

8.5mm 이하 짧은 길이 임플란트의 후향적 임상 평가

분당서울대학교병원 치과 구강악안면외과, 치과보철과
권민정, 김영균, 윤필영, 황정원*

I. 서론

1965년 Brånemark¹⁾에 의해 임플란트가 소개된 이후 30여년간 임플란트의 장기적 안정성을 높이기 위한 기초 및 임상 연구는 끊임없이 이루어져 왔다. 그 결과 이제 임플란트는 치아 결손부를 치료하는 중요한 치과 술식의 하나이며 장기간 평가에서도 좋은 임상 성적을 나타내고 있다. 그러나 무치악 상태가 오래 지속되어 수직적 혹은 수평적 골흡수가 야기된 경우 충분한 안정성을 얻기 위한 식립 깊이가 제한되거나 해부학적 구조물의 침범 가능성이 증가하며, 치관 임플란트 비율(crown to-implant ratio, C/I ratio)이 불량해질 수 있다. 특히 악골 퇴축은 상악에 비해서 하악의 전방부 수직 잔존 고경 감소가 4배가 더 크고, 하악에서도 후방부가 전방부보다 더 큰 수직적 골 고경 감소를 보이는 경향이 있다. 또한 하악 구치부는 수평적 흡수보다 수직적 흡수가 더 뚜렷하므로 특별히 하악 구치부의 수직적 골량 부족에 대한 주의가 필요하다.²⁾ 이를 극복하기 위해 다양한 골이식술, 골증대술, 하치조 신경 전이술 등의 외과적 수술법이 제시되어 왔다. 그러나 이 경우 양호한 조건의 악골에 식립한 임플란트에 비해 실패율이 증가하는 것은 분명하고 외과적 외상이 크기 때문에 치유 과정 중 합병증, 치조골의 흡수 및 연조직 퇴축이 발생할 가능성이 크다.³⁾ 따라서 최근 들어 외과적 술식에 대한 부담과 합병증 발생 가능성을 줄여줄 수 있는 짧은 길이 임플란트가 관심을 모으고 있다. 특히, 골량이 부족하기 쉬운 하악 구치부에서의 짧은 임플란트는 높은 안정성

이 예측될 수 있다면 아주 유용한 치료 선택이 될 수 있을 것이다. 저자 등은 길이 8.5mm 이하의 짧은 길이 임플란트에 대한 후향적 임상 연구를 통하여 짧은 임플란트의 초기 및 이차 안정성, 합병증, 변연골 흡수량 및 예후를 살펴보고자 본 연구를 시행하였다.

II. 연구재료 및 방법

본 연구는 2004년 8월부터 2006년 8월까지 분당서울대학교 병원 치과에서 1인의 치과의사에 의해 48명에게 식립된 70개 임플란트를 대상으로 수행되었다(Table 1). 연구대상의 기준은 임플란트의 길이가 8.5 mm 이하이고 Table면 처리 형태가 anodizing, SLA, RBM 처리된 것이며 상부 보철물이 완성되어 6개월 이상 기간이 경과한 것들 중 기능 6, 12개월 경과 시점에서 촬영한 치근단 방사선 사진이 있는 중례들을 대상으로 선정하였다. 이 기준에 부합되는 임플란트는 18명의 환자들에게 식립된 24개였으며 그 중 anodizing surface가 4개, SLA surface가 15개, RBM이 5개였다. 길이에 따라 분류했을 경우, 7mm, 8mm, 8.5mm 세 가지 군으로 나뉘며 각각 2개, 15개, 7개의 임플란트가 식립되었다(Table 2). 9명이 남성, 9명이 여성이었고 평균연령은 51.1세(S.D. 9.41)로 임플란트 식립 후 평균 19.71(S.D. 6.81) 개월 동안 경과를 관찰하였다. 상부 보철물이 완성된 이후의 관찰 기간은 평균 15.6개월(S.D.=7.43)이었고 임플란트 식립 후 상부 보철물 완성까지 소요된 기간은 평균 5.2개월(S.D.=3.23)이었다. 연구대상에 부합된 24개

임프란트들 중 기능 후 부하 12개월이 경과한 증례는 15례였다.

Table 1. Summary of cases

number of patients	48
number of implants	70
gender ratio	male : female = 27 : 21
mean age	50.0 yrs (S.D. 9.7)
mean f/u span	14.11 months (S.D. 4.6)

f/u: follow up

Table 2. Types of implants coincident with inclusion criteria

implant length	7mm(n=2), 8mm(n=15), 8.5mm(n=7)
implant surface	anodizing(n=4), SLA(n=15), RBM(n=5)

임프란트가 식립된 부위는 모두 하악의 소구치 및 대구치 부위였다. 그 중 66.7%(n=16)가 부분 무치악 수복을 위해, 33.3%(n=8)가 단일 치아 수복을 위해 사용되었고, 골이식은 20.8%(n=5)에서 시행되었다. 연구대상에 포함된 임프란트들을 대상으로 다음을 평가하였다.

