

상악동 거상술을 이용하여 구치부에 식립된 Brånemark Ti-Unite와 ITI SLA 임플란트의 임상적 평가

홍성배¹ · 깨경준^{1,2} · 정익원^{1,2} · 김창성^{1,2,3} · 심준성⁴
최성호^{1,2,3} · 조규성^{1,2,3} · 김종관^{1,2,3}

¹연세대학교 치과대학 치주과학교실, ²치주조직 재생 연구소
³BK 21 의과학 사업단, ⁴연세대학교 치과대학 보철학교실

I. 서론

1970년대 초반에 골유착 개념의 임플란트가 도입되었고 최근에 들어서는 치료의 새로운 패러다임으로 자리를 잡아가고 있다. 이는 치아 상실에 따른 기능적, 심미적, 감성적 문제점들이 유발되고 기존의 고정성 보철물 및 틀니를 이용한 치료의 한계점들과 대비되었기 때문이다. 그 동안 다양한 임플란트 시스템이 도입되었으며 시스템에 따라, 보다 성공적인 결과를 얻기 위한 특징을 갖추면서 제품화되어 오고 있다. 각각의 임플란트 시스템마다 나름대로의 장단점을 가지고 있으며 환자가 가지고 있는 여러 가지 한계점을 극복하고자 계속적으로 부가적인 변화를 하고 있다.

임플란트의 성공적인 골유착을 위해 요구되는 사항은 그 동안 많은 저자들에 의해 제시 되어져 왔는데 적절한 임플란트의 design 과 material, 외과적 수술 기법, host site, loading condition 등이 포함된다.^{1,2)}

상악 무치악 부위 특히 후방의 무치악 부위는 악

골의 다른 부위에 비하여 불리한 조건을 갖는다. 상악 구치부에서 임플란트 식립 시 흔하게 부딪치게 되는 불량한 골질과 수직적 골의 부족은 성공적인 임플란트 시술에 문제점이 되어 왔다.

발치 후 일어나는 치조제의 흡수와 상악동 저류로 발생 되는 해부학적 한계점 때문에³⁾ 성공적인 골유착을 얻기 힘들 뿐 아니라 임플란트 지지 보철물의 적절한 설계에 어려움을 겪게 된다. 뿐만 아니라 Lekholm과 Zarb index에 의하면⁴⁾ 심하게 위축된 상악의 경우 골질과 골량이 불량하여 대부분의 bone quality는 type 4이고 bone quantity는 D혹은 E 임이 알려져 있다.⁴⁾

이러한 문제점들은 상악동에 대해 다양한 외과적 술식이 개발되면서 극복되어 왔다. Boyne 와 James는 상악동 거상술을 처음 시행하였고⁵⁾, Tatum과 Veller는 iliac crest에서 채취된 자가골을 이용하는 변형된 술식을 소개했다.⁶⁾ Summers에 의해, 상악 구치부 임플란트 식립에 수직적으로 부족한 골량을 회복시키기 위하여, osteotome을 이용한 상악동 거상술이 소개되었다.⁷⁾ Osteotome Si-

*본 연구는 한국 보건복지부 (03-PJ1-PG1-CH08-0001) 지원으로 수행되었음.

**교신저자: 김종관, 서울특별시 서대문구 신촌동 134 연세대학교 치과대학 치주과학교실, 우편번호 : 120-752

nus Floor Elevation(OSFE)을 위해서는 치조제정과 상악동 하연 사이에 적어도 5-6mm의 bone이 요구 된다고 하였다.⁸⁾ 이 수술법의 변형된 형태로 osteotome으로 치치되는 부위에 과립형 골 이식재를 넣는 bone added osteotome sinus floor elevation(BAOSFE)이 발표되었다.⁹⁾

Osteotome technique는 수직적 골량의 부족을 해결하는데 도움이 될 뿐만 아니라 compaction을 통한 골질의 향상을 도모할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

