

Journal of Dental Implant Research

대한치과이식임플란트학회지

VOL.34 NO.3 December 2015



The Korean Academy of Implant Dentistry

www.kaidimplant.or.kr www.dentalimplant.or.kr

Journal of Dental Implant Research

AIMS AND SCOPE

Journal of Dental Implant Research is the official peer-reviewed, quarterly publication of the Korean Academy of Implant Dentistry (KAID). The Journal publishes original research papers, clinical observations, review articles, viewpoints, commentaries, technical note, case reports, and letters to the editor in subjects relating to clinical practice and related basic research on dental implant including other reconstructive procedures for maxillofacial areas. Eventually, the journal aims to contribute to academic advancement of dentistry and improvement of public oral and general health.

BACKGROUND

Journal of Dental Implant Research was renamed from Journal of The Korean Academy of Implant Dentistry, which was first published in 1976. It was initially published once a year but became a biannual journal from 2005. The KAID is the official member of the Korean Academy of Dental Science.

OPEN ACCESS

JDIR is not for sale. Full text PDF files are also available at the official website. Journal of Dental Implant Research is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

대한치과이식임플란트학회지
2015년 12월, 제 34 권 제 3 호

Journal of Dental Implant Research
December 2015 Vol. 34 No. 3

발행인 김현철
위원장 팽준영
편집간사 이덕원

Publisher Hyoun-Chull Kim
Editor-in-Chief Jun-Young Paeng
Managing Editor Deok-Won Lee

인쇄일 2015년 12월 26일
발행일 2015년 12월 30일

Printing date December 26, 2015
Publication date December 30, 2015

발행처
대한치과이식임플란트학회
서울특별시 종로구 대학로 101 (연건동)
서울대학교치과병원 B168호
전화. (02) 2273-3875 팩스. (02) 2273-3871

PUBLISHED BY
The Korean Academy of Implant Dentistry
#B168, 101, Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul 03080, Korea
Tel. 82-2-2273-3875 Fax. 82-2-2273-3871

인쇄 (주)메드랑
서울특별시 마포구 월드컵북로5가길 8-17
전화. (02) 325-2093 팩스. (02) 325-2095

PRINTED BY MEDrang Inc.
8-17 WorldCupbuk-ro 5ga-gil, Mapo-gu, Seoul 04001, Korea
Tel. 82-2-325-2093 Fax. 82-2-325-2095

편집위원회

Editorial Boards

편집위원장 (Editor-in-Chief)

팽준영 (경북치대)

Jun-Young Paeng (Kyungpook National University Hospital)

편집간사 (Managing Editor)

이덕원 (강동경희대학교치과병원)

Deok-Won Lee (Kyunghee University Dental Hospital at Gangdong)

편집위원 (Editorial Board)

권극록 (경희치대)

Kung-Rock Kwon (Kyunghee University)

권대근 (경북치대)

Tae-Geon Kwon (Kyungpook National University)

권용대 (경희치대)

Yong-Dae Kwon (Kyunghee University)

김수관 (조선치대)

Su-Gwan Kim (Chosun University)

김영균 (분당서울대병원)

Young-Kyun Kim (Seoul National University Bundang Hospital)

김용호 (김용호치과)

Yong-Ho Kim (Private Practice, Seoul)

김은석 (위례서울치과)

Eun-Suk Kim (Private Practice, Seoul)

김태영 (서울킴스치과)

Tae-Young Kim (Private Practice, Seoul)

김태인 (태원치과)

Tae-In Kim (Private Practice, Seoul)

김태일 (서울치대)

Tae-Il Kim (Seoul National University)

김현철 (리빙웰치과병원)

Hyun-Cheol Kim (Private Practice, Seoul)

문홍석 (연세치대)

Hong-Seok Moon (Yonsei University)

박원서 (연세치대)

Won-Seo Park (Yonsei University)

박원희 (한양대 구리병원)

Won-Hee Park (Hanyang University)

박준범 (가톨릭대 서울성모병원)

Jun-Beom Park (Catholic University Seoul ST. Mary's Hospital)

신승일 (경희치대)

Seung-Il Shin (Kyunghee University)

신재명 (인제대 일산백병원)

Jae-Myung Shin (Inje University Ilsan Paik Hospital)

안강민 (서울아산병원)

Kang-Min Ahn (Seoul Asan Hospital)

양병은 (한림대학교 성심병원)

Byoung-Eun Yang (Hallym University Hospital)

여인성 (서울치대)

In-Sung Yeo (Seoul National University)

우승철 (마포리빙웰치과)

Seung-Cheol Woo (Private Practice, Seoul)

이양진 (분당서울대병원)

Yang-Jin Yi (Seoul National University Bundang Hospital)

전상호 (고려대병원)

Sang-Ho Jun (Korea University Medical Center)

정승미 (원주세브란스기독병원)

Seung-Mi Jung (Wonju Severance Christian Hospital)

지 숙 (고려대병원)

Suk Ji (Korea University Medical Center)

지유진 (강동경희대학교치과병원)

Yu-Jin Jee (Kyunghee University Dental Hospital at Gangdong)

최병갑 (연세힐링치과)

Byeong-Gap Choi (Private Practice, Seoul)

황경균 (한양대병원)

Kyung-Gyun Hwang (Hanyang University)

홍종락 (삼성서울병원)

Jong-Rak Hong (Samsung Medical Center)

(가나다 순)

대한치과이식임플란트학회지

Journal of Dental Implant Research

개요

대한치과이식임플란트학회지는 1976년 5월 21일 창립된 대한치과이식임플란트학회의 기관지입니다. 1980년 6월, 1권 1호를 발행한 이후 2004년까지는 연 1회, 2005년 24권부터 연 2회(6월 30일, 12월 31일), 2012년부터 연 4회(3월 31일, 6월 30일, 9월 30일, 12월 31일) 발행되고 있습니다.

발행목적과 범위

대한치과이식임플란트학회지는 치과임플란트와 관련된 과학적, 임상적 지식을 공유함으로써 치과임플란트의 이론과 술식을 발전시키기 위한 목적으로 발행되고 있습니다. 본 학회지는 치과임플란트와 관련된 모든 주제(치료계획, 진단, 재료, 술식, 교합, 심미 및 관련 학문)를 다루고 있으며 과학적 연구논문과 종설 및 임상증례를 게재합니다.

발행윤리

연구의 대상이 사람인 경우, 헬싱키 선언에 입각하여 환자 또는 보호자에게 연구의 목적과 연구 참여 중 일어날 수 있는 정신적, 신체적 위해에 대하여 충분히 설명하여야 하고 이에 대한 서면동의서를 받았음을 명시하는 것을 원칙으로 합니다. 연구의 실험대상이 동물인 경우, 실험동물의 고통과 불편을 줄이기 위하여 행한 처치를 기술하여야 하고, 그 실험과정이 당해 연구기관의 윤리위원회 규정이나 동물보호법의 동물실험에 관한 원칙에 저촉되지 않았음을 명시하는 것을 원칙으로 합니다. 편집위원회는 필요 시 서면동의서 또는 기관의 윤리위원회나 IRB 승인서의 제출을 요구할 수 있습니다.

날조, 위조, 변조, 표절, 자기기만, 중복투고, 논문분할, 부당한 저자표시, 타인에 대한 강요와 같은 연구부정행위가 있어서는 안 됩니다. 대한치과이식임플란트학회지는 연구부정행위와 관련하여 과학기술부 훈령 제236호 “연구윤리 확보를 위한 지침”을 준수합니다.

모든 연구윤리와 관련된 심사 및 처리절차는 대한의학학술지편집인협의회에서 제정한 의학논문 출판윤리 가이드라인(http://kamje.or.kr/publishing_ethics.html)을 따릅니다.

발행형태

대한치과이식임플란트학회지는 비매몰이며 대한치과이식임플란트학회 회원 및 관련된 교육연구기관에 무료 배포되고 있습니다. 주소변경 및 문의사항은 학회사무실(Tel. 02-2273-3875)로 연락하시기 바랍니다. 대한치과이식임플란트학회지는 학회 홈페이지(www.kaidimplant.or.kr)를 통해서도 무료로 다운받으실 수 있습니다.

