

상악 전치부에서 골 이식 유무에 따른 임플란트 변연골 소실에 관한 후향적 연구

황희선 · 정지혜 · 김유리*

원광대학교 치과대학 치과보철학교실

Retrospective study on marginal bone loss around maxillary anterior implants with or without bone graft

Hee-Sun Hwang, Ji-Hye Jung, Yu-Lee Kim*

Department of Dentistry, Graduate School, Wonkwang University, Iksan, Republic of Korea

Purpose: This study is to evaluate the clinical significance of implantation with simultaneous bone graft by comparing the marginal bone loss around maxillary anterior implants with or without bone graft. **Materials and methods:** Patients treated with implant-retained restorations on maxillary anterior region at Implant Center, Dental Hospital, Wonkwang University between June 2011 and May 2014 were included in this study. Date of implant placement, implant diameter, implant length, implant-abutment connection type and whether the bone graft was done were investigated. The patient's periapical radiographs taken immediately after implantation and at the most recent visit were compared. Marginal bone loss was measured using Emago advanced v5.6 program (Oral diagnostic systems, Amsterdam, Netherlands). Statistical analysis was done in independent t-test by using SPSS 22.0 program. **Results:** As a result of observing on 83 implants (without bone graft: 44, with bone graft: 39) of 52 patients for 6 - 45 months (average: 18.4 months), implants without bone graft showed 1.42 ± 0.42 mm, implants with bone graft showed 1.28 ± 0.45 mm of marginal bone loss. **Conclusion:** In limitations of this study, implants with simultaneous bone graft had significantly less marginal bone loss than implants without bone graft. (*J Korean Acad Prosthodont* 2016;54:103-9)

Key words: Dental implant; Anterior maxilla; Bone graft; Marginal bone loss; Digital subtraction radiography

서론

오늘날 치과 임플란트는 치아 결손 부위의 수복에 있어 보편적인 치료법이 되었으며, 많은 연구들에서 장기간 관찰을 통하여 임플란트의 높은 성공률을 보여주고 있다.¹ 그 중 상악 전치부에서의 임플란트 식립은 성공적인 골 유착 뿐만 아니라 심미성의 확보 또한 중요하기 때문에 임상적으로 많은 어려움이 있는 부위 중 하나이다.

상악 전치부 임플란트 식립 시 부분적 골 결손이 있을 경우, 임플란트에 더 나은 환경을 제공하고 심미적인 보철수복을 위하여 골 이식법을 통한 골증대는 통상적으로 고려할 수 있는 방법이다.² 골증대법에는 골 이식재를 이용한 골 이식법, 골유

도재생술, 견인골 신장술 등의 여러 방법이 있으며, 그 중 임플란트 식립과 동시에 골 이식재를 사용하여 골 이식하는 방법은 전체 치료 기간을 단축시키고, 필요한 수술의 횟수를 감소시킨다는 장점 뿐만 아니라,³ 성공률에 영향을 주거나 합병증을 증가시키지 않는다고 보고되어 예지성 있는 치료법으로 여겨지고 있다.⁴

한편 충분한 연조직 및 경조직 외형을 얻기 위하여 골 이식을 하지만, 여기에는 이식한 골의 향후 소실량을 예측하기 어렵다는 한계가 있다.⁵ 충분한 기존골(native bone)에 식립된 임플란트와 골 이식을 시행하여 골 재생(bone regeneration) 부위에 위치한 임플란트에서의 골 반응은 차이가 있을 것으로 예상할 수 있으나, 이에 대한 비교 연구는 많지 않다.

*Corresponding Author: Yu-Lee Kim

Department of Prosthodontics, Graduate School, Wonkwang University,

460 Iksan-Daero, Iksan 54538, Republic of Korea

+82 63 859 2938; e-mail, pro11@wku.ac.kr

Article history: Received January 5, 2016 / Last Revision March 31, 2016 / Accepted April 4, 2016

※ 본 연구는 2015년 원광대학교 교비 지원에 의해 연구되었음.

