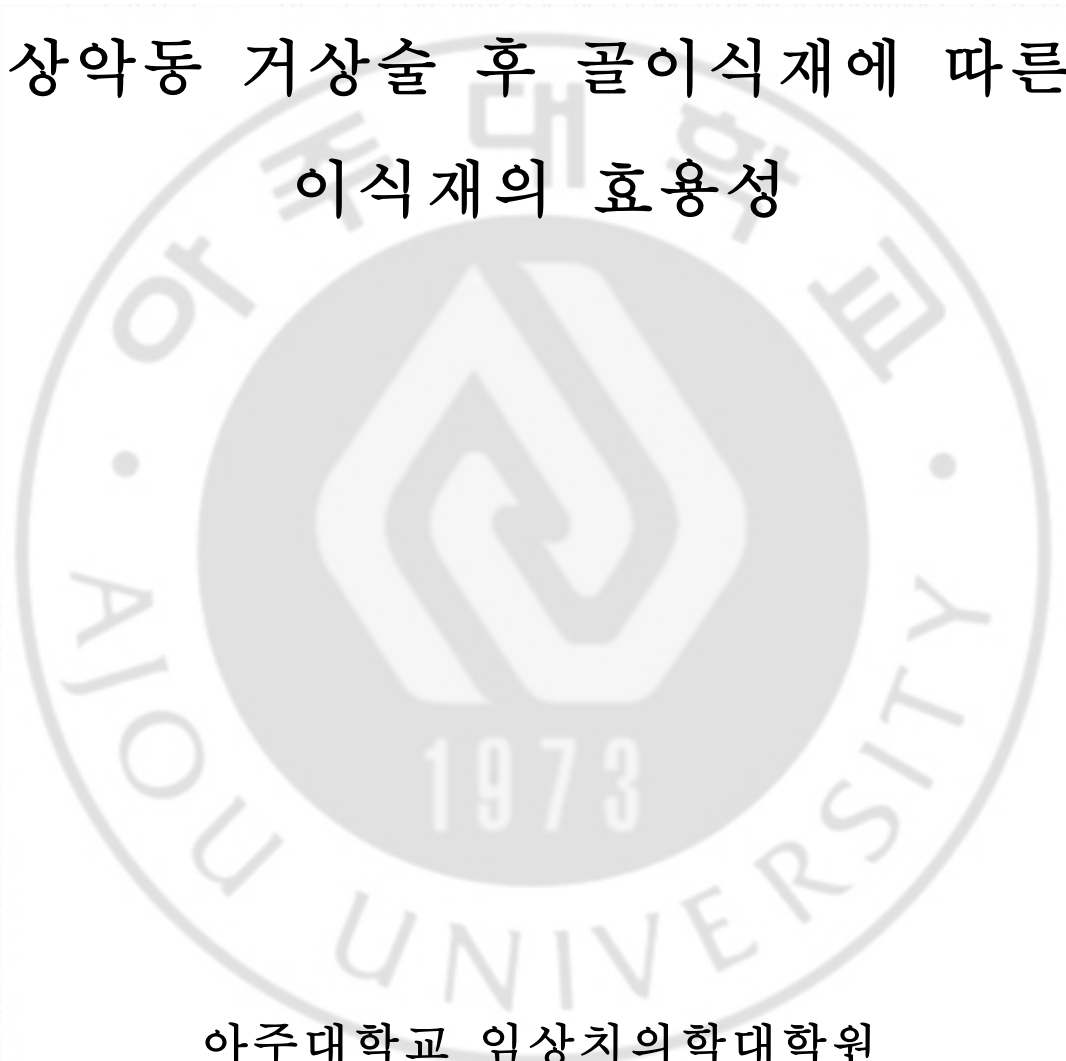
저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

치의학 석사학위 논문

상악동 거상술 후 골이식재에 따른
이식재의 효용성



아주대학교 임상치의학대학원

임상치의학과/구강악안면외과학전공

정 태 민

상악동 거상술 후 골이식재에 따른
이식재의 효용성

지도교수 이 정 근

이 논문을 치의학 석사학위 논문으로 제출함.

2015년 7월

아주대학교 임상치의학대학원

임상치학과/구강악안면외과학전공

정 태 민

정태민의 치의학 석사학위 논문을
인준함.

심사위원장 이 정 근 인

심사위원 이 광 호 인

심사위원 송 승 일 인

아주대학교 임상치의학대학원

2015년 6월 19일

상악동 거상술 후 골이식재에 따른 이식재의 효용성

목적: 이 연구는 상악동 거상술시 사용한 자가치아뼈이식재, 탈회동결건조동종골, 탈단백우골 등의 이식재에 따른 효용성에 대해 비교, 분석하는 데 목적이 있다.

대상 및 방법: 2010년 4월부터 2013년 7월까지 아주대학교병원 구강악안면외과에서 상악동 골이식술을 시행한 환자 중 측방개창법(lateral window technique)을 통해 자가치아뼈(AutoBT), 탈회동결건조동종골(DFDBA), 탈단백우골(DBBM)을 이식재로 사용한 환자를 대상으로 하였으며 총 26명의 환자, 30개의 상악동이 선정되었다. 골이식재의 높이는 파노라마 방사선 사진을 이용하여 수술 전, 수술 직후, 수술 6개월 후에 측정되었으며 상악동저의 높이 변화를 이식재에 따라 비교하였다.

결과: 6개월 후 골이식재의 감소율은 자가치아뼈 군에서 13.57%, 탈회동결건조동종골 군에서 14.30%, 탈단백우골 군에서 11.92%로 나타났다. 세 이식재 간에 통계학적으로 유의한 차이점은 없었다.

결론: 상악동 거상술시 사용한 세 가지 골이식재들 간에 유의한 차이점은 없었으며 세 이식재 모두 상악동 재함기화에 대해 뛰어난 저항성을 보여주었다. 그러나 상악동이라는 특수한 환경, 적은 표본 수 등으로 인해 세 이식재간에 실제적인 차이점을 드러내지 못하였을 가능성이 있으며 보다 신뢰성 있는 연구 결과를 도출해내기 위한 후속 연구가 필요하리라 여겨진다.