1) 초기 안정성 및 이차 안정성 (primary and secondary stability)

초기 안정성은 골유착 정도를 예측할 수 있는 유용한 평가 방법으로 제시되어왔다⁴⁾. 본 연구에서는 1차 수술과 2차 수술 시에 Periotest[®](Siemens-Gulden, Bensheim, Germany) 또는 Osstell[®] mentor (Integration Diagnostics, Sävedalen, Sweden)를 사용하여 안정성을 측정하였다.

2) 치관-임프란트 비율 (Crown to implant ratio)

치근단 방사선 사진 상에서 치관의 길이와 식립된 임프란트 고정체 길이의 비율을 측정하여 clinical crown-to-implant ratio를 구했으며, 0-0.99, 1-1.99, 2이상의 3가지 군으로 분류하였다.

3) 변연골 흡수량 (marginal bone resorption)

식립 당시와 기능 후 6개월, 1년, 그리고 최종 경과 관찰시의 periapical x-ray 사진에서 변연골 변화량

을 측정하였다. 식립된 각 임프란트의 길이를 기준으로 확대율을 고려하여 측정하였고 근원심측의 흡수량을 측정한 후 평균값을 구하였다.

4) 합병증 (complication)

의무기록지를 참조하여 술중 및 술후 합병증을 조사하였다.

5) 성공율 및 생존율 (success and survival rate)

성공률의 기준은 최종 경과 관찰 시점에서 동요도, 통증, 주변 연조직 염증, 방사선 사진 상의 방사선 투과성 소견 등의 임상적인 소견을 보이지 않는 증례 중에서 보철물 장착 1년 후 1.5mm 이내의 골소실과 보철 하중 후 매년 0.2mm 이내의 골소실을 보이는 증례를 성공한 것으로 간주하였다. 주변 상황에 상관없이 최종 경과 관찰 시점에 임프란트 및 상부 수복물이 잔존하는 증례를 생존(survival), 어떤 이유로든 제거한 임프란트를 실패(failure) 로 분류하였다⁵⁻⁸⁾.

III. 결과

1) 초기 안정성 및 이차 안정성

Periotest[®] 로 안정성이 측정된 증례는 1차 수술시 11례, 2차 수술시 10례 로 평균 측정치는 각각 -2.15 PTV(S.D. 3.67), -4.94 PTV(S.D. 1.01) 이었다. Osstell[®] mentor는 1차 초기 안정성이 측정된 증례가 없었으며, 2차 안정성은 6례에서 75.67 ISQ(S.D. 3.98)의 평균값을 보였다(Table 3). 1차 안정성과 2차 안정성이 동일한 기구로 측정된 증례는 5례였고, Periotest[®]가 사용되었으며 1차 안정성의 평균값은 -1.1 PTV(S.D. 5.08) , 2차 안정성의 평균값은 -4.9 PTV(S.D. 0.22)였다.

Table 3. Primary and secondary stability

Periotest [®] (PTV)	primary	-2.15 (n=11)
	secondary	-4.94 (n=10)
Osstell [®] mentor (ISQ)	primary	(n=0)
	secondary	75.67 (n=6)

2) 치관-임플란트 비율

임상적 치관 길이와 임플란트 길이의 평균값은 각각 6.61mm, 8.06mm로서 평균 치관-임플란트 비율은 1.22였다. 치관-임플란트 비율은 다음의 세 그룹으로 나누었고 그 분포도는 (Table 4) 와 같다: (a) 0-0.99, (b) 1-1.99, (c) ≥ 2 . 본연구에 포함된 증례들의 치관-임플란트 비율 최소값은 0.75, 최대값은 1.67이었고, 평균값은 1.22(S.D. 0.27)였다. 총 24증례 중 79.2%(n=19)가 1-1.99 사이의 값을 가졌고, 나머지 20.8%(n=5)가 0-0.99 사이의 값을 가졌고 2 이상의 수치를 보이는 증례는 없었다.