목 차

- 61 하악 구치부에 식립된 7 mm 이하 짧은 길이 임플란트의 임상적 예후
구정귀, 김현석, 김상윤, 김영균

- 67 QBCT를 이용한 임플란트 보철 후 골밀도 평가
정다운

- 76 임플란트 주위염의 진단과 치료
구필모, 이덕원

- 81 자가치아골이식재와 PRP, PRF 혼합 적용을 이용한 상악동골이식술과 임플란트 식립: 증례보고
김상윤, 김영균

CONTENTS

- 61 Clinical outcome of single short implant less than 7 mm in mandibular posterior area
Jeong-Kui Ku, Hyun-Suk Kim, Sang-Yoon Kim, Young-Kyun Kim
- 67 Bone density assessment of implant prosthesis using QBCT
Da-Un Jung
- 76 The diagnosis and treatments of peri-implantitis
Pilmo Koo, Deok-Won Lee
- 81 Sinus bone graft using autogenous tooth bone graft material and PRP/PRF and simultaneous implant placement: case reports
Sang-Yun Kim, Young-Kyun Kim

하악 구치부에 식립된 7 mm 이하 짧은 길이 임플란트의 임상적 예후

구정귀¹, 김현석¹, 김상윤¹, 김영균^{1,2}

분당서울대학교병원 치과 구강악안면외과¹, 서울대학교 치의학대학원 치의학과, 치학연구소²

Clinical outcome of single short implant less than 7 mm in mandibular posterior area

Jeong-Kui Ku¹, Hyun-Suk Kim¹, Sang-Yoon Kim¹, Young-Kyun Kim^{1,2}

¹Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Section of Dentistry, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam,

²Department of Dentistry & Dental Research Institute, School of Dentistry, Seoul National University, Seoul, Korea

Purpose: The goal of this study was to evaluate the clinical outcome and performance of short implants placed in mandibular posterior area.

Materials and Methods: A total of 17 single short implants were placed in the posterior and supported single restoration. Primary stability immediately after the placement of implant was measured using Osstell[®] Mentor (Osstell, Sweden), and secondary stability after second surgery or during impression. For compensating radiographic image distortion, Marginal bone loss was calculated the ratio of actual implant fixture length to that of image.

Results: Mean follow-up period was 41.7 months. The average ISQ value increased from 63.50 ± 22.89 to 75.17 ± 16.59 , with statistical significance ($P < 0.05$). 1 osseointegration failure at 4.67 months after loading was found. An average marginal bone loss around implants of 0.014 mm, 0.025 mm, and 0.319 mm at 12 months, 24 months, and final follow up after functional loading. The survival rate was $94.1 \pm 0.24\%$ in average 41.70 months.

Conclusions: With careful case selections, short-length implants may offer a predictable treatment alternative in load-bearing posterior sites where unfavorable anatomical conditions may exist. (JOURNAL OF DENTAL IMPLANT RESEARCH 2015;34(3):61-66)

Key Words: Short implants, Single implant

서 론

치과 영역에서 임플란트 수복은 부분 또는 완전 무치악 환자에게서 널리 사용되는 치료 방법이 되었다. 또한 최근 임플란트 표면처리 기술과 골이식 기술의 발전으로 임플란트는 전치, 구치 어느 부위에나 예지성 있는 식립이 가능한 상태이다 하지만 하악의 경우 오랜 치아 상실로 인해 발생한 치조골의 소실로 인해 하치조 신경까지의 잔존골 높이가 부족하여 임플란트 식립 길이에 제한이 있을 수 있다. 그래서 길이가 짧은 임플란트를 식립하는 방법이 고안되었으며,

Short implant의 장점은 다음과 같다. 1) 구치부에서 치조능 증대술과 같은 침습적인 외과수술을 피할 수 있다. 2) 드릴링 중 과열 최소화 3) 상악동, 하치조관 침범 최소화, 4) 인접치 치근 만곡이 심한 경우에 치근 손상을 방지할 수 있다. 5) undercut이나 함몰부위가 있는 경우 골천공을 피할 수 있다. 6) 수술의사 입장에서 간단한 기구 사용, 수술시간 단축, 골이식재료 사용을 최소화할 수 있다¹⁾.

여러 연구들에서 부분 무치악 환자의 하중이 많이 가해지는 구치부에 식립된 길이 10 mm 이하의 임플란트는 높은 실패율이 보고되었다. 그러나 짧은 길이 임플란트를 사용한 최소 침습적인 치료는

Received November 9 2015, Revised November 26, 2015, Accepted December 14, 2015.

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

교신저자: 김영균, 13620, 경기도 성남시 분당구 구미동 300, 분당서울대학교병원 치과 구강악안면외과

Correspondence to: Young-Kyun Kim, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Section of Dentistry, Seoul National University Bundang Hospital, 300 Gumi-dong, Bundang-gu, Seongnam 13620, Korea. Tel: +82-31-787-2780, Fax: +82-31-787-4068, E-mail: kyk0505@snuh.org

잔존골 높이가 현저하게 부족하거나, 하지조신경관과 거리가 가까운 것과 같은 해부학적으로 불리한 환자에게 유일한 치료 옵션일 수 있으며, 또한 최근 표면처리 및 디자인의 개선으로 짧은 길이 임플란트의 예후가 많이 개선되고 있다. 상악골의 골질이 약하기 때문에 짧은 길이 임플란트는 하악과 비교하여 상악에서 높은 실패율을 보인다²⁻⁴⁾. 따라서 상악의 경우 평균 6개월 정도의 치유기간을 부여한 후 2차수술을 시행하고 상부 보철치료를 완료하는 것이 좋다. 그러나 하악에서 치조골이 치밀하고 초기 고정성 견고한 경우 일회법으로 임플란트를 식립하고 약 2~3개월의 치유기간을 거친 후 보철치료를 진행하기도 한다. 1회법과 2회법에 따라 짧은 길이 임플란트의 성공률이 어떤 영향을 받는지에 대하여 다양한 견해의 연구들이 발표되었다. Gentile 등⁵⁾은 짧은 길이 임플란트를 식립할 때 2회법이 높은 성공율을 보인다고 언급하였다. 그러나 Sun 등⁶⁾은 1회법과 2회법 사이에 실패율에 있어 차이를 보이지 않는다고 언급하였다.

2005년 Misch⁷⁾가 2개 이상의 짧은 길이 임플란트가 식립 되었다면 반드시 연결해야 된다고 주장한 이후 상, 하악 구치부에서 해부학적 다양성으로 짧은 길이 임플란트를 식립해야 할 경우, 2개 이상을 식립한 후 응력을 분산하기 위해 splinting하는 것이 원칙이라고 일반적으로 알려져 있고⁸⁻¹⁰⁾, Non-splinted short implant의 성공율은 splinted short implant보다 낮은 것으로 보고되고 있다¹¹⁾. 또한 최근 연구에서도 David 등¹²⁾은 길이 6, 8 mm의 short splinted implants가 치조골이 위축된 하악 부위에서 3년에 95.8%, 5년에 93.4%의 높은 성공율을 보이는 예지성 있는 치료라고 주장한 바 있다. 그러나 2004년 Fugazzotto 등¹³⁾은 길이 9 mm 이하의 짧은 길이 임플란트에서 평균 29.3개월간 95.1%의 성공률을

보고한 바 있고, 2015년 Malmstrom 등¹⁴⁾은 길이 6, 8 mm의 짧은 길이 임플란트의 성공율이 11 mm 임플란트와 비슷하다고 주장하면서, 교합력을 분산하는 측면에서 splinted implant가 single crown보다 임상적으로 큰 차이를 보이지 않는다고 언급한 바 있지만, 구치부에서 짧은 길이 단일 임플란트에 관한 연구는 매우 드물다. 본 연구의 목적은 하악 구치부에 식립된 길이 7 mm의 짧은 길이 단일 임플란트에 대한 임상적 예후를 평가하기 위한 것에 있다.