© 2016 The Korean Academy of Prosthodontics

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

임플란트의 장기적인 성공 여부를 판단할 수 있는 객관적인 지표 중 하나로 임플란트 주위의 변연골 수준을 들 수 있으며, 이는 주위 연조직 높이에도 큰 영향을 미치기 때문에⁶ 결과적으로 심미적인 임플란트 치료에 결정적 영향을 미친다고 할 수 있다. 따라서 변연골 높이의 측정은 임플란트의 성공 여부를 평가하는 방법으로 중요한 의미를 가진다.⁷ 디지털 공제술은 시간 간격을 두고 촬영한 두 장의 방사선 사진을 컴퓨터 프로그램을 이용하여 중첩시킨 후 이를 공제하여 경조직의 변화를 확인하는데 유용한 술식으로,⁸ Bittar-Cortez 등⁹은 기존의 방법보다 컴퓨터에 기반한 디지털 공제 방사선 사진을 이용한 임플란트 변연골 높이 분석 방법이 정확도가 우수하며, 판독자 간, 판독자 내에서의 일치도가 높고, 진단능이 향상된다고 하였다.

따라서 본 연구의 목적은 상악 전치부에 식립한 임플란트를 대상으로 식립시 골 이식을 하지 않은 임플란트와 골 이식을 시행한 임플란트의 변연골 소실량을 디지털 공제술을 이용하여 측정·비교하여, 임플란트 식립과 동시에 시행하는 골 이식법의 임상적 의의를 알아보고 상악 전치부에서 임플란트 식립 후 필연적으로 발생하는 골 소실량을 예측하여 향후 기능적·심미적 보철수복을 하는데 도움이 되고자 한다.

대상 및 방법

1. 환자 선택

2011년 6월부터 2014년 5월 사이에 원광대학교 치과병원 임플란트 센터에서 상악 전치부(좌우 중절치, 측절치, 견치 부위)에 임플란트를 식립하고 보철수복을 시행한 환자 중 최소 6개월 이상 관찰이 이루어진 환자를 대상으로 진료기록부를 조사하였다. 비조절성 당뇨와 고혈압 환자, 악안면 부위에 방사선 조사 치료를 받은 경우, 하루 한 갑 이상의 흡연자 및 심한 구강 악습관을 지닌 환자 및 발치 후 즉시 식립이 이루어진 환자는 연구에서 제외하였다.

2. 진료기록부 조사

진료기록부를 참고하여 환자의 성별 및 연령, 임플란트 식립 시기와 임플란트 고정체의 직경 및 길이, 임플란트 제조사와 지대주 연결 방법, 골이식 여부를 조사하였다.

임플란트를 식립한 환자의 수는 총 53명(남자 30명, 여자 22명)이고, 환자의 연령은 식립 당시 17세에서 75세의 분포를 보였으며, 평균 연령은 47.1세였다. 총 임플란트의 개수는 83개로 골 이식 없이 식립한 임플란트 44개, 골 이식과 동시에 식립된 임플란트 39개였다. 치조정 부의 임플란트 주변이 기존골로 full coverage 되었을 때 골이식 없이 임플란트를 식립하였고, 임플란트 치조정부에서 2벽 또는 3벽성 골내결손이 있을 때 골이식을 시행하였다. 관찰 기간은 6개월에서 45개월이었으며, 평균 18.4개월이었다.

식립된 임플란트의 제조사는 외부육각 연결구조 임플란트에서 Dio (Dio, Busan, Korea), Osseotite (Biomet 3i, Palm Beach Gardens, FL, USA), US (Osstem, Seoul, Korea), USII (Osstem, Seoul, Korea) 및 내부육각 연결구조 임플란트에서 TSIII (Osstem, Seoul, Korea), Xive (Friadent, Mannheim, Germany)로 나사형태의 임플란트가 사용되었다. 임플란트의 직경은 3.25 mm - 4.0 mm, 길이는 9.5 mm - 15 mm의 분포를 보였으며, 직경은 4.0 mm가 31개로 가장 많았고, 길이는 13 mm가 36개로 가장 많았다. 골 이식 없이 식립된 임플란트는 44개, 골 이식과 동시에 식립된 임플란트는 39개였다 (Table 1).