핵심어 : 골이식재, 효용성, 상악동 거상술, 상악동저, 재함기화, 파노라마방사선 사진

차 례

국문요약	i
차례	ii
그림 차례	iii
표 차례	iv
I. 서론	1
II. 연구 대상 및 방법	3
A. 연구 대상	3
B. 연구 방법	3
III. 결과	6
IV. 고찰	10
V. 결론	15
참고문헌	16
ABSTRACT	20

그림 차례

Fig. 1. A 55-year-old female who received sinus elevation and implant placement with autogenous tooth bone graft	4
Fig. 2. Average elevated height of grafted material	7
Fig. 3. Average resorption height of grafted material after six months	8
Fig. 4. Average resorption ratio of grafted material after six months	9

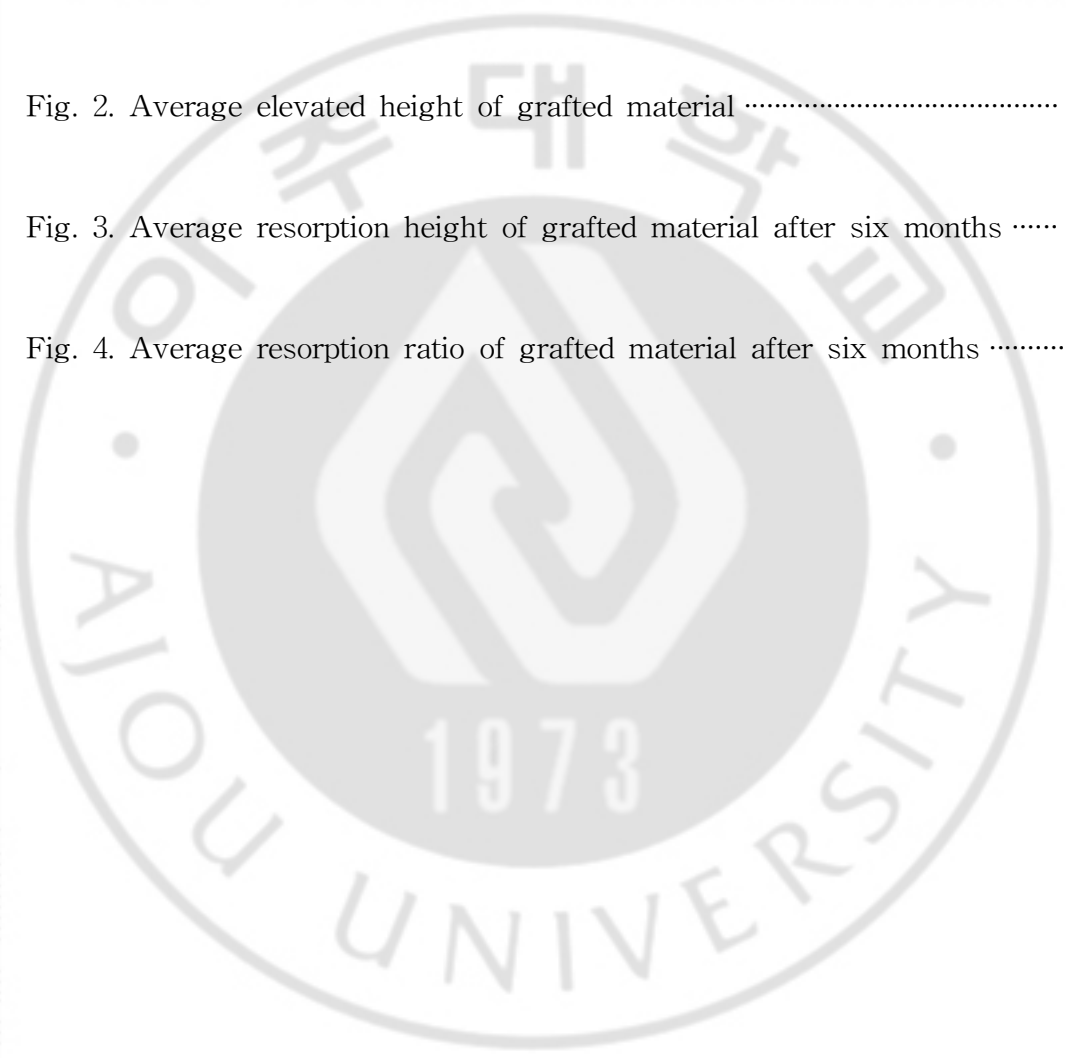
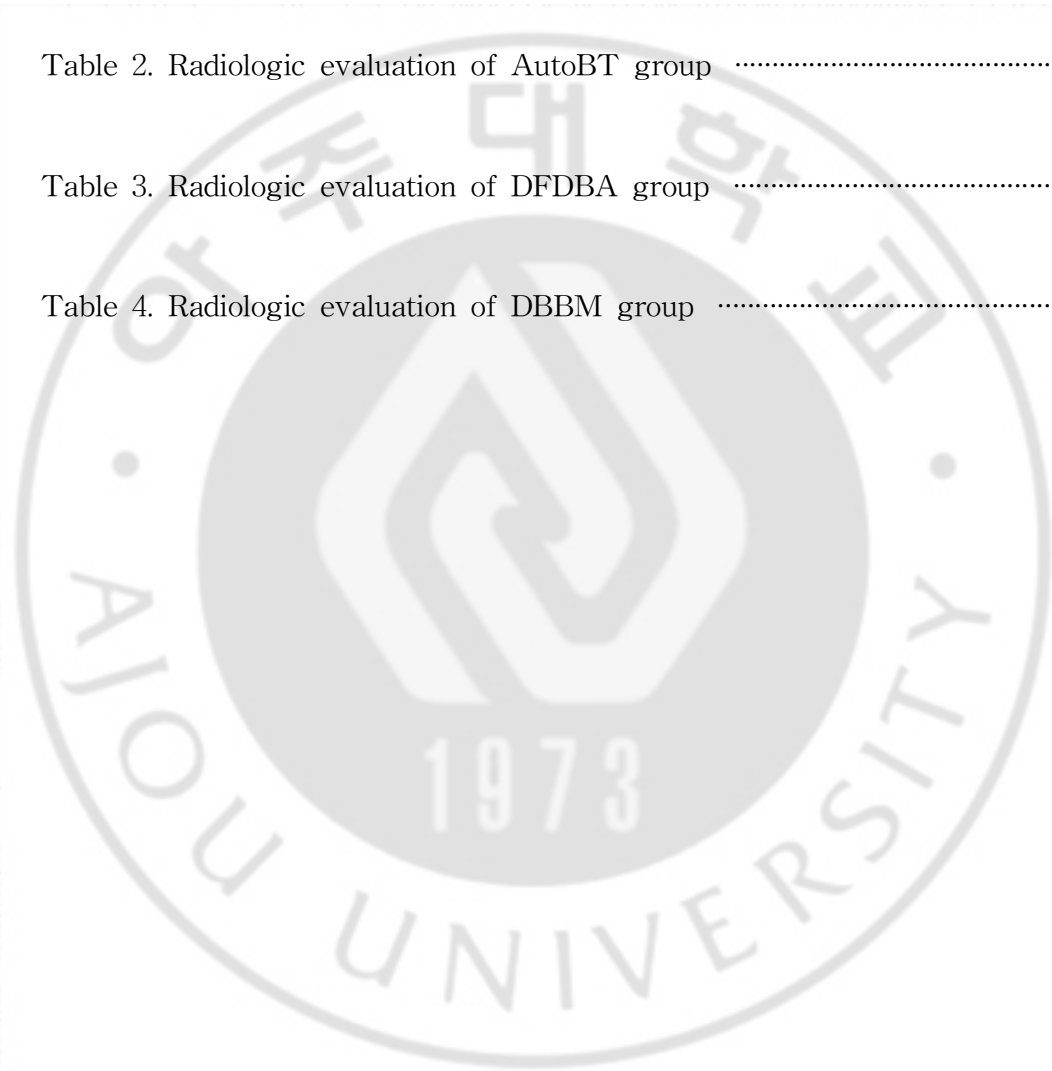