연구대상 및 방법

본 연구는 2005년 11월부터 2014년 10월까지 분당서울대학교병원 치과에서 임플란트를 식립한 환자 중 길이 7 mm 이하의 짧은 길이 임플란트로 하악 단일 대구치부위를 수복한 환자 16명(남자 10, 여자 6, 평균연령 46.6±5.9)을 대상으로 하였다. Osstell Mentor (Osstell®, Gothenburg, Sweden)로 측정된 임플란트 일차 및 이차 안정도(primary and secondary stability)와 술 후 합병증을 조사하였다. 보철물 장착 직후 촬영한 치근단 방사선 사진을 기준으로 보철 기능 1년 후와 2년 후의 변연골 흡수량을 측정하였다. 이때 확대율을 고려하기 위해 실제 식립된 임플란트 fixture의 길이와 periapical view 상의 fixture 길이의 비율을 계산하여 임플란트 근심 및 원심면의 치조골 흡수량의 평균값을 계산하였다. Osstell로 측정된 implant stability quotient (ISQ) 변화는 paired-t test를 이용하여 통계적 처리를 했고 임플란트 폭경 및 식립 방법별로 변연골 흡수량 차이에 대하여 Independent-sample t-test를 사용하여 검정하였다(SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

결 과

평균 41.70±21.84개월(최소 13.77개월, 최대 87.23개월) 경과를 관찰 하여 1개 임플란트가 보철적 하중 4.67개월만에 실패하여 제거되어(Fig. 1) 평균 생존율은 94.1±0.24%였다. 임플란트 주변의 평균 변연골 소실량은 기능적 하중 12개월 후 15개에서 측정이 가능하였고, 24개월 후엔 11개 임플란트 그리고 최종 경과 관찰한 날에는 17개 임플란트에서 측정이 가능하였으며 각각 0.014 mm, 0.025 mm, and 0.319 mm였다(Table 1). Osstell을 이용하여 측정된 일차 안정도는 15개에서 측정되었으며 평균 63.50±22.89였고, 이차

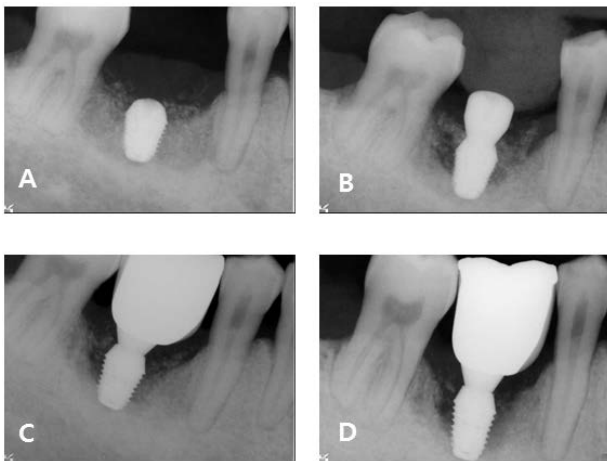


Fig. 1. Failed single short implant on #46 missing area. (A) #46 implant (5.0 mm diameter, 7.0 mm length) implantation and bone graft on buccal and lingual exposed thread with Osteon™ (Synthetic bone, Dentium, Korea), (B) 2nd surgery was performed and additional bone graft on buccal defect with Osteon II™ (Synthetic bone, Dentium, Korea) at 3 months after 1st surgery, (C) Functional loading at 1.5 month after 2nd surgery, (D) Osseointegration failure at 4 months after functional loading.

Table 1. Peri-implant marginal bone loss after loading

F/U	N	Mean marginal bone loss (mm)	SD	P value*
12 months	15	.014	.056	NS ^a
24 months	11	.025	.083	NS
Latest follow-up	17	.319	.845	NS

^aNS, nonsignificant. *one-samples T Test is significant at the 0.05 level (2-tailed): Test value=0.00 mm.

안정도는 11개 임플란트에서 측정되었으며 평균 75.17±16.59로 통계학적으로 유의성 있게 증가하였다(P<0.05, Table 2).

17개 임플란트는 모두 하악 구치부에 식립되었고, 단일 보철물로 수복되었다. 식립된 임플란트를 직경별로 구분해 보면 5 mm 8개, 6 mm 9개가 식립되었다. 직경 5 mm 임플란트와 6 mm 임플란트는 각각 일차 안정도가 51.57±24.91, 75.75±12.53 그리고 이차 안정도는 65.86±7.24, 84.56±4.84였다. 모두 직경이 6 mm인 경우가 5 mm 임플란트에 비해 통계적으로 유의성 있게 높은 양상을 보였다(P<0.05) (Table 3).

임플란트 식립 방법은 1회법 4개, 2회법으로 13개가 식립되었다. 식립 방법에 따라서 일차 안정도는 1회법이 평균 76.75±13.79, 2회법 60.0±23.69였고 이차 안정도는 1회법이 평균 89.00± 1.73, 2회법 평균 72.54± 16.55로 측정되었다. 이차 안정도는 통계적으로 유의미한 차이를 보였지만(P<0.01), 변연골 흡수량, 일차 안정도에서는 차이를 보이지 않았다(Table 4).

Table 2. Implant Stability Quotient (ISQ) of short implant

	N	Mean ISQ	SD	P value*
Primary stability	15	63.50	22.89	NS ^a
Secondary stability	11	75.17	16.59	NS

^aNS, nonsignificant. *Paired-samples T Test is significant at the 0.05 level (2-tailed); Test value=0.00 mm.

고 찰

Herrmann 등¹⁶⁾의 보고에 의하면 7 mm 길이의 짧은 길이 임플란트는 78.2%의 낮은 성공률을 보이고 짧은 길이가 실패의 주원인이기 때문이라고 하였다. Weng 등¹⁷⁾의 보고에서는 실패한 임플란트의 60%가 길이가 10 mm 이하인 짧은 길이 임플란트였고 짧은 길이 임플란트의 누적된 성공률은 전체 임플란트의 성공률보다 훨씬 더 낮았다. 또한 Telleman 등¹⁸⁾이 주장한 바에 따르면, 부분 무치악 환자들에게 있어서 가장 짧은 길이 임플란트는 그보다 조금 더 긴 임플란트에 비해서 더 잘 실패하는 경향이 있었고, 상악 임플란트는 하악에 비해 훨씬 더 높은 실패율을 기록하였다고 보고하였다. 그러나 Romeo 등¹⁹⁾은 14년의 누적된 연구에서의 8 mm 길이의 임플란트와 10 mm 길이의 임플란트를 비교한 결과 변연골의 흡수양은 통계적으로 유의한 차이가 발견되지 않았고, 짧은 길이 임플란트의 성공률은 97.9% 표준 임플란트의 경우는 97.1%으로 발표하였다. 또한 5년간의 성공률은 각각 TPS와 SLA 표면 처리를 한 짧은 길이 임플란트와 표준 길이 임플란트 사이에는 유의한 차이가 없었다고 보고하였다. 이처럼 임플란트의 표면 처리 기술과 디자인이 개선되면서 짧은 길이 임플란트의 긍정적인 예후에 대한 보고들이 발표되고 있다. Maló 등²⁰⁾에 의하면 408개의 Brånemark 임플란트의 경우 길이가 7 mm일 때 96.2%, 길이가 8.5 mm일 때 97.1%의 높은 성공률을 나타냈다. Misch 등²¹⁾은 구치부 부분 무치악 부위의 짧은

Table 3. Marginal bone loss and stability according to diameter of implants

Diameter of implant	5.0 mm			6.0 mm			P value
	N	Mean	SD	N	Mean	SD	
Primary stability	7	51.57	24.91	8	75.75	12.53	.047*
Secondary stability	7	65.86	19.15	8	84.56	4.84	.042*
Marginal bone loss							
12 months	7	.00	.000	9	.02	.072	NS ^a
24 months	6	.00	.000	6	.05	.114	NS
Latest follow-up	8	.59	1.203	9	.08	.156	NS

^aNS, nonsignificant. *Independent-samples T Test is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Table 4. For detect differences of marginal bone loss and stability between surgery protocol

Surgery protocol	1-stage			2-stage			P
	N	Mean	SD	N	Mean	SD	
Primary stability	4	76.75	13.793	11	60.00	23.690	NS ^a
Secondary stability	3	89.00	1.732	12	72.54	16.554	.006**
Marginal bone loss							
12 months	4	.00	.000	11	.02	.065	NS
24 months	2	.00	.000	9	.03	.092	NS
Latest follow-up	4	.07	.142	13	.39	.959	NS

^aNS, nonsignificant. *Independent-samples T Test is significant at the 0.05 level (2-tailed). **Independent-samples T Test is significant at the 0.01 level (2-tailed).

길이 임플란트에 대한 6년간의 다기관 후향적 증례연구에서 2회법으로 식립한 경우 99.6%, 1회법의 경우에 98.3%의 생존율을 보고하였다. 실패한 임플란트들은 기능적 하중 전에 6개 실패, 보철물 제작 중에 2개 실패하였고 보철물 장착 5년 후에는 100% 성공율을 보였다고 언급하였다. 이들은 짧은 길이 임플란트의 성공률을 높이기 위해서 다수치아 임플란트는 splinting을 하고 보철 수복 시 측방력이 가해지지 않도록 하면서 2 mm 이상의 캔티레버가 없도록 하는 것이 중요하다고 하였다. 또한 1997년 Isidor²²⁾은 서로 서로 보철물을 연결시킨 Splinted implants은 보철물에 가해지는 하중을 지탱할 수 있는 기능적 표면을 증가시킨다고 하였다. Misch 등²¹⁾은 splinted implant crowns은 골-임플란트 계면에 스트레스를 덜 전달한다고 했고, Yilmaz 등²³⁾은 splinting short implants이 보철 기능 중에 좀 더 균일하게 strain 을 분산시킬 수 있다고 하였다.