3. 변연골 소실량 측정

변연골 소실량을 비교하기 위하여 임플란트 식립 직후와 가장 최근 내원시의 방사선 사진을 이용하였다. 방사선 사진은 디지털 치근단 방사선 사진 촬영기인 KODAK 2200 Intraoral X-ray System (Kodak-Trophy, Paris, France)을 이용하여 70 kVp, 7 mA의 조건으로 촬영되었으며, CCD 형태의 센서 Kodak RVG 6100 Digital Radiography System (Carestream Dental, Atlanta, GA, USA)을 통해 영

Table 1. Distribution of implants used in this study

Implant-abutment connection type	Implant diameter	Implant length	With or without bone number graft	
External hex	ø 3.25 mm: 3	10 mm: 2	Nongrafted: 27	47
	ø 3.3 mm: 8	11.5 mm: 29	Grafted: 20	
	ø 3.75 mm: 12	13 mm: 16		
	ø 4.0 mm: 24			
Internal hex	ø 3.4 mm: 4	9.5 mm: 1	Nongrafted: 17	36
	ø 3.5 mm: 15	10 mm: 3	Grafted: 19	
	ø 3.8 mm: 10	11.5 mm: 2		
	ø 4.0 mm: 7	13 mm: 20 15 mm: 10		

상 정보를 얻었다. 얻어진 영상 정보를 π ViewSTAR (Infinit, Seoul, Korea)를 통하여 DICOM 영상으로 전환, 이를 다시 Tiff파일로 변환하여 개인 컴퓨터에 저장하였다.

Emago advanced v5.6 (Oral diagnostic systems, Amsterdam, Netherlands) 프로그램을 이용하여 임플란트 식립 직후와 가장 최근 내원 시에 촬영된 두 장의 치근단 방사선 사진을 선택하였다. 임플란트 고정체 상에서 비교적 판독이 용이한 나사산이나 나사골을 선택하여 각각 8개의 참고점을 설정하였으며, 보다 정확한 위치에 설정하기 위하여 200% 확대된 영상을 사용하였다. 두 사진에 설정된 참고점을 기준으로 기하학적 표준화를 시킨 영상을 획득한 후, 다시 이 사진의 확대도와 대조도를 임플란트 식립 시에 촬영된 것과 일치시킨 사진을 획득하였다. 이 후 마지막 획득한 영상과 임플란트 식립 직후에 촬영된 영상을 공제하여 디지털 공제 영상을 얻었다.

최종 디지털 공제 사진에서 임플란트 고정체 플랫폼의 길이(D)를 측정하고, 여기에 수직으로 임플란트 근·원심부의 변연골 소실량(L)을 각각 측정한 후 아래의 비례식을 통하여 실제 임플란트의 변연골 소실량을 계산하였다 (Fig. 1).

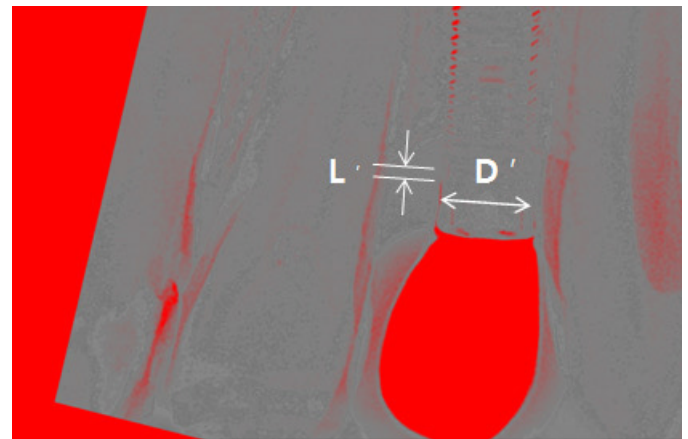


Fig. 1. References used to measure the actual marginal bone loss.

$$L = D \times L' / D'$$

L: Actual marginal bone loss (mm)

L': Measured marginal bone loss on digital subtraction image (mm)

D: Actual diameter of implant fixture platform (mm)

D': Measured diameter of implant fixture platform on digital subtraction image (mm)

4. 통계분석

임플란트 식립시 골 이식 유무가 임플란트 변연골 소실에 미치는 영향을 알아보기 위하여 골 이식을 하지 않은 군(Nongrafted)과 골 이식군(Grafted)으로 나누어 독립표본 t검정을 시행하였다. 골 이식 유무에 따라 임플란트의 직경, 길이, 지대주 연결방법이 임플란트 변연골 소실에 미치는 영향을 알아보기 위하여 각 항목마다 두 군(직경: 3.25 - 3.5/3.75 - 4.0 mm, 길이: 9.5 - 10.0/11.5 - 15.0 mm, 지대주 연결방법: external/internal hex)으로 나누고 골 이식을 하지 않은 군과 골 이식군으로 분류하여 일원배치 분산분석(One-way ANOVA)으로 통계 처리 하였다. 모든 통계는 SPSS ver. 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 프로그램을 이용하였으며, 유의 확률이 0.05 이하인 경우를 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

결과

연구 결과, 골 이식 없이 식립된 임플란트는 1.42 ± 0.42 mm, 골 이식과 동시에 식립된 임플란트는 1.28 ± 0.44 mm의 변연골 소실을 나타내어, 골 이식과 동시에 식립된 임플란트의 평균 변연골 소실이 적었다 ($P < .05$) (Table 2).

