

2012년

2월

석사학위논문

상악동 거상술 후 3차원적
부피변화에 대한 평가

2012년 2월
석사학위 논문

상악동 골이식 후 3차원적 부피변화에 대한 평가

조선대학교 대학원

치의학과

김 은 식

김 은 식

상악동 골이식 후 3차원적
부피변화에 대한 평가

Three dimensional volumetric analysis after sinus graft

2012년 2월 24일

조선대학교 대학원

치 의 학 과

김 은 식

상악동 골이식 후 3차원적 부피변화에 대한 평가

지도교수 문 성 용

이 논문을 치의학 석사학위신청 논문으로 제출함.

2011년 10월

조선대학교 대학원

치 의 학 과

김 은 식

김은식의 석사학위논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수 김 수 관 (인)

위 원 조선대학교 조교수 김 흥 중 (인)

위 원 조선대학교 조교수 문 성 용 (인)

2011년 11월

조선대학교 대학원

Contents

표 목 차	ii
도 목 차	iii
ABSTRACT	iv
I. 서 론	1
II. 연구대상 및 방법	2
III. 결과	3
IV. 고찰	5
V. 결론	7
VI. 참고문헌	8
VII. 사진부도설명	11

List of Tables

Table 1. Summary of gender, age and utilized grafting material in each sinus	3
Table 2. The volumetric changing rate of graft	4

List of Figures

Figure 1. Lateral window approach by using Piezosurgy and bone graft with Tutoplast and Bio-gide 11

Figure 2. Calculating the volume by using Ondemand.(A: Preoperative volume, B: Afteroperation, C: after 6 months) 12

ABSTRACT

Three dimensional volumetric analysis after sinus graft

By Eun-Sik Kim

Advisor : Prof. Seong-Yong Moon D.D.S., M.D.S

Department of Oral and Maxillofacial Surgery,

Graduate School of Chosun University

Objectives: The aim of this study was to evaluate the augmentation volume for a sinus grafting procedure based on conebeam CT(CBCT) scans and to assess the efficacy of bioabsorbable membrane which is used routinely during the sinus lifting procedure.

Methods: Fourteen patients were investigated and volumetric analysis was done with Ondemand 3D™ software(Cybermed, Seoul, Korea). CBCT was taken before surgery and a few days later after surgery. And then Volumetric data were compared with actual grafted volume. Bioabsorbable membrane was used to all patients for sinus membrane protection and to guide bone regeneration.

Results: The average of differences between predicted sinus lift volume and actual grafted volume were 0.278cc, and between actual grafted volume and used graft material amount were 0.283cc. Favorable clinical results were shown in all cases.

Conclusions: Slight differences among data represented that the volumetric analysis rendered with CBCT provided highly accurate data. There is significant difference in volumetric change by time, but there is no significant difference

between grafting materials. There is no relationship between resorption of sinus grafting bone and success rate of implant.

I. 서 론

상악 후방 구치부위에 치아의 결손에 대한 처치에 임프란트를 이용한 치료는 보편화되어 있지만, 골질이 좋지 못하며 상악동이 있어 골양도 부족하여 임프란트 치료가 어려운 부분이다¹⁻³⁾.

Boyne와 James에 의해 처음 소개된 상악동저 거상술은 부적절한 골 높이를 갖는 상악 구치부위에 임프란트 식립을 가능하게 하였다⁴⁾. 상악동 거상술에 사용되는 골이식재로는 자가골, 동종골, 이종골, 합성골등이 다양하게 사용되고 있지만, 골전도성, 골유도성, 골생성능의 특징을 모두 가지고 있는 자가골이 가장 좋은 재료로 보고되고 있다^{5,6)}.