Table 4. Crown-implant ratio

Crown-implant ratio	(a)0-0.99	(b)1-1.99	(c) ≥ 2
number of implants	5	19	0

3) 변연골 흡수량

전체 경과 관찰 기간 19.71개월(S.D. 6.81) 동안 일어난 평균 골 흡수량은 0.3mm(S.D. 0.55)였다. 보철물 기능 6개월 후 골 흡수량은 0.06mm (S.D. 0.20)이었고, 기능 12개월 후 에는 15례에서 0.18mm (S.D. 0.31)의 골 흡수량을 보였으며 1mm 이상의 골 흡수를 보인 증례는 없었다. 임플란트 표면 처리에 따른 변연골 흡수량은 (Table 5) 와 같다. 기능 후 6개월, 12개월 시점에서 crown-implant ratio 에 따른 변연골 흡수 양상은 Table 6 과 같다. 보철물 기능 6개월 경과한 시점에서 상부 보철물 유형에 따른 변연골 흡수 양상은 (Table 7)과 같으며 대부분 단일치아 임플란트에서 발생하였다.

Table 5. Marginal bone resorption(mm) according to surface treatment.

	anodizing	SLA	RBM
6 M after function	0 (S.D. 0)	0.093 (S.D. 0.254)	0 (S.D. 0)
12 M after function	0 (S.D. 0)	0.222 (S.D. 0.342)	0.14 (S.D. 0.313)

M: month

Table 6. Marginal bone resorption(mm) according to crown-implant ratio

Crown-implant ratio	0-0.99	1-1.99
6 M after function	0 \pm 0	0.09 \pm 0.22
12 M after function	0.47 \pm 0.32	0 \pm 0

M: month

Table 7. Marginal bone resorption(mm) according to prosthetic type (6M after function)

prosthetic type	single	FP
bone loss(mm)	0.175 \pm 0.172	0 \pm 0

M: month, FPD: fixed partial prosthetics

4) 합병증

합병증은 4례(16%)에서 발생하였다. 1례에서 나사 풀림과 3례에서 덮개 나사 노출이 발생했고 지각이상이나 농양, 골유착 실패는 일어나지 않았다.

5) 성공률 및 생존율

실패한 임플란트는 하나도 없었고, 성공률과 생존율은 모두 100%였다.

IV. 고찰

짧은 임플란트의 예후에 대해서는 아직 논란이 많다. Herrmann 등(2005)은 7mm 길이 임플란트가 78.2%의 낮은 생존율을 보였으며, 짧은 임플란트와 실패율은 매우 밀접한 관련이 있다고 보고하였다⁹⁾. Weng 등(2003) 에 따르면 실패한 모든 임플란트의 60%가 10mm 이하의 짧은 임플란트였고 누적 성공률에서 짧은 임플란트가 전체 임플란트보다 훨씬 적은 값을 보였다고 발표하였다¹⁰⁾. 반면에, 짧은 임플란트의 실패율은 다른 임플란트와 비슷하며, 하중을 가장 많이 받는 부위가 치조정이므로 일단 초기 치유가 이루어지면 임플란트의 길이가 성공에 영향을 미치는 절대적인 요소라고 볼 수는 없다는 주장이 제기되었다

¹¹⁾. 실제로 Palo Malo 등(2007)은 408개의 짧은 Brånemark 임플란트를 식립하여 131개의 7mm 임플란트에서 96.2%, 277개의 8.5mm 임플란트에서

97.1%의 높은 5년 생존률을 보고하였다¹²⁾. 또한, Romeo 등(2006)은 짧은 임프란트와 Table준 임프란트에서 14년간 누적 생존률이 각각 97.9%와 97.1% 였다고 보고하였고, TPS와 SLA 표면 처리된 임프란트의 5년 성공률 및 생존률 분석에서 두 유형의 임프란트 모두 짧은 임프란트와 표준 임프란트의 성공률과 생존률 사이에는 통계학적인 차이가 없었다고 발표하였다¹³⁾. 이러한 결과는 수술 술기, 임프란트 표면처리 및 디자인의 개선으로 짧은 임프란트의 예후가 향상되었음을 반영한다. 본 연구에서도 보철 기능 1년 경과한 시점에서의 생존율과 성공률 모두 100%로 짧은 임프란트의 우수한 단기간 안정성을 확인할 수 있었다. 그러나 증례수가 한정되어 있기 때문에 더욱 보강된 연구를 통한 지속적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