그 다음으로 임플란트 직경이 변연골 소실량에 미치는 영향을 알아보려고 사용된 임플란트의 직경을 3.25 - 3.5 mm, 3.75 - 4.0 mm의 2개의 군으로 분류하여 측정하였으며, 임플란트 직경에 따른 변연골 소실량은 유의한 차이가 없었다 ($P > .05$) (Table 3).

Table 2. Marginal bone loss around implants with or without bone graft

Number of implants (n)		Marginal bone loss (mm)		
		Mesial	Distal	Mean
Nongrafted	44	1.48 ± 0.71	1.36 ± 0.48	1.42 ± 0.42
Grafted	39	1.35 ± 0.58	1.20 ± 0.42	1.28 ± 0.45

* Different letters are significantly different ($P < .05$).

Table 3. Marginal bone loss around implants according to implant diameter

Implant diameter (mm)	With or without bone graft	Number of implants (n)	Marginal bone loss (mm) (mean ± SD)		
			Mesial	Distal	Mean
3.25 - 3.5	Nongrafted	18	1.63 ± 0.97	1.42 ± 0.49	1.53 ± 0.54
	Grafted	12	1.45 ± 0.66	1.20 ± 0.38	1.33 ± 0.49
3.75 - 4.0	Nongrafted	26	1.38 ± 0.46	1.31 ± 0.48	1.35 ± 0.33
	Grafted	27	1.31 ± 0.55	1.21 ± 0.25	1.26 ± 0.44

Table 4. Marginal bone loss around implants according to implant length

Implant length (mm)	With or without bone graft	Number of implants (n)	Marginal bone loss (mm) (mean ± SD)		
			Mesial	Distal	Mean
9.5 - 10.0	Nongrafted	1	1.28 ± 0.00	1.88 ± 0.00	1.58 ± 0.00
	Grafted	5	1.31 ± 0.60	1.12 ± 0.10	1.22 ± 0.30
11.5 - 15.0	Nongrafted	43	1.48 ± 0.72	1.34 ± 0.48	1.42 ± 0.44
	Grafted	34	1.36 ± 0.59	1.22 ± 0.45	1.29 ± 0.47

Table 5. Marginal bone loss around implants according to implant-abutment connection type

Implant-abutment connection type	With or without bone graft	Number of implants (n)	Marginal bone loss (mm) (mean ± SD)		
			Mesial	Distal	Mean
External hex	Nongrafted	20	1.32 ± 0.47	1.29 ± 0.46	1.31 ± 0.33
	Grafted	27	1.32 ± 0.52	1.12 ± 0.36	1.22 ± 0.39
Internal hex	Nongrafted	19	1.73 ± 0.95	1.47 ± 0.51	1.60 ± 0.52
	Grafted	17	1.38 ± 0.66	1.29 ± 0.47	1.34 ± 0.51

임플란트 길이가 변연골 소실량에 미치는 영향을 알아보고자 사용된 임플란트의 길이를 9.5 - 10.0 mm, 11.5 - 15.0 mm의 범위로 분류하였으며, 임플란트 길이에 따른 변연골 소실량은 유의한 차이가 없었다 ($P>.05$) (Table 4).

마지막으로 지대주 연결방법에 따른 변연골 소실량의 차이를 알아보고자 지대주 연결방법에 따라 외부육각(external hex) 연결구조와 내부육각(internal hex) 연결구조로 구분하였으며, 그 결과 지대주 연결방법에 따른 변연골 소실량은 유의한 차이가 없었다 ($P>.05$) (Table 5).

