

Osstem USII plus 임플란트의 단기간 성공률 및 변연골 흡수량 평가

김선근¹ · 김지환¹ · 이근우¹ · 조규성² · 한동후^{1*}

연세대학교 치과대학¹보철학교실, ²치주학교실

연구 목적: 임플란트 경부까지 RBM 표면 처리를 한 Osstem® USII plus system (Osstem Co., Seoul, Korea)의 임상적 유용성을 평가하기 위하여 연세대학교 치과대학 병원에 내원한 환자 중 이 system을 이용하여 치료 받은 32명의 환자에게 식립된 88개의 임플란트를 대상으로 기능 부하 후 1년까지의 임상적, 방사선학적 결과를 후향적으로 분석하였다.

연구 재료 및 방법: 진료 기록부를 통해 전신 조건, 성별, 연령, 식립 위치, 식립된 임플란트의 직경 및 길이 등을 조사하여 그에 따른 분포 및 생존율의 차이와 함께 이들 항목이 변연골 흡수량에 영향을 미치는지 조사하였다. 방사선사진 분석으로 임플란트 식립 시, 보철물 장착 후 6개월 내지 1년간의 변연골 흡수량을 측정하여 분석하였다. 각 항목과의 연관성 분석을 위하여 독립 t-검정(independent sample t-test)을 이용하였으며($\alpha=0.05$), 보철물 장착 전과 보철물 장착 후 12개월 동안의 변연골 흡수량 비교를 위하여 일원 반복측정 분산 분석(one-way repeated-measures ANOVA)을 이용하였다($\alpha=0.05$).

결과: 총 32명에게 식립된 88개의 임플란트 중에서 실패한 것은 없었으며 누적 생존율은 100%로 나타났다. 임플란트 식립 시부터 보철물 장착까지의 변연골 흡수량은 0.24 mm이었으며, 보철물 장착 후 12개월까지의 변연골 흡수량은 평균 0.19 mm로 임플란트 식립 시부터 보철물 장착 12개월까지의 총 변연골 흡수량은 0.43 mm였다. 상악에 식립된 경우와 하악에 식립된 경우의 변연골 흡수량을 비교했을 때는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나 구치부에 식립된 경우가 전치부에 식립된 경우에 비해 변연골 흡수량이 크게 나타났으며 이는 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

결론: 이상의 결과를 토대로 보철물 장착 12개월까지의 기간 동안 임플란트 고정체의 경부까지 RBM 표면 처리를 한 외측 연결형의 국산 임플란트의 단기간 임상적인 성공률은 만족스러운 결과를 보였으며 변연골 흡수량도 임플란트 성공 기준에 부합하였다. (대한치과보철학회지 2011;49:206-13)

주요단어: 국산 임플란트, RBM 표면, 외측 연결형, 생존율, 변연골 흡수

서론

임플란트를 이용한 무치악 부위의 수복은 현재에 와서는 대중적이고 예지성 높은 치료로 인정 받고 있다. 임플란트를 이용해 치아 결손부를 치료하는 것은 기존의 고정성 국소치에 의한 치료에 비해 인접 치아에 대해 비침습적인 치료라는 장점을 가지며, 가철성 의치를 이용한 치료에 비해 환자의 만족도, 우수한 저작력, 의치상 지지 부위의 불편감 해소의 측면에서 장점을 가진다.^{1,5}

임플란트의 성공률에 대해서는 여러 저자에 의해 연구된 바 있으며, 임플란트의 장기적 성공에는 여러 가지 요소가 관여하는 것으로 알려져 있다. 특히 변연골의 높이는 임플란트의 기능적, 심미적 성공을 결정하는 중요한 요소로서⁶ 변연골의 높이를 적절히 유지하는 것은 임플란트를 만족스럽게 오래 사용하는 데 필수적인 조건이라 할 수 있다. 이에 대해 1994년 Albrektsson과 Isidolf은 임플란트 성공의 기준으로 보철물 장착 첫 1년은 1.5 mm 이하의 골 흡수를 보이고 그 이후의 연간 골 흡수는 0.2 mm 이하여야 함을 주장하였다.

다양한 시스템의 발달과 술식의 개발은 임플란트의 성공률을 증진시키는데 도움을 주어 2000년대에 들어 발표된 임플란트의 성공률을 다룬 문헌들을 살펴보면 여러 학자들이 95%를 상회하는 높은 성공률을 제시하고 있다. 2002년 Krenmair 등⁸은 임플란트의 성공률이 97.3%라고 하였으며, 2004년 Romeo 등⁹은 96.2%, 2005년 Wennström 등¹⁰은 97.7%의 성공률을 제시하였다. 국내에서도 Kim 등¹¹이 19년의 후향적 연구를 통해 94.64%의 누적생존율을 발표한 바 있다.