표 차례

Table 1. Classification of patients and sinuses	3
Table 2. Radiologic evaluation of AutoBT group	6
Table 3. Radiologic evaluation of DFDBA group	6
Table 4. Radiologic evaluation of DBBM group	7



I. 서 론

무치악 부위에 대한 보철적 치료로서 임플란트는 이미 널리 받아들여지고 있는 술식이며 이는 인공매식체와 유기체인 골 사이의 상호 유착을 기본으로 하고 있다. 잔존 골량 및 골질, 환자의 전신적인 상태, 식립 부위의 국소적인 환경 및 해부학적 요소, 흡연 여부, 환자의 교육수준 및 건강에 대한 의지 등 다양한 숙주 요소가 임플란트의 성공과 실패에 영향을 미칠 수 있다. 이러한 면에서 해부학적인 제한이 큰 상악 구치부는 치아 상실로 인한 치조골 흡수와 함께 상악동 함기화가 진행되기 때문에 잔존 골량이 부족하기 쉽고 이로 인해 임플란트 식립에 있어 불리한 조건을 갖는다고 할 수 있겠다. 이런 불리한 조건을 극복하기 위해 많은 방법이 제시된 바 있으며 그 중 현재까지 가장 예지성이 높은 술식은 상악동 거상술로서 수직 고정을 해결하기 위한 거의 모든 증례에 적용 가능하고 보철적으로 이상적인 위치에 임플란트 식립을 가능케한다(Aghaloo와 Moy, 2007).

상악동 거상술 후 새롭게 형성된 상악동저는 이식재의 상방 변연으로부터 장기간에 걸쳐 다시 함기화가 진행된다는 사실이 밝혀졌다(Jensen 등, 1998). 재함기화의 원인은 단기적으로는 수술 직후의 상악동 압박이나 혈병의 흡수 등으로 생각되며 장기적으로는 호흡에 의해 상악동 내에 형성되는 양압으로 인해 이식재가 흡수되는 현상과 재혈관화 등으로 생각된다(Bradley 등, 1999). 상악동의 재함기화에 의해 이식골이 흡수되면서 임플란트 치근단부는 골조직이 아닌 상악동 점막과 접하게 될 수도 있으며 결국 임플란트 실패로 연결될 수도 있다(Hatano 등, 2004).

상악동 골이식에 있어 이식재의 gold standard는 자가골이식재이지만(Sailer 와 Weber, 2000) 골 공여부에 대한 추가적인 술식이 필요하며 그 채취량에 한계가 있고 환자의 불편감 및 합병증 등의 한계점이 존재한다. 이에 대한 대체 재료들로 동종골, 이종골, 합성골 등을 이용하여 상악동 골이식술을 시행하려는 많은 시도가 있었고 실제로 자가골을 이용하였을 때와 비교하여 임플란트의 성공률에 차이가 없다는 사실이 밝혀지면서 현재 비자가 이식재들이 일상적으로 사용되고

있는 추세이다(Wallace와 Froum, 2003; Fabbro 등, 2004; 홍순민, 2006). 하지만 여러 가지 다양한 이식재 중 상악동 골이식과 관련된 장기간의 전향적 대조 연구가 이루어진 것은 탈단백우골(Deproteinized Bovine Bone Mineral; DBBM)과 베타 제3인산칼슘(β -Tricalcium Phosphate; TCP) 정도이다(홍순민, 2006; Zijderveld 등, 2005). 그러나 이 재료들 역시 골유도 능력의 결여, 감염의 전파 가능성, 이물 반응 등의 잠재적인 위험 가능성이 있다. 따라서 여러 종류의 이식재들에 대한 지속적인 연구가 활발하게 이루어져야 할 것으로 생각된다.

본 연구에서는 현재 가장 신뢰할만한 골이식 재료 중에 하나인 탈단백우골, 최근 활발히 연구되고 사용되는 자가치아뼈이식재, 골유도 기능을 가지고 있다고 알려져 있는 탈회동결건조동물골을 상악동 골이식시 사용하여 파노라마 방사선 사진을 이용해 상악동의 재함기화 정도를 서로 비교하여 유용성을 알아보고자 하였다.

II. 연구 대상 및 방법

A. 연구 대상

본 연구에서는 2010년 4월부터 2013년 7월까지 아주대학교병원 구강악안면외과에서 상악동 골이식술을 시행한 환자 중 측방개창법(lateral window technique)을 통해 자가치아뼈이식재(AutoBT), 탈회동결건조동종골(DFDBA), 탈단백우골(DBBM)을 이식재로 사용한 환자를 대상으로 하였다. 연구 결과에 영향을 미칠 수 있는 당뇨, 흡연, 급성 상악동염이 이미 존재하거나 낭종이나 종양이 있는 경우, 진행성 만성 상악동염 등이 존재하는 환자는 제외하였다. 그 결과 AutoBT군은 6명의 환자의 8부위 상악동, DFDBA군은 11명의 환자의 13부위 상악동, DBBM군은 9명의 환자의 9부위 상악동이 대상에 포함되었다(Table 1.).

Table 1. Classification of patients and sinuses

Graft materials	Patients(n)	Sinuses(n)
AutoBT	6	8
DFDBA	11	13
DBBM	9	9

AutoBT, autogenous tooth bone graft; DFDBA, demineralized freeze-dried bone allograft; DBBM, deproteinized bovine bone mineral.

B. 연구 방법

파노라마 촬영은 수술 전, 수술 직후, 수술 6개월 후에 동일한 촬영기로 시행하였다. 계측은 어떠한 이식재를 사용하였는지 모르는 2명의 관찰자가 시행하였고 digital caliper로 두 번씩 측정하여 그 중간값을 선택하였다. 두 명의 관찰자간에 1mm이상의 측정값 차이가 나는 경우에는 재계측하였고 재계측 후에도 1mm이상의 차이가 나는 경우에는 중간값을 선택하였다. 첫 번째 계측은 수술 전 치조

정 부위부터 상악동저까지의 길이를 측정하였으며(Fig. 1.;A) 두 번째 계측은 수술 직후 치조정 부위부터 골이식재의 상방변연까지의 길이를 측정하였고(Fig. 1.;B) 세 번째 계측은 수술 6개월 후 치조정 부위부터 골이식재의 상방변연까지의 길이를 측정하였다(Fig. 1.;C).