상악동에 이식된 골은 시간이 지남에 따라 상악동의 재함기화로 인해 이식된 골의 재형성이 이루어지게 되며, 이식재료에 따라 다르지만, 합성골의 경우 13.9%-26%^{7,8)}, 자가골의 경우 16%-49.5%의 골의 감소율을 보고하였다^{9,10)}. 장기간의 임프란트 성공에는 적절한 골의 폭과 높이가 필요하며, 시간에 따라 감소되는 상악동에 이식된 골이 임프란트의 성공에 영향을 미치게 된다¹¹⁾. 상악동에 이식된 골의 변화에 대하여 일반 방사선 사진을 통한 연구가 있었지만^{12,13)}, 이는 2차원적인 방사선 사진을 통한 평가로 삼차원적으로 형성되는 골의 형태를 평가하기에 적절하지 않다¹⁴⁾.

이에 본 연구에서는 상악동 골 이식술 후에 cone-beam CT를 촬영하여 얻은 영상을 통해 이식재료와 시간에 따른 이식된 골의 부피변화를 삼차원적으로 평가하고자 한다.

II. 연구대상 및 방법

2007년부터 2009년까지 조선대학교 치과병원 구강악안면외과에서 한명의 술자에 의해 상악동 거상술 및 임플란트 식립수술을 시행받은 총 14명의 환자를 대상으로 하였다.

상악동 거상술은 측방 개창술(Fig. 1) 및 치조정 접근술을 통해 이루어진 환자중 상악동 점막의 천공이 발생하지 않은 환자를 대상으로 하였다.

동종골(Tutoplast, Tutogen Medical GmbH, Weunkirchen am Brand, Germany)를 단독으로 사용한 군(8명)과 동종골(Tutoplast)과 이종골(Bio-oss, Geistlich Wolhusen, Switzerland)을 1:1로 혼합하여 사용한 군(6명)에 대해 수술 직후, 술후 6개월, 술후 1년째에 cone-beam CT(CB MercuRay™ (Hitachi, Tokyo, Japan))를 촬영하였다.

삼차원적인 부피 변화를 평가하기 위해 Ondemand(Cybermed, Korea) 소프트웨어를 이용하였다. 부피 측정은 CT상에 표현되는 하운스필드 값의 차이를 이용하였다. 즉, 술전에 촬영된 CT를 이용하여 비어있는 상악동 내의 부피를 측정한 후, 상악동 이식술 후에 상악동의 부피를 측정하여 빼게 되면 이식된 골의 부피를 측정할 수 있게된다. 이와 같은 방법으로 상악동내에 이식된 골의 부피 변화를 수술직후, 술후 6개월, 술후 1년째에 측정하여 통계학적으로 분석하였다. 통계학적 분석은 SPSS 12.0을 이용하여 짝지은 T검정(Paired t-Test)을 통해 골이 감소하는 지를 검정하였으며, 독립표본 T검정(Independent samples t-Test)으로 동종골을 단독으로 사용한 군과, 동종골과 이종골을 혼합하여 사용한 군간에 차이를 검정하였다.

III. 결과

전체 14명의 환자에서 상악동 골이식술이 시행된 14개의 상악동을 조사하였다. 전체 14명의 환자 중 남성은 12명 여성은 2명이었으며 평균연령은 48.2±11.2(29-71)세였다(Table 1). 상악동 골이식술의 방법은 측방 개창술이 10명, 치조정 접근법이 4명이었다. 상악 무치악 구치부에 총 27개의 임플란트를 식립하였으며 식립한 임플란트의 종류는 Table 1에 나타내었다. 사용된 이식재의 경우 평균 2.2cc(0.5-4cc)사용하였으며, 동종골(Tutoplast)과 이종골(Bio-Oss)을 사용하였다.

Table 1. Summary of gender, age and utilized grafting material in each sinus

Pt's no.	Gender	Age	Material	Implant(EA)	Methods
1	M	29	Bio-oss + Tutoplast	Endopore(1)	Lateral approach
2	M	50	Bio-oss + Tutoplast	3i(2)	Lateral approach
3	M	48	Tutoplast	ITI(1)	Lateral approach
4	M	57	Bio-oss + Tutoplast	3i(2)	Crestal approach
5	M	53	Tutoplast	Xive(1)	Lateral approach
6	M	40	Tutoplast	Zimmer(3)	Lateral approach
7	F	29	Tutoplast	Dentis(2)	Lateral approach
8	M	71	Bio-oss + Tutoplast	3i(4)	Crestal approach
9	M	50	Bio-oss + Tutoplast	3i(3)	Lateral approach
10	M	60	Tutoplast	Osstem(3)	Crestal approach
11	M	49	Tutoplast	Astra(1)	Lateral approach
12	F	45	Bio-oss + Tutoplast	Zimmer(1)	Lateral approach
13	M	51	Tutoplast	Astra(1)	Crestal approach
14	M	43	Tutoplast	Astra(2)	Lateral approach

