

치조정 접근술을 이용한 상악동저 거상시 임프란트 동시식립에 대한 후향적 연구

리빙웰 치과병원

리빙웰 치의학 연구소

김영욱, 금윤선, 손효정, 이장렬, 김현철, 이상철

I. 서론

상악 구치부 임프란트 식립시 장기적인 예지성 확보를 위해서는 일반적으로 12mm 이상의 길이를 가지는 임프란트가 필요하다¹⁾. 하지만 상악동과 비강이라는 해부학적인 공간의 제약과 상악 구치 상실 후 치조골의 흡수와 상악동의 함기화가 동반되어 가용골의 높이가 부족하여²⁾ 이로 인해 이상적인 위치 및 길이의 임프란트 식립에 제한을 받는다. 여러 연구에서^{3,4,5,6)} 언급하듯이 상악골은 피질골이 적고 해면골의 구조가 영성한 Type IV의 낮은 골밀도를 가져 초기 고정을 얻기가 힘들고 이는 임프란트 실패의 큰 요인으로 작용한다. 가용골의 높이 증가 및 골질의 개선을 위해 상악동저 거상술을 시행하게 되었으며 외과적 접근법에 따라 치조골의 측벽을 통한 접근술과 치조정을 통한 접근으로 나뉘어진다.

Tatum이 Caldwell-Luc 수술을 응용한 접근을 통해 협측에서 상악동 점막으로의 접근과 박리, 상악동저 점막의 거상 후 골이식을 시행하여 동시에 또는 이차적으로 임프란트를 식립하는 방법을 처음 보고하였고⁷⁾ 이후 많은 임상가들이 이를 발전시켰다.

Summers는 측벽접근보다 비침습적이며 골이식과 임프란트 식립이 동반된 치조정 접근을 통한 상악동저 거상술식을 소개하였다⁸⁾ 이후 술식이 개선되었고 개선된 술식들은 점진적으로 증가하는 직경의 osteotome을 사용

하여 임프란트 식립부의 골은 수직적으로 압축되어져 골질이 개선되며 치조정을 통한 상악 구치부 임프란트 식립시 측벽 접근술에 비해 수술 시간과 치유 기간이 짧으며 술후 부종이 적은 장점을 지녀 술자들에게 편리할 수 있다. 또한 만약 치조정을 통한 접근이 상악동 측벽 접근 술식과 비교하여 비슷한 예후를 나타낸다면 이는 환자에게도 큰 이익이 되리라 사료된다.

이에 저자 등은 치조정을 통한 상악동저 거상술을 시행한 증례들을 통해 임프란트 생존률을 분석하여 술식의 안정성을 평가하고자 하였다.

II. 연구재료 및 방법

1. 연구 대상

이번 연구를 위해서 2003년에서 2009년 사이 리빙웰치과병원을 내원한 상악 부분 혹은 완전 무치악 환자 250명에게 치조정 접근법을 통해 식립 후 6개월이 지나 이차 수술 후 상부 구조가 장착된 임프란트 414개를 선택하였다. 남자는 145명, 여자는 105명이었으며 평균연령은 48.9세(16-81세)이었다(Table 1). 모든 환자에게서

■ Table 1. PATIENTS

PATIENTS	
Number of patients(n)	250
Male/female(n)	145/105
Total number of sinuses(n)	284
Total number of implants(n)	414
(TSV:318/ Spline :15/ Pitt Easy:81)	

Corresponding author: **Yeong-Wook Kim**
 Department of OMFS, LivingWell Dental Hospital, 110, Juyeop-dong,
 Ilsan-Seo-gu, Goyang-si, 411-370, Gyeonggi-do, Korea
 E-mail: Livingwell@paran.com
 Received January 4, 2010 Accepted June 19, 2010

상악동의 해부학적 형태와 병변 유무를 평가하기 위해 panorama를 술전에 촬영하였으며 2005년 이후에는 모든 환자에게서 파노라마와 cone beam computerized tomography (i-CAT™, ISI, USA)를 함께 촬영하였다.