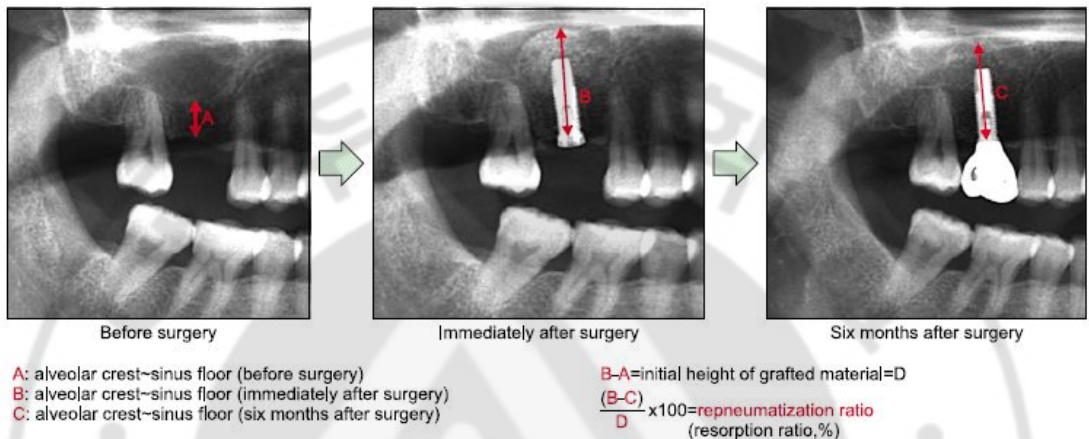


Fig. 1. A 55-year-old female who received sinus elevation implant placement with autogenous tooth bone graft.

Panoramic radiography was conducted before, immediately after, and six months after surgery by same device.

세 이식재를 사용했을 때 상악동저의 높이 변화가 다르다면 그 흡수율도 다를 수 있기 때문에 수술 전과 수술 직후에 촬영한 방사선 사진을 비교함으로써 얻은 초기 높이값(Fig. 1.;D)에 대한 평균과 표준편차를 구하고 세 이식재간에 높이 차이가 있었는지 비모수적 방법인 Kruskal-Wallis test를 사용하여 검증하였다. 이후 수술 직후와 수술 6개월 후에 촬영한 과노라마 방사선 사진에서 얻은 이식재 높이 변화를 측정하여 골이식재 흡수 높이(Fig. 1.;B-C)를 구하였고 마지막으로 초기 이식재 높이 대비 흡수 정도(Fig. 1.; repneumatization ratio)를 계산하여 이들 값에 대한 평균과 표준편차를 구하고 역시 세 이식재간에 서로 차이가 있는지를 검정하기 위해 Kruskal-Wallis test를 사용하였다. 모든 통계학적 검사는 SPSS 소프트웨어를 이용하였고 그 유의 수준은 0.05로 하였다. 이 연구는 아주

대학교병원 기관연구윤리심의위원회의 승인(AJIRB- MED-MDB-14-103)을 받았다.



III. 결 과

AutoBT군, DFDBA군, DBBM군의 방사선학적 계측 결과는 다음과 같이 나타났다(Table 2., Table 3., Table 4.).

Table 2. Radiologic evaluation of AutoBT group.

Patient No.	Sinuses	A(mm)	B(mm)	C(mm)
1	Left	4.4	17.3	16.0
2	Right	3.8	8.5	7.9
2	Left	9.4	16.9	16.9
3	Left	6.3	17.3	13.6
4	Left	3.5	12.5	11.0
5	Right	3.3	12.5	11.5
5	Left	3.7	16.0	14.8
6	Right	10.0	16.0	15.1

AutoBT, autogenous tooth bone graft; A, before surgery; B, immediately after surgery; C, six months after surgery.

Table 3. Radiologic evaluation of DFDBA group.

Patient No.	Sinuses	A(mm)	B(mm)	C(mm)
1	Left	2.3	16.2	15.3
2	Right	2.5	13.8	11.3
2	Left	3.5	12.9	12.0
3	Right	10.6	19.0	18.0
4	Left	7.0	15.0	13.0
5	Left	5.0	17.0	15.7
6	Left	7.3	15.3	13.6
7	Right	4.8	19.0	17.8
8	Right	8.5	16.7	15.3
9	Left	5.5	16.4	15.0
9	Right	3.0	15.0	13.3
10	Right	8.3	17.7	17.0
11	Left	1.7	18.4	15.2

DFDBA, demineralized freeze-dried bone allograft; A, before surgery; B, immediately after surgery; C, six months after surgery.

Table 4. Radiologic evaluation of DBBM group.

Patient No.	Sinuses	A(mm)	B(mm)	C(mm)
1	Right	5.4	19.9	18.5
2	Right	5.7	15.3	13.7
3	Left	5.7	21.0	19.8
4	Right	10.3	20.3	19.1
5	Right	9.5	20.1	19.8
6	Right	5.4	21.0	20.0
7	Left	6.4	19.2	15.3
8	Right	6.5	16.3	16.3
9	Right	4.9	13.0	11.2

DBBM, deproteinized bovine bone mineral; A, before surgery; B, immediately after surgery; C, six months after surgery.

골 이식재의 평균 거상 높이는 AutoBT군에서 $9.07 \pm 2.92\text{mm}$, DFDBA군에서 $10.95 \pm 2.75\text{mm}$, DBBM군에서 $11.83 \pm 2.81\text{mm}$ 로 나타났으며 세 이식재간에 통계학적 차이를 보이지 않았다(Fig. 2).

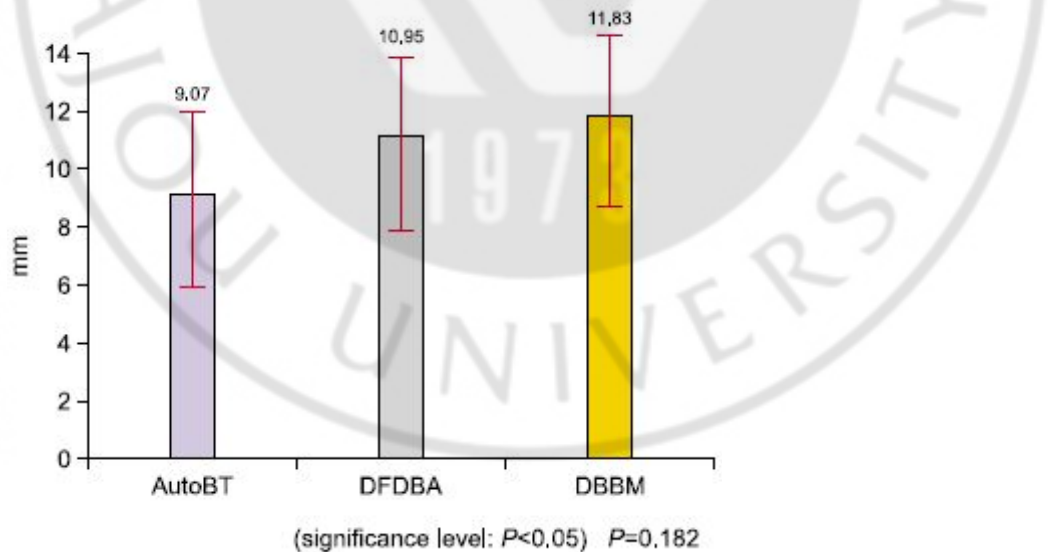


Fig. 2. Average elevated height of graft material.