* M, male; F, female

술 전, 술 후 6개월, 술 후 1년 간격을 CBCT를 이용하여 획득한 영상을 이용하여 Ondemand(Cybermed, Korea) 프로그램 상에서 삼차원적 부피변화율을 측정하였다. 상악동거상술을 시행하고 임플란트를 식립한 뒤 6개월째 잔존하는 이식재의 양은

이식재의 종류와 관계없이 초기 이식량의 평균 82.0%가 잔존하였으며 술후 1년째 잔존하는 이식재의 양은 평균 60.4%였다. 술 전과 술 후 6개월, 술후 1년까지 지속적으로 이식재의 양이 감소하는 양상을 보였으며 통계적으로 유의한 결과를 나타내었다(P-value=0.002, P-value<0.001). 사용된 이식재별 변화량을 분석한 결과 동종골만 사용한 경우 술 후 6개월 후 잔존하는 이식재의 양은 평균 80.3%, 술후 1년 후 잔존량은 평균 58.8%였다. 동종골과 이종골을 1:1의 비율로 사용한 경우에는 6개월 후 잔존하는 이식재의 양은 84.1%, 술 후 1년 후 잔존량은 평균 62.4%였다 (Table 2). 사용한 이식재 종류에 따른 비교분석을 시행하였으며 둘 사이에 통계적 유의성은 없었다.(술후 6개월 : P-value=0.324, 술후1년 : P-value=0.973). 식립된 통 27개의 임플란트중 2개의 임플란트가 실패하여 재식립 시행하였으며 성공률은 92.6%였다(Table 2.).

Table 2. The volumetric changing rate of graft

Materials	Duration	
	6 months	1 year
Tutoplast	80.3±10.1	58.8±16.5
Tutoplast + Bio-Oss	84.1±12.5	62.4±16.9
Total	82.0±10.9*	60.4±16.1†

Statistically significant differences(P<0.05)

*P = 0.002, † P < 0.001

IV. 고찰

일반적으로 상악무치악 구치부의 경우 골질이 불량하고 골양이 부족하기 때문에 임플란트의 장기간 안정성 및 성공률을 증가시키기 위하여 여러 가지 방법이 알려져 왔다. 그중 상악동의 함기화로 인하여 골량이 부족할 경우 골양의 증대를 위한 방법으로 상악동 거상술이 소개되었다⁴⁾. 현재까지 상악동 거상술시 다양한 골 이식재가 사용되어 왔으며 많은 연구에서 동종골, 이종골, 합성골 등이 안전하고 성공적으로 사용될 수 있다고 보고되고 있다^{16,17)}.