예전에는 일반적으로 치관/임플란트 비율이 임플란트의 생존율에 영향을 준다고 알고 있었고²⁴⁻²⁶⁾, 2012년 Lee 등²⁷⁾은 치관/임플란트 비율이 클 긴 지레 작용을 받게 되어 결과적으로 변연골에 과한 응력이 가해져서 변연골 흡수가 높아진다고 주장한 바 있다. 또한 치관의 길이가 길어질수록(15 mm 이상) 임플란트-골 계면에 강한 응력이 집중되면서 심각한 변연골 흡수를 보인다는 보고도 있다^{28,29)}. 그러나 최근 논문에서 2015년 Ghariani 등³⁰⁾은 짧은 길이 임플란트의 성공적인 결과를 보고하면서 긴 치관과 짧은 임플란트의 비율이 임플란트의 생존율이나, 골 흡수를 증가시키지 않는다고 하였다. Schincaglia 등³¹⁾은 잔존골이 5~7 mm정도 남은 상악 구치부에서 직경 4 mm, 길이 6 mm의 임플란트를 식립한 것과 상악동 골이 식술과 함께 직경 4 mm, 길이 11~15 mm의 긴 임플란트를 식립한 것을 1년간 비교하였을 때 비슷한 임상적 및 방사선학적 결과를 보고하였으며, 치관/임플란트 비율이 변연골 흡수에 영향을 주지 않는다고 주장한 바 있다. Malmstrom 등¹⁴⁾은 자신의 연구에서 짧은 길이 단일 임플란트들 중 1개의 임플란트에서 지대주 나사파절이 발생했으며, Splinted implant가 single crown implant와 임상적으로 크게 다르지 않다고 주장했다.

본 연구에서 길이 7 mm 이하의 단일 임플란트의 생존율은 94.1%로 다른 임플란트에 비해 떨어지지 않았으며 생존율과 기능적 하중 1년 후 변연골 소실이 평균 0.014±0.056 mm로 안정적인 결과를 보였다. 또한 일차 안정도와 이차 안정도 역시 양호한 결과를 보였으며 이차 안정도가 시간이 경과하면서 현저하게 증가되는 것이 관찰되었다. 일차 안정도 수치가 낮을수록 2회법으로 임플란트를 식립하는 경우가 많기 때문에 2회법으로 할 경우가 1회법에 비해 일차 안정도가 낮을 것으로 예상되지만 본 연구에선 일차 안정도에서 통계적으로 유의성 있는 차이는 관찰되지 않았다. 그러나 이차 안정도가 2회법으로 시술한 경우에 현저하게 낮은 양상을 보였다. 그러나 두 방법간 생존율과 변연골 소실은 현저한 차이를 보이지 않았기 때문에 수술 당시 골질의 상태에 따라 적절한 수술 방법과 치유기간을 적절히 부여한다면 임플란트의 예후에는 지장을 주지 않을 것으

로 생각된다.

임플란트의 폭경이 일차 안정도에 중요한 역할을 한다는 이전의 연구 결과들처럼^{32,33)}, 본 연구에서도 변연골 소실은 현저한 차이가 관찰되지 않지만, 폭경이 5 mm인 임플란트가 6 mm 임플란트에 비해 일차 및 이차 안정도가 모두 통계적으로 유의하게 낮은 양상을 보였다. 또한 본 연구에서 실패한 1개 임플란트의 폭경이 5 mm였다. 본 연구는 연구대상의 증례 수가 적었기 때문에 하악 구치부의 짧은 길이 단일 임플란트의 생존율과 폭경과의 관계를 확정 지을 수 없으며 증례 수를 더욱 늘려서 분석하는 추가 연구가 필요하다고 생각된다.

실패한 1개의 임플란트는 2회법으로 시술된 경우였다. 식립 당시 임플란트의 협축 및 설축으로 1 mm의 골열개가 발생하여 OsteonTM (Synthetic bone, Dentium, Korea)으로 골이식을 시행하였고, 3개월 후 2차 수술 때에도 골치유가 불완전한 상태로 골결손이 있는 것이 발견되어 OsteonTM II (Synthetic bone, Dentium, Korea)로 추가 골이식을 시행하였다. 2차 수술 1.5개월 후 기능적 하중을 시작하였으나 4개월 후 골유착이 실패하여 임플란트를 제거하였다.(Fig. 1) Raymond의 연구³⁴⁾에 따르면 합성골로 이식을 했을 경우 3개월 이전에는 탐침도 하지 말고, 6개월 이상 충분히 기다리는 것이 좋다고 하였는데, 이 증례의 경우 합성골 이식 후 충분한 회복기간을 주지 않은 상태에서 조기 하중을 가한 것이 골 유착 실패의 주 원인으로 생각되었다. 따라서 최신의 기술로 표면 처리가 된 짧은 길이 임플란트에 적절한 치유기간을 부여하여 사용하면 짧은 길이 임플란트는 임상적으로 좋은 결과를 보여줄 수 있을 것으로 생각된다.

결 론

7 mm 이하 짧은 길이 임플란트의 평균 41.70개월간 생존율은 94.1%였고 평균 변연골 흡수량은 0.319 mm였다. 임플란트 수술 방법에 따라 1회법이 2회법에 비교하여 더 높은 1차, 2차 안정도가 관찰되었고, 특히 2차 안정도는 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 폭경 6 mm 임플란트가 5 mm 임플란트에 비해 현저히 높은 1차 안정도와 2차 안정도를 보였다.

REFERENCES

1. Misch CE, Suzuki J, Misch-Dietsh FD et al. A positive correlation between occlusal trauma and peri-implant bone loss-literature support. *Implant Dent* 2005;14:108-16.
2. Rocci A, Martignoni M, Gottlow J. Immediate loading of Branemark system TiUnite and machined-surface implants in the posterior mandible: A randomized open-ended clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003;5(suppl 1):57-63.
3. Glauser R, Lundgren AK, Gottlow J et al. Immediate occlusal

