

# 치조골 수직증강술의 합병증에 관한 임상연구

분당서울대학교병원 치과 구강악안면외과  
김영균, 김범수

## I. 서론

치조골의 수직적 골량이 부족한 경우에 시도될 수 있는 외과적 술식은 블록골을 이용한 온레이 이식술, 개재골 이식술, 입자형골이식재를 이용한 수직증강술, Supraplant 등이 임상에서 많이 사용되고 있다. 수직증강술의 적응증은 상악동이나 하악관으로 인해 임프란트 식립을 위한 수직적 골량이 부족할 때, 치조골의 과도한 수직적 흡수로 인해 임프란트 식립후 치관/임프란트 비율(crown/implant ratio)이 불리할 때, 치조골의 과도한 수직적 흡수로 인해 임프란트 식립후 심미적인 문제가 예상될 때 해당된다<sup>1)</sup>.

블록형 온레이골이식술은 블록골이식을 시행하고 이차적으로 임프란트를 식립하거나 주변 여건이 양호할 경우엔 동시 식립을 시도할 수 있다. 그러나 온레이 이식은 창상열개, 골흡수 등의 합병증 발생 가능성이 높기 때문에 이를 해결하기 위한 방법으로 개재골 이식술이 시도되기도 한다. 수직적, 수평적으로 골량이 부족한 경우 치조능의 상방 혹은 협측에 입자형 골이식을 시행하여 치조능의 높이 혹은 폭경을 증가시키는 술식이 임상에서 많이 사용되고 있다. 입자형골(particular bone)은 블록골에 비해 흡수와 골개조(remodeling)가 빠르다는 장점을 가지고 있지만 치유기간 동안 그 형태를 유지하는 데 어려움이 있다. 따라서 적절한 골이식 혹은 티타늄나사 등을 이용한 공간 확보와 형태가 잘 유지되는 견고한 차단막 사용이 필수적이다<sup>2,3)</sup>. 의도적으로 치조골 상방에 임프란트 표면이 일부 노출되도록 식립한 후 주변에 자가골

편 혹은 골대체재료를 이식하고 차단막을 적용하는 술식이 선택적으로 시도되고 있다. 1991년 Schmid 등은 동물실험에서 임프란트를 얇게 식립하고 차단막을 이용한 골유도재생술을 실험한 결과 노출된 상부에서 우수한 골유착을 얻을 수 있었다고 보고하면서 supraplant라는 용어를 언급하였다<sup>4)</sup>.

저자 등은 블록골과 입자형골이식재를 이용한 치조능 수직증강술과 의도적으로 임프란트 나사산이 노출되도록 식립한 후 골유도재생술을 시행하면서 수직증강 효과를 얻는 supraplant에 관한 후향적 분석을 통해 다소의 지견을 얻었기에 문헌고찰과 더불어 보고하고자 한다.

## II. 재료 및 방법

2003년 7월부터 2007년 4월까지 블록골과 입자형골이식재를 이용한 수직골증강술과 임프란트를 의도적으로 얇게 식립하면서 골유도재생술을 시행한 증례들을 대상으로 하였다.

27명의 환자(남자 17명, 여자 10명), 31개 부위에서 3가지 방법의 수직골증강술이 시행되었으며 환자들의 연령은 34세부터 67세까지로 평균 52세였다. 이들 중 5개 부위에서 골이식이 시행된 5명의 환자는 타병원에서 임프란트 식립술이 시행되었다(Table 1, 2). 본원에서는 골이식이 시행된 26개 부위에서 55개 임프란트가 식립되었는데 임프란트가 동시에 식립된 경우는 3개부위에서 5개 임프란트였고 나머지 부위는 모두 2-5개월의 치유기간을 거친 후 이차적으로

50개 임플란트가 식립되었다(Table 3, 4).

의도적으로 임플란트의 나사산이 노출되도록 식립한 후 골유도재생술을 시행하면서 수직증강술을 시행하는 일명 Supraplant 술식은 27명의 환자들에서 41개 임플란트가 식립되었다(Table 5). 환자들의 나이는 29세부터 65세까지로 평균 49세 였다.

의무기록지 분석을 통해 각각의 술식, 사용된 골이식재 및 차단막들에 따른 술후 합병증을 조사하였고 방사선 사진을 통해 술후 증대량을 측정하였다. 또한 골이식의 성과와 임플란트 성공 및 생존율을 조사하였다. 본 연구에서는 후향적 연구로 인한 자료 부족으로 인해 합병증과의 관련요소를 분석하기 위한 통계처리는 시행하지 않았다.