고찰

오늘날 치과 임플란트는 치아 결손 부위 수복에 보편화된 치료법이지만, 상악 전치부의 임플란트 보철 수복은 임상적으로 쉽지 않다. 그 이유는 해부학적으로 상악 전치부의 협측 치조골의 구성이 대부분 해면골로 이루어져 있어 치아 소실 후 골 흡수가 빠르게 진행되기 때문이며, 이에 대하여 Schropp 등¹⁰은

발치 12개월 후 약 50%의 협측 골 흡수가 발생한다고 보고하였다. 심하게 흡수된 치조제에 임플란트를 식립할 경우 열개형 혹은 천궁형 골 결손부위가 발생할 가능성이 높으며, 이러한 부위는 향후 심각한 심미적 문제를 초래하게 된다.¹¹

골 증대법은 치조골의 부피를 증가시켜 위축된 치조제에 임플란트를 식립할 수 있게 하는 방법으로,¹² 임플란트 식립에 앞서 단계적으로 시행하거나(staged approach) 임플란트 식립과 동시에 시행할 수 있다. 단계적으로 시행하는 방법은 동시에 골 이식하는 술식보다 더 예지성이 있다고 보고되어 보편적으로 사용되어왔으나,^{4,13,14} 치료 기간이 길어지고 두 번의 수술을 해야 하는 단점 외에도 임플란트 식립시 임플란트가 광범위한 이식골 내에 위치한다는 점이 문제된다.¹⁵ 이렇게 이식된 골은 임플란트에 더 나은 안정을 제공하지 못하며, Johansson 등¹²은 임상 연구를 통하여 기존 골보다 이식 부위의 골에서 절삭토크값(cutting torque value)이 현저히 낮다고 보고하였다. 반면, 임플란트 식립과 동시에 골 이식을 하는 방법은 시간적 · 경제적 이점 뿐만 아니라 임플란트에 natural bone housing의 사용을 가능

하게 하여 더 나은 안정을 확보할 수 있으며,¹⁶ Boronat 등⁴은 후향적 연구를 통하여 임플란트 식립과 동시에 시행한 골 이식술이 성공률에 영향을 주거나 합병증을 증가시키지 않는다고 보고하였다.

Benić 등¹⁷은 5년에 걸친 방사선학적 비교연구에서, 임플란트 식립과 동시에 골 이식을 하거나 하지 않은 군 모두에서 변연골 소실량에 유의한 차이가 없다고 보고하여 본 연구의 결과와는 차이가 있었다. 본 연구에서는 상악 전치부에 식립된 임플란트를 대상으로 하여 긴 길이의 임플란트가 상대적으로 높은 비율을 차지하였고, 보다 좋은 초기 고정을 얻어 이식골 생존에 유리하게 작용했을 것이라 생각할 수 있다.

한편 Bazrafshan와 Darby¹⁸은 임플란트 식립시 동시에 골 이식을 시행하거나 하지 않은 임플란트를 2-7년 관찰한 결과, 골 소실은 골 이식 군에서 유의하게 적었다고 보고하여 본 연구의 결과와도 일치하였으며 두 연구 모두 사용된 골 이식재의 종류 중 이종골의 비중이 높았다. 골 이식재는 일반적으로 자가골, 동종골, 이종골 및 합성골이 단독으로 사용되거나 두 종류를 혼합하여 사용된다. 자가골은 골 이식재 중에서 유일하게 골 형성능을 가지고 있으며 골개조와 높은 생적합성에서 장점이 있지만 흡수에 취약한 반면, 이종골은 흡수 속도가 느려 이식 부위에 장기간 잔존할 수 있는 장점이 있다. 본 연구에서는 표본수가 적어 이식재 종류에 따른 임플란트 변연골 소실량을 비교할 수 없었지만, 골 이식과 동시에 식립된 39개 임플란트 중 26개에서 이종골 이식재가 단독 또는 타 종류의 이식재와 혼합되어 빈번하게 사용되었고, Bazrafshan와 Darby¹⁸의 연구에서는 59개 중 48개에서 이종골 이식재가 사용되었다. 본 연구는 단기간의 후향적 연구이기 때문에 과연 골 이식재가 장기간에 걸쳐 골 재생을 위한 토대로서 작용하였는지는 단언하기 어렵지만, Bazrafshan와 Darby¹⁸의 장기간 연구 결과를 참고하였을 때, 이식과 동시에 임플란트를 식립할 경우 이종골 이식재를 단독 또는 혼합하여 사용하는 것은 예지성 있는 치료법이라고 사료된다.

