

Short implant의 식립 후 1년간의 골흡수 비교연구

이태훈, 권주현, 김선재, 한종현

연세대학교 강남세브란스 치과병원 보철과

An evaluation of marginal bone level change in single short implant : an 1-year follow up

Tae-Hoon Lee, Joo-Hyun Kwon, Sunjai Kim, Chong-Hyun Han

Department of Prosthodontics, Kangnam Severance hospital, College of dentistry, Yonsei University, Seoul, Korea

Abstract

Based on the rapid progress made in research concerning implant fixture designs and surface treatments, modern implant treatments have progressed significantly and are now capable of overcoming anatomical limitations and ensuring a stable prognosis. But for cases where patients suffer severe alveolar bone loss in molar areas, many problems still exist.

Therefore, short implants (less than 10mm in fixture length) are increasingly being accepted as an alternative option. In spite of the extensive number of studies reporting high success rates using short implants, there are still many risk factors, including 1) reduced bone-implant contact area and 2) reduced stress distribution around the implant fixture and 3) poor prognosis due to poor bone quality.

The present study evaluated marginal bone changes in radiographic images of 40 single short implant cases selected from among 389 short implant cases installed in Yongdong Severance Dental Hospital from 2003. Comparisons with standard implants (more than 10mm in length) with 1-year follow up were performed. Additionally, the effects of crown-to-implant ratio in short implants were also evaluated.

Keyword : bone-to-implant contact, crown-to-implant ratio, marginal bone, single implant, short implant, standard implant

(Implantology 2009; 13(3): 134~140)

I 서론

잔 존치조제의 두께가 충분하지 않을 경우 추가적인 술식을 이용한 치조골 증대술을 고려해 볼 수 있다. 최근 다양한 술식의 발전과 골이식재의 개발로 인해 많은 임상연구에서 골증대술이 효과적인 술식으로 자리잡고 있으나, 골증대술은 부가적인 수술에 따른 시간적, 비용적 문제가 존재하고 전신적으로 좋지 않은 조건을 가진 환자들에게는 제한적으로 사용되기 때문에 임상 적용에 한계가 존재한다. 따라서 추가적인 골증대술 대신 짧은 길이를 가지는 short implant의 사용이 대안으로 제시되어 왔다.

“Short implant”라는 용어의 정의는 문헌 별로 다양한 의견이 제시되었기 때문에 다소 주관적인 의미를 지니고 있다. Friberg, Johns 등은 7mm 이하 임프란트를 short implant로 정의하는 한편으로 Fugazzotto 등은 9mm 이하의 임프란트를 short implant로 정의하였고 Tawil, Testori, Weng 등은 이 기준을 10mm 미만이라고 하였다. Short implant가 가지는 임상적인 장점으로는 골증대술이 불필요하고 치료계획을 단순화 시킬 수 있으며, 보다 더 넓은 범위의 환자를 치료대상에 포함시킬 수 있는 점이 있다. 그럼에도 불구하고 short implant는 standard implant에 비하여 교합력, 측방력에 대하여 생역학적으로 불리하다는 인식이 임상에의 적용에 있어 불안요소로 작용해 왔다. van Steenberghe, Bahat 등은 machined surface를 가지는 short implant 증례의 예후가 좋지 않다는 결과를 보고하였고 Neves 등도 골질이 좋지 않은 부위에서의 제한적인 사용을 주장하였다. 이와는 반대로 Testori, Buser 등은 표면처리가 이루어진 short implant에서는 고정체의 길이가 임프란트의 성공률에 영향을 미치지 않는다는 결과를 발표하였다. Nedir 등은 7년간 1,030개의 임프란트 성공률을 분석한 결과 short implant가 그것보다 긴 임프란트와 유사한 성공률을 보이고 있음을 보

고하였으며, Alrin 등도 6~8mm에 이르는 임프란트의 사용이 치조골이 심하게 흡수된 부위에서 추천될 만한 치료법인 동시에 이같이 환자, 흡연 환자, 의학적 조건이 좋지 않은 환자에게서도 성공적으로 이루어질 수 있다고 하였다.

본 연구에서는 rough surface 처리가 이루어진 short implant의 1년간 변연골 흡수량을 standard implant와 비교하여 그 임상적 가능성을 평가하고 또한 short implant에서의 역전된 Crown-to-implant ratio가 변연골 흡수량에 미치는 영향을 알아보려고 하였다.