Table 1. Demographic description

Postop follow-up	7-42 months (mean 16.2)
Number of patients	27 (male : female = 17 : 10)
Age of patients	34-67 years (mean 52)
Number of target area	31
Number of implants	55 (5 simultaneous placements)

Table 2. Types of surgical techniques

Block bone onlay graft	11
Ridge augmentation with particulate bone	18
Interpositional bone graft	2

Table 3. Ridge augmentation according to area

Area	Number
Maxilla anterior	3
Maxilla premolar	4
Maxilla molar	18
Mandible premolar	4
Mandible molar	2
Total	31

Table 4. Bone graft and implant placement

Implant placement period	Number of area
Simultaneous	3
2 months after bone graft	3
4 months after bone graft	15
5 months after bone graft	5
Refer to other clinic after bone graft	5
Total	31

Table 5. Supraplant and GBR

Postop follow-up	5-42 months (mean 23.8)
Number of patients	27 (male : female = 19 : 8)
Age of patients	29-65 years (mean 49)
Number of implants	41

### III. 결과

골이식을 이용한 치조능 수직증강술이 시행된 경우는 31개 부위로서 상악 대구치가 18개 부위로 가장 많았다. 사용된 골이식술의 종류는 입자형골이식재를 이용한 치조능수직증강술 18례, 자가 블록골 온레이 이식술 11증례, 개재골이식술 2증례였다(Table 2).

술후 경과 관찰 기간은 7개월부터 42개월까지로 평균 16.2개월이었으며 증대량은 3-10.4 mm로서 평균 5.7 mm였다. 합병증 발생률은 51.6%를 차지하였는데 창상열개가 9 증례로 가장 많았으며 이중 2개 부위 골이식술이 실패하였다. 창상열개와 감염이 동시에 발생한 경우는 2증례였으며 1개 증례에서 골이식술이 실패하였다. 따라서 골이식 완전 실패율은 9.7%를 차지하였고 임플란트의 골유착이 실패한 경우는 1개였다(Table 6). 골이식 완전실패는 모두 자가 블록골을 이용한 온레이이식술에서 나타났으며 온레이 블록골이식 증례들 중 술후 창상이 벌어졌던 4

증례는 골편의 일부가 소실되었다(Table 7). 또한 창상열개, 감염 등의 합병증도 온레이 블록골 이식술에서 호발하는 경향을 보였다. 골이식재의 종류에 따른 합병증 분류에서는 자가 온레이블록골과 동종골을 혼합이식한 경우에 빈발하는 경향을 보였지만 통계적인 유의성은 없었다(Table 8). 차단막과 합병증과의 관련성 평가에서는 collagen membrane을 사용한 경우에 빈발하는 양상을 보였지만 역시 통계적인 유의성은 없었다(Table 9). 상부 보철물이 완성된 경우는 15명의 환자들에서 42개 임프란트였으며 이들의 기능 후 경과관찰기간은 1-31개월로서 평균 13개월간의 경과관찰 중 2 mm 이상의 치조정골 흡수를 보인 경우는 3개 임프란트였다. 한편 동일 기간 중에 Supraplant and GBR이 시행된

환자는 27명이었으며(남자 19명, 여자 8명) 41개 임프란트가 식립되었다. 술후 경과관찰 기간은 5개월부터 42개월까지로 평균 23.8개월이었으며 증대량은 1-5 mm로서 평균 2.9 mm였다. 술후 합병증은 10명(37%) 환자에서 발생하였고 창상열개가 7명으로 가장 많았으며 지각이상 2명, 술후 상악동염 1명이었다. 술후 임프란트 골유착이 실패한 경우는 2개였으며 임프란트 생존율은 95.1%를 차지하였다. 상부 보철물이 완성된 23명의 환자(36개 임프란트)들의 임프란트는 평균 18.9개월의 경과관찰 기간 중에 모두 생존하였다. 사용된 골이식재와 차단막은 술후 합병증과 통계적으로 유의성 있는 차이를 보이지 않았다(Table 10-12).