본 연구에서는 임프란트의 초기 및 이차 안정성을 측정하기 위한 방법으로 Periotest[®], Osstell[®] mentor를 사용하였다. Periotest[®]는 기구의 hand piece 내측에서부터 나오는 작은 pistil이 치아나 임프란트를 두드려서 힘/감속 정도를 측정하여 수치로 나타낸 것으로 -8 PTV에서 + 50 PTV 단위 사이값이 측정가능하다¹⁴⁾. 성공적인 임프란트는 -5 PTV에서 5 PTV 사이의 값을 가지며, 10 PTV 이상의 수치를 보이는 경우 골유착이 실패한 것으로 간주된다¹⁵⁻¹⁷⁾. 여러 논문에서 Periotest[®]를 사용하여 임프란트의 안정성이 측정되었다. Truhlar 등은 식립 후 5년간 측정된 전체 PTV 평균값이 -3.5였다고 보고하였고¹⁸⁾, Winkler S. 등은 임프란트 식립 후부터 기능 5년까지 측정된 전체 PTV 평균값이 -3.4 라고 보고하였다⁹⁾. 본 연구에서는 1차 안정성이 -2.15 PTV(S.D. 3.67), 2차 안정성이 -4.94 PTV(S.D. 1.01)로 모두 안정된 수치를 보였으며 시간이 경과함에 따라 안정성이 증가하는 경향을 보였다.

Osstell[®] mentor(Biolin Medical)는 공명 진동수를 이용하는 기구로 골과 임프란트 사이 계면의 stiffness와 effective marginal length에 의해 영향을

받는다. “정상적인” 증례의 경우 평균 ISQ 수치는 약 70이며 임상적으로 측정가능한 범위는 40-45에서 85-90 범주 사이에 속한다²⁰⁾. Piero Balleri 등은 성공적인 골유착을 보이는 ISQ 수치는 기능 1년 후의 값을 측정했을 경우 평균 69 ISQ로 57이상 82 미만 사이에 존재한다고 밝혔다²¹⁾. 그의 논문에 따르면 45개 임프란트의 기능 1년 후 ISQ 수치를 측정한 결과, 상악보다 하악에 심겨진 임프란트가 더 안정적인 수치를 보였고 전치부와 구치부의 측정값은 큰 차이를 보이지 않았다. 또한, 짧은 임프란트에서도 긴 임프란트에서와 유사한 정도의 높은 안정성을 보인다고 결론내렸다²¹⁻²³⁾. 본 후향적 연구에서 Osstell[®] 기구를 이용하여 안정성이 측정된 시기는 모두 2차 수술 시점이었으며, 평균 75.67 ISQ(S.D. 3.98) 로 비교적 높은 안정성을 보였다.

C/I ratio와 치조골 흡수의 관련성에 대해서는 여러 가지 주장이 있다. Rangert 등은 C/I ratio가 불리할 경우 non-axial loading를 유도하여, 치조골 흡수가 필연적으로 일어나게 된다고 주장하였다^{24,25)}. 이와는 반대로 Blanes 등²⁶⁾은 통계학적인 분석을 통해 C/I ratio가 클수록 치조골 흡수가 덜 일어났다고 보고하였다. Rokni 등²⁷⁾과 Tawii 등²⁸⁾은 교합이 임프란트의 축에 최대한 근접한 곳에서 이루어질 경우, C/I ratio는 임프란트 주위 변연골 흡수에 영향을 미치지 않는다고 발표하기도 하였다. 일반적으로 치관-치근 비율(crown-to-root ratio)은 자연치에서 국소 의치를 위한 지대치 선택시 지대치의 예후를 평가하기 위해 사용되는 임상적인 지표 중 하나이다²⁹⁾. 치조골 수준이 치근단 쪽으로 내려가 치조골 위의 lever arm이 길어지게 되면 유해한 측방력이 증가될 기회가 많아지게 되기 때문이다. 이 비율이 0.5일 경우 가장 좋은 예후를 기대할 수 있고 최소 1 의 값을 가져야 지대치로 사용될 수 있다³⁰⁾. 그러나 아직 임프란트의 C/I ratio에 대한 임상적인 지침이 발표된 바는 없다. Schulte 등³¹⁾은 기능중인 임프란트(98.2%)와 실패한 임프란트의 평균 C/I ratio는 각각 1.3(S.D.=0.34),

1.4(S.D.=2.5)로 큰 차이를 보이지 않으며, C/I ratio로 임프란트의 예후를 평가하는 것은 바람직하지 않다고 주장했다. Nedir 등³²⁾의 연구에서도 C/I ratio가 1.05에서 1.80 사이의 값을 가지지만, 최종 성공률에 유해한 영향을 미쳤다는 언급이 없었다. 본 연구에서는 C/I ratio가 큰 그룹에서 C/I ratio가 작은 그룹보다 치조골 흡수가 비교적 적게 일어났으며 C/I ratio의 평균치는 1.22(S.D.0.27)로 자연치의 기준에서는 수용 가능 범위를 넘어서는 수치이지만, 전체 성공률이 100%라는 것을 감안해보면 C/I ratio는 임프란트의 성공률과 무관함을 추정해 볼 수 있었다.