현재는 전세계적으로 수많은 종류의 임플란트가 개발되어 사용되고 있으며, 국내에서도 여러 종류의 임플란트 개발이 활발하게 진행되고 있다. 국내의 임플란트 개발 역사는 1990년 경부터 시작되었으며, 1997년 오스팀 임플란트에서 Osstem® implant system (Osstem Co., Seoul, Korea)의 생산을 시작하였다. 그 후 지속적인 연구가 지속되면서 US, SS, GS, TS 등의 시스템이 출시되었고, 다양한 임상적 상황에 적용할 수 있게 되었다. 이들 임플란트를 사용했을 때의 임상적인 결과에 대해서는 Kim 등에 의해 연구된 바 있다.^{12,13}

본 연구의 목적은 외측 연결형 임플란트인 Brånemark® 임플

*교신저자: 한동후

120-752 서울 서대문구 성산로 250 연세대학교 치과대학 보철학교실 02-2228-3163; e-mail donghoohan@yuhs.ac

원고접수일: 2011년 3월 15일 / 원고최종수정일: 2011년 4월 19일 / 원고채택일: 2011년 6월 22일

*본 연구는 2010년도 연세대학교 치과대학 연구비 지원에 의해 이루어졌음(과제번호: 2-2010-0018).

란트(Nobel Biocare, Gothenburg, Sweden)와 유사한 형태의 디자인을 채택하고 치조골을 구성하는 인산 칼슘과 유사한 수산화인회석을 이용하여 골에 대한 친화성을 증진시키는 RBM (Resorbable Blast Media) 표면 처리를 시행한 Osstem® USII plus system 임플란트를 평가하기 위하여 임플란트 식립 및 기능 부하 후 1년간의 임상적, 방사선학적 결과에 대한 후향적 분석을 통하여 환자의 성별과 연령, 임플란트의 식립 위치, 직경, 길이 등을 조사하였고, 이들 요소가 변연골 흡수량에 미치는 영향을 분석하는 데 있다.

연구 재료 및 방법

1. 연구 재료 및 대상

본 연구에서 사용한 Osstem® USII plus system fixture는 external hexagon connection이고, straight body로 2회법 기술을 기초로 하는 고정체이다. Body의 하단에는 3날의 cutting edge를 구성하여 self-tapping이 가능하게 하였고, body의 첨단을 taper 형태로 구성하여 고정체 식립 시 초기 진입성이 유리하다. 표면 처리는 platform top 기준으로 3 mm 하방까지는 machined surface로 유지하고, 3 mm 밑으로 RBM 처리를 하는 hybrid type이었던 Osstem® USII system fixture와는 다르게 platform 하방의 machined surface 부위를 없애고 전체에 RBM 처리를 하여 생체친화성의 증진을 도모하였다(Fig. 1).

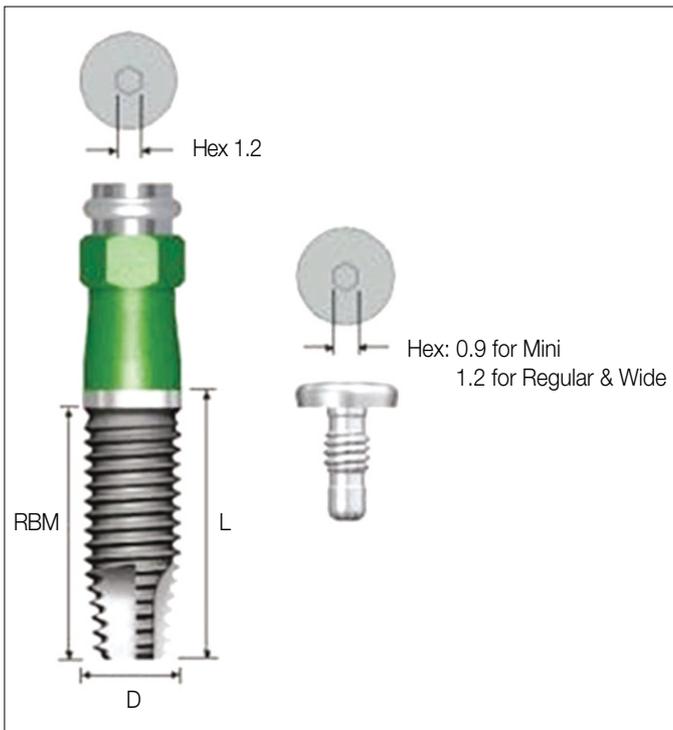


Fig. 1. Osstem® USII plus implant (Osstem Co., Seoul, Korea).

2007년 7월부터 2008년 5월 사이에 연세대학교 치과대학병원에 내원하여 Osstem® USII plus system (Osstem Co., Seoul, Korea) 임플란트 시술을 받은 환자들에 대해 진료 기록부를 조사하고 방사선 사진을 계측하여 후향적 연구를 시행하였다. 총 32명의 환자에게 식립된 88개의 임플란트가 조사의 대상이 되었다.

전체 32명의 대상 환자 중 남성은 13명, 여성은 19명이었고, 연령은 26세에서 81세까지의 분포를 보였으며, 평균 연령은 55.14 세였다. 또한, 고혈압을 가진 사람이 3명, 당뇨 질환을 가진 사람이 1명이었고 정기적인 투약에 의해 잘 조절되는 상태였다. 그 외 특이할 만한 전신질환을 가진 환자는 없었다.

식립된 임플란트의 길이는 11.5 mm가 40개로 가장 많았으며, 다음으로 10 mm가 23개, 13 mm가 15개, 8.5 mm가 8개, 7 mm가 2개의 순이었다. 직경은 4 mm가 47개로 가장 많았으며, 5 mm가 38개, 다음으로 5.5 mm가 2개, 3.75 mm가 1개의 순이었다(Table 1).