2. 골이식재

자가골, 동종골-Puros® (Zimmer, USA), DFDB® (MTF, USA)-, 합성골(Cerasorb®, Curasan, Germany)이 사용되었다. 자가골의 경우 trephine bur를 이용하여 하악지나 정중부, 상악골결절, 장골에서 채취하였다. 이식재는 주로 자가골 단독 혹은 자가골과 동종골 혹은 합성골을 혼합하여 상악동저 및 수평/수직적 치조골 결손부에 이식하였다.

3. 임플란트 종류

총 414개의 3가지 종류의 임플란트- MP-1 HA coated implant (Tapered Screw Vent™, Spline™, Zimmer, USA) (Fig. 1), FBR surfaced implant (Pitt-Easy™, Oraltronic, Germany) (Fig. 2)가 골이식된 상악동에 식립되었다 (TSV:318, Spline:15, Pitt Easy:81). MP-1 HA coated implant의 길이는 대부분 13mm(326개)였으며 FBR surfaced implant는 대부분이 12mm(58개) 혹은 14mm(23개)이었다.



Fig. 1. MP-1 HA coated implant.
A. Tapered Screw-Vent implant (Zimmer, USA),
B. Spline implant (Zimmer, USA).



Fig. 2. V-TPS with additional FBR surfaced implant;
Pitt-Easy(Oraltronic, Germany).

4. 술식 과정

치조정 접근법을 이용한 상악동저 거상을 위해 osteotome technique과 상악동 전용 드릴을 이용한 술식-Hatch Reamer (Sinustech, Korea), Sinus Reamer Kit (Dentimate, Korea)-을 시행하였다.

Osteotome technique은 치조정의 골을 노출하기 위해 치조정 절개를 넣어 전층판막을 거상하였다. 임플란트 드릴을 이용하여 상악동저에서 2mm의 거리를 두고 순차적으로 마지막 드릴까지를 사용하여 식립와를 형성한 후 osteotome을 추타하여 수직적으로 골을 확장 시켜주어 상악동저를 거상하였다. Osteotome의 직경이 증가되면서 임플란트의 식립와가 형성된다. 만일 골의 밀도가 단단한 경우 무리한 추타 보다는 drilling을 좀 더 한 후 추타 하였고 골의 밀도가 매우 낮으며 잔존 치조골 높이가 5mm 이하인 경우에는 drilling 없이 처음부터 osteotome을 사용하였다. 식립하고자 하는 길이까지 상악동저가 거상되면서 천공이 없는 경우 형성된 식립와에 식립될 임플란트 보다 직경이 적은 osteotome을 사용하여 골이식재를 적층하고 임플란트 식립부를 완성한 후 임플란트를 식립하였다.

상악동 전용 드릴을 이용한 술식은 치조정에서 전층 판막을 거상하였다. 식립할 임플란트의 초기고정이 가능한 직경의 리머 드릴을 이용하여 식립와를 형성하고 상악동저 피질골을 cutting 하여 Bone shell 형태의 해치를 형성한 후 상악동저를 거상하였다. 골 이식을 동시에 시행하며 드릴을 순서에 따라 삽입 깊이를 증가시켜 식립하고자 하는 길이까지 최종 드릴이 삽입 되도록 식립부를 완성한 후 임플란트를 식립하였다.

5. 술 후 관리

환자들은 술 후 관리 및 평가를 위해 매 4개월마다 재내원 하였다. 평균 24주후 임플란트 보철 수복하였다. 임플란트 주위 골과 거상된 상악동의 평가를 위해 술 전, 술 후, 보철수복 후 그리고 매년 파노라마를 촬영 및 술 전, 술 후, 그리고 술 후 1년 6개월 뒤 CT 촬영 하였다(Fig. 3).