임플란트 식립과 동시에 골 이식을 하기 위하여 적절한 증례의 선택이 중요하다. 첫 번째로 정확한 임플란트 위치에 필요한 잔존 골 용량을 파악하여야 하고, 두 번째로 일차 고정을 얻기 위한 충분한 골밀도가 전제되어야 하며, 마지막으로 임플란트 주위골의 결손 양상을 고려해야 한다.¹⁹ 이 중에서 임플란트 주위골 결손 양상은 골 이식재의 유지에 영향을 미치며 1 벽성보다 2벽성에서, 2벽성보다 3벽성 골내결손(3-wall intra-bony defect)인 경우 골 이식재의 유지가 용이하다. 본 연구에 포함된 골 이식 증례 또한 2 또는 3벽성 골 결손 증례에서 주의깊게 시술되었기 때문에 양호한 결과를 얻을 수 있었을 것이다.

2003년 Pierrisnard 등²⁰은 임플란트 길이에 따라 임플란트에 가해지는 응력을 3차원 유한요소분석으로 연구한 결과, 임플란트 주변 골에 전달되는 최대 응력은 임플란트의 길이에 관계없이 비슷하다고 보고하였으며 이를 토대로 임플란트의 길이 차이가 변연골 소실에 큰 영향을 미치지 않을 것이라 유추

할 수 있다. 2013년 Kim 등²¹은 디지털 공제술을 이용하여 임플란트의 변연골 소실량을 측정하였으며, 임플란트 길이에 따른 변연골 소실은 유의한 차이가 없다고 보고하면서 그 이유를 임플란트 길이와 관계 없이 응력은 임플란트 경부에 집중되기 때문이라고 하였다. 본 연구에서도 임플란트 길이에 따른 변연골 소실의 차이는 없었으며 앞서 언급한 이유를 원인으로 생각해 볼 수 있다.

본 연구에서 지대주 연결방법에 따른 변연골 소실량에는 유의한 차이가 없었다. 내부육각 연결구조 임플란트는 고정체-지대주 연결부의 접촉 면적이 넓어 안정성이 높아지므로 응력 분산에 보다 효과적으로 보며, 2012년 Koo 등²²도 방사선 사진을 비교·분석한 결과 외부육각 연결구조 임플란트보다 내부육각 연결구조 임플란트 주변의 치조정골 소실이 더 적음을 보고하였다. 한편 Gurgel-Juarez 등²³은 임플란트 지대주 연결형태에 따른 임플란트 주변골의 응력분석에 대한 연구에서 외부육각 연결구조 임플란트에서 상대적으로 응력이 덜 집중된다고 보고하였다. 이처럼 지대주 연결구조에 따른 변연골 소실에 대한 논의는 지속되어져 왔으며, 2013년 consensus report²⁴에서 발표된 바와 같이 앞으로 더 많은 연구가 필요할 것이다.

변연골 높이 측정을 위하여 시간 간격을 두고 촬영된 두 장 이상의 방사선 사진을 비교하는 방법이 많이 이용되어져 왔다. 그러나 재현성이 떨어지며 형태 변화가 뚜렷이 관찰되지 않는 경우 측정이 어렵다는 단점이 있어, 본 연구에서는 디지털 공제술을 사용하여 측정에 정확도를 높이하고자 하였다. 또한 측정에 사용된 방사선 사진들은 골소실을 확인하기 위하여 최대한 임플란트 고정체에 센서를 평행하게 조절하여 나사선이 명확하게 보이도록 촬영하였다. 임플란트 길이 전체가 촬영된 치근단 방사선 사진은 드물고, 나사산 간격은 값이 매우 작아 측정시 오차가 클 것으로 생각되어 임플란트의 직경을 이용하여 실제 변연골 소실량을 계산하였으나 관구의 수평적 위치 차이에 따른 한계가 여전히 남아있다. 무엇보다도 부가적인 장비를 이용하여 촬영에 재현성을 높이고 계측에서 통일성을 얻지 못한 점이 아쉬운 점으로 남는다.

본 연구는 표본수가 적고 다양한 임플란트 시스템과 골 이식재가 사용되었으며 술 후 심미성 확보에 중요한 요소인 협측골의 재형성에 대해서는 알 수 없었다는 점 등의 한계가 있다. 또한, 상악 전치부는 수직적 골 소실 뿐만 아니라 수평적 골 소실에 따라 심미성에 큰 영향을 받기 때문에 수복 후 심미성에 대한 조사도 필요할 것이나, 후향적 연구의 특성상 심미적 문제점에 대해서는 객관적으로 판단할 수 있는 자료가 부족하여 본 연구에 포함시키지 않았다.