AutoBT, autogenous tooth bone graft; DFDBA, demineralized freeze-dried bone allograft; DBBM, deproteinized bovine bone mineral.

6개월 후 촬영한 방사선 사진과의 비교 결과 AutoBT군에서 평균 $1.27 \pm 1.06\text{mm}$ 의 높이 감소를, DFDBA군에서 $1.53 \pm 0.71\text{mm}$ 의 높이 감소를, DBBM군에서 $1.37 \pm 1.09\text{mm}$ 의 높이 감소를 보였으며 세 이식재간에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(Fig. 3).

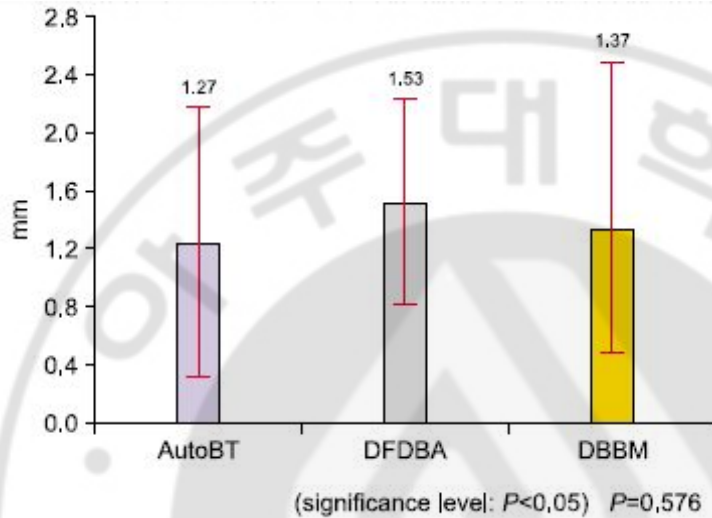
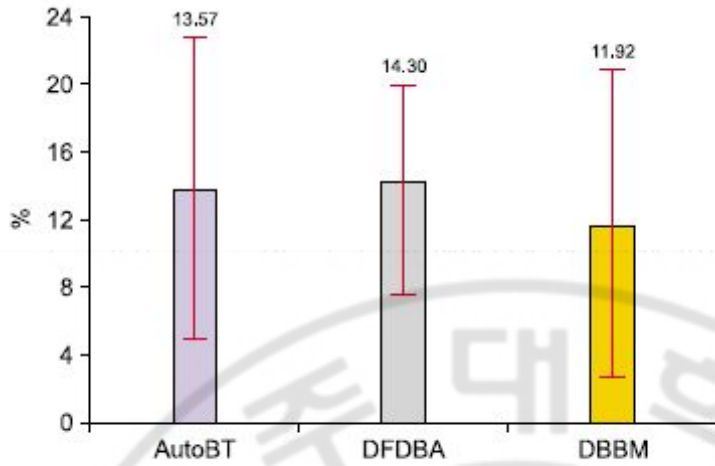


Fig. 3. Average resorption height of grafted material after six months.

AutoBT, autogenous tooth bone graft; DFDBA, demineralized freeze-dried bone allograft; DBBM, deproteinized bovine bone mineral.

마지막으로 이식재 감소량을 절대치가 아닌 초기 거상량에 대한 상대적 비율로 계산하였을 때 AutoBT군은 $13.57 \pm 9.39\%$, DFDBA군은 $14.30 \pm 6.09\%$, DBBM군은 $11.92 \pm 9.51\%$ 가 감소하였으며 이 역시 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(Fig. 4).



(significance level: $P < 0.05$) $P = 0.649$

Fig. 4. Average resorption ratio of grafted material after six months.

AutoBT, autogenous tooth bone graft; DFDBA, demineralized freeze-dried bone allograft; DBBM, deproteinized bovine bone mineral.

IV. 고찰

상악 구치부가 상실되면 잔존 치조골의 흡수가 일어나고 이와 더불어 상악동저의 함기화가 일어나게 된다. 게다가 상악 구치부는 골질이 불량한 경우가 많고 하중을 비교적 많이 받는 부위이므로 잔존치조골량이 부족할 경우 임플란트 식립이 어려울 수밖에 없다(Martinez 등, 2001). 따라서 상악 구치부의 치조골 흡수가 심한 경우에는 임플란트 시술을 위해서 잔존 치조골의 양을 증가시키는 추가적인 골이식이 동반되어야 하는 경우가 많다.

무치악 상악 구치부의 이러한 불량한 조건을 극복하기 위해 다양한 방법이 시도되었으며 그 예로 임플란트 표면 처리의 향상(Guehenec 등, 2007), 임플란트 형태 개선(Akkocaoglu 등, 2005), 골절도 등을 이용한 임플란트 수용부 형성 방법의 개선(Strietzel 등, 2002) 등이 제시되었다. 또한 부족한 수직 고경을 해결하기 위해 짧은 임플란트의 식립(Nedir 등, 2004), 경사지게 식립(Aparicio 등, 2001), 관골 임플란트의 이용(Landes, 2005), 상악동 거상술(Wallace와 Froum, 2003; Fabbro 등, 2004) 등의 방법이 사용되어 왔다. 부족한 수직 고경의 해결 방법 중 상악동 거상술은 거의 모든 증례에 적용 가능하며 술식이 비교적 간편하고 가장 예지성이 높은 술식으로 인정 받아 현재 가장 광범위하게 사용되고 있다(Aghaloo와 Moy, 2007).