Boyne와 James에 의해 modified Caldwell-Luc procedure(Window opening procedure)가 소개된 이후로 다양한 이식재와 임플란트 시스템을 이용한 많은 성공적인 보고들이 있어 왔다. Kahnberg 등에 의하여 Window opening procedure후 6-8개월의 치유기간을 가진 후에 식립하는 지연식립이 시행되었으나¹⁰⁾ 치유기간을 감소하려는 노력과 임상가들의 기술증진과 더불어 기존 골량의 평가 후에 Window opening procedure와 동시에 즉시 식립 하는 방법 또한 소개되어 높은 성공률을 보고하였다.¹¹⁾

골 이식을 동반한 상악 임플란트 시술에 있어서 one-step 혹은 two-step 접근법 모두 성공적인 결과를 보고 해왔지만, machined surface implants의 경우에 rough surface implants와 비교해 볼 때 낮은 survival rate를 보여 왔다.

Machined surface를 갖는 임플란트가 골질과 골량이 부족한 부위에서 상대적으로 낮은 성공률을 보이는 단점을 극복하기 위해 외과적 술식 뿐만 아니라 성공적인 골유착을 얻기 위한 방법으로 임플란트 표면처리에 변화를 주는 시도가 되어 왔다.

임플란트 표면에 대한 비교 연구는 동물 실험이나 in vivo studies를 통해 연구되어져 왔는데 임플란트의 디자인이나 표면 특성에서의 차이에 의해 각각의 임플란트의 생존률에 차이가 있음을 보고했다.^{12~17)}

Roynesdal 등과 Trisi 등은 rough surface와 machined surface를 비교하는 human studies를

실행하였으며,^{18,19)} 기존에 Brånemark machined surface와 ITI sandblasted large grit acid etched(SLA) 각각에 대해서는 많은 보고가 있었고^{20,21)} 그 비교 문헌도 발표되었다.²²⁾

이 연구는 기존의 machined surface와 rough surface를 비교한 경우와는 달리 표면 처리가 된 Brånemark Ti-unite 임플란트와 ITI SLA임플란트의 임상적용에 있어서 각각의 시스템에 따른 임플란트의 생존률을 임상적으로 평가하고자 함에 목적이 있다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

연세대학교 치과대학병원 치주과에서 상악 구치부에 상악동 거상술을 동반한 임플란트 시술을 받은 환자 중 차트 검색이 가능한 경우를 대상으로 하였다. 임플란트 식립 시 동반된 상악동 거상술은 osteotome technique를 이용하거나 window opening을 실시한 경우였으며 모두 식립 후 1년 이상의 경과 기간이 지난 것을 대상으로 하였다. 술지는 해당 기간 동안의 치주과 전공의와 교수진이다.

2. 연구방법

환자의 차트자료를 이용하여 1) 식립된 임플란트의 분포와 골유착 성공 여부 2) 동반된 상악동 거상술식 종류-osteotome sinus elevation technique와 window opening procedure에 따른 생존율 3) window opening procedure를 이용한 경우는 즉시 식립 한 경우와 지연 식립 한 경우로 구분하고 각 항목에 따른 생존율을 구해 보았다. 임플란트 생존에 대한 criteria는 기능중인 임플란트뿐만 아니라 Albrektsson의 criteria에 약간의 변형된 형태와 Rosen등이 BASOFE technique을 이용한 경우에 대한 후향적 연구의 success criteria를 따랐다.²³⁾

임플란트 생존에 대한 criteria는 다음과 같다.

1. 골유착에 성공하여 최종 보철물 장착이 이뤄져서 현재 기능 중인 임플란트
2. 방사선 사진상에서 implant주위에 방사선 투과상이 없는 임플란트
3. 임플란트 식립 1년 후 매년 1mm이내의 수직적 골흡수가 있는 임플란트
4. 지속적인 동통이나 비가역적인 통증, 감염, 이상감각이 없는 임플란트

위의 조건을 모두 만족 시킨 경우를 임플란트 생존의 성공으로 간주하였다.

III. 연구결과

1. 식립 된 임플란트의 분포

2002년 9월부터 2004년 3월까지 80명의 환자에게 이식된 Brånemark Ti-unite(MkIII 혹은 Mk IV) 임플란트와 2000년 12월부터 2004년 3월까지 50명의 환자에게 식립 된 ITI-SLA 임플란트가 상악동 거상술을 동반하여 식립되었다. Brånemark Ti-

unite 임플란트를 이용하여서는 195개가, ITI SLA 임플란트는 83개의 임플란트가 식립되었다. 두 시스템 모두 제 1대구치에 가장 많이 식립되었으며, 제 1소구치와 제3 대구치부위에 가장 적게 식립되었다 (Table 1).