전체 88개의 임플란트 중 상악에 45개, 하악에 43개가 식립되었다. 부위별로는 하악 대구치부가 25개로 가장 많았고, 다음으로 상악 대구치부 22개, 상악 소구치부 16개, 하악 소구치부 13개, 상악 전치부 7개, 하악 전치부 5개의 순이었다(Table 2).

보철 치료를 통해 기능 부하를 가한 시기는 식립일을 기준으로 상악은 평균 186.17 일 후, 하악은 평균 141.50 일 후였다.

2. 수술 및 보철 과정

임플란트 식립 방법은 국소마취 하에 전층판막 거상 후 제조 회사가 추천하는 방법에 따라 임플란트를 식립하였으며 1차 수술 및 2차 수술 여부는 수술시 임플란트 초기 안정성에 따라서 술자가 결정하였다.

수술 후 치유기간을 거친 후 보철 작업을 진행하였고 환자들은 최종 보철물 장착 시, 장착 후 6개월 후, 장착 후 1년 후에 정기적으로 내원하여 치태조절과 임상 검사 및 방사선 사진 검사를 받도록 하였다.

Table 1. Number of implants placed according to implant length and diameter

	3.75 mm	4 mm	5 mm	5.5 mm	Total
7 mm		2			2
8.5 mm		4	3	1	8
10 mm	1	10	11	1	23
11.5 mm		22	18		40
13 mm		9	6		15
Total	1	47	38	2	88

Table 2. Numbers of implants placed according to location in arch

	Maxilla	Mandible	Total
Anterior	7	5	12
Premolar	16	13	29
Molar	22	25	47
Total	45	43	88

3. 평가 방법

1) 진료기록부 분석

진료기록부를 통해 전신 조건, 성별, 연령, 식립 위치, 식립 된 임플란트의 직경 및 길이 등을 조사하여 그에 따른 분포 및 생존율의 차이와 함께 이들 항목이 변연골 흡수량에 영향을 미치는지 조사하였다.

임플란트 성공에 대한 기준은 Buser 등²과 Cochran 등⁴에 의한 기준에 따라 평가하였고, 이는 다음과 같다.

- a. 임상적으로 임플란트의 동요도가 없을 것
- b. 임플란트 주위로 방사선 투과상이 없고, 급속도로 진행되는 골소실이 없을 것
- c. 임플란트 주위 감염이 지속적이거나 재발하지 않을 것
- d. 통증이나 신경 및 지각 이상이 없을 것

2) 방사선학적 분석

임플란트 식립과 보철물 장착 시, 그 후 6개월 내지 1년 정기 검진 시에 방사선 촬영을 시행하였다. 방사선 사진의 촬영과 그래픽 처리는 Kim 등¹¹의 연구에서 시행한 방법을 사용하였다.

방사선 촬영은 구내 디지털 치근단 방사선 사진 촬영으로 구내 촬영기인 Heliident MD[®] (Siemens, Iowa, USA)를 이용하여 60 kVp, 0.16 mAs의 조건으로 촬영하여 CCD 형태의 센서인 SIGMA[®] (GE Medical system instrumentarium Co. Tuusula, Finland)를 통하여 10 bit의 영상정보를 얻었다. 얻은 영상정보는 Gateway 프로그램인 Dentigate[®] (INFINITT Technology Co. Ltd., Seoul, Korea)를 통하여 DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine) 영상으로 전환하였다. 이 영상을 Gateway 프로그램 상에서 개인용 컴퓨터에서 인식 가능한 JPEG 파일로 변환하였다. 각 사진은 Adobe Photoshop 7.0.1 (Adobe Systems Incorporated, San Jose, California, USA) 상에서 200% 확대하여 측정이 용이하도록 하였으며, gradient map 설정을 변경하는 이미지 처리를 통해 임플란트 고정체와 주위 변연골 경계부위가 명확히 구분될 수 있도록 하고 계측도구를 이용하였다.

변연골 흡수량 계산을 위해 임플란트의 최상부의 platform top level과 관측되는 가장 상방의 임플란트와 변연골 접촉점까지의 거리를 측정하였으며, 임플란트마다 근심부와 원심부를 각기 따로 측정였다. 변연골 흡수량 측정에서 기준시점(baseline)은 임플란트 식립 직후의 시점으로 하였고, 각 측정은 보철물을 통해 기능 부하를 가한 시점, 보철물 장착 후 6개월, 1년의 시점에 시행하였다.