Table 6. Summary of vertical onlay graft

Vertical gain	Complication	Bone graft total failure	Implant survival rate
3-10.4mm (mean 5.7)	16/31	3/31	41/42
	51.6%	9.7%	97.6%

Table 7. Complications according to vertical onlay graft

Procedures (N)	WD	WD & inf	Pare	Trismus	Inf	WD & pare	GTF	GPL
RA with Pb(18)	3		1	1	11			
AB onlay (11)	6	2					3	4
IP (2)			1					
Total (31)	9	2	2	1	1	1	3	4

RA: ridge augmentation, PB: particulate bone, AB: autogenous block

IP: interpositional bone graft, WD: wound dehiscence

Inf: infection, Pare: paresthesia, GTF: graft total failure, GPL: graft partial loss

Table 8. Complications according to bone graft materials in cases of vertical onlay graft

Procedures (N)	WD	WD & inf	Inf	Trismus	Pare	WD & Pare
AB, allo, xeno (1)					1	
AB, allo (8)	5	1				
AB, xeno (5)	1	1	1			
AP, allo, xeno (2)						
AP, allo (1)						
AP, xeno (2)	1					
Allo, xeno (7)	0			1	1	1
Allo (2)						
Xen (3)	2					
Total (31)	9	2	1	1	2	1

AB: autogenous block bone, allo: allograft, xeno: xenograft  
 AP: autogenous particulate bone, WD: wound dehiscence  
 Inf: infection, Pare: paresthesia

Table 9. Complications according to membrane in cases of vertical onlay graft

Procedures	WD	WD & inf	Inf	Trismus	Pare	WD & Pare
Ti-mesh (8)	1			1	1	1
Collagen (17)	5	1	1		1	
Alloderm (2)	2					
Goretex (1)						
None (3)	1	1				
Total (31)	9	2	1	1	2	1

WD: wound dehiscence, Inf: infection, Pare: paresthesia

Table 10. Supraplant and GBR

Vertical gain	Complication	Primary osseointegration failure
1–5mm (mean 2.9)	10/27	2/41
	37.0%	4.9%

Table 11. Complications of Supraplant and GBR according to graft materials

Procedures (N)	Wound dehiscence	Infection	Parethesia
Autogenous bone, xenograft (3)	1		
Autogenous bone, allograft (5)			
Autogenous bone (2)			1
Allograft, xenograft (4)	2		
Allograft (7)	1		1
Xenograft (6)	3	1	
Total (27)	7	1	2

Table 12. Complications according to membrane: Supraplant and GBR

Procedures (N)	Wound dehiscence	Infection	Parethesia
Ti-mesh (3)	3		
Collagen membrane (22)	4	1	1
TR-Goretex (2)			1
Total (27)	7	1	2

#### IV. 총괄 및 고찰

자가골을 이용한 온레이 골이식술은 환자에 따라 예후를 정확히 알 수 없으며 처음 2년 동안에 이식된 골의 40-60%가 흡수되고 5년이 지나면 60-100%의 골소실이 일어났다는 보고가 있다. 또한 온레이 골이식과 동시에 식립한 임프란트의 2년 생존률이 80-90% 정도라고 보고되고 있다<sup>5-7</sup>. Tolman<sup>8</sup>은 상악에서 온레이 골이식과 동시에 임프란트를 식립한 경우 81%의 성공율을, 자연 식립한 경우 87%의 성공율을 보고하였다.

구치부 특히 상악구치부에서는 블록형의 자가 피질해면골의 이식을 우선적으로 고려할 수 있다. 이는 분쇄된 입자형 골보다는 교합력에 저항할 수 있는 능력

이 크기 때문이다. 입자형 골이식을 시행하는 경우에는 하방골에서 충분한 지지를 얻으면서 움직이지 않도록 골이식을 한 뒤 차단막으로 잘 덮어주어야 한다<sup>1</sup>.

블록골 온레이 이식술은 창상열개 위험성이 높고 골흡수량이 많은 단점이 있다. 따라서 이를 해결하기 위해 개재골 이식술이 소개되었으며 간헐적으로 임상에 적용되고 있다. 이는 온레이골이식술과는 달리 다양한 형태의 악골의 골절단술, 즉 분절골절단술 혹은 Le Fort I 골절단술을 시행하여 기존의 치조골 부위를 교합면측으로 이동시킨 후 사이 간극에 골이식을 시행함으로써 치조능의 높이를 증가시키는 술식이다. 개재골이식술의 경우에 온레이골이식술에 비해 이식골의 흡수량이 적지만 술식이 복잡한 단점이 있다<sup>9,10</sup>. 골이식과 동시에 임프란트를 식립하는 경우에는 지