Romeo 등¹³⁾이 3년에서 14년간 129명 환자를 대상으로 한 111개의 8mm 임프란트와 154개의 10mm 임프란트에 대해 비교한 연구에 따르면, 마지막 경과 관찰 시점에서의 평균 골흡수량은 8mm, 10mm 임프란트가 각각 1.6mm, 1.7mm 였다. 즉, 짧은 임프란트의 골 흡수량과 표준 임프란트의 골흡수량 사이에 통계학적으로 유의할 만한 차이를 발견할 수 없었다. 본 연구에서는 평균 0.3mm(S.D.=0.55)의 비교적 안정적인 골흡수 소견을 보여 짧은 임프란트의 단기 생역학적 안정성을 확인할 수 있었다.

본 연구대상에 포함된 7mm 길이 임프란트는 2개 있었으며 골흡수가 거의 없었으며 성공적인 결과를 보였다. 물론 증례 수가 절대적으로 부족하여 의미있는 결론을 내릴 수는 없지만 7mm길이 임프란트의 예후가 비교적 좋지 않았다고 언급된 연구들에 상반되는 결과이다³³⁻³⁵⁾. 그러나 최근 들어 임프란트의 길이만으로 치조골에 대한 응력 분산 정도를 판단할 수 없다는 주장이 설득력을 얻고 있다. Misch³⁶⁾는 임프란트 길이가 길어질수록 총면적은 증가하지만 근단 부위까지 전달되는 교합력이 미약하여 치조정 부위에 작용하는 스트레스의 감소에는 영향을 주지 못하기 때문에 절대적인 총 면적(total surface area)보다는 기능적인 면적(functional surface area)이 고려되어야 한다고 강조한 바 있다. 즉, 치조골 흡수에 더 많은 영향을 미치는 요소는 임프란트의 길이가 아닌

직경이나 나사산의 디자인 등이라는 것이다. 본 연구에서 사용된 7mm 길이의 임프란트는 직경이 평균 3.75mm였고, 모두 anodizing surface였다. 한편 표면처리 별로 골흡수량을 비교했을 때 anodizing surface에서 가장 적은 흡수량을 보였다. 따라서 본 연구의 경우, 7mm 임프란트의 치조골 안정성에 영향을 준 것은 직경보다는 anodizing surface 라고 추정되며, 이에 대해서는 추가적인 연구가 필요하다.

본 연구에서 상부 보철물이 splinting 된 경우, 단일 수복한 경우보다 더 적은 골 흡수량을 보였으며, 이것은 Rokni 등²⁷⁾의 연구 결과와 상반된다. 그는 splinting 된 보철물은 치조골 부위에 “응력 차단(stress-shielding)” 효과가 있고, 결과적으로 치조골 퇴축을 유발한다는 가설을 제시하였다. 그러나 Blanes 등²⁶⁾은 구치부에 식립된 192개의 ITI 임프란트에 대한 10년간의 후향적 연구를 통해 보철물의 형태가 골흡수에 영향을 미치지 않는다고 결론내렸다. 즉, 치조골 흡수량은 spinting, cantilever 의 유무와 관련이 없으며, screw-retained와 cemented 의 골 흡수량 사이에도 유의성이 없다고 언급하였다.

짧은 길이 임프란트에 대한 임상적 연구에서 합병증으로 언급된 것은 일시적인 지각이상, 창상열개로 인한 덮개나사 노출, 임프란트 주위염, 나사 풀림, 보철물 파손 등이 있었다^{12,27-30)}. 본 연구대상에 포함된 24개 임프란트 중 모두 4개에서 합병증이 관찰되었으며, 그 중 1개는 나사 풀림, 3개는 덮개 나사 노출이었다. 보철물 장착 후 나사 풀림이 일어난 증례는 53세 남자 환자로 임프란트의 골유착 실패력이 있는 #47 부위에 단일 치아 수복을 위해 식립이 재시도된 증례로 식립 후 4개월 즉, 기능 1주후 나사 풀림이 발생하여 다시 조여 주었다. 그러나 기능 2개월 시점에서 다시 나사 풀림이 일어났고, 나사 풀림의 원인이 불량한 치관-임프란트 비율(1.67)이라고 판단되어 #47 단일 치아 수복 상태에서 #45,46,47 임프란트지지 splinted br. 로 보철물 형태를 바꿔주었다²⁹⁾. 덮개 나사 노출은 평균 식립 2주 경과 시점에서

발생하였고 2례는 대구치부, 1례는 소구치부에서 발생하였으며, 창상 치유가 양호하여 2차 수술까지 특별한 처치가 필요없었다.