나사선 사이의 거리를 방사선 사진 보정을 위한 기준 거리로 채택하였다. Osstem[®] USII plus system에서 나사선 사이의 거리(thread의 top에서부터 다음 thread의 top 까지)는 0.6 mm로, 계산의 편의와 방사선 사진 상에서의 계측 오차를 줄이기 위해 3개의 나사산 간의 거리(2×0.6 mm=1.2 mm)를 기준거리로 하였다. 방사선 사진 상에서 임플란트의 최상부의 platform top level과 관측되는 가장 상방의 변연골 접촉점까지의 거리(D)와 3개의 나사

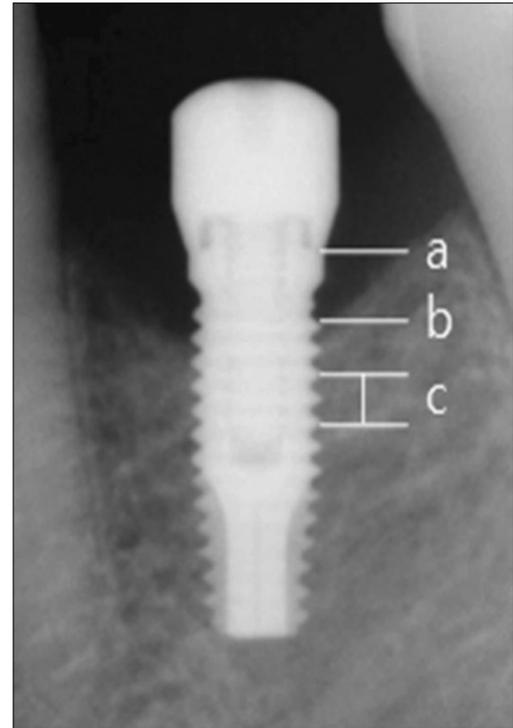


Fig. 2. References used to measure actual marginal bone loss. a: top level of implant platform, b: implant to marginal bone contact level, c: inter-thread distance of three threads.

선 거리(R')를 측정하였고, 다음과 같이 보정하여 실제 임플란트의 platform top level에서부터 변연골까지의 거리(X)를 얻었다(Fig. 2).

$$X = DR / R'$$

X: 보정된 실제 임플란트와 지대주 연결부에서 변연골까지의 거리(mm)

D: 사진 상에서 측정된 platform top level과 변연골까지의 거리(mm) (a to b)

R': 사진 상에서 측정된 기준거리(mm) (c)

R: 3개의 나사산 간의 실제거리(1.2 mm)

그리하여 각 검사시의 거리에서 이전 검사시 측정된 변연골 높이를 빼서 기간별 변연골 흡수량을 측정하였다.

3) 통계학적 분석

모든 통계는 SPSS 12.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 프로그램을 이용하여 분석하였다. 임플란트의 보철물 장착 후 첫 6개월 및 1년 동안의 변연골 흡수량을 비교하여 평균과 표준 편차를 계산하였다.

식립한 임플란트를 성별에 따라 두 그룹으로 나누어 변연골 흡수량을 독립 t-검정(independent sample t-test)을 이용하여 유의차가 있는지 분석하였다(α=.05). 마찬가지로 상하악 악궁간, 전치부와 구치부간에 따라 변연골 흡수량을 독립 t-검정을 이용하여 유의차가 있는지 분석하였다(α=.05). 보철물 장착 전과 보철

물 장착 후 12개월 동안의 변연골 흡수량을 비교하기 위해 일원 반복측정 분산분석(one-way repeated-measures ANOVA)을 이용하여 분석하였다($\alpha=0.05$).

결과

1. 전체 임플란트의 누적 생존율과 골 흡수량

총 32명의 환자에게 식립된 88개의 임플란트 중 조사 기간 동안 제거된 대상자는 없었다. 즉, 누적 생존율은 100%로 나타났다.

88개의 임플란트에 대해서 기간별 변연골 흡수량을 측정하였다. 임플란트 식립시부터 보철물 장착까지의 변연골 흡수량은 평균 0.24 mm 이었다. 보철물 장착 후 12개월까지의 변연골 흡수량은 평균 0.19 mm 이었다. 임플란트 식립시부터 보철물 장착 12개월까지의 총 변연골 흡수량은 평균 0.43 mm 이었다. 임플란트의 근심면과 원심면에서의 변연골 흡수량을 비교해 보았을 때, 통계적으로 유의차는 없었다(Table 3).

0.2 mm 이하의 변연골 흡수량을 보인 경우가 40개로 가장 많았으며, 1 mm 이상의 변연골 흡수량을 보인 경우가 13개였다(Table 4).

일원 반복측정 분산분석(one-way repeated-measures ANOVA)을 이용하여 보철물 장착 전과 보철물 장착 후 12개월 동안의

Table 3. Marginal bone loss around implants according to observation period

	Marginal bone resorption (mm) (Mean ± SD)			t-test P value
	Mesial	Distal	Total	
Sur-B	0.25 ± 0.48	0.24 ± 0.41	0.24 ± 0.40	.697
B-12 month	0.20 ± 0.50	0.18 ± 0.38	0.19 ± 0.43	.756
Sur-12 month	0.44 ± 0.67	0.42 ± 0.53	0.43 ± 0.56	.439

Sur-B: period from surgery to baseline (functional loading), B-12 month: period from baseline to 12 month, Sur-12 month: period from surgery to 12 month post baseline, SD: standard deviation.

Table 4. Distribution of implants by bone resorption

Amount of bone resorption (mm)	Number of implants
< 0.2	40
0.3	10
0.4	3
0.5	9
0.6	5
0.7	3
0.8	2
0.9	1
1	2
1.2	7
1.5	4
2	1
3	1

변연골 흡수량을 비교하여 분석하였을 때 P 값이 value 0.360로 기간별 통계적 유의차는 없었다.