II 연구 재료 및 방법

1. 연구 대상

2003년 3월부터 2007년 8월 사이에 강남세브란스 치과병원 보철과에서 식립한 80개의 임프란트를 대상으로 하였다. 이 중 40개는 길이 8.5mm의 임프란트였고 나머지 40개는 길이 10mm 이상의 임프란트였다. 단일치 수복증례에 한해서 대상을 선별하였으며 모든 환자에게 제조회사에서 추천한 방법에 따라 임프란트를 식립하였다. 보철물의 연결은 술 후 2달 만에 이루어졌다. 모든 연구대상은 최소 1년 이상의 follow up이 시행된 환자를 대상으로 하였다. 수술 및 보철은 동일한 술자에 의해 진행되었으며 대합치열은 자연치로 제한하였다. 임프란트는 Inplant(Warentec Seoul, Korea)를 사용하였다. Inplant는 내측연결형 구조를 지니고 있고 neck부위에 미세나사선이 있으며 몸통은 sandblasting 처리 후 산처리한 표면으로 되어 있다.

2. 연구방법

가. 방사선학적 검사

보철물 장착 시와 보철물 장착 후 3개월, 9개월에 평행촬영법으로 모든 임플란트를 구내촬영하였다. 촬영 시 필름고정장치(XCP: extension cone paralleling)와 구내용 방사선필름을 이용하여 촬영한 증례가 29개, 필름고정장치와 CCD sensor(charged coupled device)를 이용한 직접 디지털 방사선사진 촬영법으로 촬영한 증례가 51개였다. 구내용방사선 필름은 scanner(EPSON, stylus 1600)를 이용하여 해상도 600dpi, 계조는 256 gray scale로 디지털 이미지화 하였다.

나. 컴퓨터를 이용한 계측

각 임플란트의 최상부를 기준점으로 하여 UTHSCA Image Tool(The University of Texas Health Science Center in San Antonio)을 이용하여 0.01mm까지 계측하였다. 각 임플란트의 원심면과 근심면에서 임플란트의 최상부로부터 골과 임플란트의 첫 번째 접촉점(TI-BIC)까지의 거리를 10회 반복측정한 후 평균값으로 대표값을 산출 및 측정하여 marginal bone의 흡수량을 측정하였다.

Crown to implant ratio의 측정은 방사선사진 상에서 측정된 보철물의 길이 대 고정체의 길이로 산출하였으며 마찬가지로 10회 반복측정 후의 평균값을 대표값으로 사용하였다.

다. 통계학적 분석

본 연구에서는 보철물 장착시의 골수준을 “0”으로 하여 기능부하 3개월, 9개월 후의 임플란트 주위 골변화량을 분석하였다. 통계프로그램은 SAS for Windows version 13.0(SAS Inc, USA)을 사용하였다. 각 실험군간의 골흡수 변화량을 분석하고 independent T-test, One Way ANOVA를 사용하여 각 군간의 통계적 유의성을 검정하였다. 유의도가 0.05이하 일 경우 통계학적으로 유의하다고 판정하였다.

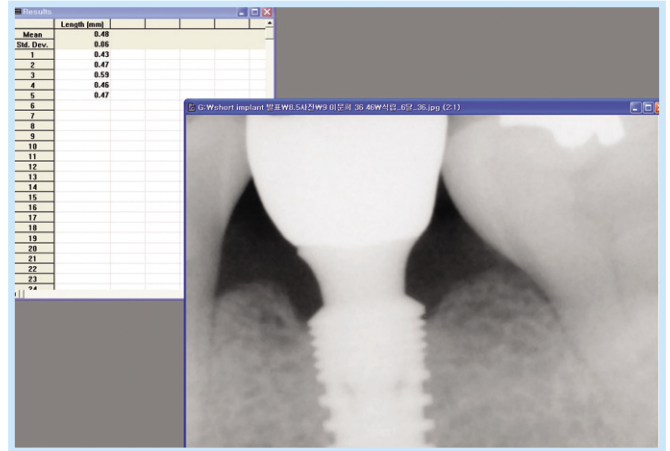


Fig. 1. Image Tool used for marginal bone loss
Tae-Hoon Lee et al: An evaluation of marginal bone level change in single short implant : an 1-year follow up. *Implantology* 2009