- loading of Branemark TiUnite implants placed predominantly in soft bone: 1-year results of a prospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003;5(suppl 1):47-56.
4. Sun HL, Huang C, Wu YR, Shi B. Failure rates of short (< 10mm) dental implants and factors influencing their failure: A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;26:816-25.
 5. Gentile MA, Chuang SK, Dodson TB. Survival estimates and risk factors for failure with 6X5.7mm implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20:930-7.
 6. Sun HL, Huang C, Wu YR, Shi B. Failure rates of short (< 10mm) dental implants and factors influencing their failure: A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;26:816-25.
 7. Misch CE. Short dental implants: a literature review and rationale for use. *Dent Today* 2005;24(8):64-6,68.
 8. Balshi TJ, Wolfinger GJ, Slauch RW, Balshi SF. A retrospective analysis of 800 Brånemark System implants following the All-on-Four protocol. *J Prosthodont* 2014;23(2):83-8.
 9. Grossmann Y, Finger IM, Block MS. Indications for splinting implant restorations. *J Oral Maxillofac Surg* 2005;63(11):1642-52.
 10. Annibaldi S, Cristalli MP, Dell'Aquila D, Bignozzi I, La Monaca G, Pilloni A. Short dental implants: A systematic review. *J Dent Res* 2011;91(1):25-32.
 11. Mendonça JA, Francischone CE, Senna PM, Matos de Oliveira AE, Sotto-Maior BS. A retrospective evaluation of the survival rates of splinted and non-splinted short dental implants in posterior partially edentulous jaws. *J Periodontol* 2014;85(6):787-94.
 12. David French, Nabil Nadji, Hannu Larjava. Survival and Success Rates of Short Straumann Implants Placed in the Mandible: A Retrospective Study with up to 5 Year Follow-Up. *Global Journal of Oral Science* 2015;1:1-8.
 13. 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;19:408-12.
 14. Malmstrom H, Gupta B, Ghanem A, Cacciato R, Ren Y, Romanos GE. Success rate of short dental implants supporting single crowns and fixed bridges *Clin Oral Implants Res*. 2015;Sep 22. doi: 10.1111/clr.12693.
 15. Albreksson T, Zarb GA, Worthington P, Erickson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *J Oral Maxillofac Implants* 1986;1:11-25.
 16. 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;19:387-92.
 17. Weng D, Jacobson Z, Tarnow D, Hurzeler M, Faehn O, Sanavi F et al. A prospective multicenter clinical trial of 3i machined-surfaced implants : results after 6 years of follow-up. *Int. J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:417-23.
 18. Telleman G, Raghoobar GM, Vissink A, den Hartog L, Huddleston Slater JJ, Meijer HJ. A systematic review of the prognosis of short (< 10mm) dental implants placed in the partially edentulous patient. *J Clin Periodontol* 2011;38:667-76.
 19. 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;19:586-92.
 20. Maló P, de Araujo Nobre M, Rangert B. 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.
 21. Misch CE, Steigenga J, Barboza E, Misch-Dietsh F, Cianciola LJ, Kazor C. Short dental implants in posterior partial edentulism: a multicenter retrospective 6-year case series study. *J Periodontol* 2006;77:1340-7.
 22. Isidor F. Clinical probing and radiographic assessment in relation to the histologic bone level at oral implants in monkeys. *Clin Oral Implants Res* 1997;8:255-64.
 23. Yilmaz B, Seidt JD, McGlumphy EA, Clelland NL. Comparison of strains for splited and nonsplited screw-retained prostheses on short implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;26:1176-82.
 24. Tawil G, Aboujaoude N, Tounan R. Influence of Prosthetic parameters on the survival and complication rates of short implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21(2):275-82.
 25. Atieh MA, Zadeh H, Stanford CM, Cooper LF. Survival of short dental implants for treatment of posterior partial edentulism: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012;27:1323-31.
 26. Monje A, Chan HL, Fu JH, Suarez F, Galindo-Moreno P, Wang HL. Are short dental implants (< 10 mm) effective? A meta-analysis on prospective clinical trials. *J Periodontol* 2013;84:895-904.
 27. Lee KJ, Kim YG, Park JW, Lee JM, Suh JY. Influence of crown-to-implant ratio on periimplant marginal bone loss in the posterior region: a five-year retrospective study. *J Periodontal Implant Sci* 2012;42(6):231-6.
 28. Anitua E, Alkhraiti MH, Pinas L, Begona L, Orive G. Implant survival and crestal bone loss around extra-short implants supporting a fixed denture: the effect of crown height space, crown-to-implant ratio, and offset placement of the prosthesis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29:682-9.
 29. Nissan J, Ghelfan O, Gross O, Priel I, Gross M, Chaushu G. The effect of crown/implant ratio and crown height space on stress distribution in unsplinted implant supporting restorations. *J Oral Maxillofac Surg* 2011;69:1934-9.
 30. Ghariani L, Segaan L, Rayyan MM, Galli S, Jimbo R, Ibrahim A. Does crown/implant ratio influence the survival and marginal bone level of short single implants in the mandibular molar? A preliminary investigation consisting of 12 patients. *J Oral Rehabil.* 2015;doi: 10.1111/joor.12342.
 31. Schincaglia GP, Thoma DS, Haas R, Tutak M, Garcia A, Taylor TD et al. Randomized controlled multicenter study comparing short dental implants (6mm) versus longer dental implants (11-15mm) in combination with sinus floor elevation procedures. Part 2: clinical and radiographic outcomes at 1 year of loading. *J Clin Periodontol.* 2015; doi: 10.1111/jcpe.12465.
 32. Bilhan H, Geckili O, Mumcu E, Bozdog E, Sunbuloglu E, Kutay O. Influence of surgical technique, implant shape and diameter on the primary stability in cancellous bone. *J Oral Rehabil*

66 구정귀 등: 하악 구치부에 식립된 7 mm 이하 짧은 길이 임플란트의 임상적 예후

2010;37(12):900-7.

33. Gonzalez-Garcia R, Monje F, Moreno-Garcia C. Predictability of the resonance frequency analysis in the survival of dental implants placed in the anterior non-atrophied edentulous

mandible. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2011;16(5):664-9

34. Raymond AY. Synthetic bone grafts in periodontics. *Periodontology* 2000 1993;1:92-9.

QBCT를 이용한 임플란트 보철 후 골밀도 평가

정다운

서울특별시 보라매병원 치과 보철과

Bone density assessment of implant prosthesis using QBCT

Da-Un Jung

Department of Denstry, Seoul National University Boramae Medical Center, Seoul, Korea

Purpose: The purpose of this study was to evaluate internal conical abutment sinking and fitness according to the loading condition.

Materials and Method: In this study, Alloden implant fixture and two abutment (conventional, FDI) systems were used. Each abutment was applied 1 time of finger force, 3 times of malleting force, 5 times of 20 kg and extra several times to the fixture until the amount of abutment sinking showed no change. Then, the length of abutment to fixture which was binding lightly with no pressure state was measured by Vernier caliper. After loading application, the length was remeasured and the amount of sinking was calculated. The implant was buried in unsaturated polyester (Epovia, Cray Valley Inc. Korea) for making a comparison between the change of length and fitness of abutment-fixture connection part. Then All samples were cross-sectioned with high speed precision cut-off (accutom-5, Struers, Denmark). Finally, The result were observed and analyzed using FE-SEM (field emission scanning electron microscopy).

Results: The results were as follows: 1. When the fixture connected to the abutment, the finger force was about 5.91 ± 0.58 kg and the malleting force was about 3.35 ± 0.29 kg. 2. As the result of masticatory force load after connecting abutment to fixture, the fitness of fixture-abutment interface showed almost tight contact each other. 3. As the loading condition being added, the abutment showed more sinking phase. 4. In consequence of loading application until the amount of sinking had no change, conventional abutment showed 0.51 ± 0.06 mm as total amount of sinking after 7~8 times, and FDI abutment showed 0.75 ± 0.06 mm as total amount of sinking after 10~13 times.

Conclusions: In conclusion, the implant which is conical abutment without screws showed generally favorable fitness to masticatory force. However, as the loading condition being added, we could notice that the amount of sinking of fixture-abutment connection part has a increasing tendency. Therefore, It is thought that the dentists using this system need to do the follow-up check if there is something wrong with occlusion periodically, and the manufacturer should complement this aspect. (JOURNAL OF DENTAL IMPLANT RESEARCH 2015;34(3):67-75)

Key Words: Alloden implant, Loading, Conventional abutment, FDI abutment

서 론

치과 임플란트는 골과 금속이 연조직의 개재 없이 직접 접촉된다
는 골유착 개념이 보고된 이후 현재 임상적으로 널리 이용되고 있는
술식이다^{1,2)}. 임플란트 보철물이 구강 내에서 성공적으로 기능을 수

행하기 위해서는 정확한 진단, 적절한 임플란트의 선택 및 수술, 지
대주의 적절한 선택, 수복물의 외형등을 고려하고 더불어 구강 내에
서의 교합력에 대하여 잘 지지하여야 한다³⁾.

현재 임플란트와 지대주의 결합 형태에는 다양한 형태가 이용되
고 있는데 이것은 결합 강도, 결합 안정성, 회전 안정성, 보철물의

Received November 26, 2015, Revised December 15, 2015, Accepted December 22, 2015.

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

교신저자: 정다운, 07061, 서울시 동작구 보라매로 5길 20, 서울특별시 보라매병원 치과 보철과 임상교수

Correspondence to: Da-Un Jung, Department of Denstry, Seoul National University Boramae Medical Center, 20 Boramae-ro 5-gil, Dongjak-gu, Seoul 07061, Korea. Tel: +82-2- 870-3864, Fax: +82-2-870-3866, E-mail: primavera1@naver.com

안정성에 매우 중요한 역할을 한다⁴⁾.

임플란트와 지대주의 접촉 연결은 외측연결(external connection)과 내측연결(internal connection)로 구분된다. 외측연결 시스템은 임플란트 고정체의 상부에 존재하는 hex top에 지대주를 연결하고 나사로 고정하는 방식이다. 이에 비해 내측연결 시스템은 임플란트 고정체 내부로 지대주의 일부가 들어가서 연결되는 방식이다. 외측 연결 시스템은 술자에게 친숙하고 보철적 수복 방법에 다양하다는 장점이 있지만 지대주와 고정체 계면이 butt joint로 이루어져 미세한 움직임은 허용하며 회전, 측방력에 약한 단점이 있다⁵⁻⁹⁾.