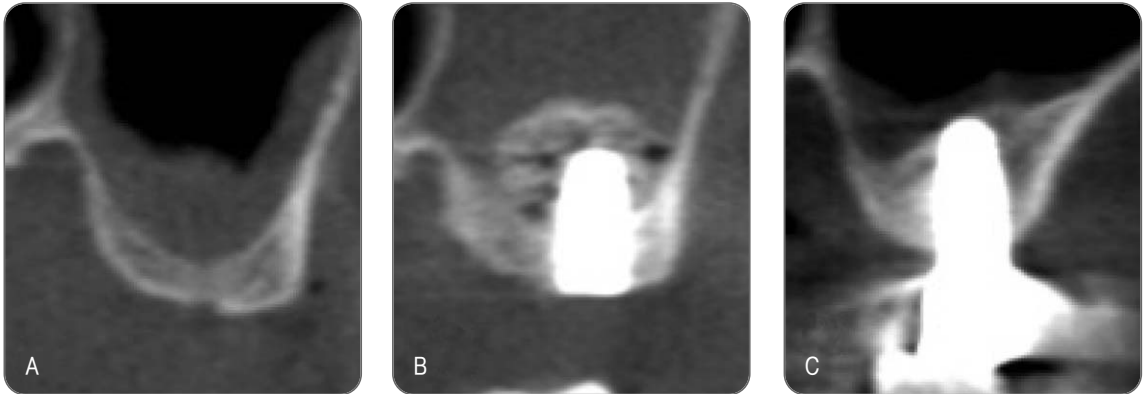


Fig. 3. Computed tomographic images of trans-crestal approach method. A. Preoperative, B. Postoperative, C. Following 1.5 year postoperatively.

Survival criteria

생존과 실패의 기준은 Chocran[®] 등에 의한 기준에 근거하여 아래와 같이 두었다.

- ① 임플란트의 동요도가 없었다.
- ② 임플란트 주위 방사선 투과상이 관찰되지 않았다.
- ③ 임플란트로 인한 통증 등의 비가역적인 임상적 증상이 없었다.

임상적으로 실패한 임플란트는 모두 환자에게서 제거되었고 통계적으로 실패로 간주 하였다. 실패한 증례에서 임플란트를 다시 식립하였고 이는 통계에서 제외되었다.

III. 결과

골유착과 보철적 기능부하와 관련하여 10개의 임플란트가 치유기간 동안 실패하였고 1개의 임플란트가 기능부

하 후 실패하여 전체 치조정 접근법의 생존률은 97.3%를 보였고 가중전 생존률은 97.6%, 가중 후 생존률은 99.8%를 나타내었다(Table 2).

CT를 통해 얻어진 술 전 상악 잔존 치조골 높이는 최소 0.4mm 에서 최대 12.5mm까지 이었고 평균은 7.0±1.49 mm이었다. 소구치부에서 7.2±3.3mm(범위: 1.5-12.5mm) 대구치부에서는 5.8±3.1 mm(범위: 0.4-12.2mm)의 평균값을 나타내었다. 식립부위에 따라 제 1 대구치 부위에서 96.1%로 가장 낮은 생존률을 보였고 제 1 소구치 부위에서는 100%의 가장 높은 생존률을 나타내었다(Table 3).

술 전 잔존골의 높이가 2mm-5mm인 경우(92.9%)를 제외하고 모든 범위의 잔존 치조골 높이에서 95%보다 높은 생존률을 보였으며(Table. 4) 5mm 이하의 경우에는 측벽 접근술(97.9%) 보다 낮은 93.5%의 생존률을

■ Table 2. Survival rate associated with loading

Survival rate associated with loading	MP-1 HA coated implant		FBR surfaced implant		Total	
	Fail(n)	Survival rate(%)	Fail(n)	Survival rate(%)	Fail(n)	Survival rate(%)
Before loading	7	326/333(97.9)	3	78/81(96.3)	10	404/414(97.6)
After loading	1	325/326(99.7)	0	78/78(100)	1	403/404(99.8)
Total	8	325/333(97.6)	3	78/81(96.3)	10	403/414(97.3)