2. 성별에 따른 분포와 골 흡수량

성별에 따른 기간별 변연골 흡수량의 차이가 있는지 조사하였는데 식립 시부터 보철물 장착 후 12개월 동안의 변연골 흡수량이 남성은 평균 0.52 mm, 여성은 평균 0.38 mm로 남성이 여성에 비해 큰 변연골 흡수량을 나타내었으나, 통계적 유의차는 없었다(Table 5).

3. 임플란트의 식립 위치별 분포 및 골 흡수량

전치부와 구치부로 나누어 기간별 변연골 흡수량의 차이가 있는지 조사하였을 때 식립 시부터 보철물 장착 전까지는 전치부 평균 0.48 mm, 구치부 평균 0.20 mm로 전치부에서 더 큰 변연골 흡수량을 보였으나, 보철물 장착 후에는 전치부 평균 0.07 mm, 구치부 평균 0.21 mm로 구치부에서 더 큰 변연골 흡수량을 보였다. 식립 시부터 보철물 장착 후 12개월 동안의 변연골 흡수량은 전치부 평균 0.54 mm, 구치부 평균 0.41 mm로 전치부에서 더 크게 나타났다. 통계적 유의차를 고려했을 때, 식립 시부터 보철물 장착 전까지, 그리고 식립 시부터 보철물 장착 후 12개월 동안의 변연골 흡수량에서 유의차를 보였다(Table 6).

Table 5. Comparison of marginal bone loss between male and female

	Gender	Implants observed	Bone resorption (mm)	t-test
			(Mean ± SD)	P value
Sur-B	Male	30	0.30 ± 0.40	.270
	Female	58	0.22 ± 0.41	
B-12 month	Male	30	0.23 ± 0.43	.798
	Female	58	0.17 ± 0.43	
Sur-12 months	Male	30	0.52 ± 0.52	.623
	Female	58	0.38 ± 0.58	

Sur-B: period from surgery to baseline (functional loading), B-12 months: period from baseline to 12 months, Sur-12 months: period from surgery to 12 months post baseline, SD: standard deviation.

Table 6. Comparison of marginal bone loss according to region in arch

	Location	Implants observed	Bone resorption (mm)	t-test
			(Mean ± SD)	P value
Sur-B	Anterior	12	0.48 ± 0.45	0.002
	Posterior	76	0.20 ± 0.40	
B-12 months	Anterior	12	0.07 ± 0.22	0.658
	Posterior	76	0.21 ± 0.43	
Sur-12 months	Anterior	12	0.54 ± 0.83	0.005
	Posterior	76	0.41 ± 0.51	

Sur-B: period from surgery to baseline (functional loading), B-12 months: period from baseline to 12 months, Sur-12 months: period from surgery to 12 months post baseline, SD: standard deviation.

Table 7. Comparison of marginal bone loss between maxilla and mandible

	Location	Implants observed	Bone resorption (mm) (Mean ± SD)	P value
Sur-B	Maxilla	45	0.24 ± 0.41	.706
	Mandible	43	0.25 ± 0.41	
B-12 months	Maxilla	45	0.19 ± 0.42	.426
	Mandible	43	0.19 ± 0.43	
Sur-12 months	Maxilla	45	0.43 ± 0.68	.118
	Mandible	43	0.44 ± 0.41	

Sur-B: period from surgery to baseline (functional loading), B-12 months: period from baseline to 12 months, Sur-12 months: period from surgery to 12 months post baseline, SD: standard deviation.

상악과 하악으로 나누어 기간별 변연골 흡수량의 차이가 있는지 조사하였을 때, 임플란트 식립 시부터 보철물 장착 12개월까지의 변연골 흡수량에서 상악 평균 0.43 mm, 하악 평균 0.44 mm로 통계적으로 유의차가 없었다(Table 7).

고찰

본 연구에서 88개의 임플란트 중 연구기간 동안 실패한 임플란트는 없어 누적 생존율은 100%로 나타났다. 본 연구의 관찰기간이 기능부하 후 1년간으로 비교적 단기간이지만 임플란트의 실패의 대부분이 기능부하 후 1년 이내에 발생했다는 점이 여러 저자들에 의해 지적되어 온 것을 고려하면 기능부하 후 1년간의 변연골 흡수 관찰은 임플란트의 장기적 예후를 예상하는 데에 하나의 지표로서 작용할 수 있다. 2006년 Kim 등¹⁵은 6년간의 오스텀 임플란트를 사용한 후향적 연구에서 6년 누적 생존율은 95.8% 였다고 하였으며, 임플란트의 실패는 대부분 기능 부하 후 1년 이내에 발생했고, 기능 1년 이후부터는 실패율이 급격히 감소했다는 점을 지적하였다. 이러한 기능부하 후 1년 이내의 변연골 소실의 원인에 대하여 Oh 등¹⁶은 수술시의 외상, 임플란트 주위염, 교합력의 과부하, 미세간극, 생물학적 폭경 등을 제시한 바 있다.