상악동 거상술 후 골이식재의 상방 변연으로 형성된 새로운 상악동저는 재함기화로 인해 지속적으로 낮아진다는 사실이 밝혀졌다(Jensen 등, 1998). Hatano 등은 첫 2년 동안 재함기화 가능성이 있으며 이런 현상을 피하기 위해 비흡수성 혹은 서서히 흡수되는 이식재료들이 사용되어야 한다고 주장하였다(Hatano 등, 2004). 이렇게 상악동의 재함기화에 의해 이식골이 흡수되면서 임플란트 치근단부는 골조직이 아닌 상악동 점막과 접하게 될 수도 있으며 결국 임플란트 실패로 연결될 수도 있다(Hatano 등, 2004). 그러나 상악동의 재함기화는 영구적으로 일어나는 것이 아니고 골이식된 상악동에 임플란트가 식립되어 기능하면 재함기화가 멈추는 것으로 생각된다. 즉, 재함기화는 수술 후 1년 이내, 특히 6개월 이

내에 집중된다는 것이 일반적인 연구 결과이며(Hatano 등, 2004) 여러 연구에서도 수술 6개월 이후에 재함기화 정도를 평가하였다(Johansson 등, 2001; Schlegel 등, 2003; Wanschitz 등, 2006; 홍순민, 2008). 따라서 본 연구에서도 수술 직후와 수술 6개월 후의 방사선 사진을 비교함으로써 재함기화 정도를 평가하였다.

이식재의 흡수 정도와 부피 변화를 측정하는데 이상적인 방사선학적 검사 방법은 컴퓨터 단층 촬영이다(Johansson 등, 2001). 그러나 골이식된 상악동의 예후에 결정적인 영향을 미치는 것은 이식재의 부피 감소보다는 높이 감소라는 것이 알려져 있고(Hatano 등, 2004) 파노라마 방사선 사진은 컴퓨터 단층 촬영에 비해 이식재 높이 측정에 있어 정확성이 떨어지지 않기에(Hallman 등, 2002) 본 연구에서는 파노라마 방사선 사진을 이용하여 이식재 높이 변화를 측정하였다.

상악동의 재함기화 정도는 골이식재의 종류에 따라 달라지는 것으로 생각되며 이는 이식재의 흡수 정도에 따라 결정되는 것으로 여겨진다. 골이식에 있어 자가골은 gold standard로 알려져 있으며 골형성, 골유도, 골전도 능력을 모두 보유하고 있고 면역 거부 반응이 없어 빠른 골치유를 보이는 장점을 갖고 있다. 그러나 골채취를 위한 부가적인 수술 및 2차 결손을 유발시키고 채취량에 한계가 있는 등의 단점을 갖고 있어 그 한계가 문제시 되고 있다(Nkenke 등, 2001; Nkenke 등, 2002). 자가골 이식재는 골형성 능력이 가장 좋긴 하지만 이식재는 신생골로 대체되며 급속히 흡수되는 성질이 있으며 이는 상악동 골이식술 후에도 나타나는 현상이다(Thorwarth 등, 2005). 따라서 자가골 이식재로 상악동 골이식을 시행한 후에는 재함기화의 정도가 가장 크게 나타난다. 상악동 높이의 장기적인 안정성에 대한 보고에서 자가골에서 $1.8\pm 0.4\text{mm}$, 합성골에서 $0.9\pm 0.3\text{mm}$, 자가골+합성골에서 $0.8\pm 0.6\text{mm}$ 의 높이 감소를 보여 자가골이 합성골보다 더 많은 재함기화를 보였다고 하였다(Jensen 등, 1998).

본 연구에서 사용된 탈단백우골은 우골에서 모든 유기물을 제거한 후 얻어진 이종골로서 인체의 골과 매우 유사한 구조를 지니고 있기에 모델링 과정과 리모델링 과정에 있어 인체의 골과 최적으로 결합하는 것으로 알려져 있다. 다공성

구조가 전체 부피의 75%를 차지하고 혈관 형성과 신생골 부착에 최적의 환경을 제공하며 표면의 미세구조는 골형성을 일으키는 조골세포가 최적의 상태로 유착할 수 있게 하는 등의 뼈의 지지대 역할을 해주며 이미 많은 연구에서 그 골전도 능력이 보고된 바 있다(Valenti와 Abensur, 1997; Valenti와 Abensur, 2000; Yildirim 등, 2000). 현재 임플란트를 위한 골증강 이식재로 가장 널리 사용되고 있는 재료로서 상악동 골이식 9년 후까지도 현저한 양이 잔존하는 것으로 나타났다(Traini 등, 2007). 따라서 이식재는 완전히 흡수되지 않는 것으로 여겨진다. 20명의 환자, 30부위의 상악동에 자가골과 DBBM을 2:8로 혼합한 이식재를 사용한 결과 1년 동안 이식재 높이는 파노라마 방사선사진 상으로 15mm에서 13.6mm로 9.3% 정도밖에 감소하지 않았다. 또 다른 연구에서는 DBBM으로 상악동 골이식시 평균 11.68mm가 거상되고 6개월 후 이 중 1.67mm가 감소되어 평균 14.53%의 높이 감소를 보였다(홍순민, 2008). 본 연구에서는 DBBM으로 상악동 골이식시 평균 11.83mm가 거상되고 6개월 후 이 중 1.37mm가 감소되어 평균 11.92%의 높이 감소를 보였다. 따라서 DBBM을 포함하는 천연 수산화인회석을 이용한 상악동 골이식 후에는 9.3%에서 14.53%, 즉 대략 10%정도의 높이 감소를 보이는 등 상악동 재함기화에 저항하는 능력이 뛰어남을 알 수 있다.

자가치아뼈이식재는 유기질과 무기질을 모두 함유하고 있고 다른 골이식재에 비해 치조골과 가장 유사한 구조 및 물리화학적 특징을 지니고 있어 높은 골재생능력을 보인다. 또 환자 본인의 조직을 이용하여 제작하므로 감염의 전파 위험성이 없으며 수여부와 공여부가 동일한 유전자 코드로 이루어져 면역 반응이 일어나지 않는다. 통상의 발치 술식으로 치아를 채득할 수 있어 임상이가 쉽게 적용할 수 있으며 공여부의 합병증을 줄일 수 있는 장점을 가지고 있다. 자가치아뼈이식재는 현재 활발히 연구되고 있는 새로운 이식재료로서 임상에서도 좋은 연구 결과를 나타내고 있어 귀추가 주목되고 있다. 특히 자가치아뼈이식재를 이용한 상악동 증강술시에도 좋은 예후를 나타내고 있어(정경인 등, 2011) 이에 대한 좀 더 깊이 있는 연구가 필요하다고 판단된다. 본 연구를 시행한 아주대학교

병원 구강악안면외과에서는 2010년 4월부터 자가치아뼈 이식재를 사용하여 다양한 임상증례에 적용하고 있으며 이와 관련된 연구들을 보고하고 있다(한민우와 이정근, 2013). 연구 결과에서 나타났듯이 자가치아뼈를 이용한 상악동 거상술시 평균 9.07mm가 거상되고 6개월 후 이 중 1.27mm가 감소되어 평균 13.57%의 높이 감소를 보였으며 DBBM과 비교하였을 때 통계학적인 차이점이 없는 것으로 나타나 이 재료 역시 뛰어난 재함기화 저항능력을 보인다고 결론을 내릴 수 있었다.