이러한 외측연결의 한계를 극복하기 위해서 다양한 형태의 내측 연결 시스템이 개발되었다⁴⁾. 내측연결 형태는 지대주와 고정체 간에 정밀한 접촉이 가능하며 미세 움직임이나 미세 누출이 없고 금속간의 결합에 의한 마찰력에 의한 풀림을 방지할 수 있을 뿐만 아니라 교합압이나 측방 교합력에 대하여 어느정도 고정체의 내부 경사가 이를 담당하므로 안정적인 구조를 이룬다고 주장되고 있다⁹⁻¹¹⁾. 이러한 내측 연결 시스템은 cone screw, cone hex, internal octagon, internal hexagon, cylinder hex, morse taper, internal spline, resilient connection 등 다양한 형태로 개발되었다⁴⁾.

Norton 등^{10,11)}은 특히 내부 원추형의 연결방식과 외부 육각형태(external hex butt joint) 사이의 강도에 관한 비교에서 내부 원추형이 대략 60%정도 굽힘강도가 더 크다고 보고하였고 또한 임플란트와 지대주간의 원추 연결이 측방 회전력에 대한 저항을 증진시킨다고 보고하였다. 또 Levine 등¹²⁾은 내부 원추형 연결방식의 임플란트를 이용해 단일치를 수복한 후 21.3개월의 기간동안 단 1.8%에서 보철적 문제점이 발생했다고 보고한 바 있고 Jansen 등¹³⁾은 13가지의 고정체-지대주 계면에서 원추형 지대주 설계가 우수한 적합을 보였다고 하였다.

임플란트 보철물은 구강 내에서 다양한 저작압을 받게 되고 따라서 그 저작압에 견딜 수 있는 연결구조를 임플란트 시스템에 적용하는 것이 중요하다.

이에 본 연구에서는 내부 원추형 연결 방식의 경우 여러 하중 조

건에서 지대주 침하 및 적합도의 변화를 보기 위하여 고정체에 연결된 지대주에 여러 조건의 하중을 가할 시 고정체-지대주 연결부의 적합도 및 지대주 침하 양상을 평가하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구재료

1) 고정체와 지대주의 선택

이 연구에서 선택된 임플란트 하부 고정체는 최근 국내에서 제작되어 판매, 사용되고 있는 내부 원추형 연결 방식의 Alloden Implant System[®] (Nei Corp. Korea)의 4.5×11 mm (3 mm well)의 고정체를 선택하였고 지대주는 나사산 없이 고정체에 mallet을 이용하여 연결하는 taper connection 형태의 원추형 지대주인 conventional abutment와 For Deep Implant (FDI) abutment 2가지의 지대주를 선택하였는데 conventional abutment는 지대주의 neck 부위의 길이가 3.5 mm, FDI abutment는 4.0 mm를 가지는 지대주이다.(Fig. 1)



Fig. 1. Fixture and abutment used for this study (Left: conventional abutment, Right: FDI abutment).



Fig. 2. Basic force gauge.

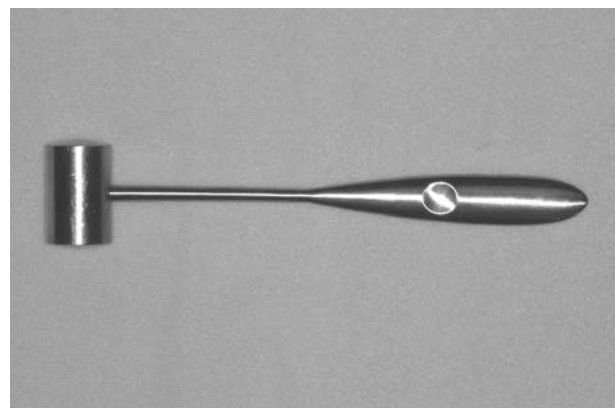


Fig. 3. Mallet.

2) 하중 측정 장치(Basic Force Gauge, Mecmesin, England)

하부 고정체에 지대주를 연결할 때 적용되는 힘의 크기를 정확히 알기 위하여 하중 측정 장치를 사용하였다.(Fig. 2)

2. 연구방법

1) 적용되는 힘의 크기 측정

임상에서 Alloden 임플란트는 지대주와 고정체 연결시 처음에 손으로 지긋이 눌러(finger force) 고정시킨 후 mallet을 이용하여 약 3회 정도 타격을 가하여 고정한다.(Fig. 3) 이때 타격시 하중의 정확한 평균적 수치를 얻기 위해 하중 측정 장치(Basic Force Gauge, Mecmesin, England)를 이용하여 총 20회를 각각 측정하고 그 평균치를 산출하였다. Mallet을 이용한 타격 힘의 크기를 측정할 때는 제한된 구강내에서 시행할 때와 마찬가지로 약 30°의 각도의 운동범위에서 가벼운 타격 압력을 가하였다.

2) 하중 조건

하중 측정 장치(Basic Force Gauge, Mecmesin, England)를 이용하여 구한 각각의 힘을 지대주-고정체에 하중 적용 장치로 힘을

가하였다.(Fig. 4, 5)

저작력을 받은 후의 지대주-고정체 적합도 및 길이변화 양상을 구하기 위해 추가적인 하중을 부하하였는데 자연치열에서의 교합력에 관한 Gibbs와 Mahan¹⁴⁾, Craig¹⁵⁾, Andersson^{16,17)}의 연구와 임플란트 기능시의 교합력에 관한 Richter 등¹⁸⁾의 연구를 참고로 하여 20 kg의 하중을 추가적용 하였다. 하중시 임플란트를 움직임 없이 고정하기 위해 고정체 직경에 맞는 jig를 제작하여 하중을 가하였다.(Fig. 6)

총 10개의 표본중 1번 표본부터 5번 표본까지는 conventional abutment (A group), 6번부터 10번까지는 FDI abutment (B group)를 사용하였고 하중 횟수는 finger force 1회, malleting force 3회, 20 kg 5회 및 지대주 침하량의 변화가 없을때까지 수회를 적용하였다.

하중 1군은 finger force 1회만을 가한 그룹, 하중 2군은 finger force 1회와 malleting force 3회 가한 그룹, 하중 3군은 finger force 1회와 malleting force 3회 및 20 kg 하중 1회 가한 그룹, 하중 4군은 finger force 1회와 malleting force 3회 및 20 kg 하중 5회 가한 그룹, 하중 5군은 침하량의 변화가 없을때까지 20 kg하중을 수회 적용한 그룹으로 각각 나누었다.

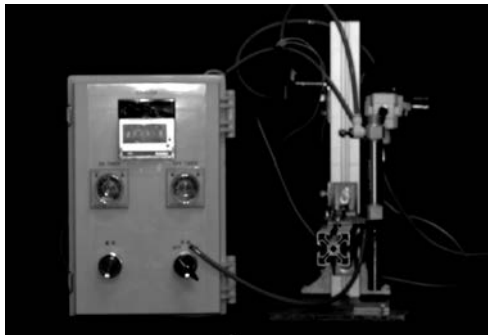


Fig. 4. Loading application instrument.

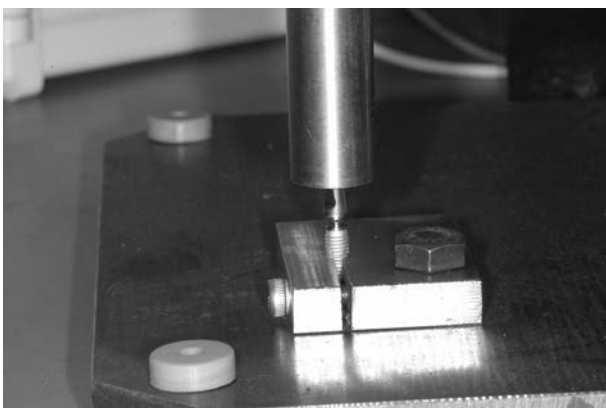


Fig. 5. Loading to abutment-fixture.

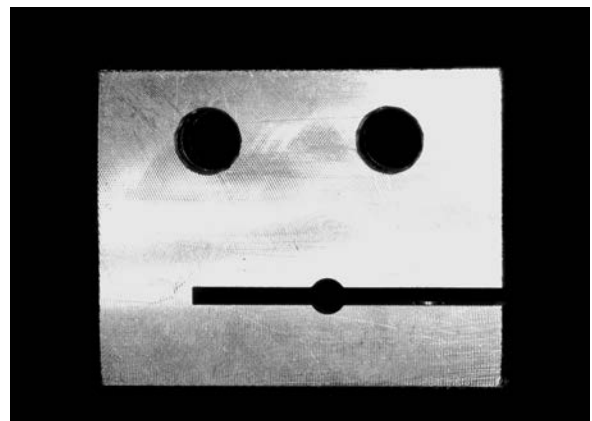


Fig. 6. Jig for implant fixation.