이러한 상악동거상술 시행 후 재함기화가 일어나면서 이식재가 흡수되는 경우는 술 후 2-3년 이내에 가장 뚜렷하게 나타나는 것으로 보고된바 있다.15 본 연구에서 또한 약 1년간의 재원기간동안 약 37.4%의 이식재 흡수 양상이 관찰되었다. 이러한 이식재의 변화량을 측정하기 위해 과거부터 여러 가지 방법이 소개되어왔다. 과거 CT를 이용하기 이전 이차원적인 평면 X-ray를 이용하여 측정하는 방법이 소개되기도 하였으나 확대오차가 존재하며 오로지 이식재의 높이변화만을 이용하여 측정하기 때문에 부피변화량을 측정하기에는 한계가 있다고 보고되었다^{14,18)}. CT 영상의 경우 삼차원적인 영상 획득이 가능하며 이식재가 이식된 부위에 대하여 보다 더 많은 정보를 줄 수 있다. CT 영상의 경우 좀 더 명확한 골 구조를 파악할 수 있으며 삼차원 영상의 경우 이식재의 부피변화를 측정가능하게 한다¹⁹⁾. 한 연구에서는 CT 영상을 이용한 부피의 변화 측정의 정확도가 84-95% 이상이라고 보고하기도 하였다¹⁰⁾. 본 연구의 경우 CBCT를 이용하여 획득한 영상을 Ondemand (Cybermed, Korea) 프로그램 상에서 삼차원적으로 재조합한 뒤 골조직과 상악동 내부의 공간의 하운스필드값의 차이를 이용하여 부피변화를 계산하였다. 이러한 연구의 경우 파노라마 방사선 영상을 이용하여 이식재의 높이변화만을 측정하는 방법보다 부피의 변화를 좀 더 정확하게 측정할 수 있었다. 비록 파노라마 방사선 영상을 촬영하는 경우보다 CT를 촬영하는 경우가 방사선 피폭량이 많다고 알려져 있지만 촬영된 영상을 다각도로 분석가능하며 좀더 복잡한 증례의 경우 더 많은 정보를 제공해 줄 수 있다는 부분에서 본다면 경제적, 윤리적으로 수용가능하다고 할 수 있다.

과거 여러 연구에서 이식재간의 흡수율이 차이가 난다고 보고되었으며 상악동의

재함기화에 의한 흡수를 막기 위해 흡수가 잘 되지 않는 이식재를 이용하는 것을 추천하기도 하였다. 그러나 자가골을 이용하는 경우 자가골의 골형성 및 골유도 능력이 좋아 짧은 기간에 치유가 이루어지며 적절한 부피를 얻을 수 있기 때문에 자가골의 사용을 추천하기도 하였다²⁰⁾. 본 연구의 경우 동종골을 단독으로 사용하거나 동종골과 이종골을 1:1의 비율로 혼합하여 사용하였으며 두 집단간의 이식재 부피잔존율을 비교하였다. 동종골만 사용한 집단의 경우 1년간의 재내원 기간동안 평균 41.2%, 동종골과 이종골을 1:1의 비율로 혼합하여 사용한 경우에는 평균 37.6%의 감소율을 보였다. 이식재간의 이식재 부피잔존율을 비교하였을 때는 통계학적으로 유의성은 없었다. 이는 증례의 수가 적었기 때문이라고 생각되며 앞으로 좀 더 많은 연구를 통해 보완되어져야 할 것이다.

상악동거상술 이후 이식재의 부피감소에 따른 임플란트 생존률에 관한 여러 연구가 보고되었다. 그중 Del Fabbro의 연구에 따르면 상악동거상술 후 식립된 39개의 임플란트의 성공률은 91.49% 였다고 보고하였으며 Herzberg 등의 연구에서도 상악동 거상술과 동시에 식립된 26개의 임플란트의 4.5년간 생존률은 95.5%라고 보고 하였다^{21,22)}. 본 연구에서도 상악동거상술과 동시에 또는 상악동거상술 후 식립된 27개의 임플란트 중 2개의 임플란트가 실패 하였으며 성공률 92.6% 였다. 실패한 2개중 1개의 임플란트는 골유착은 이루어졌으나 힐링어버트먼트의 나사파절로 인하여 실패한 증례로 이식재의 흡수와 관련되었다고 하기는 어렵기 때문에 실제적인 성공률은 96.3%로 볼 수 있다. 이를 종합해 본다면 상악동 거상술시 이식된 이식재의 경우 지속적으로 흡수되는 것이 임플란트의 성공률에는 큰 영향을 미치지 않음을 나타낸다고 할 수 있다.

본 연구의 경우 증례의 수에 한계가 있으며 식립된 임플란트의 표면처리에 차이가 존재하나 이에 대한 고려가 이루어지지 않았다. 또한 모든 증례에서 보철수복이 이루어지지 않는다고 프로그램상의 오차에 대한 부분도 고려되지 않았기 때문에 많은 한계가 존재한다. 따라서 좀 더 많은 증례와 통제된 조건, 프로그램의 오차에 관한 연구가 좀 더 이루어 져야 할 것이다.