보였다(Table 5). 자가골 단독 혹은 자가골과 혼합하여 골이식을 한 경우 골이식을 하지 않은 경우나 동종골 단독으로 이식한 경우에 비해 97% 이상의 높은 생존률을 보였다(Table. 6). 동종골을 단독으로 사용한 경우에서

실패한 증례는 탈회동결건조동종골(DFDB®)을 사용한 경우였다. 증례가 적은 14-16mm 길이를 제외하고는 모든 길이와 직경의 임프란트에서 97%보다 높은 성공률을 보이고 있다(Table 7, 8).

■ Table 3. Mean of remaining bone width & Height / Survival rate associated with implant sites

Mean of remaining bone width & Height / Survival rate associated with implant sites														
Site	Mean of remaining bone		MP-1 HA coated implant			FBR surfaced implant			Total					
	Width (mm)	Height (mm)	Fail(n)	Survival rate(%)			Fail(n)	Survival rate(%)			Fail(n)	Survival rate(%)		
				BL	AL	BL		BL	AL	Total		BL	AL	Total
P1	7.21	9.59	0	20/20(100)	20/20(100)	20/20(100)	0	9/9(100)	9/9(100)	9/9(100)	0	29/29(100)	29/29(100)	29/29(100)
P2	7.66	8.03	1	60/61(98.3)	60/60(100)	60/61(98.3)	0	16/16(100)	16/16(100)	16/16(100)	1	76/77(98.7)	76/76(100)	76/77(98.7)
M1	9.11	6.82	5	147/151(97.4)	146/147(99.3)	146/151(96.7)	2	28/30(93.3)	28/28(100)	28/30(93.3)	0	175/181(96.7)	174/175(99.4)	174/181(96.1)
M2	10.73	6.37	2	99/101(98)	99/99(100)	99/101(98)	1	25/26(96.2)	25/25(100)	25/26(96.2)	0	124/127(97.6)	124/124(100)	124/127(97.6)
Total	9.43	7.09	8	326/333(97.9)	325/326(99.7)	325/333(97.6)	3	78/81(96.3)	78/78(100)	78/81(96.3)	0	404/414(97.6)	403/404(99.8)	403/414(97.3)

■ Table 4. Survival rate by remaining bone height

Survival rate by remaining bone height												
Bone height	MP-1 HA coated implant			FBR surfaced implant			Total					
	Fail(n)	Survival rate(%)			Fail(n)	Survival rate(%)			Fail(n)	Survival rate(%)		
		BL	AL	BL		BL	AL	Total		BL	AL	Total
H≤2	1	18/19(94.7)	18/18(100)	18/19(94.7)	0	3/3(100)	3/3(100)	3/3(100)	1	21/22(95.5)	22/22(100)	21/22(95.5)
2<H≤5	5	65/69(94.2)	64/65(98.5)	64/69(92.8)	1	15/16(93.8)	15/15(100)	15/16(93.8)	6	80/85(94.1)	79/80(98.8)	79/85(92.9)
5<H≤8	1	117/118(99.2)	117/117(100)	117/118(99.2)	0	24/24(100)	24/24(100)	24/24(100)	1	141/142(99.3)	141/141(100)	141/142(99.3)
H>8	1	126/127(99.2)	126/126(100)	126/127(99.2)	2	36/38(94.7)	36/36(100)	36/38(94.7)	3	162/165(98.2)	162/162(100)	162/165(98.2)
Total	8	326/333(97.9)	325/326(99.7)	325/333(97.6)	3	78/81(96.3)	78/78(100)	78/81(96.3)	11	404/414(97.6)	403/404(99.8)	403/414(97.3)

