

기능적 부하 후 “Short Implant” 주변의 골 흡수에 대한 방사선학적 연구

한림대학교 의과대학 강남성심병원 구강악안면외과학교실

박영주*, 남정훈, 노경록, 연병무, 유우근, 이정원, 안장훈, 강태인, 박미희

ABSTRACT

Study on the radiographic evaluation of marginal bone loss around short-length implant after functional loading

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Kangnam Sacred Heart Hospital,
College of Medicine, Hallym University

Young-Ju Park*, Jeong-Hun Nam, Kyung-Lok Noh, Byoung-Moo Yeon, Woo-Geun Yu,
Jeong-Won Lee, Jang-Hun Ahn, Tae-In Gang, Mi-Hee Park

Purpose: The short dental implant is considered as possible solution in the alveolar bone height deficient cases. The aim of this study was to evaluate clinical availability of short implants by measuring the marginal bone loss of short length implants and comparing with that of conventional length implants.

Materials and Methods: The groups were composed of patients who had received at least one implant. The samples of this study were selected from patients who with functional loading after prosthetic treatment for 1 year follow up period. The implants with a length of 5.7 mm and 6 mm were considered short. (Bicon Dental implants, USA).

The experiment group was composed of 4.5x6 mm, 5x6 mm, 6x5.7 mm implants (total 18 implants were placed in 14 patients, 8 on maxilla, 10 on mandible). The control group was composed of 4.5x8 mm, 5x8 mm, 4.5x11 mm, 5x11 mm. All implants were selected only by implants placed on molar area.

We evaluated marginal bone loss in radiographic images at baseline (implant loading) and 3, 6, 12 months after loading. Additionally, crown-to-implant ratio was evaluated, and marginal bone loss according to crown-to-implant ratio after functional loading was analyzed.

Results: The short implant group had a mean marginal bone level of -0.52 ± 0.69 mm; the 8 mm group, -0.22 ± 0.82 mm; and the 11 mm group, -0.10 ± 1.09 mm after 1 year of functional loading. But significant differences were not detected between three groups at every follow-up period.

Crown-to-implant ratio in short implant group was 1.55 ± 0.23 ; 8 mm group was 1.15 ± 0.18 ; and 11 mm group was 0.92 ± 0.15 . Additionally, significant differences between three groups were founded. ($P < .0001$) The greatest marginal bone loss after 1 year follow-up was founded at crown-to-implant ratio 1~1.49 range in short implant.

Conclusion: The marginal bone loss of short implants was comparable to that of long implants. So, the short implants can be a clinically acceptable option.

Key words : short implant, marginal bone loss, functional loading, Bicon implant, crown-to-implant ratio

1. 서론

임플란트 식립시 하악의 구치부에서는 하치조 신경까지의 거리가 가까울수록 신경 손상의 위험이 커지며, 상악의 구치부에서는 상악동의 함기화에 따라 가용골의 수직적 골 높이가 부족하게 된다. 이러한 경우 수직적 골 이식술이 시행될 수 있지만, 그 술식의 한계와 부가적인 술식에 따른 시간적, 비용적 문제가 있기 때문에 임상 적용에 한계가 있다.

“Short implant”는 이러한 잔존치조골의 수직적 골량 부족을 추가적인 술식 없이 해결할 수 있는 하나의 대안으로 제시되어 왔다⁴⁾. “Short implant”라는 용어의 정의는 문헌 별로 다양한 의견이 제시되었기 때문에 다소 주관적인 의미를 지니고 있다. Friberg, Johns 등은 치조골이 심하게 위축된 하악에서 7mm 이하의 Branemark 임플란트의 평균 8년 동안의 예후에 대해서 연구하였고²⁾, Fugazzotto 등은 9mm 이하의 임플란트를 “Short implant”로 정의하여 2073개의 임플란트에서 7년간의 성공적인 임상결과를 보고하였다⁵⁾. Testori 등은 이 기준을 10mm 미만이라고 정의하여 임플란트의 길이가 임플란트의 성공률에 영향을 미치지 않는다는 결과를 발표하였다⁶⁾.

이에 본 연구에서는 6mm 길이 이하의 임플란트

Table 1. Distribution of implants by length and diameter (mm).

Implant length	Standard size (diameter x length)	n	Total		
			Experimental group	Control groups	
Short implant	6.0mm x 5.7mm	13	13	18	
	4.5mm x 6.0mm	2			
	5.0mm x 6.0mm	3			
8mm length implant	4.5mm x 8.0mm	17			
	5.0mm x 8.0mm	13	13	30	
	11mm length implant	4.5mm x 11.0mm	14	14	30
		5.0mm x 11.0mm	16	16	

(Bicon Dental implants, USA)를 Short implant로 정의하고 기능적 부하 후 “Short implant” 주변의 골 흡수에 대한 방사선학적 측정과 8mm, 11mm 길이 임플란트 군과의 비교, 그리고 증가된 치관-임플란트 비율이 변연골 흡수량에 미치는 영향을 알아보고 “Short implant”의 임상적 가능성을 평가하는데 목적을 두었다.