Brånemark Ti-unite 임플란트의 경우 Osteotome을 이용한 상악동 거상술로는 153개가 window opening을 이용하여서는 42개의 임플란트가 식립되었으며, ITI SLA 임플란트에서는 각각 77개와 6개가 식립 되었다(Table 2).

2. 임플란트의 생존률

총 278개의 임플란트 중 8개가 실패하여 평균 97.1 %의 생존률을 나타내었다. Brånemark Ti-unite 임플란트의 경우 195개의 식립된 임플란트 중 7개가 실패하여 96.4%, ITI SLA 임플란트는 83개중 1개가 실패하여 98.8%의 생존률을 나타내었다(Table 3).

식립부위 별로는 제 1 대구치 부위에 식립된 Brånemark Ti-unite 임플란트가 77개중 4개가 실패하여 94.8 %의 생존률을 보였고 ITI 임플란트는 100%의 생존률을 보였다(Table 4).

Table1 . Distribution of installed implants

	1st PM	2nd PM	1st M	2nd M	3rd M	total
Brånemark	19	35	77	46	18	195
ITI	4	10	42	22	5	83

PM : premolar M : molar

Table2 . Distribution of installed implants as sinus elevation techniques

procedurs	Brånemark Ti-unite		ITI SLA	
	Osteotome	Window opening	Osteotome	Window opening
Installed implant	153	42	77	6

Table 3 . Survival rate of Implants

	Brånemark Ti-unite	ITI SLA
Installed implants	195	83
Failed implants	7	1
Survival rate(%)	96.4	98.8

Table 4 . Survival rate of installation site

	1st PM	2nd PM	1st M	2nd M	3rd M	total
Installed implants	19	35	77	46	18	195
Brånemark Failed Implants	0	1	4	1	1	
Survival rate(%)	100	97.1	94.8	97.8	94.4	96.4
Installed implants	4	10	42	22	55	83
ITI Failed Implants	1	0	0	0	0	0
Survival rate(%)	75	100	100	100	100	98.8

PM : premolar M : molar

Brånemark Ti-unite 임플란트의 경우 Osteotome을 이용한 상악동 거상술로는 153개의 임플란트 중 6개가 제거되어 96%의 생존률을, window opening을 이용한 경우에는 42중 1개가 실패하여 97.6%의 생존률을 나타내었다. 반면 ITI SLA 임플란트에서는 각각 77개와 6개가 식립되고 Osteotome에서만 1개가 실패하여 98.7%와 100%의 생존률을 보였다(Table 5).

3. Window opening 술식 후 즉시 식립과 지연 식립의 비교

Window opening procedure에서 Brånemark Ti-unite 임플란트의 식립 시 즉시 식립은 17개, 지연 식립은 25개로 조사되었으며 이 중 지연 식립한 임플란트에서 1개가 실패하여 즉시 식립의 경우에는 100%, 지연 식립에서는 96%의 생존률을 볼 수 있었다. ITI SLA 임플란트에서 즉시 식립은 4개, 지연 식립은 2개로 두 경우 모두 생존하였다.

Table 5 . Survival rate as sinus elevation techniques

	Brånemark		ITI	
	Osteotome	Window	Osteotome	Window
Installed implants	153	42	77	6
Failed implants	6	1	1	0
Survival rate(%)	96	97.6	98.7	100