■ Table 5. Survival rates by approach procedure below 5mm

Survival rates by approach procedure below 5mm	Fail(n)	Survival rate(%)		
		BL	AL	Total
Trans crestal	7	101/107(94.4)	100/101(99.0)	100/107(93.5)
Lateral window	4	187/189(98.9)	185/187(98.9)	185/189(97.9)
Total	13	288/296(97.3)	285/288(99)	285/296(96.3)

■ Table 6. Survival rates by grafted material

Survival rates by grafted material	Fail(n)	Survival rate(%)		
		BL	AL	Total
Autogenousor Autogenous combination	8	326/333(97.9)	325/326(99.7)	325/333(97.7)
Allograft	1	15/16(93.8)	15/15(100)	15/16(93.8)
Alloplast	0	4/4(100)	4/4(100)	4/4(100)
None	2	59/61(96.7)	59/59(100)	59/61(96.7)
Total	11	404/414(97.6)	403/404(99.8)	403/414(97.3)

■ Table 7. Survival rates by length of implant

Survival rates by length of implant	Fail(n)	Survival rate(%)		
		BL	AL	Total
10~11.5(mm)	0	3/3(100)	3/3(100)	3/3(100)
12~13(mm)	9	376/384(97.9)	375/376(99.7)	375/384(97.7)
14~16(mm)	2	25/27(92.6)	25/25(100)	25/27(92.6)
Total	11	404/414(97.6)	403/404(99.8)	403/414(97.3)

■ Table 8. Survival rates by diameter of implant

Survival rates by diameter of implant	Fail(n)	Survival rate(%)		
		BL	AL	Total
D≤4mm	4	153/157(97.5)	153/153(100)	153/157 (97.5)
D>4mm	7	265/271(97.8)	264/265(99.6)	264/271(97.4)
Total	11	404/414(97.6)	403/404(99.8)	403/414(97.3)

IV. 고찰

상악의 무치악 구치부에서 장기간의 좋은 예후를 위해 적절한 치료계획과 함께 긴 임프란트 식립 및 상악동저의 골증강술이 필요하다. 상악구치부의 해부학적인 한계를 극복하기 위해 외과적 술식은 발전되어 왔다.

현재 여러 연구들에서 상악동저 거상을 위해 Tatum⁷⁾에 의해 소개된 상악동 측벽을 통한 접근법과 Summers¹⁰⁾에 의해 주창된 osteotome을 사용한 치조정을 통한 접근법이 두 가지가 주된 접근 과정을 기반으로 발전되고 있다¹⁾. 치조정을 통한 접근법은 잔존골의 높이가 6mm보다 작은 경우 임프란트 초기고정의 안정성이 확실하지 않다는 단점이 있다²⁾. 또한 Jensen OT³⁾는 최소 5mm의 수직적 골폭이 있어야 osteotome technique을 이용한 임프란트 식립이 가능하다고 보고 하였고, Milan Jurisic 등¹⁴⁾은 치조골의 수직적 골폭이 5mm 보다 적은 경우 임프란트 초기 안정이 획득될 수 없다고 보고하기도 하였다. 치조정을 통한 접근시 술자는 손끝 감각에만 의존하여 시술해야 되고 구치부에서의 drilling시 조작의 어려움이 있으며 상악동 점막의 천공의 위험이 있다는 단점 등이 있지만 상악동 측벽 접근법에 비하여 비침습적이며 적은 양의 골이식재를 이용할 수 있어¹¹⁾ 수술 시간 및 술후 치유기간을 단축시켜준다. 이로 인하여 임프란트 보철수복까지 걸리는 시간 또한 단축되어 환자 및 술자에게 편리하며 부담이 적다는 장점을 가져¹⁵⁾ 임상가들에게서 많이 선호되고 있다. 술식면에서의 장점뿐 아니라 osteotome