II. 연구 재료 및 방법

가. 연구대상 및 재료

2005년 9월에서 2009년 3월까지 한림대학교 강남성심병원 구강외과에서 동일한 술자에 의해 62명의 환자에 식립된 78개의 바이콘 임플란트를 대상으로

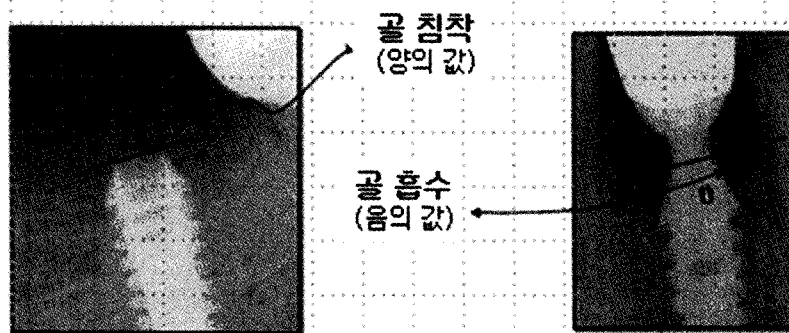


Figure 1. Marginal bone level measurement. It is regarded that bone apposition is positive value and resorption is negative value.

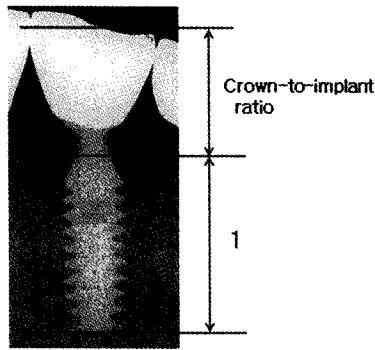


Figure 2. Crown-to-implant ratio calculated by dividing length of crown by length of implant fixture.

하였다(Locking-taper, Fin type Bicon Dental implants, USA). 실험군은 길이 6mm 이하의 임플란트를 대상으로 하였고, 6x5.7mm, 4.5x6mm, 5x6mm, 3종류, 총 18개가 있었다. 대조군은 길이 8mm 임플란트 (4.5x8mm, 5x8mm) 30개, 길이11mm 임플란트 (4.5x11mm, 5x11mm) 30개를 대상으로 하였다. (Table.1) 모든 군은 제1,2 대구치에 심어진 임플란트를 대상으로 하였다. 그리고 기능적 부하 시 (baseline), 부하 후 3, 6, 12개월 후의 변연골 높이를 측정하여, 골 소실량 추이를 추적 관찰하고, 외과적 수술과 보철적 처치와 관련한 제반 합병증 등을 확인하였다. 기능적 부하시기는 최종 보철물이 장착된

시기로 정하였다.

나. 방사선학적 검사

XCP 필름유지기구를 이용한 평행촬영법으로 얻어진 방사선 사진의 임플란트 주변의 골흡수량을 전자계측기(Absolute Digimatic®, Mitutoyo Corp., Japan)를 이용하여 0.01mm까지 계측하였다. 하나의 임플란트의 근심과 원심을 측정하여 그 평균값을 대표값으로 하였다. 임플란트의 최상방 점을 0으로 하여 골침착은 양(+)의 값, 골흡수는 음(-)의 값으로 하였다. 마찬가지로 치관-임플란트 비율을 방사선 사진에서 측정하였다(Fig. 1, 2).

다.통계학적 분석

통계학적 분석은 SPSS(windows version 12.0.0, USA)를 이용하여, one way ANOVA test 로 통계분석, Fisher's PLSD 로 각 군을 비교, p<0.05 를 유의성 있는 차이로 간주하였다.

Ⅲ. 결 과

1. 임플란트 분포

"Short implant" 는 상악에 8개, 하악에 10개 모두 구치부에 식립되었고, 남녀간 큰 차이는 보이지 않

Table 2. Distribution of the implants

Variable	Number			Variable	Number		
Gender	Short	8mm	11mm	Implant dimension			
Male	8	18	16	6 x 5.7mm		13	
Female	10	12	14	4.5 x 6mm		2	
				5 x 6mm		3	
Jaw location	Short	8mm	11mm	Surface treatment	Short	8mm	11mm
Maxilla	8	17	8	HA coated	13	19	20
Mandible	10	13	22	Uncoated	5	11	10
Opposite dentition	Short	8mm	11mm	Restoration type	Short	8mm	11mm
Natural tooth	15	27	26	Single restoration	8	14	17
Implant	1	2	3	Splinting	10	16	13
Denture	2	1	1				