이 외에도 다른 논문들에서 보고된 짧은 임프란트에 합병증에는 porcelain 파절, 치유 기간 동안 가벼운 임프란트 주위염, 및 일시적인 감각 이상 등이 있었고, 짧은 임프란트에 국한된 특징적인 합병증은 보고되지 않았다²⁷⁻³⁰. 이러한 결과들은 임프란트와 골 계면에 작용하는 응력을 분산시키기 위한 생역학적 주의 사항만 고려된다면, 심하게 퇴축된 하악골에서 짧은 임프란트 식립이 좋은 치료방법이 될 수 있음을 의미한다. Misch²⁹는 이러한 생역학적 고려사항들로 상부 보철물이 길어지거나, 구치부 교합력이 강한 경우 또는 골밀도가 낮은 경우에는 임프란트 식립시 넓은 직경 등 표면적이 넓은 임프란트를 선택하거나 여러 개의 임프란트를 식립하는 방법등을 제시하였다.

실제로, Stellingsma³⁷는 극도로 흡수된 하악골에서 3가지 방법으로 임프란트를 식립, 비교였다. 즉, 60명의 환자를 3군으로 나누어 transmandibular implant 식립, 자가골로 골증강술 시행 후 임프란트 식립, 임프란트만 식립의 3가지 방법으로 치료한 후 합병증, 임프란트 성공률, 하악골 높이의 변화, 보철적 합병증 등을 비교하였다. 3가지 그룹 모두에서 골 흡수가 거의 일어나지 않았지만, 오히려 implant만 단독으로 식립한 그룹에서 가장 높은 임프란트 성공률을 보였다. 그는 이 논문에서 극도로 흡수된 하악골이라도 추가적인 외과적 술식없이 임프란트 식립만으로 충분히 치료가 가능하다고 결론내렸다. 또한, Hori³⁸의 연구에 따르면, 하악의 부족한 골량을 극복하기 위해 하치조 신경 전위술이 동반된 경우, 임프란트 3년 성공률을 100% 였지만, 모든 환자가 하순과 이부에서 numbness 를 경험했고, 6명 중 5명은 3년 경과 후에도 감각이 완전히 회복되지 않았다고 보고했다. 결론적으로, 부족한 수직적 골량을 보상하기 위해 외과적 수술들을 동반하는 것보다는 짧은 임프란트를 식립하는 것만으로도 충분히 좋은 예후를 기대할 수 있

고, 외과적 외상 및 감각 이상과 같은 합병증을 줄일 수 있다고 언급하였다.

V. 요약

1. 8.5mm 이하의 짧은 길이 임프란트는 수직적 골량이 부족한 하악 구치부에서 좋은 임상 결과를 기대할 수 있다.
2. 짧은 임프란트는 1차 수술과 2차 수술시 Periotest와 Osstell mentor로 측정할 결과 비교적 안정적인 수치를 보였다.
3. C/I ratio가 불량한 경우 나사 풀림과 같은 보철적인 합병증이 발생하였으나 인접 임프란트와의 splinting을 통해 해결할 수 있었고, 임프란트 안정성이나 골흡수량에는 큰 영향을 미치지 않았다.
4. 기능 6개월, 12개월 경과 후 골 흡수 양상은 매우 안정적이었다.

후향적 연구의 한계로 인해 연구대상에 포함된 증례 수가 적은 것이 본 연구의 한계이며 추후 전향적 다기관 연구를 통해 의미 있는 결과를 발표할 계획이다.

REFERENCES

- 1) Brånemark PI, Breine U, Lindstrom J, Adell R, Hansson BO, Ohlsson A. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. Scand J Plast Reconstr Surg 1969;3:81-100.
- 2) Cawood JJ, Howell RA : A classification of the edentulous jaws. Int J Oral Maxillofac Surg 1998; 17:232-236.
- 3) Soikkonen K, Wolf J, Ainamo A, Xie Q : Changes in the position of the mental foramen as a result of alveolar atrophy. J Oral Rehabil. 1995;22: 831-833.
- 4) Meredith, N., : Assessment of implant stability as a prognostic determinant. Int J of Prostho 1998;

11: 491–501.

5) Bruser, D., Mericske–Stern, R., Bernard, J.P., Behneke, A., Behneke, N., Hirt, H.P., Belser, U.C. & Lang, N.P. : Long–term evaluation of non–submerged ITI implants. Part I : 8–year life table analysis of a prospective multicenter study with 2359 implants. *Clin Oral Impl Res* 1997;8:161–272.

6) Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long–term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants*. Summer 1986;1(1):11–25.