본 연구에서 나타난 임플란트 식립 후 보철물 장착 전까지 평균 변연골 소실량은 0.26 mm, 보철물 장착 후 12개월까지의 변연골 소실량은 0.43 mm 였다. 유사한 연구를 진행했던 다른 저자들의 연구 결과를 살펴 보면, Åstrand 등¹⁷은 Brånemark® 임플란트와 Astra Tech® 임플란트를 이용한 5년간의 연구에서 지대주 연결 14개월 후 상악과 하악으로 나누어 골 소실량을 측정하였을 때, 식립 시와 비교하여 Brånemark® 임플란트의 경우 상악 1.97 ± 0.18mm, 하악 1.73 ± 0.20mm의 골 흡수가 발생하였고, Astra Tech® 임플란트의 경우 상악 1.74 ± 0.36mm, 하악 1.26 ± 0.20mm의 골 흡수가 발생하였음을 보고하였다. 그리고 Peñarocha¹⁸ 등은 Straumann® (Straumann, Waldenburg, Switzerland) 임플란트를 이용하여 기능 부하 후 1년 때의 변연골 흡수를 치근단 방사선 사진으로 변연골 흡수를 계측했을 때 임플란트의 근심면에서 평균 0.79 mm, 원심면에서 평균 0.69 mm의 변연골 흡수가 발생

하였음을 보고하였다. 이러한 결과들을 살펴볼 때 본 연구의 결과는 상당히 양호한 결과를 보인 것을 알 수 있으며, 2005년 Hwang 등¹⁹이 국산 임플란트인 Implantium® implant system (Dentium Co., Seoul, Korea)을 이용하여 22개월간 시행한 후향적 연구의 결과와 비슷하다. 그들은 임플란트의 골유착 성공율은 100%였고, 식립 후 1년이 경과된 기능 중인 임플란트 주변 변연골의 흡수는 평균 0.44 mm 였다고 보고하였다.

이렇게 양호한 결과가 나타난 것은 platform 하방의 machined surface를 없애고 rough surface로 처리한 임플란트의 디자인과 관련된 것으로 사료된다. Cho 등²⁰은 미니 돼지의 소구치를 받치 하고 치경부의 표면처리가 서로 다른 두 종류의 임플란트를 즉시 식립하여 골유착의 결과를 살피는 실험을 통하여 치경부가 machined surface로 처리된 임플란트보다 rough surface로 처리된 군에서 더 많은 골유착이 관찰되었다고 하였고, 이러한 결과의 이유로 피질골 부위에서의 뛰어난 골유착을 들었다. 또한 Davies²¹는 rough surface를 가진 임플란트는 특히 초기의 치유기간에서 임플란트와 혈병 사이의 접촉에 유리한 면을 가지기 때문에 더욱 뛰어난 골유착을 보인다고 하였다. Won 등²²은 RBM 처리의 효과와 관련하여 RBM 처리를 시행한 군이 machined surface로 처리된 군과 비교하여 RFA (Resonance Frequency Analysis) 수치와 조직학적인 골유착의 정도에서 우수한 결과를 보였다고 하였다.

연구 결과 성별에 의한 변연골 흡수량의 차이는 나타나지 않았다. 성별이 임플란트의 성공에 미치는 영향에 대해서는 여러 저자에 의해 논의된 바 있는데, Wyatt 등²³은 기능 부하를 가한 첫 1년 동안에는 남성이 여성에 비해 변연골 흡수량이 많았다고 하였으나, Moy 등²⁴과 Naert 등²⁵은 성별이 임플란트의 성공에 영향을 주지 않는다고 지적하였다.

임플란트의 식립 위치에 따른 변연골 소실량에 대해 관찰해 보았을 때, 상악과 하악의 차이는 발견할 수 없었으나, 전치부와 구치부의 변연골 소실량에는 유의한 차이가 있었다. Wyatt 등²⁶은 230개의 임플란트를 조사하여 94%의 누적 생존율을 보고하면서 상하악 전치부와 구치부 위치에 따른 생존율의 차이나 변연골 흡수량에서 유의차가 보이지 않았다고 보고하였고, Naert 등²⁵도 전치부와 구치부의 임플란트에서 지대주 연결 후 첫 6개월이나 그 후 기간 동안에도 변연골 흡수량에 유의차가 없었다고 하였다. 하지만 Lindquist 등²⁷은 15년 동안의 후향적 연구를 통해 전치부에서 구치부에 비해 변연골 흡수량이 2배 가량 많게 나타났음을 지적한 바 있고, Weber 등²⁸도 5년 동안 전치부와 구치부의 변연골 소실을 관찰한 결과 전치부에서 구치부에 비해 많은 양의 골 흡수가 발생했다고 하였다.

전체적으로 볼 때 구치부보다 전치부에서, 보철물 장착 후보다 보철물 장착 전에 변연골 흡수가 많이 나타나는 경향을 보였다. 이러한 경향에 대하여 Tolstunov²⁹는 전치부의 경우 순측 피질골판이 구치부보다 얇은 경우가 많아 식립 초기의 변연골 흡수가 빠른 경향을 보이는 경우가 많으며, 식립 시에 순측 피질골판의 두께를 확보하지 못하는 경우가 많아 기술적으로 어

려운 면이 있다는 점을 지적하였다. 또한, 전치부 치아 상실의 원인이 외상인 경우에 혈류 공급에 영향을 주는 경우가 존재하여, 임플란트 식립 후 양호한 회복을 기대하기 어렵고, 변연골의 회복에도 부정적인 영향을 주는 경우가 있다고 하였다. 상악 구치부의 경우 Type III 또는 Type IV의 골질을 가진 경우가 많이 존재하여 임플란트 식립 후의 변연골 소실에 영향을 줄 수 있다고 하였고, 상악 구치부와 하악 구치부의 경우에 보철 수복시에 교합력의 분산이 적절하지 못할 경우에 심한 변연골 흡수를 야기할 수 있으며, 특히 부기능 습관을 가진 환자의 경우에는 철저한 주의가 필요하다고 하였다.