3) 침하량 측정

지대주-고정체를 압력을 가하지 않고 가볍게 결합한 상태에서의 참고점의 길이를 0.01 mm까지 측정 가능한 버니어 캘리퍼 (Mitutoyo, Japan)를 이용하여 측정한 후 각각의 하중 후에 길이를 다시 측정해 침하량을 구하였다.(Fig. 7, 8)

4) 시편의 제작 및 적합도의 측정

(1) 레진 블록에 임플란트 고정

임플란트를 레진과 경화제로 구성된 불포화 폴리에스터 (Epoxy, Cray Valley Inc. Korea)에 매몰하여 완전히 중합시켰다.(Fig. 9, 10)



Fig. 10. Abutment-fixture mounting.



Fig. 7. Vernier caliper.



Fig. 11. High speed precision cut-off.

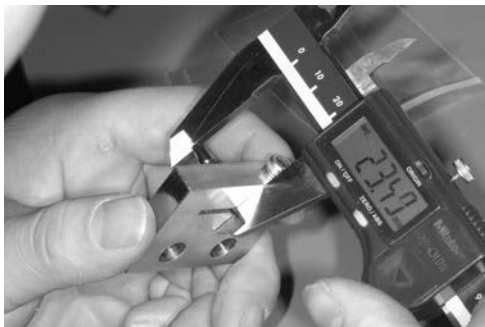


Fig. 8. Measurement of implant length.



Fig. 12. Automatic specimen polisher.



Fig. 9. Mounting media.

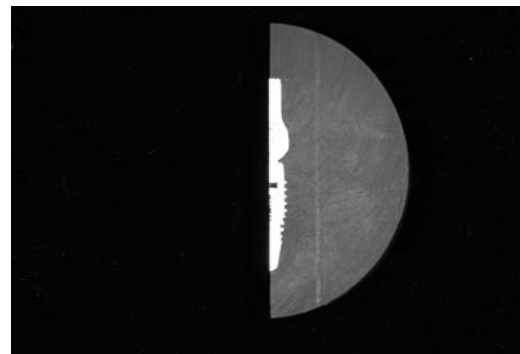


Fig. 13. Specimen which was sectioned.

(2) 시편의 절삭, 연마 및 초음파 세척

High Speed Precision Cut-Off (Accutom-5, Struers, Denmark)를 이용하여 레진 블록을 절삭하고 Automatic Specimen Polisher (Rotopol 2, Struers, Denmark)를 이용하여 연마한 후 ultrasonic cleaner에 넣어 초음파 세척하였다.(Fig. 11-13)

(3) 시편의 주사전자현미경적 관찰

지대주-고정체 연결부위의 가시적 비교 및 적합도 비교를 위해, 제작된 시편을 FE-SEM (field emission scanning electron microscopy)을 이용하여 관찰 및 분석하였다.

결 과

1. 하중시 힘의 크기

지대주와 고정체 연결시 손으로 지긋이 누르는 힘(finger force)과 mallet을 이용(malleting force)한 압력의 크기를 하중 측정장치 (Basic Force Gauge, Mecmesin, England)를 이용하여 총 20회를 측정하고 그 평균치를 산출하였다. 산출결과는 Table 1과 같다.

2. 지대주-고정체 연결부위 길이변화

Table 1에서 산출된 힘의 크기대로 finger force 5.91 kg, malleting force 3.35 kg 3회, 20 kg의 저작력 하중을 순서대로 적용시켰고 각 단계 마다의 길이를 Vernier caliper (mitutoyo, Japan)로 측정하였다. Conventional abutment는 A 그룹, FDI

abutment는 B 그룹으로 나누었다. 산출결과는 Table 2와 같다.

위와 같이, 하중이 추가됨에 따라 지대주가 더 침하하는 양상을 보였으며 침하량 변화가 없을 때까지 수회 20 kg 하중을 적용한(하중 5군) 결과 conventional abutment는 7~8회 적용시 총 침하량 0.51±0.06 mm까지 침하한 후 더 이상의 침하하지 않는 결과를

Table 1. Finger force and malleting force

No.	Finger force (kg)	Malleting force (kg)
1	5.26	2.80
2	6.00	3.48
3	4.40	3.32
4	5.94	3.18
5	5.92	3.78
6	5.58	3.04
7	6.44	3.32
8	5.08	3.18
9	5.18	3.66
10	6.10	3.08
11	6.51	2.98
12	5.84	3.22
13	6.20	3.52
14	6.26	3.48
15	6.16	3.52
16	6.08	3.38
17	6.76	3.76
18	6.54	3.18
19	6.36	3.90
20	5.60	3.16
Mean	5.91	3.35
SD	0.58	0.29

Table 2. Amount of abutment sinking under loading application (unit: mm)

Abutment	Sample No.	Loading condition				
		Load 1	Load 2	Load 3	Load 4	Load 5
A (Conventional)	1	0.10	0.19	0.27	0.34	0.47
	2	0.18	0.24	0.34	0.50	0.55
	3	0.15	0.24	0.32	0.40	0.44
	4	0.23	0.30	0.36	0.46	0.51
	5	0.19	0.36	0.44	0.53	0.59
	Mean	0.17	0.27	0.35	0.45	0.51
	SD	0.05	0.07	0.06	0.08	0.06
B (FDI)	6	0.27	0.35	0.43	0.52	0.76
	7	0.30	0.37	0.41	0.59	0.82
	8	0.23	0.29	0.38	0.45	0.69
	9	0.27	0.33	0.38	0.47	0.70
	10	0.37	0.44	0.48	0.55	0.79
	Mean	0.29	0.36	0.42	0.52	0.75
	SD	0.05	0.05	0.04	0.05	0.06
Total	Mean	0.22	0.29	0.38	0.48	0.63
	SD	0.08	0.13	0.16	0.19	0.14

Load 1: Finger force 1 time application. Load 2: Finger force 1 time and malleting force 3 times application. Load 3: Finger force 1 time, malleting force 3 times and 20 kg 1 time application. Load 4: Finger force 1 time, malleting force 3 times and 20 kg 5 times application. Load 5: Finger force 1 time, malleting force 3 times and 20 kg several times until no sinking.

보였고 FDI abutment는 10~13회 적용시 총 침하량 0.75 ± 0.06 mm까지 침하한 후 그 이상의 침하량을 보이지 않았다.

통계 분석을 위해 윈도우용 SPSS 12.0 프로그램을 사용하여 각 하중군간 통계적 유의성을 분석하였다. 각 하중 1군과 2군, 하중 2군와 3군, 하중 3군과 4군, 하중 4군과 5군 모두 통계적으로 유의한 차이를 보였고(Wilcoxon Signed Ranks Test, $P < 0.05$), 지대주 종류에 따른 A 그룹과 B 그룹간에는 대체로 B 그룹의 경우 더 큰 침하 경향을 보였으나 하중군 2, 3, 4에서는 통계적으로 유의한 차이

가 없었으며(Mann-Whitney Test, $P > 0.05$) 하중 1, 5군에서는 통계적으로 유의한 차이를 보였다(Mann-Whitney Test, $P < 0.05$).

3. 고정체/지대주의 적합도 및 침하

가시적인 길이 변화를 확인하기 위하여 새로운 지대주-고정체로 각 실험군에 해당하는 표본을 다시 제작하여 레진 블록을 제작하고 절단한 후 FE-SEM으로 관찰한 결과를 Fig. 14-23에서 보여주고 있다.

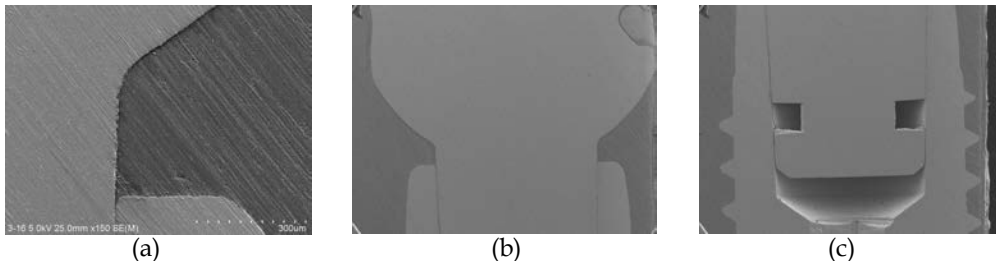


Fig. 14. FE-SEM view of Load 1: conventional abutment (a: $\times 150$, b: $\times 25$, c: $\times 25$).