추후 더 많은 환자와 임상적 평가를 포함하여 임플란트의 장기적인 생존율 및 성공률, 변연골 소실의 평가가 필요할 것으로 사료된다. 또한 치아 상실 기간 및 상부보철물의 형태, 골 이식재의 종류도 영향을 줄 수 있는 변수이므로, 이러한 측면에서의 추가 연구가 필요할 것으로 판단된다.

결론

이 연구의 한계 내에서 골 이식 없이 식립된 임플란트는 1.43 ± 0.43 mm, 골 이식과 동시에 식립된 임플란트는 1.28 ± 0.44 mm의 변연골 소실을 나타내어, 골 이식과 동시에 식립된 임플란트의 변연골 소실이 적게 관찰되었으며 ($P < .05$), 임플란트의 직경, 길이 및 임플란트-지대주 연결방법에 따른 변연골 소실에는 유의한 차이가 없었다 ($P > .05$).

ORCID

Hee-Sun Hwang <http://orcid.org/0000-0003-3530-2140>

Yu-Lee Kim <http://orcid.org/0000-0003-1350-5895>

References

- Bergman B. Evaluation of the results of treatment with osseointegrated implants by the Swedish National Board of Health and Welfare. *J Prosthet Dent* 1983;50:114-5.
- Walid AJ, Shi Bin. Restoration of missing upper anterior teeth using dental implant simultaneous with bone grafting- A case report. *J Dent Oral health* 2014;1:1-8.
- McAllister BS, Haghighat K. Bone augmentation techniques. *J Periodontol* 2007;78:377-96.
- Boronat A, Carrillo C, Penarrocha M, Penarrocha M. Dental implants placed simultaneously with bone grafts in horizontal defects: a clinical retrospective study with 37 patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25:189-96.
- Sbordone C, Toti P, Guidetti F, Califano L, Santoro A, Sbordone L. Volume changes of iliac crest autogenous bone grafts after vertical and horizontal alveolar ridge augmentation of atrophic maxillas and mandibles: a 6-year computerized tomographic follow-up. *J Oral Maxillofac Surg* 2012;70:2559-65.
- Bengazi F, Wennström JL, Lekholm U. Recession of the soft tissue margin at oral implants. A 2-year longitudinal prospective study. *Clin Oral Implants Res* 1996;7:303-10.
- Kwon JY, Kim YS, Kim CW. Assessing changes of peri-implant bone using digital subtraction radiography. *J Korean Acad Prosthodont* 2001;39:273-80.
- Han WJ. A comparison of subtracted images from dental subtraction programs. *Korean J Oral Maxillofac Radiol* 2002;32:147-51.
- Bittar-Cortez JA, Passeri LA, de Almeida SM, Haiter-Neto F. Comparison of peri-implant bone level assessment in digitized conventional radiographs and digital subtraction images. *Dentomaxillofac Radiol* 2006;35:258-62.
- Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003;23:313-23.
- Chang YY, Kang DH, Park JC, Kim JH, Yun JH, Kim ST, Jung UW, Park YB, Kim CS, Shim JS, Moon HS, Choi SH. Treatment of dehiscence or fenestration defect on maxillary anterior implants using guided bone regeneration: Case report. *J Dental Implant Res* 2011;30:65-70.
- Johansson B, Bäck T, Hirsch JM. Cutting torque measurements in conjunction with implant placement in grafted and non-grafted maxillas as an objective evaluation of bone density: a possible method for identifying early implant failures? *Clin Implant Dent Relat Res* 2004;6:9-15.
- Donos N, Mardas N, Chadha V. Clinical outcomes of implants following lateral bone augmentation: systematic assessment of available options (barrier membranes, bone grafts, split osteotomy). *J Clin Periodontol* 2008;35:173-202.
- Tonetti MS, Hämmerle CH; European Workshop on Periodontology Group C. Advances in bone augmentation to enable dental implant placement: Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol* 2008;35:168-72.
- Greenstein G, Greenstein B, Cavallaro J, Elian N, Tarnow D. Flap advancement: practical techniques to attain tension-free primary closure. *J Periodontol* 2009;80:4-15.
- Hellem S, Astrand P, Stenström B, Engquist B, Bengtsson M, Dahlgren S. Implant treatment in combination with lateral augmentation of the alveolar process: a 3-year prospective study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003;5:233-40.
- Benić GI, Jung RE, Siegenthaler DW, Hämmerle CH. Clinical and radiographic comparison of implants in regenerated or native bone: 5-year results. *Clin Oral Implants Res* 2009;20:507-13.
- Bazrafshan N, Darby I. Retrospective success and survival rates of dental implants placed with simultaneous bone augmentation in partially edentulous patients. *Clin Oral Implants Res* 2014;25:768-73.
- von Arx T, Buser D. Horizontal ridge augmentation using autogenous block grafts and the guided bone regeneration technique with collagen membranes: a clinical study with 42 patients. *Clin Oral Implants Res* 2006;17:359-66.
- Pierrisnard L, Renouard F, Renault P, Barquins M. Influence of implant length and bicortical anchorage on implant stress distribution. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003;5:254-62.
- Kim CY, Kim SS, In HS, Kim YL. Evaluation of marginal bone loss around platform-switched implants by digital subtraction radiography. *J Dent Rehabil Appl Sci* 2015;31:33-44.
- Koo KT, Lee EJ, Kim JY, Seol YJ, Han JS, Kim TI, Lee YM, Ku Y, Wikesjö UM, Rhyu IC. The effect of internal versus external abutment connection modes on crestal bone changes around dental implants: a radiographic analysis. *J Periodontol* 2012;83:1104-9.
- Gurgel-Juarez NC, de Almeida EO, Rocha EP, Freitas AC Jr, Anchieta RB, de Vargas LC, Kina S, França FM. Regular and platform switching: bone stress analysis varying implant type. *J Prosthodont* 2012;21:160-6.
- Schwarz F, Alcoforado G, Nelson K, Schaer A, Taylor T, Beuer F, Strietzel FP. Impact of implant-abutment connection, positioning of the machined collar/microgap, and platform switching on crestal bone level changes. *Camlog Foundation Consensus Report. Clin Oral Implants Res* 2014;25:1301-3.