V. 결론

본 연구를 통하여 다음과 같은 결론은 도출할 수 있다.

1. 상악동거상술시 이식된 이식재는 시간이 지남에 따라 부피가 감소한다.
2. 상악동거상술시 사용된 이식재의 종류에 관계없이 부피는 감소(흡수)한다.
3. 이식재의 흡수는 임플란트의 생존률에는 영향을 미치지 않는다.

상악동거상술시 사용된 이식재의 부피 감소에 대한 전향적인 연구와 식립된 임플란트의 장기간의 안정성에 관한연구가 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. McAllister BS, Margolin MD, Cogan AG, Taylor M, Wollins J. Residual lateral wall defects following sinus grafting with recombinant human osteogenic protein-1 or Bio-Oss in the chimpanzee. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1998;18:227 - 239.
2. Fugazzotto PA, Vlassis J. Long-term success of sinus augmentation using various surgical approaches and grafting materials. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13:52 - 58.
3. Haas R, Donath K, Fodiger M, Watzek G. Bovine hydroxyapatite for maxillary sinus grafting: Comparative histomorphometric findings in sheep. *Clin Oral Implants Res* 1998;9:107 - 1164.
4. Boyne PT, James RA: Grafting of the maxillary sinus with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg* 38:613, 1980
5. Moy PK, Lundgren S, Holmes RE: Maxillary sinus augmentation: Histomorphometric analysis of graft materials for maxillary sinus floor augmentation. *J Oral Maxillofac Surg* 51:857, 1993
6. Tadjoeidin ES, DeLange GL, Lyaruu DM, et al: High concentration of bioactive glass material (Biogran®) vs autogenous bone for sinus floor elevation. Histomorphometrical observations on three split mouth clinical cases. *Clin Oral Implants Res* 13:428, 2002
7. Wanschitz F, Figl M, Wagner A, et al: Measurement of volume changes after sinus floor augmentation with a phylogenetic hydroxyapatite. *Int J Oral Maxillofac Implants* 21:433, 2006
8. Kirmeier R, Payer M, Wehrsuetz M, et al: Evaluation of three-dimensional changes after sinus floor augmentation with different grafting materials. *Clin Oral Implants Res* 19:366, 2008
9. Smolka W, Eggensperger N, Carollo V, et al: Changes in the volume and

density of calvarial split bone grafts after alveolar ridge augmentation. *Clin Oral Implants Res* 17:149, 2006

10. Johansson B, Grepe A, Wabffors K, et al: A clinical study of changes in the volume of bone grafts in the atrophic maxilla. *Dentomaxillofac Radiol* 30:157, 2001

11. Kirmeier R, Payer M, Wehrschuetz M, Jakse N, Platzer S, Lorenzoni M. Evaluation of three-dimensional changes after sinus floor augmentation with different grafting materials. *Clinical oral implants research*. 2008 Apr.;19(4):366-372.

12. Fredholm, U., Bolin, A. & Andersson, L. (1993) Preimplant radiographic assessment of available maxillary bone support. Comparison of tomographic and panoramic technique. *Swedish Dental Journal* 17: 103 - 109.

13. Szabo', G., Huys, L., Coulthard, P., Maiorana, C., Garagiola, U., Baraba' s, J., Ne' meth, Z., Hraba' k, K. & Suba, Z. (2005) A prospective multicenter randomized clinical trial of autogenous bone versus beta-tricalcium phosphate graft alone for bilateral sinus elevation: histologic and histomorphometric evaluation. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 20: 371 - 381

14. Diserens, V., Mericske, E. & Mericske-Stern, R. (2005) Radiographic analysis of the transcrestal sinus floor elevation: short-term observations. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* 7: 70 - 78.