탈회동결건조동종골은 인간의 사체로부터 골을 채취하여 탈회, 동결, 건조 등의 가공과정을 거친 골이식재료로서 특히, 탈회 과정을 통해 Bone Morphogenic Protein(BMP)라고 불리는 골형성유도단백질이 노출되어 이것이 숙주의 줄기세포를 골모세포로 분화시켜 비탈회골보다 골유도 능력이 커진다고 알려져 있다. 또한 상악동 골이식술시 비교적 좋은 예후를 나타낸다고 보고되고 있다(Bergh 등, 2000). 그러나 질병의 전파 가능성 및 탈회과정을 통해 노출되는 BMP의 양이 골형성을 유도할 수 있을만큼의 충분한 양이 있지 않다는 견해가 있어 이종골, 합성골에 비해 특별한 장점을 갖고 있지 않아 임상에 사용하는 예가 점점 줄어들고 있고 또한 관련된 임상 연구들도 부족한 실정이다. 그러나 본 연구 결과에서 나타났듯이 상악동 거상술시 사용된 탈회동결건조 동종골은 평균 10.95mm가 거상되고 6개월 후 이 중 1.53mm가 감소되어 평균 14.30%의 감소율을 보였으며 연구 전 예상했던 것보다 훨씬 낮은 흡수 정도를 나타냈고 상악동 내에서 잘 흡수되지 않는 이식재인 DBBM의 높이 감소와 유사한 정도였다.

본 연구 결과와 같이 세 이식재 모두 비슷한 정도의 골흡수율이 나타난 것에 대해 3가지 측면으로 나눠서 생각해 볼 수 있겠다. 첫째, 상악동이라는 공간적 특수성으로 상악동은 “Contained-type defect”의 일종으로서 주변골 및 상방의 점막으로 둘러싸여져 있어 good bony housing을 이루게 되어 이식재간 차이를 상쇄시킬 정도의 좋은 환경을 갖추고 있다. 최근엔 상악동 골이식에 사용되는 다양한 이식재들이 치유 양태에서 큰 차이가 없음이 밝혀지고 있으며 자가골,

동종골, 이종골, 합성골 모두 안전하게 사용될 수 있고 임상인들의 선호도에 따라 적절한 재료를 선택하면 된다고 알려져 있다. 둘째, 골이식재를 사용하지 않고 상악동 거상술만 시행한 경우 제한적이긴 하지만 골형성이 이루어진다는 연구 결과들이 보고되고 있다(Shiva 등, 2013; Longlong 등, 2013). 이 역시 이식재간 차이를 상쇄시킬 가능성이 있어 세 이식재 모두 비슷한 결과를 나타내는데 일조했을 것이라 여겨진다. 마지막으로 절대적인 표본 수 부족으로 인해 좀 더 신뢰성 있는 결과를 도출해내지 못했다는 점을 들 수 있겠다. 본원에서 시행되는 상악동 거상술 시 대부분이 골이식재량의 부족으로 인해 다른 종류의 이식재들을 혼합해서 사용하는 경우가 많은데 이번 연구와 같이 한 가지 이식재만 단독으로 사용한 환자의 표본 수가 절대적으로 적을 수밖에 없었다. 이로 인해 표본수가 대단히 부족하였고 세 이식재간 실제적 차이를 드러내지 못했을 가능성이 있겠다. 본 연구의 한계점으로는 앞서 전술한 바와 같이 절대적인 표본 수 부족, 후향적 연구의 근본적 한계로 인한 불충분한 자료들, 골이식재 높이 변화를 좀 더 정밀하게 측정할 수 있는 다양한 영상자료들을 이용하지 못했다는 점이다. 광범위한 표본과 체계화된 자료들이 취합된 후에야 좀 더 신뢰성 있는 연구 결과를 이룰 수 있을 것이라 여겨진다.

V. 결 론

본 연구에서는 총 26명의 환자, 30부위의 상악동에 자가치아뼈이식재, 탈회동결 건조동종골, 탈단백우골로 상악동 거상술을 시행하고 수술 전, 수술 직후, 수술 6개월 후의 파노라마 방사선사진을 이용하여 골이식 된 상악동의 재함기화 정도를 평가하였다.

연구 결과 세 이식재간에 높이 감소율 즉, 상악동의 재함기화율은 통계학적으로 유의한 차이점은 없었으며 세 이식재 모두 뛰어난 상악동 재함기화 저항능력을 나타냈다. 그러나 상악동의 특수한 환경 및 절대적인 표본수 부족 등으로 세 이식재간의 실제적 차이가 드러나지 않았을 가능성을 열어두고 이에 대한 지속적인 후속 연구를 통해 좀 더 신뢰성 있는 연구 결과를 도출할 필요가 있겠다.