7) Cochran, D.L., Bruser, D., ten Bruggenkate, C., Weingart, D., Taylor, T., Bernard, J.P., Simpson, J.P. & Peters, F. : The use of reduced healing times on ITI implants with a sandblasted and etched surface : early results from clinical trials on ITI SLA implants. *Clin Oral Impl Re* 2002;13: 144–153.

8) Roos J, Sennerby L, Lekholm U et al : A qualitative and quantitative method for evaluating implant success : A 5–year retrospective analysis of the Brånemark implant. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:504–514.

9) Herrmann, I., Lekholm, U., Holm, S. & Kultje, C. : Evaluation of patient and implant characteristics as potential prognostic factors for oral implant failures. *Int. J Oral Maxillofac Implants* 2005;19: 387–392.

10) Weng, D., Jacobson, Z., Tarnow, D., Hurzeler, M., Faehn, O., Sanavi, F., Barkvoll, P. & Stach, R. : A prospective multicenter clinical trial of 3i machined–surfaced implants : results after 6 years of follow–up. *Int. J Oral Maxillofac Implants* 2003 ;18:417–423.

11) Friberg, B., Jemt, T. & Lekholm, U. : Early failure in 4641 consecutively placed Brånemark dental implants : a study from stage I to the connection of completed prostheses. *Int. J Oral Maxillofac Implants* 1991;6:142–146.

12) Palo Mal, Miguel de Araujo Nobre, Bo Rangert : Short implants placed one–stage in maxillae and mandibles : A retrospective clinical study with 1 to 9 years of follow–up. *Clin Implant Dent Relat Res* 2007;9(1):15–21.

13) Romeo E., Ghisolf M., Rozza R., Chapasco M., Lops D. : short (8mm) dental implants in the rehabilitation of partial and complete edentulism : A 3 to 14 year longitudinal study. *Int J Prosth* 2006; 19:586–592.

14) Schulte, W., d'Hoedt, B., Lukas, D., Muhlbradt, L., Scholz, F., Brestschi, J., Frey, D., Gudat, H., König, M. & Markl, M., et al. : Periotest – Neues Messverfahren der Funktion des Parodontiums. *Zahnärztliche Mitteilungen* 1983;73:1229–1239.

15) Oliver J, Aparicio C : Periotest method as a measure of osseointegrated oral implant stability. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990;5:390–400.

16) Cramer, A. : Peritestwerte der Tubinger Implantate aus Aluminiumoxidkeramik. Thesis, University of Tübingen, Tübingen, Germany 1992.

17) McGuire MK, Nunn ME : Prognosis versus actual outcome III. The effectiveness of clinical parameters in accurately predicting tooth survival. *J Periodontol* 1996;67:666–74.

18) Truhlar RS, Morris HF, Ochi S. : Stability of the bone–implant complex. Results of longitudinal testing to 60 months with the Periotest device on endosseous dental implants. *Ann Periodontol* 2000;5(1):42–55.

19) Winkler S., Morris HF., Spray JR. : Stability of

- implants and natural teeth as determined by the Periotest over 60 months of function. *J Oral Implantol* 2001;27(4):198–203.
- 20) Arun K. Garg : Osstell Mentor : Measuring dental implant stability at placement, before loading, and after loading. : *Dent Implants update* 2007;18(7).
- 21) Piero B. , Cozzolino A., Ghelli L., Momicchioli G., Varriale A. : Stability measurements of Osseointegrated implants using osstell in partially edentulous jaws after 1 year of loading : a pilot study : *Clin Implant Dent Relat Res* 2002;4(3): 128–32.
- 22) Mark Bischof, Rabah Nedir, Serge Szmukler–Moncler, Jean–Pierre Bernard & Jacky Samson. : Implant stability measurement of delayed and immediately loaded implants during healing. : A clinical resonance–frequency analysis study with sandblasted–and–etched ITI implants. *Clin. Oral Impl. Res* 2003;15:529–539.
- 23) Farzad P., Andersson L., Gunnarsson S., Sharma P. : Implant stability, tissue conditions, and patient self–evaluation after treatment with osseointegrated implants in the posterior mandible. *Clin Implant Dent Relat Res* 2004;6(1):24–32.
- 24) Rangert, B.R., Sullivan ,R.,M. , Jemt, T.M. : Load factor control for implants in the posterior partially edentulous segment. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1997;12:360–370.
- 25) Glantz, P.J. , Nilner, K. : Biomechanical aspects of prosthetic implant–borne reconstructions. *Periodontology* 2000 1998;17:119–124.
- 26) Rafael Juan Blanes, Jean Pierre Bernard, Zulema Maria Blanes, Urs Christoph Belser : A 10–year prospective study of ITI dental implants placed in the posterior region. II : Influence of the crown–to–implant ratio and different prosthetic treatment modalities on crestal bone loss. *Clin Oral Impl Res* 2007;18:707–714.
- 27) Rokni, S., Todescan, R., Watson, P., Pharoach, M., Adegbenle, A.O., Deporter, D. : An assessment of crown–to–root ratios with short sintered porous–surfaced implants supporting prostheses in partially edentulous patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20:69–76.
- 28) Georges Tawil, Nadim Aboujaoude, Roland Tounan : Influence of Prosthetic parameters on the survival and complication rates of short implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006; 21(2):275–282.
- 29) Misch CE. : Short dental implants: a literature review and rationale for use. *Dent Today* 2005; 24(8) 64–6,68.
- 30) Murray L. Arlin. : Short dental implants as a treatment option : Results from an observational study in a single private practice. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21:769–776.
- 31) John Schulte, Arturo M. Flores, Meghan Weed : Crown–to–implant ratios of single tooth implant–supported restorations. *J Prosthet Dent* 2007;98:1–5.
- 32) Nedir R., Bischof M., Briaux FM, Beyer S, Bernard JP : A 7–year lifetable analysis from a prospective study on ITI implants with special emphasis on the use of short implants. *Clin Oral Implants Res* 2004;15:150–157.
- 33) Jemt, T., Lekholm, U. : Implant treatment in edentulous maxillae : a 5–year follow–up report on patients with different degrees of jaw resorption. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995;10: 303–311.
- 34) van Steenberghe, D., Lekholm, U., Bolender,