연식립에 비해 자가골의 흡수를 약간 방지할 수 있지만 치조정골의 흡수 및 나사산 노출 위험성은 피할 수 없다. 특히 창상이 벌어지면 골이식재의 상당 양이 소실되고 임프란트가 실패할 위험성이 매우 높다<sup>12)</sup>. 전등<sup>13)</sup>은 수직적 치조능 증강술후 발생하는 골흡수량에 관한 연구를 시행하여 구강내 골은 이식 후 8개월에 방사선 계측상 9.81%, 술후 1.5개월과 6개월 사이의 체적은 16.5%의 흡수를 보였고, 장골은 이식 후 8개월에 방사선 계측상 15.9%, 술후 1.5-6개월 사이의 체적은 30.6%의 흡수를 보였음을 확인하고 구강내의 골을 이식재료로 사용하는 것이 이식재의 흡수가 작아 치료의 예측 가능성이 높다고 언급하였다.

그러나 온레이 수직골이식 부위에 임프란트를 식립한 후 골이식의 흡수에 관한 의미있는 연구 논문은 상당히 드물지만 몇몇 논문들에서 다음과 같이 언급되었다<sup>14)</sup>.

(1) 골이식 1년 이내와 보철 기능 1년 이내에 골흡수가 가장 많이 진행된다.

(2) 공여부 골에 따라 흡수율에 차이가 있다. 장골을 사용한 경우 보철적 하중 1-5년 사이에 12-60%의 흡수가 발생한다고 보고되었으며 두개골로 이식한 경우엔 약 0-15%의 흡수율이 보고되었다. 그러나 다른 구강내 골을 이용한 온레이 이식 후 골흡수에 관한 의미있는 연구 논문은 거의 찾아보기 어렵었다.

(3) 초기 골흡수량을 예측하여 이식골편을 좀더 크게 채취하여 사용하는 것이 좋다.

(4) 주로 피질해면골블록을 사용하는 것이 가장 좋다. 해면골만 사용할 경우엔 강도가 충분하지 않으며 상방의 연조직에 의한 장력과 임시 가철성 의치에 의한 압박으로 인해 거의 흡수되는 경향을 보인다.

온레이 이식 후 골흡수를 최소화하기 위해 많은 학자들은 차단막을 함께 사용할 것을 권유하였다. Antoun 등<sup>15)</sup>은 블록골 상방에 비흡수성 ePTFE membrane을 적용한 경우 약 0.3 mm의 표면흡수를 보였지만 블록골을 단독으로 사용한 경우엔 평균 2.3 mm의 흡수를 보였다고 보고하면서 차단막 사용이 골흡수를

감소시키는 역할을 한다고 언급하였다<sup>16,17)</sup>.

한편 다른 학자들은 자가골 상방에 흡수가 잘되지 않는 deproteinised bovine bone을 적용하면 파골세포들에 대한 차단막의 기능을 수행하면서 골흡수를 방지하면서 양호한 골개조를 이룰 수 있다고 언급하였다. 본 연구에서는 3부위를 제외하고 대부분 차단막이 사용되었으며 흡수성 콜라겐막이 선호된 양상을 보였다.

온레이 골이식이 시행된 부위에 식립된 임프란트의 평균 생존율과 성공율은 정상적인 골조직에 식립된 것에 비해 낮은 양상을 보인다고 알려져 있지만 표준화된 연구는 상당히 드문 실정이다. Schliephake<sup>18)</sup> 등의 연구에서 임상 성적의 평가에 여러가지 요소들을 고려하면서 통계적 의미를 갖는 결과를 보고하였다. 임프란트의 누적 생존율은 1-5년 사이에 시간이 경과하면서 점차 감소되는 경향을 보였고 상악 완전 무치악부에 식립된 임프란트가 하악에 비해 낮은 생존율을 보였다. 그러나 부분 무치악 부위에서는 상하악간에 통계적으로 의미있는 차이가 없었다. 골이식과 임프란트 동시 및 지연 식립 간에는 통계적으로 현저한 차이가 없었으며 식립된 임프란트의 길이가 증가할수록 생존율이 증가하는 경향을 보였고 환자의 나이는 생존율과 무관하였으며 여성에서 높은 실패율을 보였다. 또한 편측성으로 대합치와 교합되는 경우에 높은 실패율을 보였고 하악의 임프란트 지지 보철물 혹은 가철성 의치와 대합되는 임프란트는 실패율이 낮았다. 상악골의 온레이 블록골 이식의 장기간 성공율은 70-80% 선으로 보고되고 있으며 수술 침습도가 크고 임프란트 주변 골흡수가 증가하기 때문에 절대적인 적응증을 제외하고는 다른 외과적 술식들을 찾아 보는 것이 현명하다는 의견이 제시되었다<sup>18-20)</sup>.