참 고 문 헌

1. 정경인, 김수관, 오지수, 임성철: 자가치아뼈이식재를 이용한 상악동증강술: 일차 보고. *대한악안면성형재건외과학회지* 33:256-263, 2011
2. 한민우, 이정근: 자가치아뼈이식재의 유용성에 관한 임상적 연구. *대한악안면성형재건외과학회지* 35:221-226, 2013
3. 홍순민: 탈단백우골을 이용한 상악동 골이식술: 측면 접근법의 문헌 고찰. *대한구강악안면외과학회지* 32:482-487, 2006
4. 홍순민: 탈단백우골과 제3인산칼슘을 이용한 상악동 골이식 후 이식재의 높이 변화: 파노라마 방사선 사진을 이용한 후향적 대조 연구. *대한구강악안면외과학회지* 34:468-474, 2008
5. Aghaloo TL, Moy PK: Which hard tissue augmentation techniques are the most successful in furnishing bony support for implant placement? *Int J Oral Maxillofac Implants* 22 suppl:49-70, 2007
6. Akkocaoglu M, Uysal S, Tekdemir I, Akca K, Cehreli MC: Implant design and intraosseous stability of immediately placed implants: a human cadaver study. *Clin Oral Implants Res* 16:2002-2009, 2005
7. Aparicio C, Perales P, Rangert B: Tilted implants as an alternative to maxillary sinus grafting: a clinical, radiologic, and periotest study. *Clin Implant Dent Relat Res* 3:39-49, 2001
8. Bradley S, McAllister D, Mark D, Margolin D, Allan G, Cogan D, Dave Buck M, Jeffrey O, Hollinger D, Samuel E, Lynch D: Eighteen-Month Radiographic and Histologic Evaluation of Sinus Grafting with Anorganic Bovine Bone in the Chimpanzee. *Int J Oral Maxillofac Implants* 14:361-68, 1999
9. D. Shiva Kumar, N. D. Jayakumar, O. Padmalatha et al: Effect of maxillary sinus floor augmentation without bone grafts. *J Pharmacy and Bioallied Sciences* 5:176-183, 2013
10. Fabbro MD, Testori T, Francetti L, Weinstein R: Systematic Review of Survival Rates for Implants Placed in the Grafted Maxillary Sinus. *Int J Periodontics Restorative Dent* 24:565-577, 2004
11. 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* 60:277-284, 2002
12. Hatano N, Shimizu Y, Ooya K: A clinical long-term radiographic evaluation of graft height changes after maxillary 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
 13. Jensen OT, Shulman LB, Block MS, Iacono VJ: Report of the Sinus Consensus Conference of 1996. *Int J Oral Maxillofac Implants* 13 suppl:11-45, 1998
 14. Johansson B, Grepe A, Wannfors K, Hirsch J-M: A clinical study of changes in the volume of bone grafts in the atrophic maxilla. *Dentomaxillofacial Radiology* 39:157-161, 2001
 15. Landes CA: Zygoma implant-supported midfacial prosthetic rehabilitation: a 4-year follow-up study including assessment of quality of life. *Clin Oral Implants Res* 16:313-325, 2005
 16. Le Guehenec L, Soueidan A, Layrolle P, Amouriq Y: Surface treatments of titanium dental implants for rapid osseointegration. *Dent Mater* 23:844-854, 2007
 17. Longlong He, Xiaofeng Chang, Yanpu Liu et al: Sinus floor elevation using osteotome technique without grafting materials: a 2-year retrospective study. *Clin Oral Implant Res* 100:63-7, 2013
 18. Martinez H, Davarpanah M, Missika P, Celletti R, Lazzara R: Optimal implant stabilization in low density bone. *Clin Oral Implants Res* 12:423-432, 2001
 19. Nedir R, Bischof M, Briaux JM, Beyer S, Szmukler-Moncler S, Bernard JP: A 7-year life table analysis from a prospective study on ITI implants with special emphasis on the use of short implants. Results from a private practice. *Clin Oral Implants Res* 15:150-157, 2004
 20. Nkenke E, Schultze-Mosgau S, Radespiel-Troger M et al: Morbidity of harvesting of chin grafts: a prospective study. *Clin Oral Implants Res* 12:495, 2001
 21. Nkenke E, Radespiel-Troger M, Wiltfang J et al: Morbidity of harvesting of retromolar bone grafts: a prospective study. *Clin Oral Implants Res*

- 13:514, 2002
22. Sailer H, Weber F: Bone substitutes. *Mund Kiefer Gesichtschir* 4:384, 2000;
 23. Schlegel KA, Fichtner G, Schultze-Mosgau S, Wiltfang J: Histologic findings in sinus augmentation with autogenous bone chips versus a bovine bone substitute. *Int J Oral Maxillofac Implants* 18:53-58, 2003
 24. Strietzel FP, Nowak M, Kuchler I, Friedmann A: Peri-implant alveolar bone loss with respect to bone quality after use of the osteotome technique: results of a retrospective study. *Clin Oral Implants Res* 13:508-513, 2002
 25. Thorwarth M, Srour S, Felszeghy E, Kessler P, Schultze-Mosgau S, Schlegel KA: Stability of autogenous bone grafts after sinus lift procedures: a comparative study between anterior and posterior aspects of the iliac crest and an intraoral donor site. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 100:278-284, 2005
 26. Traini T, Valentini P, Iezzi G, Piattelli A: A histologic and histomorphometric evaluation of anorganic bovine bone retrieved 9 years after a sinus augmentation procedure. *J Periodontol* 78:955-961, 2007
 27. Valenti P, Abensur D: Maxillary sinus floor elevation for implant placement with demineralized freeze-dried bone and bovine bone(Bio-oss): A clinical study of 20 patients. *Int J Periodontics Restorative Dent* 17:232, 1997
 28. Valenti P, Abensur D, Wenz B et al: Sinus grafting with porous bone mineral(Bio-oss) for implant placement: A 5-year study on 15 patients. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2:245, 2000
 29. van den Bergh JP, ten Bruggenkate CM, Krekeler G, Tuinzing DB et al: Maxillary sinus floor elevation and grafting with human demineralized freeze dried bone. *Clin Oral Implants Res* 11:487, 2000
 30. Wallace SS, Froum SJ: Effect of Maxillary Sinus Augmentation on the Survival of Endosseous Dental Implants. *A Systematic Review Ann Periodontol* 8:328-343, 2003
 31. Wanschitz F, Figl M, Wagner A, Rolf E: Measurement of volume changes after sinus floor augmentation with a phycogenic hydroxyapatite. *Int J Oral Maxillofac Implants* 21:433-438, 2006

32. Yildirim M, Spiekermann H, Biesterfeld S et al: Maxillary sinus augmentation using xenogenic material(Bio-oss) in combination with venous blood: A histologic and histomorphometric study in humans. *Clin Oral Implants Res* 11:217, 2000
33. Zijdeveld SA, Zerbo IR, van den Bergh JP, Schulten EA, ten Bruggenkate CM: Maxillary sinus floor augmentation using a beta-tricalcium phosphate (Cerasorb) alone compared to autogenous bone grafts. *Int J Oral Maxillofac Implants* 20:432-440, 2005



The Efficacy of the Graft Materials after Sinus elevation

Tae Min Jeong

Department of Clinical Dentistry

Ajou University Graduate School of Clinical Dentistry

(Supervised by Professor Jeong Keun Lee)

Purpose: This study compares and evaluates the efficacy of graft materials after maxillary sinus bone grafts with autogenous tooth bone graft material (AutoBT), demineralized freeze-dried bone allograft (DFDBA) and deproteinized bovine bone mineral (DBBM).

Materials and Methods: The study involved 30 sinuses in 26 patients who visited the Division of Oral and Maxillofacial Surgery, Department of Dentistry in Ajou University Hospital and received either AutoBT, DFDBA or DBBM with sinus elevation using the lateral window technique. Sinus graft height was measured before, immediately after, and six months after bone graft with panoramic radiography and the height changes of sinus floor was compared according to the graft materials.

Results: After six months, the decreases ratio of graft heights were 13.57% for AutoBT group, 14.30% for DFDBA group and 11.92% for DBBM group.

There was no statistically significant difference.

Conclusion: We found that the three graft materials for sinus elevation do not differ significantly and all three graft materials showed excellent resistance to maxillary sinus repneumatization. However, due to the special circumstances of the maxillary sinus and small sample, the actual difference between the three graft materials may not have been detectable. Therefore further study needs to be conducted for more reliable study results.

Key words: Bone substitute, Efficacy, Sinus floor augmentation, Sinus floor, repneumatization, Panoramic radiography