이번 연구에서 방사선 사진을 활용함으로 한계점들이 존재하였다. 방사선 사진 촬영시 촬영 각도가 임플란트 장축에 수직을 유지하도록 XCP를 이용하여 long cone paralleling technique을 시행했지만 표준화되지 않은 치근단 방사선 사진의 선형법을 이용했기 때문에 임플란트에 대한 방사선 조사각도가 매 촬영시 마다 항상 같지는 않아 방사선 사진의 판독과 측정에 통일성과 재현성이 부족하였다. 이를 해결하기 위해서는 환자 각각에 개별적인 장치제작을 필요로 한다. 또한 조사하고자 하는 요인들을 기준으로 그룹을 나누어 평가하였는데, 변수간의 유의차를 나타낼 만큼 임플란트의 수가 충분하였는지에 대한 문제가 있을 수 있었다.

결론

1. 총 32명에게 식립된 88개의 임플란트 중에서 실패한 것은 없었으며 누적 생존율은 100%로 나타났다.
2. 임플란트 식립 시부터 보철물 장착까지의 변연골 흡수량은 0.24 mm이었으며, 보철물 장착 후 12개월까지의 변연골 흡수량은 평균 0.19 mm로 보철물 장착 전까지의 변연골 흡수량이 보철물 장착 후보다 큰 결과를 보였으며, 임플란트 식립시부터 보철물 장착 12개월까지의 총 변연골 흡수량의 평균은 0.43 mm였다.

이상의 결과를 토대로 보철물 장착 12개월까지의 기간 동안 임플란트 고정체의 경부까지 RBM 표면 처리를 한 외측 연결형의 국산 임플란트의 단기간 임상적인 성공률은 만족스러운 결과를 보였으며 변연골 흡수량도 임플란트 성공 기준에 부합하였다.

참고문헌

1. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981;10:387-416.
2. Buser D, Mericske-Stern R, Bernard JP, Behneke A, Behneke N, Hirt HP, Belser UC, Lang NP. Long-term evaluation of non-submerged ITI implants. Part 1: 8-year life table analysis of a prospective multi-center study with 2359 implants. *Clin Oral Implants Res* 1997;8:161-72.

3. Albrektsson T, Dahl E, Enbom L, Engevall S, Engquist B, Eriksson AR, Feldmann G, Freiberg N, Glantz PO, Kjellman O, et al. Osseointegrated oral implants. A Swedish multicenter study of 8139 consecutively inserted Nobelpharma implants. *J Periodontol* 1988;59:287-96.
4. Becker W, Becker BE, Alsuwyed A, Al-Mubarak S. Long-term evaluation of 282 implants in maxillary and mandibular molar positions: a prospective study. *J Periodontol* 1999;70:896-901.
5. Bahat O. Brånemark system implants in the posterior maxilla: clinical study of 660 implants followed for 5 to 12 years. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:646-53.
6. Kim SG, Oh MS, Kim YK, Oh HK, Choi GL, Oh YH. Multicenter retrospective clinical study of Osstem USII implant system in complete edentulous patients. *Implantology* 2007;11:12-21.
7. Kim YK, Yun PY, Kwon MJ. Short-term retrospective clinical Study of Osstem®. GS II, US III, SS III Implants. *Implantology* 2008;12:12-22.
8. Krennmair G, Schmidinger S, Waldenberger O. Single-tooth replacement with the Frialit-2 system: a retrospective clinical analysis of 146 implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:78-85.
9. Romeo E, Lops D, Margutti E, Ghisolfi M, Chiapasco M, Vogel G. Long-term survival and success of oral implants in the treatment of full and partial arches: a 7-year prospective study with the ITI dental implant system. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:247-59.
10. Wennström JL, Ekestubbe A, Gröndahl K, Karlsson S, Lindhe J. Implant-supported single-tooth restorations: a 5-year prospective study. *J Clin Periodontol* 2005;32:567-74.
11. Kim JH, Jung MK, Moon HS, Han DH. The influence of Collar design on peri-implant marginal bone tissue. *J Korean Acad Prosthodont* 2008;46:53-64.
12. Albrektsson T, Isidor F. Consensus report of session IV. In: Lang NP, Karring T. *Proceedings of the 1st European Workshop on Periodontology*. London: Quintessence; 1993. pp. 365-9.
13. Kim SH, Kim SJ, Lee KW, Han DH. The effects of local factors on the survival of dental implants: A 19-year retrospective study. *J Korean Acad Prosthodont* 2010;48:28-40.
14. Cochran DL, Buser D, ten Bruggenkate CM, Weingart D, Taylor TM, Bernard JP, Peters F, Simpson JP. The use of reduced healing times on ITI implants with a sandblasted and acid-etched (SLA) surface: early results from clinical trials on ITI SLA implants. *Clin Oral Implants Res* 2002;13:144-53.
15. Kim YK, Yun PY, Son DI, Kim BS, Hwang JW. Analysis of clinical application of Osstem(R) (Korea) implant system for 6 years. *Implantology* 2006;10:56-65.
16. Oh TJ, Yoon J, Misch CE, Wang HL. The causes of early implant bone loss: myth or science? *J Periodontol* 2002;73:322-33.
17. Åstrand P, Engquist B, Dahlgren S, Gröndahl K, Engquist E, Feldmann H. Astra Tech and Brånemark system implants: a 5-year prospective study of marginal bone reactions. *Clin Oral Implants Res* 2004;15:413-20.
18. Peñarrocha M, Palomar M, Sanchis JM, Guarinos J, Balaguer J. Radiologic study of marginal bone loss around 108 dental implants and its relationship to smoking, implant location, and morphology. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:861-7.
19. Hwang JW, Kim YK. Retrospective study of Implantium(R)