Table 3. Marginal bone level according to implant length and functional loading time (unit : mm)

F/U	Short implant		8mm implant		11mm implant		P-Value
	n	Mean(SD)	n	Mean(SD)	n	Mean(SD)	
Baseline (Implant loading)	18	-0.37(0.76)	30	0.26(0.69)	30	0.15(0.84)	
3 months after loading	18	-0.47(0.86)	30	-0.06(0.62)	30	0.05(0.80)	0.080
6 months after loading	15	-0.57(0.94)	30	-0.16(0.65)	30	-0.09(0.89)	0.366
1 year after loading	12	-0.52(0.69)	30	-0.22(0.82)	30	-0.10(1.09)	0.206

았으며, 주로 대합치는 자연치아인 경우가 많았다. 골 질과 골량이 부족한 경우 “Short implant”를 적용 하기 때문에 Hydroxyapatite로 표면처리된 임플란 트가 주로 선택되었으며, 단일 치아 보철뿐 아니라 임 플란트끼리 splinting하여 보철하는 경우도 다수 존 재하였다(Table. 2).

2. 변연골 높이의 변화.

“Short implant”군에서는 보철 장착 후부터 6개 월까지는 변연골 높이가 감소하다가 6~12개월 간격 에서는 약간 증가하는 경향이 관찰되었다. 8mm, 11mm 길이 임플란트 군에서는 12개월까지 변연골 높이가 감소하는 것으로 평가되었다. 하지만 경과관찰 기간 별 변연골 흡수는 “Short implant”와 8mm, 11mm 길 이 Implant군 사이에 통계적으로 유의할만한 차이를 보이지 않았다(Table. 3, Fig. 3).

3. 치관-임플란트 비율

치관-임플란트 비율은 “Short implant”군이 8 mm, 11mm 길이 Implant 군 보다도 통계적으로 큰 값 을 나타내었다.(Table. 4, p<0.01) 치관-임플란트 비율에 따른 1년간 변연골 흡수량을 평가하기 위해, 치관-임플란트 비율을 3그룹으로 나누어 평가하였 다. 변연골 흡수는 치관-임플란트 비율이 1~1.49 인 범위에서 임플란트 길이가 증가할수록 감소되었으나 유의적 차이는 없었다(Table. 5).

IV. 고찰 및 결론

지금까지의 “Short implant”와 관련된 논문에서 는 10mm 이하의 임플란트를 대상으로 하였고, 더욱 짧 은 임플란트 연구에서는 8mm 길이 임플란트를 대상으 로 하였으나, 본 연구에서는 그보다 짧은 6mm 길이 이 하의 임플란트를 대상으로 하였다.

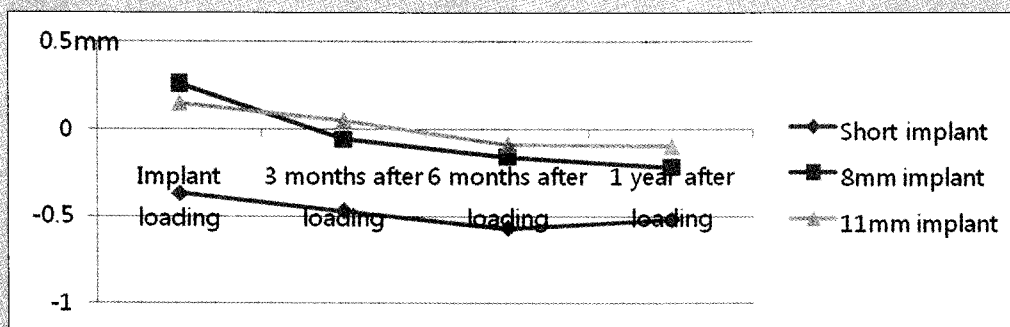


Figure 3. Marginal bone level according to implant length and functional loading time

Table 4. Crown-to-implant ratio (p<0.01)

Groups	Min	Max	Mean
Short implants	1.29	2.18	1.55±0.23
8mm implants	0.83	1.46	1.15±0.18
11mm implants	0.64	1.24	0.92±0.15

Table 5. Marginal bone loss according to crown-to-implant ratio(*, †: p<0.05). Marginal bone loss was measured at 1 year after functional loading.