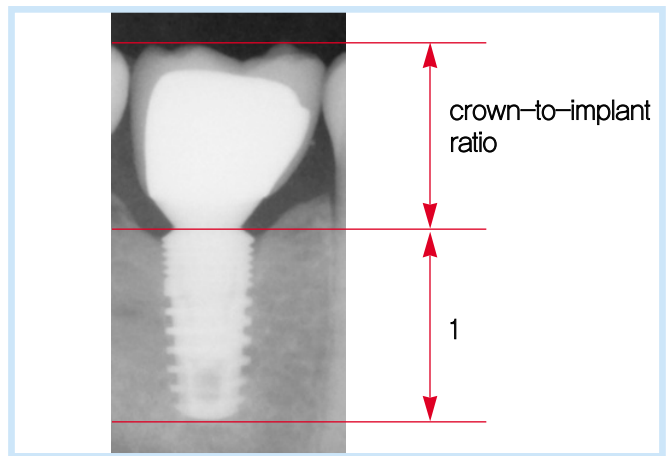


Fig. 2. Measurement of crown-to-implant ratio
Tae-Hoon Lee et al: An evaluation of marginal bone level change in single short implant : an 1-year follow up. *Implantology* 2009

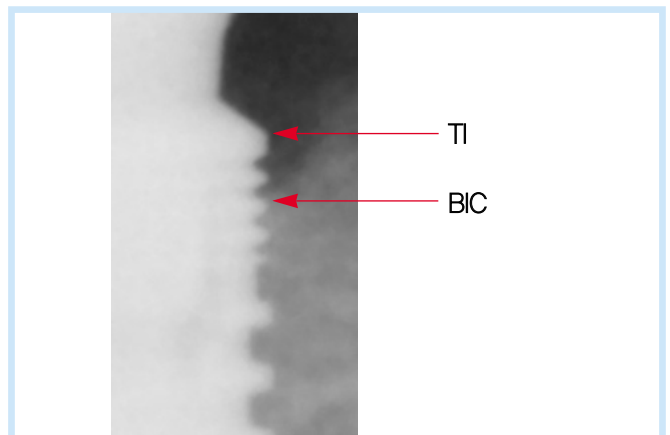


Fig. 3. Measurement of marginal bone loss
Tae-Hoon Lee et al: An evaluation of marginal bone level change in single short implant : an 1-year follow up. *Implantology* 2009

III 연구결과

1. 고정체의 길이에 따른 marginal bone의 변화

보철물 장착시를 기준으로 하였을 때, 1년 후 고정체 길이 별 marginal bone의 흡수량을 분석하였다. Short implant

와 standard implant의 변연골 흡수량은 통계학적으로 유의 차이가 있었다(Table 1.).

Table 1. marginal bone loss (mm)

	표본수	평균값	표준편차	P value
Short implant	40	0.04	0.4	0.02
Standard implant	40	-0.15	0.55	

* Positive values mean "bone loss", negative values mean "bone apposition"

Tae-Hoon Lee et al: An evaluation of marginal bone level change in single short implant : an 1-year follow up. *Implantology* 2009

2. 고정체의 길이에 따른 Crown-to-implant ratio

고정체의 길이에 따른 Crwon-to-implant ratio의 비교

시 short implant와 standard implant 군 사이에서는 통계적으로 유의차를 보였다(Table 2.).

Table 2. crown-to-implant ratio

실험군	최소값	최대값	평균값	표준편차	P value
Short implant	0.68	2.29	1.29	0.30	0.04
Standard implant	0.62	1.46	0.98	0.22	

Tae-Hoon Lee et al: An evaluation of marginal bone level change in single short implant : an 1-year follow up. *Implantology* 2009

3. Crown-to-implant ratio에 따른 변연골 흡수량

Crown-to-implant ratio에 따른 변연골 흡수량의 평가 결과 crown-to-implant ratio가 1:1 이하인 경우와 그 이상

인 경우 고정체 길이에 관계없이 모든 실험군 사이에서 유의할만한 차이를 보이지 않았다(Table 3.).

Table 3. marginal bone loss according to crown-to-implant ratio (mm)

	Crown-to-implant ratio	표본수	골흡수량	표준편차	Sig.
Short implant	1.00>	17	-0.08	0.32	a
	1.00<	13	0.01	0.35	a
Standard implant	1.00>	20	-0.21	0.49	a
	1.00<	20	-0.21	0.63	a

* all groups showed no significant difference

** positive values mean "bone loss", negative values mean "bone apposition"

Tae-Hoon Lee et al: An evaluation of marginal bone level change in single short implant : an 1-year follow up. *Implantology* 2009