IV. 총괄 및 고찰

임플란트의 골유착을 위해서는 골 표면과 임플란트 표면간에 신생골의 형성과 침착이 이루어져야 한다. 이때에 수술부위의 혈류에서 공급된 fibrin clot 이 scaffold 역할을 하며 골세포들과 임플란트 간의 가교 역할을 하게 된다. 따라서 골유착에 있어 이러한 scaffold의 역할이 중요하며 임플란트의 표면이 거칠어질수록 scaffold가 접촉할 수 있는 표면적이 넓어지며 표면 에너지가 증가하게 되어 유리한 결과를 나타내게 된다. 특히 상악 후방 무치악 부와 같이 골양과 골절에 있어 불리한 조건을 갖는 경우에는 다양한 시도들로 골유착을 증진시키려는 노력이 있어왔다. 임플란트의 발전과 함께 임플란트의 표면처리를 통해 rough surface를 얻음으로써 골유착을 증진시키고 치유기간을 단축시키려는 시도들이 이루어져왔으며 많은 연구 성과들이 얻어졌다. 임플란트가 도입된 초기의 machined surface로부터 hydroxyapatite coating, nitric acid를 이용한 etching, blasting 또는 이들 방법들의 병행으로 만들어진 다양한 종류의 rough surface의 임플란트들이 소개되었다.^{24,25)}

이번 연구에서 이용된 ITI SLA 임플란트 표면은 250~500 μ m Large grit sandblasting 후에 hydrochloric-sulfuric acid로 etching 하여 얻어지는 표면이다. 그리고 Ti-Unite 임플란트 표면은 anodic oxidation에 의해 다공성의 oxide layer를 표면에 형성함으로써 보다 우수한 osseointegration을 얻을 수 있도록 제작된 것이다. Anodic oxidation에 의해 표면 변화를 준 임플란트의 경우 골형성과 골친화도가 더 높아진다는 수많은 연구가 있고²⁶⁾ 더 좋은 치유 반응을 보인다고 보고 되어지고 있다.²⁷⁾

Jensen 등은 가능한지 3-5년이 지난 임플란트의 성공률이 90%임을 보고하였는데 이는 상악 구치부 골 이식이 없는 부위에서 machined surface implants의 성공률을 능가하는 것이다.⁸⁾

이번 연구에서 상악동 거상술을 동반한 SLA나

Ti-Unite 표면의 임플란트의 생존률은 총 97.1%였으며 각각으로는 98.8%와 96.4%의 생존률을 보였다. 두 임플란트의 생존률간에는 통계적으로 유의성 있는 차이는 나타나지 않았다(chi-square test $p > 0.05$).

2004년 Massimo등은 252개의 article을 분석한 후 상악동 이식술을 병행한 임플란트의 생존률을 91.49%로 보고하였다. 특히 표면처리에 따른 임플란트의 생존률이 구분되었는데 smooth surface 임플란트의 경우에는 85.64%, rough surface 임플란트에서는 95.98%의 생존률이 보고되었다. 따라서 Ti-Unite 임플란트나 SLA 표면의 임플란트 모두 상악동 거상술을 동반한 수술에 있어서 임상적으로 우수한 결과를 나타내었다고 할 수 있다.

두 표면의 임플란트 모두 제 1 대구치 부위에 가장 많이 식립 되었는데 구강내에서 가장 오랜 기간 동안 기능을 하기 때문에 제1 대구치의 상실률이 높은 원인이 있겠지만 특히 골밀도가 다른 부위에 비하여 가장 떨어지는 상악 구치부위에서 제1 대구치가 가장 많은 교합력을 받기 때문으로 추측된다. Ti-Unite 표면의 임플란트에서도 제1 대구치에서 가장 낮은 생존률을 나타내었는데 이러한 결과도 많은 교합력을 받는 상황 때문이라고 추정될 수 있을 것이다.

Ti-Unite 임플란트에서 Osteotome을 이용하여 상악동 거상을 한 경우에 96%의 생존률을, Window opening을 이용한 경우에는 97.6%의 생존률이 나타났지만 역시 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다. SLA 표면에서도 98.7%와 100%의 생존률을 얻을 수 있었다. Rosen 등은 101명의 환자에게 시술 된 174개의 임플란트 중 평균 loading 기간이 20.2개월이 된 케이스에 대한 후향적 연구에서 임플란트 시술 전 잔존 치조골이 5mm이상인 경우 survival rate가 96% 이상이었고 4mm 이하인 경우 85.7%임을 보고하였다.²⁸⁾ 임상적으로 osteotome과 window opening을 선택하는 결정인자가 약 5-7mm 정도의 가용골임을 생각해 볼 때 기존 가용골의 양에 따라 상악동 거상술을 적절히 시행

한다면 높은 임플란트의 성공률을 예측할 수 있을 것이다.