본 연구에서는 51.6%의 높은 합병증 발생율과 9.7%의 골이식 완전 실패율을 보였다. 골이식 실패는 창상 열개와 관련성이 컸으며 블록골을 이용한 온레이식술에서 빈발하는 양상을 보였다. 한편 임프란트 생존율은 97.6%로서 합병증 및 골이식 실패와는 관련성이

크지 않았으나 시간이 경과하면서 임프란트 주변 골 소실로 인한 장기적 문제점이 발생할 가능성은 충분히 있다.

Molly<sup>21)</sup> 등은 장골을 이용한 치조능 수직증강술과 환자에게 맞춤형으로 제작한 titanium membrane으로 수직 공간을 확보하고 내부에는 특별한 이식재를 충전하지 않고 혈병으로 채워지게 함으로써 수직 증강술을 시행한 증례들에 대해 후향적 연구를 시행하였다. 그 결과 titanium membrane을 이용한 경우 임프란트 보철물의 기능 중 새로 형성된 골조직의 변연골 흡수가 자가 장골온레이 이식에 비해 적은 양상을 보였으며 그 이유는 신생골이 교합력이 가해질 때 광질화(mineralization) 반응에 좀더 양호하게 반응하기 때문이라고 언급하였다. Titanium membrane을 사용한 치조능 증강술 후 12-15개월의 치유기간 동안 titanium의 강한 성질로 인해 의치의 유지력이 향상되었으며 일부 환자들에서는 임프란트 지지의치의 필요성을 느끼지 못할 정도로 골증강 효과가 양호함을 관찰하였다. 따라서 이들은 자가골을 이용한 온레이 이식 보다는 덜 침습적인 titanium membrane을 이용한 증강술을 선호한다고 언급하였다. Proussaefs 등<sup>22)</sup>은 7명의 환자들에서 Bio-Oss와 구강내에서 채취한 자가골을 혼합이식하고 titanium mesh를 적용함으로써 국소적인 치조능증강술을 시행하였다. 술후 방사선학적 측정 시 수직적으로 2.86mm, 협설측으로 3.71mm 증대를 관찰하였고 조직형태학적 측정에서 이식 부위의 36.4%가 골로 구성되었음을 확인하였고 실험실 측정에서 처음 6개월 동안 이식재의 15.08%가 흡수되고 임프란트 식립 후에 흡수가 안정되는 것 같다고 기술하였다. Bio-Oss를 단독으로 온레이 이식할 경우엔 주변에 골형성이 거의 이루어지지 않는다는 보고가 많다. Young 등<sup>23)</sup>은 단독 사용 시 대부분 결체조직으로 둘러쌓이게 되지만 자가골과 혼합하여 사용하면 주변에 신생골이 밀접하게 접촉될 수 있다고 하였다.

본 연구에서는 평균 5.7 mm의 골증강량을 보였으나

골이식 실패, 창상열개 등의 합병증이 골증강량에 영향을 미쳤고 각 증례들의 수가 많지 않아 각 술식별 증강량을 조사하지 못한 한계점이 있다. 사용된 골이식재는 대부분 자가골과 동종골 혹은 이종골을 혼합하여 사용하였으며 자가골을 단독으로 사용한 증례는 없었고 이종골을 단독 사용한 경우는 2증례, 동종골을 단독으로 사용한 증례는 3증례였다. 차단막은 대부분의 경우에 흡수성 콜라겐막이 사용되었고 titanium mesh는 8증례에서 사용되었다.