15. 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, 2004

16. Hallman, M., Hedin, M., Sennerby, L. & Lundgren, S. (2002) A prospective 1-year clinical and radiographic study of implants placed after maxillary sinus floor augmentation with bovine hydroxyapatite and autogenous bone. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 60: 277 - 284.

17. Ewers, R. (2005) Maxilla sinus grafting with marine algae derived bone

forming material: a clinical report of long-term results. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 63: 1712 - 1723.

18. Bouquet, A., Coudert, J.L., Bourgeois, D., Mazoyer, J.F. & Bossard, D. (2004) Contributions of reformatted computed tomography and panoramic radiography in the localization of third molars relative to the maxillary sinus. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology Oral Radiology and Endodontology* 98:342 - 347.

19. Ozyuvaci, H., Bilgic, B. & Firatli, E. (2003) Radiologic and histomorphometric evaluation of maxillary sinus grafting with alloplastic graft materials. *Journal of Periodontology* 74: 909 - 915.

20. Kim YK, Kim SG, Lee BG. Bone graft and implant. Seoul,Korea; Narae; 2007. p. p. 169-261.

21. Del Fabbro M, Testori T, Francetti L, Weinstein R. Systematic review of survival rates for implants placed in the grafted maxillary sinus. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2004;24:565-77.

22. Herzberg R, Dolev E, Schwartz-Arad D. Implant marginal bone loss in maxillary sinus grafts. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21:103-10.

Fig 1. Lateral window approach by using Piezosurgery and bone graft with Tutoplast and Bio-gide.

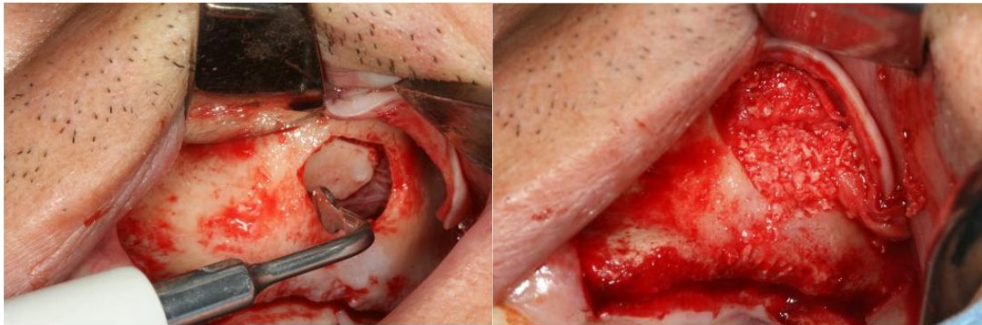
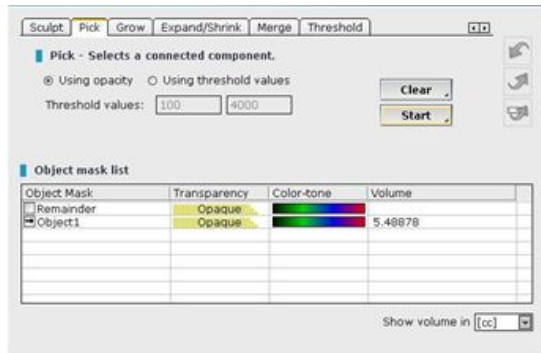
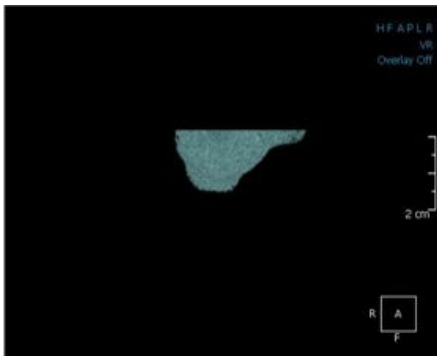
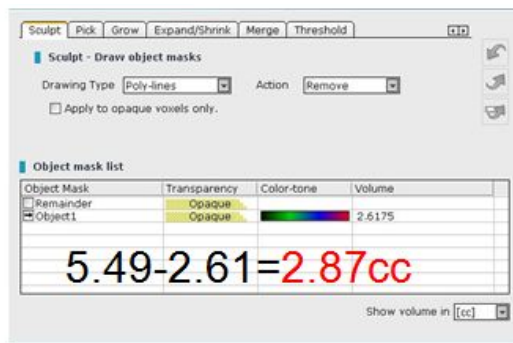
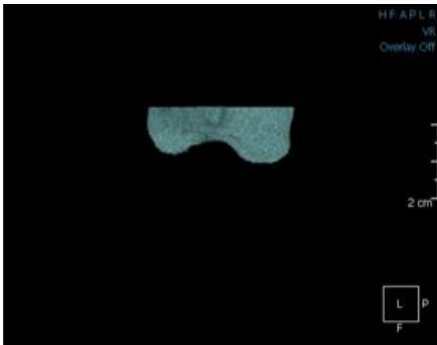