을 이용하면 임프란트 식립부 골이 압축되어 Type IV의 골질이 type III 또는 II 골질로 변할 수 있어 증강된 골 밀도는 임프란트의 초기 고정을 향상 시킨다.^{8,12,16)} 그러나 osteotome 추타시 발생하는 외상으로 양성 발작성 체위성 어지러움증(benign paroxysmal positional vertigo)의 발생이 보고되고 있어 골밀도를 증진시키는 술식은 주의하여 사용해야한다. Di Girolamo M 등¹⁷⁾은 osteotome technique을 시행한 전체 141명의 환자 중 4명(3%)에서 체위성 어지러움증이 발생되었다고 하였으나 본원에서는 적절한 술식의 시행으로 체위성 어지러움증을 호소한 환자가 없었다. 저자는 추타시 골조직으로 큰 힘이 전달되어 체위성 어지러움증 발생의 가능성이 높은 Bone added osteotome sinus floor elevation 대신에 치조정 접근술의 시행시 먼저osteotome을 골을 팽창시켜 이식외를 형성한 후 골 이식없이 임프란트를 식립하는 술식을 시행하였다. 그런 다음 본 술식이 불가능한 경우에는 상악동저 피질골을 약목골절(green stick fracture)시켜 원하는 높이까지 상악동저를 거상시킨 후 상악동 점막 천공의 여부를 확인한다. 천공이 없으면 골이식술을 시행하고 임프란트를 식립하였다. 그러나 높은 골밀도로 인하여 추타시 큰 힘이 요구되는 경우에는 osteotome을 사용하지 않고 상악동 전용 드릴을 사용하는 방법으로 술식을 진행하였다.

Summers(1994)¹⁰⁾는 5년간 46명의 환자에서 143개의 임프란트를 식립하여 96%성공률을 보고하였지만 성공의 기준이 설명되지 않았다⁸⁾. Horowitz(1997)¹⁹⁾는

18명의 환자에서 34개의 임플란트를 식립해 97% 성공률을 보고 하였다. 하지만 이 연구는 평균 5개월(2-15개월)의 짧은 기간을 가지며 임플란트 식립 수가 적다¹⁸⁾. Zitzmann and Scharer(1998)²⁰⁾ 는 평균 16.5개월(6-24개월) 동안 59개의 임플란트 식립 후 3개를 실패하여 95%의 성공률을 보였고 Komarnyckyj and London(1998)²¹⁾ 은 9-47개월간 16명의 환자에게 43개의 임플란트를 식립하여 95.3%의 성공률을 보였다. Rosen등(1999)²²⁾ 은 174개의 임플란트를 식립한 결과 5mm 이상의 잔존치조골 높이에서는 96%, 4mm 이하의 잔존치조골 높이에서는 85.7%의 성공률을 보고하였고 Toffler(2004)²³⁾ 등도 27.9개월의 기간동안 276개의 임플란트를 식립하였고 93.5%의 성공률을 보고 하였지만 4mm 이하에서는 73.3%의 생존률을 보고하였다. 최근에 Emmerich D 등(2005)²⁴⁾ 은 44개의 osteotome에 관한 논문을 분석하여 24개월과 36개월 후 각각 95.7%, 90.9%의 생존률을 96%의 성공률을 보고 하였고 Bjarni E(2009)²⁵⁾ 등은 2000년에서 2005년 사이 181명의 환자에게 252개의 임플란트를 식립하였고 평균 follow up 기간 3.2년 후에 누적 생존률 97.4%을 보고하였고 5mm 보다 큰 잔존 치조골 높이에서는 100%의 생존률을 보였지만 4mm 이하에서 91.3%, 4mm에서 5mm 범위에서 90%의 생존률을 보였다. 본원에서의 치조정 접근술시 생존률은 97.3%(가중전 97.6%, 가중 후 99.8%)으로 저자들이 보고한 측벽접근술의 생존률(97.8%)²⁶⁾과 거의 유사하며 다른 보고들 보다 높은 값을 보이는 것은 상악동의 내외측벽간의 거리에 따라 이식체의 골형성능, 전도능, 유도능을 고려한 선택과 적절한 임플란트의 선택이 중요한 요소로 작용하였다고 생각한다²⁷⁾.