의도적으로 치조골정 상방에 임프란트 표면이 일부 노출되도록 식립한 후 주변에 자가골편 혹은 골대체 재료를 이식하고 차단막을 적용하는 술식이 선택적으로 시도되고 있다. 첫 임상적 연구는 1994년 Simion 등<sup>24)</sup>에 의해 시행되었으며, 5명의 환자에게 서로 다른 15개의 임프란트를 치조정 상방 4-7 mm까지 노출되도록 식립하였다. 피질골을 round bur로 천공하여 망상골을 노출시켜 출혈을 유도한 후 티타늄으로 강화된 e-PTFE 차단막으로 시술부를 덮은 후 봉합하였다. 9개월 후 치조정 상방에서 조직학적으로 3-4 mm의 골형성을 획득하였다. 비록 형성된 골과 막 사이에 섬유성 결합조직이 존재하기는 하였지만 티타늄 임프란트 표면과의 직접적인 골 접촉은 42.5%로 나타났다. 1996년 Tiniti 등<sup>25)</sup>은 6명의 환자에게 14개의 임프란트를 치조정 상방 4-7 mm 정도 표면이 노출되도록 식립하였다. 자가골 이식과 차단막을 사용하였으며 12개월 정도의 치유기간을 통해 신생골 형성을 관찰하였다. 1996년 Piattelli 등<sup>26)</sup>은 38세 여자 환자의 상악 좌측 견치 및 소구치 부위에 임프란트를 식립하면서 의도적으로 2-3mm 치조정 상방으로 식립하고 DFDB를 이식한 후 흡수성 차단막인 freeze-dried dura mater를 적용하였다. 6개월 후 이차수술을 시행할 때 차단막 하방에 신생골이 잘 형성된 것이 확인되었고 조직 검사에서 성숙한 골과 신생골이 혼합되어 존재하는 것을 관찰하였다. Simion 등<sup>27)</sup>은 10명의 환자에 26개의 임프란트를 식립한 군과 10명의 환자에 32개의 임프란트를 식립한 군으로 분

류하였다. 임프란트는 치조정 상방 1.5-7.5 mm까지 위치시켰다. 1번째 군은 DFDB로, 2번째 군은 구강 내에서 채취한 자가골을 이식하였다. 두 경우 모두 티타늄 강화처리한 e-PTFE 차단막으로 시술부를 덮었다. 7-11개월의 치유 기간을 부여한 후 임상 및 조직학적 검사를 시행하였다. DFDB 군에서는 1-5 mm(평균 3.1mm), 자가골 군에서는 1-8.5 mm(평균 5.02mm)의 수직골 성장을 얻었으며 골질에 따라 신생골과 임프란트와의 접촉 범위는 평균 39.1%에서 62.3%까지 다양하게 나타났다고 보고하였다. 잔존 골조직의 밀도와 재생된 골조직의 밀도 사이에 상관관계가 있었으며 신생골과 티타늄 임프란트와의 평균 접촉 비율은 잔존 골조직의 질과 연관성이 있다고 언급하였다.

임프란트를 의도적으로 치조골 상방으로 노출되도록 식립하고 차단막을 이용한 골유도재생술을 시행하는 방법은 여러 학자들에 의해 제안되어 왔으나 술식에 아주 민감하기 때문에 외과의사의 경험과 외과적 술기에 따라 성공에 영향을 받고 있다. 이 술식은 완벽한 연조직 봉합이 중요하며 술후 창상이 벌어지면 골이식재가 소실되고 감염에 이환되면서 임프란트 상부가 구강으로 직접 노출될 가능성이 높기 때문에 충분한 undermining 혹은 국소피판을 사용하여 긴장 없는 긴밀한 창상 봉합이 이루어져야 한다. 장기간 관찰과 과학적인 연구가 부족하기 때문에 신중히 접근해야 하며 다른 외과적 술식(치조능증강술, 치조골신장술 등)과의 장단점을 비교하여 환자에게 설명하고 시술에 임하는 것이 좋다<sup>1)</sup>. 본 연구에서는 평균 2.9 mm의 증강 효과를 얻었으며 합병증 발생율은 37%로 높았고 이들 중 창상열개가 7중례로 가장 많은 빈도를 보였다. 창상열개는 골이식재의 소실을 유발하면서 골증강 효과를 감소시키는 결과를 초래하였으며 임프란트 초기 골유착 실패율은 4.9%를 차지하였다. 그러나 상부 보철물이 완료되어 기능 중인 임프란트는 100% 생존율을 보였다. 사용된 골이식재는 매우 다양하였으나 자가골과 다른 골대체재료를 혼합하여 사

용한 경우가 12중례로 가장 많은 비율을 차지하였고 차단막은 흡수성 콜라겐막이 가장 많이 사용되었다.