Window opening procedure를 동반하여 임플란트를 식립한 경우 Brånemark Ti-unite 임플란트에서는 즉시 식립시 96%, 지연 식립시 100%의 생존률을, ITI SLA 임플란트에서는 두 경우 모두 100%의 생존률을 나타내었다. Massimo의 2004년 연구 결과에서도 두 경우간에 유의성이 없는 결과를 보였으며 90%에서 94%에 이르는 생존률을 나타냈다. 따라서 이 경우에도 기존의 가용골의 양이 임플란트의 성공률에 있어 중요한 인자로 작용하며 rough surface의 경우 시스템이나 timing 자체가 큰 문제가 되지는 않는다는 결과를 보여주고 있다.

Cavicchia 등은 97개의 임플란트 데이터를 모아 35개월 동안 관찰한 결과 88.6%의 survival rate를 보임을 발표하였고, 8개의 초기 고정 실패와 보철물 장착 후 3개의 임플란트 실패를 보고하였다.²⁹ 이번 연구에서 실패한 임플란트들은 대부분 초기 고정 및 골유착시에 실패하여 제거한 것으로 나타났으며 일단 골유착에 성공되면 보철물 장착 후 기능 부하에 충분한 저항력을 가지는 것으로 나타났다. 실패한 임플란트는 감염으로 인한 실패와 외상으로 인한 실패로 나누어 질 수 있는데 감염으로 인한 실패는 임플란트 식립과 이차 수술 사이에, 외상적 실패는 보철물 장착 후 일어나게 된다. 임플란트에 가해지는 하중은 임플란트를 통해 주위조직으로 전달되게 되는데 이상과 같은 결과에서 Brånemark Ti-unite 임플란트와 ITI SLA 임플란트는 하중을 주위 골로 적절히 분산시킬 수 있는 표면 형태임을 알 수 있다.

임플란트 치료의 성공 여부는 다양한 인자들과 충분한 기간에 따른 평가들로 내려져야 한다. 본 연구에서 사용한 생존률에 대한 평가 사항 외에 장기간의 추적 조사를 통한 방사선적 평가와 더불어 성공률에 대한 연구도 이루어 질 수 있을 것이다. 그리고 수술 시 잔존골의 상태에 따른 상악동 거상술의 시행 여부를 결정하는 criteria를 평가 하는 부분도 연구의 대상이 될 수 있을 것이다.

이 연구에서 두 표면의 임플란트 모두 임상적 적

용된 지 5년을 넘지 않아서 장기간의 결과 또한 부족한 현실이다. 향후 단순히 골유착 성공여부에만 국한 되지 않고 수술시 사용된 이식재의 종류에 따른 연구와 기능을 하고 있는 상황에서 임플란트의 성공률을 장기간의 추적 조사 및 연구가 지속적으로 병행되어야 할 것이다.

V. 결론

상악 구치부에 표면처리 된 두 시스템을 적용한 임플란트 시술 환자 중 상악동 거상술을 동반한 환자군에서 생존률을 조사하고 유의성 검증을 위해 2002년 9월부터 2004년 3월까지 80명의 환자에게 이식된 195개의 Brånemark Ti-unite(Mk III 혹은 Mk IV) 임플란트와 2000년 12월부터 2004년 3월까지 50명의 환자에게 식립 된 83개의 ITI SLA 임플란트를 대상으로 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 골량과 골질이 불리한 상악 구치부에서 성공적인 골유착을 위해 표면처리 된 Brånemark Ti-unite 임플란트와 ITI SLA 임플란트는 각각 96.4%, 98.8%의 생존률을 보였다.
2. 상악 구치부에서 가용골이 부족한 경우 이를 극복하기 위한 수술기법인 osteotome technique과 window opening procedure는 가용골의 상황에 따라 적절히 사용함으로써 성공적인 골유착을 얻을 수 있다.
3. Brånemark Ti-unite 임플란트와 ITI SLA 임플란트 시스템 모두 지연식립이나 즉시 식립에 따라 높은 성공률을 보이므로 rough surface 간의 차이나 식립 시기의 차이가 성공적인 골유착에 영향력이 없다는 결과를 보여준다.