V. 결론

이번 연구를 통해 골이식을 동반한 상악동저 거상술시 치조정을 통한 접근법은 예지성이 있고 높은 생존률을 가지는 술식임을 알 수 있다. 비록 잔존 치조골의 높이가 5mm 미만인 경우에 측벽 접근 보다 낮은 생존률을 보였

지만 정확한 술 전 진단과 적절한 술식 및 임플란트의 종류와 이식체의 선택으로 치조정을 통한 접근법은 장기적으로 좋은 예후를 가질 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. Marcel G. Le Gall. Localized sinus elevation and osteocompression with single-stage tapered dental implants : Technical note. Int J Oral Maxillofac Implants 2004;19:431-437.
2. Albrektsson T et al. For long term efficacy of currently used dental implants : a review and proposed criteria of success. Int J Oral Maxillofac Implants 1986; 1:11-25.
3. Engquist B et al. A retrospective multicenter evaluation of osseous integrated implants supporting overdentures. Int J Oral Maxillofac Implants 1988;3:129-134.
4. Jaffin RA, Berman CL. The excessive loss of Brånemark fixtures in type IV bone: A five year analysis. J Periodontol 1991; 62:2-4.
5. Johns RB et al. A multicenter study of overdentures supported by Brånemark implants. Int J Oral Maxillofac Implants 1992;7:513-522.
6. Fugazzotto PA. Success and failure rates of implants in type IV bone. J Periodontol 1993; 64:1085-1087.
7. Tatum OH. Maxillary and sinus implant reconstruction. Dent Clin North Am 1986;30:207-229.
8. Summers RB. Sinus floor elevation with osteotomes. J Esthet Dent 1998;10:164-171.
9. Cochran DL et al. The use of reduced healing times on ITI implants with a sandblasted and etched (SLA) surface: early results from clinical trials on ITI SLA implants. Clinical Oral Implants Research 2002;13:144-153.
10. Summers RB. A new concept in maxillary implant

- surgery: the osteotome technique. *Compend Contin Educ Dent* 1994;15:152-162.
11. Woo I, Le BT. Maxillary Sinus Floor Elevation: Review of Anatomy and Two Techniques. *Implant Dent* 2004;13:28-32.
 12. Zitzmann NU, Scharer P. Sinus elevation procedures in the resorbed posterior maxilla: Comparison of the crestal and lateral approaches. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;85:8-17.
 13. Jensen OT. Treatment planning for sinus grafts. In: Jensen OT (ed). *The sinus bone graft*. Carol Stream (IL): Quintessence, 1999:49-68.
 14. Jurisic M et al. Maxillary sinus floor augmentation: comparing osteotome with lateral window immediate and delayed implant placements. An interim report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2008;106:820-827.
 15. Ioannidou E, Dean JW. Osteotome sinus floor elevation and simultaneous, non-submerged implant placement: case report and literature review. *J Periodontol* Oct 2000;71(10):1613-9.
 16. Davarpanah M et al. The modified osteotome technique. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2001;21:599-607.
 17. Di Girolamo M et al. Paroxysmal positional vertigo as a complication of osteotome sinus floor elevation. *Eur Arch Otorhinolaryngol* Aug, 2005; 262(8): 631-3.
 18. Raja SV. Management of the Posterior Maxilla With Sinus Lift : Review of Techniques. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67:1730-1734.
 19. Horowitz RA. The use of osteotomes for sinus augmentation at time of implant placement. *Compendium* 1997;18:441.
 20. Zitzmann NU, Scharer P. Sinus elevation procedures in the resorbed posterior maxilla. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;85:8.
 21. Komarnyckyj OG, London RM. Osteotome single-stage dental implant placement with and without sinus elevation: A clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13:799.
 22. Rosen PS et al. The bone-added osteotome sinus floor elevation technique: multicenter retrospective report of consecutively treated patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:853-8.
 23. Toffler M, Osteotome-mediated sinus floor elevation : a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19:266-73.
 24. Emmerich D et al. Sinus floor elevation using osteotomes : a systematic review and meta-analysis. *J Periodontol* Aug 2005;76(8):1237-51.
 25. Bjarni E et al. Maxillary sinus floor elevation using the (transalveolar) osteotome technique with or without grafting material. Part I- Implant survival and patients' perception. *Clin Oral Impl Res* 2009;20:667-676.
 26. Jang HY et al. Maxillary Sinus Floor Augmentation and Simultaneous Implant Placement ; A retrospective study of 614 dental implants (514 HA-coated Tapered Screw-Vent implants and 100 FBR coated Pitt-Easy implants). *The Korean academy of implant dentistry* 2009;28(1):29-40.
 27. Jang HY et al. The Choice of Graft Material In Relation to the Width of the Maxillary Sinus in the Internal Sinus Floor Augmentation. In press (accepted on 24th, Sep, 2009) *Int J Oral Maxillofac Implants*