이 연구의 한계는 후향적 연구인 관계로 관련 자료가 미비한 경우가 많았고 supraplant 증례들에서는 술후 및 보철 기능 후 치조정골 흡수에 대한 평가가 이루어지지 않았기 때문에 온레이 골이식과 supraplant 후 골소실에 대해 비교할 수 있는 근거가 부족하였다. 또한 다양한 조합의 골이식재들과 차단막이 사용됨으로 인해 골이식술의 예후, 임프란트의 생존 및 성공을 평가에도 많은 문제점이 있었다고 생각된다. 저자 등은 골이식재, 차단막 등의 사용을 통일한 상태에서 각각의 술식들의 예후와 임프란트 성공 및 생존율, 치조골 흡수 등에 대한 연구를 진행하고 있으며 조만간 결과를 발표할 예정이다.

## V. 결론

저자는 다양한 방법을 이용한 치조능 수직증강술에 대한 후향적 임상 연구를 시행하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 치조능 수직증강술은 창상열개 등의 합병증 발생 가능성이 높으며 골이식 실패로 연결될 수 있다. 그러나 임프란트 식립의 성패와는 큰 관련성이 없을 수도 있다.
2. 온레이 블록골을 이용한 수직증강술은 창상열개 빈도가 매우 높으며 골이식 완전실패 및 골이식 부분 소실 위험성이 높다.
3. 치조능수직증강술의 목적과 합병증을 환자에게 잘 설명한 후 장단점을 고려하여 치료방법을 선택해야 한다.

## REFERENCES

1. Kim YK, Kim SG, Lee BG. Bone graft and implant. Narae Pub Co.2007.
2. Seo JY: Vertical ridge augmentation using



- Microscrew and TR-PTFE. *Dental Implant.* 2003; 3:18-26.
3. Seung HM, Choi HS, Kim SH, Kim SW. Bone regenerative technique using tent screw. *Clinical Implant.* 2006,(3,4):56-72.
  4. Schmid J, Hammerle CH et al. Supraplant, a novel implant system based on the principle guided bone generation. A preliminary study in the rabbit. *Clin Oral Implants Res.* 1991;2:199-202.
  5. Bell RB, Blakey GH, White RP et al. Staged reconstruction of the severely atrophic mandible with autogenous bone graft and endosteal implants. *J Oral Maxillofac Surg.* 2002;60:1135-1141.
  6. Brein U, Brånemark PI. Reconstruction of alveolar jaw bone. *Scandinavian J Plast Reconstr Surg.* 1980;14:23-48.
  7. Isaksson S, Alberius P. Maxillary alveolar ridge augmentation with onlay bone grafts and immediate endosseous implants. *J Cranio-Maxillofac Surg.* 1992;20:2-7.
  8. Tolman DE. Reconstructive procedures with endosseous implants in grafted bone: A review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1995. 10:275-294.
  9. Isaksson S, Ekfeldt A, Alberius P, Blomqvist JE. Early results from reconstruction of severely atrophic (class VI) maxillas by immediate endosseous implants in conjunction with bone grafting and Le Fort I osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1993;22:144-148.
  10. Politi M, Robiony M. Localized alveolar sandwich osteotomy for vertical augmentation of the anterior maxilla. *J Oral Maxillofac Surg.* 1999;57:1380-1382.
  11. Nystrom E, Ahlqvist J, Gunne J, Kahnberg KE. 10-year follow-up of onlay bone grafts and implants in severely resorbed maxillae. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2004;33:258-262.
  12. McGrath CJR, Schepers SHW, Hoppenreijns TJM, Erbe M. Simultaneous placement of endosteal implants and mandibular onlay grafting for treatment of the atrophic mandible. A preliminary report. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1996;25:184-188.
  13. Jeon HR, Kim JW, Kwon HB et al. The study on the bone resorption rate after vertical alveolar ridge augment. *J Kor Oral Maxillofac Surg.* 2006; 32(3):230-234.
  14. Chiapasco M, Zaniboni M, Boisco M. Augmentation procedures for the rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants. *Clin Oral Implants Res.* 2006;17(suppl. 2):136-159.
  15. Antoun H, Sitbon JM, Martinez H, Missika P. A prospective randomized study comparing two techniques of bone augmentation: onlay graft alone or associated with a membrane. *Clin Oral Implants Res.* 2001;12:632-639.
  16. Proussaefs P, Lozada J, Kleinman A, Rohrer MD, McMillan PJ. The use of titanium mesh in conjunction with autogenous bone graft and inorganic bovine bone mineral (Bio-Oss) for localized alveolar ridge augmentation: A human study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003; 23:185-195.
  17. Proussaefs P, Lozada JL, Rohrer M. A clinical and histologic evaluation of block onlay graft in conjunction with autogenous particulate and inorganic bovine mineral (Bio-Oss). A case report. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2002;22: 567-673.
  18. Schliephake H, Neukam FW, Scheller H, Bothe KJ. Local ridge augmentation using bone grafts and