이상의 결과를 통해 상악 구치부에서 상악동 거상술을 동반하면서 표면 처리된 임플란트를 식립하는 것은 임상적으로 예측 가능한 우수한 치료방법으로 고려할 수 있다.

VI. 참고문헌

1. Albrektsson T, Brånemark P-I, Hansson HA, Lindstrom J. Osseointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long-lasting direct bone-to-implant anchorage in man. *Acta Orthop Scand* 1981; 52:155-170
2. Chen L, Schärer P. Introduction. In: Naert I, van Steenberghe D, Wothington P(eds). *Osseointegration in Oral Rehabilitation*. Chicago: Quintessence, 1983.
3. Boss LP, Taylor TD. Problems associated with implant rehabilitation of the edentulous maxilla. *Dental Clinical North America* 1998;42:117-126
4. Lekholm, U. & Zarb, G.A.(1985) Patient selection and preparations. In :Brånemark, P.-I., Zarb, G.A. & Albrektsson, T., eds. *Tissue-integrated prostheses. Osseointegration in Clinical Dentistry*, pp.199-220.Chicago :Quintessence.
5. Boyne, P.J.& James, R.A.(1980) Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *Journal of Oral Surgery* 38:613-616
6. Tatim, H.(1986) Maxillary and sinus implant reconstruction. *Dental Clinical North America* 30:207-229
7. Summers RB. A new concept in maxillary implant surgery: The osteotome technique. *Compen Cont Educ Dent* 1994;2:152-160
8. Jensen, O.T., Shulman, L.B., Block, M.S. & Iacone, V.J.(1998) Report of the sinus consensus conference of 1996. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 13(Special Suppl): 11-32.
9. Summer RB.The osteotome technique: Part III: Less invasive methods of elevating the sinus floor. *Compen Cont Educ Dent* 1994;15:698-708.
10. Kahnberg K.-E., Ekkestubbe A, Grändahl K, Nillson P, Hirsch J-M. Sinus lifting procedure. I. One-stage surgery with bone transplant and implants. *Clinical Oral Implants Research*. 12,2001:479-487
11. Massimo Del Fabbro BSc, Tiziano Testori, Luca Francetti, Roberto Weinstein Systemic review of survival rates for implants placed in the grafted maxillary sinus. *International Journal of Periodontics Restorative Dent*. 2004;24: 565-577
12. Wennerberg, A.(1996) On surface roughness and implant incorporation. Ph D Thesis, Sweden: University of Gothenburg.
13. Carr, A.B., Gerard, D.A. & Larsen, P.E.(1997) Quantitative histomorphometric descriptions of implant anchorage for three types of dental implants following 3 months of healing in baboons. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 12:777-784
14. Ellingsen, J.E.(1998) Surface configurations of dental implants. *Periodontology* 17:36-44
15. Adell, R., Eriksson, B., Lekholm, U., Brånemark, P. -I. & Jemt, T.(1990a) A long term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *International*