Groups	Crown to implant ratio	n	Marginal bone loss
Short implants	0.5~0.99	0	-
	1~1.49	4	-1.02±0.91mm(*)
	1.5~2	8	0.04±0.59mm(*, †)
8mm implants	0.5~0.99	5	-0.56±0.36mm
	1~1.49	25	-0.65±1.16mm(†)
	1.5~2	0	-
11mm implants	0.5~0.99	21	-0.27±0.46mm
	1~1.49	9	-0.22±0.49mm
	1.5~2	0	-

본 연구에서 "Short implant"의 변연골 흡수량을 8mm, 11mm Implant 와 비교한 결과 시간이 경과함에 따라 골흡수가 증가하는 경향을 보였으나 surgical success criteria 범주(1.5mm/년 이하)내의 결과를 보이고 있었다⁷⁾. 또한, 기능적 부하 후 1년간의 변연골 소실량 측정에서 6mm 이하의 short implant군은 0.15±0.79mm로 측정되었는데, 8mm 임플란트 군과 11mm 임플란트 군과의 비교에서 통계적으로 유의한 차이는 없었다(p=0.206). Lee 등은 40개의 8.5mm 길이 임플란트를 short implant 라 하고, 기능적 부하 후 1년간의 변연골 소실량을 측정하였는데 short implant군에서 0.04±0.40mm로 평가되어 본 연구

의 변연골 소실량 보다 다소 적었지만, 10mm 이상의 임플란트와는 통계적으로 유의한 차이가 있음을 보고한바 있다. 그리고 같은 연구에서 치관-임플란트 비율에 따른 1년간의 변연골 소실량은 유의할만한 차이를 보이지 않았고 본 연구 역시 비슷한 결과를 나타냈다⁸⁾. 또한, Schulte 등은 13년간 단일치아 임플란트 보철증례 889예의 분석에서 치관-임플란트 비율 1.3:1에서 98.2%의 생존율을 보고하였으며, 임플란트 보철의 경우 실패한 증례와 그렇지 않은 증례 사이에 치관-임플란트 비율의 차이가 없었기에, 자연치에서의 치관-치근비율과 예후의 관계를 그대로 적용하기 어렵다고 보고하였다⁹⁾.

본 연구에서 치관-임플란트 비율은 Short implant에서 짧은 임플란트 길이로 인해 구조적으로 불리한 증가된 치관-임플란트 비율을 나타내었다. 치관-임플란트 비율이 1~1.49 범위일 때 각 군별로 변연골 소실량을 관찰해 보았을 때 동일한 치관-임플란트 비율의 경우 가능한 한 긴 임플란트일수록 변연골 소실량에서 유리하리라 사료되지만 통계적 유의성은 없었다. 그리고 "Short implant"의 경우에도 흡수량이 surgical success criteria 내의 값을 나타내었다. 하지만 임상적 적용의 안정성을 평가하기 위해 장기간의 통계적 유의성 검정과 부가적인 연구가 필요할 것이다.

위의 연구를 통해 구치부의 골높이가 부족할 때, 골이식, 하치조신경관 재위치술, 상악동 거상술 등의 부가적 처치를 하지 않고 Short implant의 적용이 가능하리라 사료되며, 좀더 장기적인 자료를 바탕으로 추가적인 연구가 필요하리라 여겨진다.

참고문헌

1. Gentile MA. Survival Estimates and Risk factor for failure with 6"~5.7mm Implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20:930-937
2. Friberg B, Grondhal K, Lekholm U, Branemark P-I. Long-term follow-up of severely atrophic edentulous mandibles reconstructed with short Branemark implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2002;2:184-189
3. Bruggenkate CM, Asikainen P, Foltzik C, Krekeler G, Sutter F. Short (6-mm) nonsubmerged dental implants: results of a Multicenter clinical trial of 1 to 7 years. *Int J Oral Maxillofac Implants*.1998 Nov-Dec;13(6):791-8.
4. Teixeira ER, Wadamoto M, Akagawa Y, Kimoto T. Clinical application of short hydroxyapatite-coated dental implants to the posterior mandible: a five-year survival study. *J Prosthet Dent*. 1997 Aug;78(2):166-71.
5. Fugazzotto PA. Shorter implants in clinical practice: rationale and treatment results. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008 May-Jun;23(3):487-96.
6. Testori T, Del Fabbro M, Feldman S, et al. A multicenter prospective evaluation of 2-month loaded osseotite implants placed in the posterior jaws:3-year follow up results. *Clin Oral Implants Res* 2002;2:154-161.
7. Lee TH, Kwon JH, Kim SJ, et al. An evaluation of marginal bone level change in single short implant: an 1-year follow up. *Implantology* Vol.13, No. 3 2009;134~140
8. Albrektsson T, Zard G, Worthinton P, Eriksson AR. The long term efficacy of currently used dental implants: A review and proposed criteria of success . *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986;1:11-25
9. Schulte J, Flores AM, Weed M. Crown-to-implant ratios of single tooth implant-supported restorations. *J Prosthet Dent* 2007 Jul;98(1):1-5.