C., Folmer, T., Henry, P., Herrmann, I., Higuchi, K., Laney, W., Linden, U., Astrand P. : The applicability of osseointegrated oral implants in the rehabilitation of partial edentulism : a prospective multicenter study on 558 fixtures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990;5:272–281.

35) Bahat, O. : Treatment planning and placement of dental implants in the posterior maxillae: report of 732 consecutive Nobelpharma implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993;8:151–61.

36) Misch CE. : Implant design considerations for the posterior regions of the mouth. *Implant Dent* 1999;8(4):376–386.

37) Stellingsma K., Raghoobar GM, Meijer HJ, Stegenga B. : The extremely resorbed mandible : a comparative prospective study of 2-year results with 3 treatment strategies. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19(4):563–77.

38) Hori M, Sato T, Kaneko K, Okaue M, Matsumoto M, Sato H, Tanaka H. : Neurosensory function and implant survival rate following implant placement with nerve transpositioning : a case study. *J Oral Sci* 2001;43(2):139–44.

Abstract**Retrospective clinical study of short implants 8.5mm or less**

Min-Jung Kwon, Young-Kyun Kim, Pil-Young Yun, Jung-Won Hwang*

Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, Dept. of Prosthodontics, Seoul National University Bundang Hospital

OBJECTIVE

The aim of this retrospective study was to verify the stability of three types of short implants 8.5mm or less.

BACKGROUND

Techniques such as alveolar bone graft, sinus bone graft, inferior alveolar nerve repositioning are necessary to avoid damage of anatomical structures for the patient who has insufficient residual ridge. However it has been recently reported that short implant, which has improved surface, can lead to successful osseointegration as well as prosthetic treatment.

MATERIALS AND METHODS

Implants 8.5mm or less were placed by one surgeon. Initial stability and secondary stability, osseointegration failure, intraoperative and postoperative complications, complication of dental prosthesis, amount of the marginal bone resorption, and the success or survival rate of implant were retrospectively evaluated using medical record and radiographic analysis.

RESULT

For 48 patients(male:female=27:21), the average age was 50 years old. Among 70 short implants, 24 implants satisfied the inclusion criteria. All implants were placed in premolar or molar regions of the mandible. Relatively short-term stability were confirmed during healing period. ? measured by osstell mentor(75.67 ISQ) or periotest(-3.41 PTV) at 1st or 2nd operation. The mean secondary stability value was higher than primary stability value. 16 implants were restored with fixed partial prosthesis and 8 implants with single crown. The mean CI ratio was 1.22 (S.D. 0.27 ; range= 0.64 to 1.67). The One-year after the loading, mean marginal bone loss was 0.18mm(S.D. 0.31) and no implant was lost. Complications were observed in 4 cases(16%); 1 case of screw-loosening, 3 cases of cover screw exposure.

CONCLUSION

In this study, short implants 8.5 mm or less showed relatively favorable short-term prognosis. Therefore short implant for the mandible with insufficient height of residual ridge is considered to be a good indication.

Key words: short implant, 8.5cm or less