- Journal of Oral & Maxillofacial Implants. 5:347-359.
16. Adell, R., Lekholm, U., Grondahl, K., Brånemark, P., Lindstrom, J. & Jacobson, M.(1990b) Reconstruction of severely resorbed edentulous maxillae using osseointegrated fixtures in immediate autogenous bone grafts. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. 5:233-246
 17. Roynesdal, A.K., Ambjensen, E., Stoven, S., & Haanaes, H.R.(1998) A comparative clinical study of three different endosseous implants in edentulous mandibles. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants 13:500-505
 18. Trisi, P., Rao, W. & Redaudi, A. (1999) A histometric comparison of smooth and rough titanium implants in human low-density jawbone. International Journal of Oral Maxillofacial Implants 14:689-698
 19. Adell, R., Eriksson, B., Lekholm, U., Brånemark, P.-I. & Jemt, T.(1990a) A long-term follow up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants.5:347-359
 20. Adell, R., Lekholm, U., Grondahl, K., Brånemark, P.-I., Lindstrom, J. & Jacobson, M(1990b) Reconstruction of severely resorbed edentulous maxillae using osseointegrated fixture in immediate autogenous bone graft. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants 5:233-24
 21. Buser, D., Nydegger, T., Hirt, H.P., Cochran, D.L.&Nolte, L.P.(1998) Removal torque values of titanium implants in the maxilla of miniature pigs. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. 13:611-619
 22. Pinholt EM, Brånemark and ITI dental implants in the human bone grafted maxilla: a comparative evaluation. Clin. Oral Impl.res.14, 2003: 584-592
 23. Rosen PS, Summers R, Mellado JR, et al The bone-added osteotome sinus floor elevation technique : Multicenter restorative report of consecutively treated patients. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants 1999;14:853-858
 24. Cochran, D.L., Nimmikoski, P.V., Higginbottom, F.L., Hermann, J.S., Mankins, S.R.&Buser, D.(1996) Evaluation of endosseous titanium implant with a sandblasted and acid-etched surface in the canine mandible: radiographic results. Clinical Oral Implants Research 7:240-252
 25. Davies JE. Mechanisms of endosseous integration. International Journal of Prosthodont.1998;11:139-401
 26. Albrektsson T, Johansson C, Lundgran AK, Sul YT, Gottlow J. Experimental studies on oxidized implants. A histomorphometrical and biomechanical analysis. Appl Osseointegration Res 2000;1:21-2
 27. Hall J, Lausma J. Properties of a new porous oxide surface on titanium implants. Appl Osseointegration Res 2000; 1:15-17
 28. Rosen, P.S., Summers, Mellado, J.R.,

Salkin, L. M., Shanaman, R.H., Marks, M.H.& Fugazzotto, P.A.(1999) The bone added osteotome sinus floor elevation technique : a multicenter retrospective report of consecutively treated patients. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 6:853-858

29. Cavicchia, F., Braviu, F. & Petrelli, G. (2001) Localized augmentation of the maxillary sinus floor through a coronal approach for the placement of implants. *International Journal of Periodontics & Restorative dentistry*

Clinical evaluation of Brånemark Ti–Unite implant and ITI SLA implant in the post maxillary area with sinus elevation technique.

Seong-Bae Hong^{1,2} · Gyung-Joon Chai^{1,2} · Ui-Won Jung^{1,2} · Chang-Sung Kim^{1,2,3} · Joon-Sung Chim⁴ · Seong-Ho Choi^{1,2,3} · Kyoo-Sung Cho^{1,2,3} · Chong-Kwan Kim^{1,2,3}

¹Department of Periodontology, College of Dentistry, Yonsei University,

²Research Institute for Periodontal Regeneration,

³Brain Korea 21 Project for Medical Science

⁴Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Yonsei University

The predictable outcome of implant placement in the atrophic maxilla with sinus floor elevation procedure(osteotome sinus floor elevation technique and window opening technique) is well documented.

Aim of this study was to evaluate the efficacy of Brånemark Ti-Unite implant system and ITI SLA implant system placed in the atrophic posterior maxilla with sinus floor elevation procedure.

Eighty patients received placement of Brånemark Ti-Unite implants(195 implants) in their atrophic posterior Maxilla with sinus floor elevation procedure(153 osteotome sinus floor elevation technique and 42 window opening procedure).

Fifty patients received placement of ITI SLA implants(83 implants) in their atrophic posterior Maxilla with sinus floor elevation procedure(77 osteotome sinus floor elevation technique and 6 window opening procedure). Chart review were taken from each patient.

The total failed implants were seven and the total implant survival rate was 96.4% in Brånemark Ti-Unite system. The total failed implants were one and the total implant survival rate was 98.8% in ITI SLA system. The implant survival rate with osteotome technique was 96% and 97.6% with window opening in Brånemark Ti-Unite system. The implant survival rate with osteotome technique was 98.7% and 100% with window opening. The implant survival rate with osteotome technique was 96% and 97.6% with window opening in ITI SLA system.

The results of this evaluation show that the placement of Brånemark Ti-Unite system as well as ITI SLA system is a reasonable treatment option for patients with the atrophic posterior maxillary area.