IV 증괄 및 고찰

Short implant의 누적 성공률에 대한 과거의 연구결과에서 short implant가 지니는 임상적 안정성에 대한 의문이 제기 되어 왔다. Albrektsson, Chaytor, Jaffin 등은 Brånemark system 임플란트의 장기적인 성공률에 대하여 긴 길이의 임플란트가 짧은 길이의 임플란트에 비해 더 좋은 예후를 보인다고 보고했다. Das Neves 등은 16,344개의 Brånemark system의 장기적인 경과를 관찰한 33개의 연구를 분석한 결과 임플란트의 길이와 성공률간에 상관관계가 없다고 하였으나, 좋지 않은 골질을 가지는 부위에 식립된 직경 3.75mm,

길이 7mm를 가지는 machined surface, hexed-headed, countersink 임플란트의 실패율이 67.7%에 이른다는 보고를 하였다. 이러한 문헌들에서 사용된 임플란트 표면은 현대의 연구에서는 거의 사용되지 않으며 따라서 임상에서 short implant를 식립하는데 있어 기준을 제시하지 못한다. 표면에 관한 문제와는 별도로, 과거 Brånemark system 임플란트는 상부 platform에서 임플란트 고정체의 말단까지를 고정체 길이로 하였기 때문에 길이 7mm인 임플란트에서 실제로 골과의 유착이 이루어지는 길이는 5.5mm 이하로 생각할 수 있다.

Buser 등은 2,359개의 TPS 표면을 가지는 내측연결형 임플란트의 8년 성공률 분석에서 short implant가 더 길이의 임플란트와의 성공률에서 유의할만한 차이가 없음을 보고하

였고, Deporter 등도 평균 8.7mm 길이의 rough surface를 가지는 임플란트에서의 6년 성공률을 93.4%로 보고하였다. Ten Bruggenkate 등도 253개의 TPS 표면을 가지는 6mm 임플란트의 1~7년 성공률을 93.8%로 보고하였다. 본 원에서 2003년 3월부터 2007년 8월까지 본 기관에서 식립된 길이 8.5mm 임플란트의 성공률을 분석한 결과 총 374개의 임플란트에서 11개의 실패를 보여 총 97.1%의 성공률을 보였다. 이는 앞서 설명한 rough surface를 가지는 short implant의 성공률 결과와 유사하였다.

Short implant와 long implant의 상대적인 성공률과 변연골 흡수량을 비교하는 연구 결과에 영향을 미칠 수 있는 요소로써 임플란트 간의 splinting 여부를 들 수 있다. 본 연구에서는 data의 독립성을 확보하고 splinting effect의 영향을 배제하기 위하여 short implant와 standard implant 군 모두에서 단일 수복증례만을 대상으로 측정을 시행하였다. Short implant의 단일 수복증례에서의 4년간 성공률은 51개 임플란트 중 4개의 실패를 보여 92.2%의 성공률을 보였다. 이는 splinting이 이루어진 short implant 군의 97.9%보다는 낮은 결과를 보였다. Fugazzotto 등은 6,7,8, 9mm길이의 임플란트 단일치 수복증례의 평균 29.3개월간 성공률 분석에서 95.1%의 성공률을 보고하였다.

본 연구의 변연골 흡수량 평가에서 short implant는 보철물 장착 후 9개월 동안 평균 0.04mm의 흡수를 보였고, standard implant는 평균 0.15mm의 골침착이 일어난 결과를 보였다.(Table 1.) short implant는 상악 구치부에서 14개, 하악구치부에서 24개, 하악 전치부 2개의 식립분포를 나타냈다. 변연골 흡수량에 대한 결과는 통계학적으로 유의차를 보였으므로 short implant가 다소 많은 양의 골흡수를 일으켰으나 식립 후 1년간 1mm가 되지 않은 흡수량을 보이고 있으므로 Brånemark 등이 제시한 임상적 성공기준은 만족시키는 결과를 보였다

Short implant와 standard implant의 Crown-to-implant ratio를 측정된 결과 short implant에서는 평균 1.29, standard implant에서는 0.98로써 유의할만한 차이를 보였다. 연구가 행해진 모든 임플란트에서 고정체의 길이와 직경, crown-to-implant ratio에 대하여 변연골흡수량은 유의하지 않은 차이를 보였다. Rokni는 5~12mm에 이르는 임플란트 199개를 4년간 follow up한 결과 평균 crown-to-implant ratio를 1.5라고 보고하였으며 본 연구에서 나타난 결과와 마찬가지로 crown-to-implant ratio와 임플란트의 길이에 관계없이 변연골은 일정한 수준을 유지한다고 하였다. Tawil 등도 262개의 Brånemark system을 53개월간 follow up한 결과 임플란트의 성공률, 변연골흡수량, 실패율에 Crown-to-implant ratio가 유의할만한 요소가 아니라는 결론을 얻었다.