- osseointegrated implants in the rehabilitation of partial edentulism: Preliminary results. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1994;9:557–564.
19. Schliephake H, Neukam FW, Wichmann M. Survival analysis of endosseous implants in bone grafts used for the treatment of severe alveolar ridge atrophy. *J Oral Maxillofac Surg.* 1997;55:1227–1233.
20. Schliephake H, van den Berghe P, Neukam FW. Osseointegration of titanium fixtures in onlay grafting procedures with autogenous bone and hydroxylapatite. *Clin Oral Implants Res.* 1991;2:56–61.
21. Molly L, Quirynen M, Michiels K, van Steenberghe D. Comparison between jaw bone augmentation by means of a stiff occlusive titanium membrane or an autologous hip graft: a retrospective clinical assessment. *Clin Oral Implants Res.* 2006;17:481–487.
22. Proussaefs P, Lozada J. The use of intraorally harvested autogenous block grafts for vertical alveolar ridge augmentation: A human study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2005;25:351–363.
23. Young C, Sandstedt P, Skoglund A. A comparative study and autogenous bone implants for bone regeneration in rabbits. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1999;14:72–76.
24. Simion M, Jovanovic SA et al. Vertical ridge augmentation around dental implants using a membrane technique and autogenous bone or allografts in humans. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1998;18:9–23.
25. Tinti C, Parma–Benfenati S, Polizzi G. Vertical ridge augmentation: what is the limit? *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1996;16:221–229.
26. Piattelli M, Scarano A, Piattelli A: Vertical ridge augmentation using a resorbable membrane: A case report. *J Periodontol.* 1996;67:158–161.
27. Simion M, Jovanovic SA et al. Long-term evaluation of osseointegrated implants inserted at the time or after vertical ridge augmentation. A retrospective study on 123 implants with 1–5 year follow-up. *Clin Oral Implants Res.* 2001;12:35–45.

## Abstract

# Clinical retrospective study about the complication of vertical ridge augmentation

Young-Kyun Kim, Bum-Soo Kim

Dept. of Oral and Maxillofacial Surgery, Section of Dentistry,  
Seoul National University Bundang Hospital

**Purpose:** This study was performed to evaluate the complication and clinical prognosis of a variety of vertical ridge augmentation.

**Materials and methods:** Cases with vertical ridge augmentation using autogenous block bone graft and particulate bone graft material and cases with supraplant and GBR were selected between Jul 2003 and Apr 2007. We evaluated the complication of the individual surgical methods, bone graft material and membrane through medical records. The amount of bone augmentation was measured by radiography. And also success rate of bone graft and implant survival rate were evaluated.

**Results:** Vertical ridge augmentation using bone graft was performed in total 31 sites. These included 18 ridge augmentation using particulate bone, 11 autogenous onlay block bone grafts, and 2 interpositional bone grafts. The period of postoperative followup ranged from 7 months to 42 months, with a mean of 16.2 months. The amount of vertical augmentation ranged from 3 mm to 10.4 mm, with a mean of 5.7 mm. The rate of complication was 51.6% and wound dehiscences(9 cases) developed the most frequently. Complete failure rate of bone graft was 9.7% and survival rate of implants was 97.6%. Supraplant and GBR were performed in 27 patients and 41 implants were placed. The amount of augmentation ranged from 1 mm to 5 mm, with a mean of 2.9 mm. The rate of complication was 37% and wound dehiscences(7 cases) developed the most frequently. Primary osseointegration failure developed in 2 implants and survival rate of implants was 95.1%.

**Conclusion:** When vertical ridge augmentation is performed, there is a possibility of wound dehiscence and subsequently bone graft failure. However, implant failure cannot be associated with bone graft failure. In particular, the frequency of wound dehiscence is very high in onlay block bone graft. Wound dehiscence can cause complete failure or partial loss of bone graft. So clinicians should select the adequate surgical methods considering the benefits and disadvantages.

**Keywords:** complication, GBR, onlay block, particulated bone, supraplant, Vertical ridge augmentation