상악 전치부에서 골 이식 유무에 따른 임플란트 변연골 소실에 관한 후향적 연구

황희선 · 정지혜 · 김유리*

원광대학교 치과대학 치과보철학교실

목적: 상악 전치부 임플란트 식립시 골 이식 유무에 따른 임플란트의 변연골 소실량을 측정, 비교하여 임플란트 식립과 동시에 시행하는 골 이식의 임상적 의의를 평가하고자 한다.

대상 및 방법: 2011년 6월부터 2014년 5월 사이에 원광대학교 치과병원 임플란트 센터에서 상악 전치부에 임플란트를 식립하고 보철치료를 진행한 환자를 대상으로 진료기록부를 확인하여 임플란트 식립 시기, 고정체의 직경 및 길이, 지대주 연결방법, 골이식 유무를 조사하였다. 임플란트 식립 직후와 가장 최근 내원 시의 치근단 방사선 사진을 비교하였으며 Emago advanced v5.6 (Oral diagnostic systems, Amsterdam, Netherlands) 프로그램을 사용하여 임플란트 변연골 소실량을 측정하였다. 골 이식 유무가 임플란트 주위 변연골 소실에 미치는 영향을 알아보기 위하여 Window용 SPSS 프로그램을 이용한 독립표본 t검정을 시행하였다.

결과: 환자 52명에서 83개 임플란트(골 이식 없이 식립된 임플란트 44개, 골 이식과 동시에 식립된 임플란트 39개)를 대상으로 6-45개월(평균 18.4개월) 동안 관찰한 결과 골 이식 없이 식립된 임플란트는 1.42 ± 0.42 mm, 골 이식과 동시에 식립된 임플란트는 1.28 ± 0.45 mm의 변연골 소실을 보였다.

결론: 본 연구의 한계 내에서, 골 이식과 동시에 식립된 임플란트의 변연골 소실량이 유의하게 적었다. (*대한치과보철학회지* 2016;54:103-9)

주요단어: 치과 임플란트; 상악 전치부; 골이식; 변연골 소실; 디지털 공제술

*교신저자: 김유리

54538 전북 익산시 익산대로 460 원광대학교 치과대학 치과보철학교실

063-859-2938; e-mail, pro11@wku.ac.kr

원고접수일: 2016년 1월 5일 / 원고최종수정일: 2016년 3월 31일 / 원고채택일: 2016년 4월 4일

© 2016 대한치과보철학회

CC 이 글은 크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리 3.0 대한민국 라이선스에 따라 이용할 수 있습니다.