- dental implants: clinical and radiographic results of 22 months. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2005;9:30-40.
20. Cho JY, Kim YJ, Yu MG, Kook MS, Oh HK, Park HJ. The effect of surface treatment of the cervical area of implant on bone regeneration in mini-pig. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2008;34:285-92.
 21. Davies JE. Mechanisms of endosseous integration. *Int J Prosthodont* 1998;11:391-401.
 22. Won MK, Park CJ, Chang KS, Kim CW, Kim YS, Isa ZM, AriffinYT. An experimental study of newly designed implant with RBM surface in the rabbit tibia: resonance frequency analysis and removal torque study. *J Korean Acad Prosthodont* 2003;41:720-31.
 23. Wyatt CC, Zarb GA. Bone level changes proximal to oral implants supporting fixed partial prostheses. *Clin Oral Implants Res* 2002;13:162-8.
 24. Moy PK, Medina D, Shetty V, Aghaloo TL. Dental implant failure rates and associated risk factors. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20:569-77.
 25. Naert I, Koutsikakis G, Duyck J, Quirynen M, Jacobs R, van Steenberghe D. Biologic outcome of implant-supported restorations in the treatment of partial edentulism. Part I: a longitudinal clinical evaluation. *Clin Oral Implants Res* 2002;13:381-9.
 26. Wyatt CC, Zarb GA. Treatment outcomes of patients with implant-supported fixed partial prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13:204-11.
 27. Lindquist LW, Carlsson GE, Jemt T. A prospective 15-year follow-up study of mandibular fixed prostheses supported by osseointegrated implants. Clinical results and marginal bone loss. *Clin Oral Implants Res* 1996;7:329-36.
 28. Weber HP, Crohin CC, Fiorellini JP. A 5-year prospective clinical and radiographic study of non-submerged dental implants. *Clin Oral Implants Res* 2000;11:144-53.
 29. Tolstunov L. Implant zones of the jaws: implant location and related success rate. *J Oral Implantol* 2007;33:211-20.

Success rate and marginal bone loss of Osstem USII plus implants; Short term clinical study

Sun-Keun Kim¹, DDS, MSD, Jee-Hwan Kim¹, DDS, MSD, PhD, Keun-Woo Lee¹, DDS, MSD, PhD,
Kyoo-Sung Cho², DDS, MSD, PhD, Dong-Hoo Han^{1*}, DDS, MSD, PhD

¹Department of Prosthodontics, ²Department of Periodontology, College of Dentistry, Yonsei University, Seoul, Korea

Purpose: The aim of this study was to evaluate the clinical value of Osstem® USII plus system implants. Clinical and radiographic data were analyzed for 88 implants placed and functionally loaded for a 12 month period at the Yonsei University Dental Hospital. **Materials and Method:** Based on the patient's medical records, clinical factors and their effects on implant marginal bone resorption, distribution and survival rate were analyzed. The marginal bone loss was evaluated at implant placement and during a 6 to 12 months functional loading period. The independent sample t-test was used to evaluate the interrelationship between the factors ($\alpha=0.05$), and one way repeated measures ANOVA was used to compare the amount of marginal bone resorption. **Results:** The cumulative survival rate for 88 implants was 100%. The marginal bone resorption from implant placement to prosthetic delivery was 0.24 mm and the average marginal bone resorption from prosthetic delivery to 12 months of functional loading was 0.19 mm. The total average bone resorption from implant placement to 12 months of functional loading was 0.43 mm. There were no statistically differences in the amount of marginal bone resorption when implants were placed in the maxilla or the mandible ($P>.05$), however, implants placed in the posterior areas showed significantly more marginal bone loss than those placed in the anterior areas ($P<.05$). **Conclusion:** Based on these results, the short term clinical success rate of RBM surface treated external connection domestic implants showed satisfactory results and the marginal bone loss was in accord with the success criteria of dental implants. (*J Korean Acad Prosthodont 2011;49:206-13*)

Key words: RBM surface, External connection, Survival rate, Marginal bone loss

*Corresponding Author: Dong-Hoo Han

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Yonsei University, 250 Seongsanno, Seodaemun-gu, Seoul 120-752, Korea
+82 2 2228 3163: e-mail donghooan@yuhs.ac

Article history

Received March 15, 2011 / Last Revision April 19, 2011 / Accepted June 22, 2011