A retrospective study of trans-crestal approach to maxillary sinus floor elevation and simultaneous implant placement

Yeong-Wook Kim, Yoon-Seon Keum, Hyo-Jeong Son,
Jang-Yeol Lee, Hyoun-Chull Kim, Sang-Chull Lee

LivingWell Dental Hospital
LivingWell Institute of Dental Research

Alveolar bone resorption and pneumatization of the maxillary sinus after the extraction of teeth limits the quantity and quality of the bone necessary for successful implant placement, especially in the edentulous posterior maxilla. To overcome these problems, sinus floor elevation procedure is used and this is divided into lateral approach and trans-crestal approach by surgical approach method. Trans-crestal approach is less invasive and it has a less post operation swelling, shorter operation time and shorter healing period as contrasted with a lateral approach.

The aim of this study is to evaluate the survival rates and analyze the stability of trans-crestal approach.

250 partially or completely edentulous patients who have been treated in Livingwell dental hospital between 2003 to 2009 with atrophic maxillary posterior were selected. The osteotome technique and sinus drill technique method were used for sinus floor elevation procedure.

A total of 414 implants-Tapered Screw Vent implant(Zimmer, USA), Pitt-Easy implant(Oraltronics, Germany), Spline implant(Zimmer, USA)-were placed in grafted maxillary sinus. The autogenous bone or a combination with the allograft or alloplast was grafted into sinus mainly. And sinus floor elevation was combined with vertical/horizontal onlay bone grafts to reconstruct the defect of alveolar ridge.

The mean period to load implants was 24 weeks. Panoramic radiographs were taken preoperatively, postoperatively (1day after operation), after prosthesis placement, and then at yearly intervals for evaluate the peri-implant bone and maxillary sinuses. The average preoperatively height of the maxillary alveolar bone was 7.09 ± 1.49 mm. 10 implants failed during the healing period and 1 implant failed after prosthetic loading. A total survival rate(97.3%) of trans-crestal approach was similar to result of the study which showed survival rates(97.8%) of lateral approach technique that was reported - Ho Yeol, Jang et al. The Korean academy of implant dentistry, Vol.27, No.1, 2009 - by our hospital.

The results indicate that the trans-crestal approach method to elevate maxillary sinus floor is a acceptable method at atrophic maxillary posterior area. [*THE JOURNAL OF THE KOREAN ACADEMY OF IMPLANT DENTISTRY* 2010;29(1):1-9]

Key words : osteotome technique, trans-crestal approach, maxillary sinus floor elevation