V 결론

본 연구의 결과를 바탕으로 다음의 결론을 얻을 수 있다.

1. short implant의 식립 1년 후 변연골 흡수량은 단일치 수복증례에서는 평균 0.04mm를 보였고 이는 standard implant 식립 1년 후 결과와 유의한 차이를 보였다.
2. crown-to-implant ratio는 short implant와 standard implant에서 유의할만한 차이를 보였으나 변연골 흡수량에는 영향을 미치지 않았다.



참고문헌

1. Friberg B, Gröndahl K, Lekholm U. et al. Long-term follow-up of severely atrophic edentulous mandibles reconstructed with short Bränemark implants. *Clinical Implant Dent Relat Res* 2000;2:184-189.
2. Johns RB, Jemt T, Heath R, et al. A multicenter study of overdentures supported by Bränemark implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992;7:513-522.
3. Fugazzotto PA. Shorter implants in clinical practice: rationale and treatment results. *Int J Oral Maxillofac Implants*.
4. Tawil G, Younan R. Clinical evaluation of short, machined-surface implants followed for 12 to 92 months. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:894-901.
5. Testori T, Wiseman L, Woolfe S et al. A prospective multicenter clinical study of the Osseotite implant: Four-year interim report. *Int J Oral Maxillofac Implant*. 2001;16:193-200.
6. Weng D, Jacobson Z, Tarnow D et al. A prospective multicenter clinical trial of 3i machined-surface implants : Results after 6 years of follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;3:417-423.
7. Van Steenberghe D, De Mars G, Quirynen M et al. A prospective split-mouth comparative study of two screw-shaped self-tapping pure titanium implant systems. *Clin Oral Implants Res* 2000;3:202-209.
8. Bahat O. Bränemark system implants in the posterior maxilla: clinical study of 660 implants followed for 5 to 12 years. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;5:646-653.
9. Testori T, Del Fabbro M, Feldman S, et al. A multicenter prospective evaluation of 2-month loaded Osseotite implants placed in the posterior jaws4 : 3-year follow up results. *Clin Oral Implants Res* 2002;2:154-161.
10. Buser D, Mericske-Stern R, Bernard JP, et al. Logn-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;3:161-172.
11. Nedir R, Bischof M, Briaux JM et al. A 7-year life table analysis from a prospective study on ITI implants with special emphasis on the use of short implants. Results from a private practice. *Clin Oral Implants Res* 2004;2:150-157.
12. Arlin ML. Short implants as a treatment option: Results from an observational study in a single private practice. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21:769-776.
13. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P et al. 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.
14. Chaytor DV, Zarb GA, Schmitt A et al. The longitudinal effectiveness of osseointegrated dental implants. The Toronto study: Bone level changes. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1991;11:112-125
15. Jaffin RA, Berman CL. The excessive loss of Branemark fixtures in type IV bone: A five year analysis. *J Periodontol* 1991;62:2-4.
16. das Neves FD, Fomes D, Bernardes SR et al. Short implants An analysis of longitudinal studies. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21:86-94.
17. Buser D, Mericske-Stern R, Bernard JP, et al. Long-term evaluation of non-submerged ITI implants. Part 1: 8-year life table analysis of a prospective multi-center study of 2,359 implants. *Clin Oral Implants Res* 1997;8:161-172.
18. Deporter D, Watson P, Pharoah M et al. Five-to-six-year results of a prospective clinical trial using the ENDOPORE dental implant and a mandibular overdenture. *Clin Oral Implants Res* 1999;10:95-102.
19. ten Bruggenkate CM, Asikainen P, Foitzik C et al. Short(6mm) nonsubmerged dental implants : Results of a multicenter clinical trial of 1 to 7 years. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13:781-791
20. Fugazzotto PA, Vlassis J, Butler B. Success and failure rates of 5,526 ITI implants in function for up to 73+ months. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:408-412.
21. Rokni S, Todescan R, Watson P et al. 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.
22. Tawil G, Aboujaoude N, Youman R. Influence of prosthetic parameters on the survival and complication rates of short implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21:275-282.

교신저자 : 한중현

연세대학교 강남세브란스 치과병원 보철과

주소 : 서울특별시 강남구 도곡동 146-92 강남세브란스 치과병원 보철과

E-mail : hchong47@nate.com

Tel. 02-2019-1340

Fax. : 02-2019-1347

원고접수일: 2009. 6. 11

1차수정일: 2009. 8. 26

2차수정일: 2009. 8. 28

게재확정일: 2009. 8. 28