Fig 2. Calculating the volume by using Ondemand.(A: Preoperative volume, B: Afteroperation, C: after 6 months)

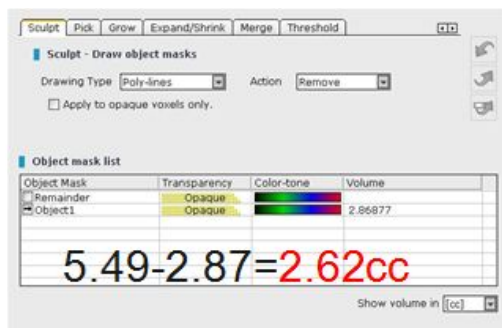
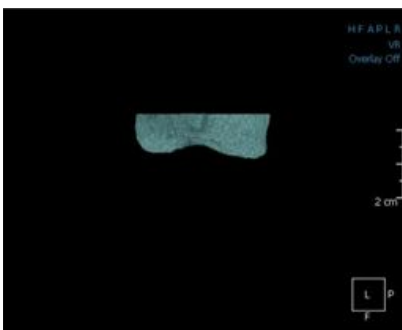
A: Preoperative volume



B: Volume after operation



C: Volume after 6 months



저작물 이용 허락서

학 과	치의학과	학 번		과 정	석사
성 명	한글 : 김 은 식 한문 : 영문 : Eun-Sik Kim				
주 소					
연락처			E-mail		
논문제목	한글 : 상악동 골이식 후 3차원적 부피변화에 대한 평가				
	영어 : Three dimensional volumetric analysis after sinus graft				
<p>본인이 저작한 위의 저작물에 대하여 다음과 같은 조건아래 조선대학교가 저작물을 이용할 수 있도록 허락하고 동의합니다.</p> <p style="text-align: center;">- 다 음 -</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 저작물의 DB구축 및 인터넷을 포함한 정보통신망에의 공개를 위한 저작물의 복제, 기억장치에의 저장, 전송 등을 허락함 2. 위의 목적을 위하여 필요한 범위 내에서의 편집·형식상의 변경을 허락함. 다만, 저작물의 내용변경은 금지함. 3. 배포·전송된 저작물의 영리적 목적을 위한 복제, 저장, 전송 등은 금지함. 4. 저작물에 대한 이용기간은 5년으로 하고, 기간종료 3개월 이내에 별도의 의사 표시가 없을 경우에는 저작물의 이용기간을 계속 연장함. 5. 해당 저작물의 저작권을 타인에게 양도하거나 또는 출판을 허락을 하였을 경우에는 1개월 이내에 대학에 이를 통보함. 6. 조선대학교는 저작물의 이용허락 이후 해당 저작물로 인하여 발생하는 타인에 의한 권리 침해에 대하여 일체의 법적 책임을 지지 않음 7. 소속대학의 협정기관에 저작물의 제공 및 인터넷 등 정보통신망을 이용한 저작물의 전송·출력을 허락함. <p style="text-align: center;">동의여부 : 동의(○) 반대()</p> <p style="text-align: center;">2012 년 2 월 24 일</p> <p style="text-align: center;">저작자: 김 은 식 (서명 또는 인)</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">조선대학교 총장 귀하</p>					