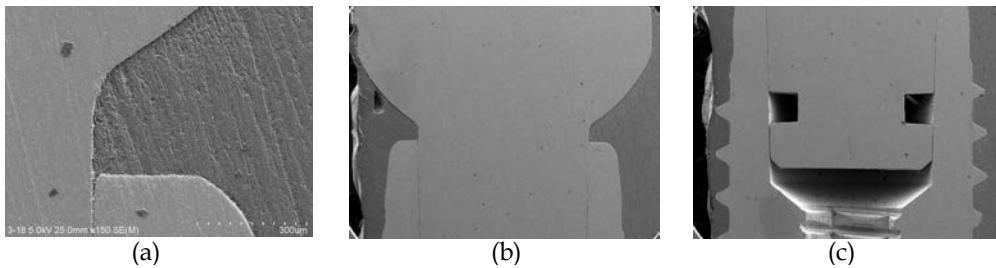


Fig. 15. FE-SEM view of Load 2: conventional abutment (a: $\times 150$, b: $\times 25$, c: $\times 25$).

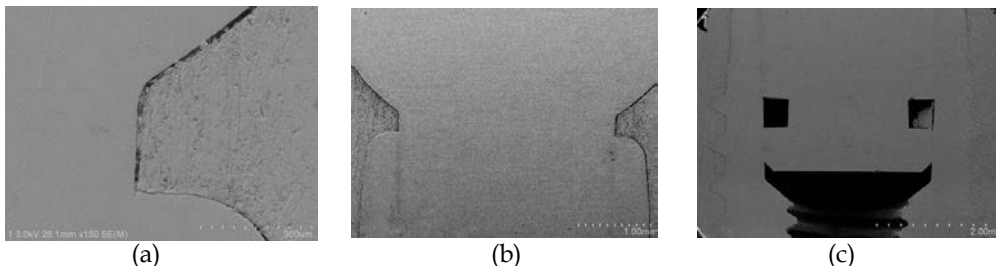


Fig. 16. FE-SEM view of Load 3: conventional abutment (a: $\times 150$, b: $\times 25$, c: $\times 25$).

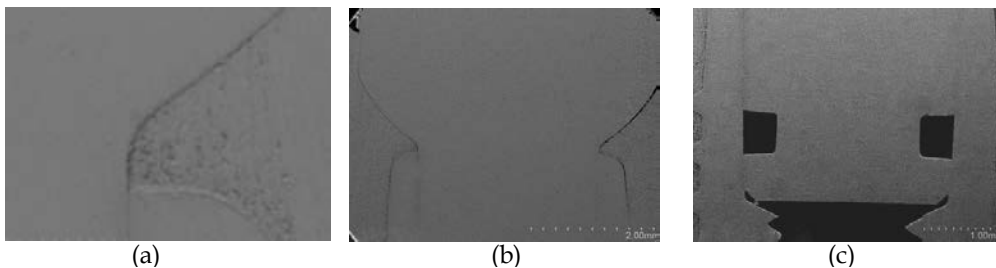


Fig. 17. FE-SEM view of Load 4: conventional abutment (a: $\times 150$, b: $\times 25$, c: $\times 25$).

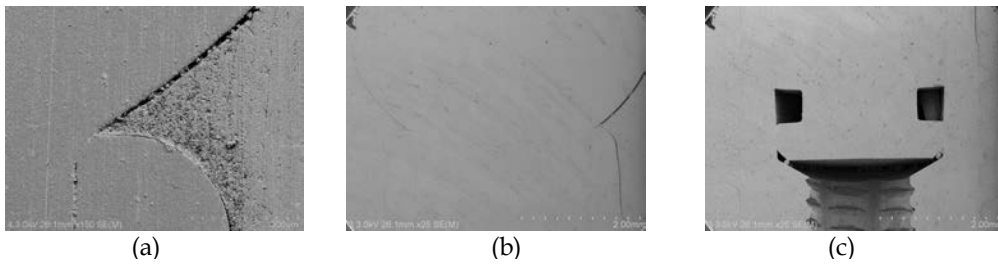


Fig. 18. FE-SEM view of Load 5: conventional abutment (a: $\times 150$, b: $\times 25$, c: $\times 25$).

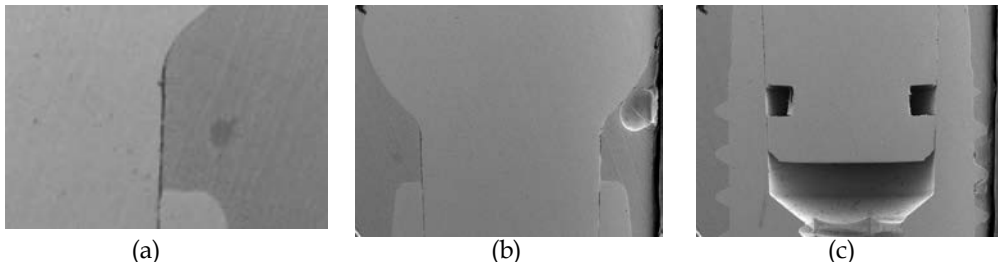


Fig. 19. FE-SEM view of Load 1: FDI abutment (a: $\times 60$, b: $\times 25$, c: $\times 25$).

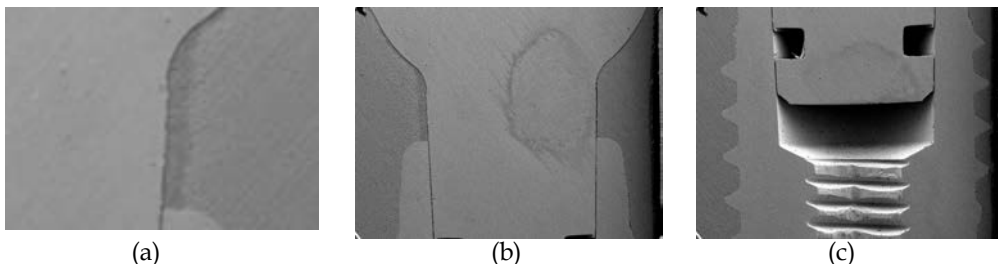


Fig. 20. FE-SEM view of Load 2: FDI abutment (a: $\times 60$, b: $\times 25$, c: $\times 25$).

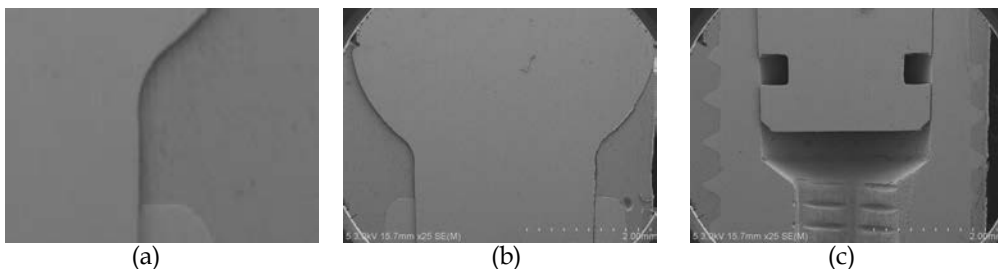


Fig. 21. FE-SEM view of Load 3: FDI abutment (a: $\times 60$, b: $\times 25$, c: $\times 25$).

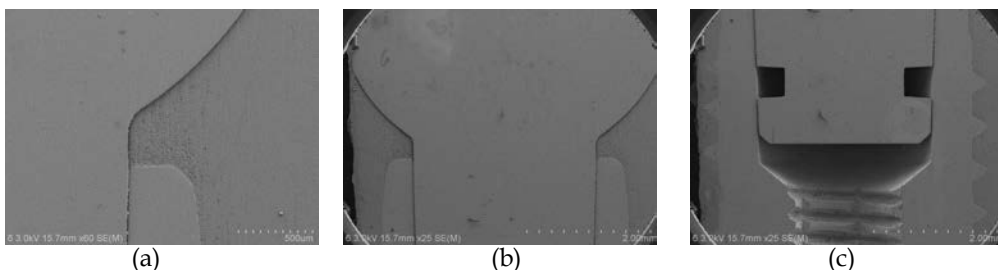


Fig. 22. FE-SEM view of Load 4: FDI abutment (a: $\times 60$, b: $\times 25$, c: $\times 25$).

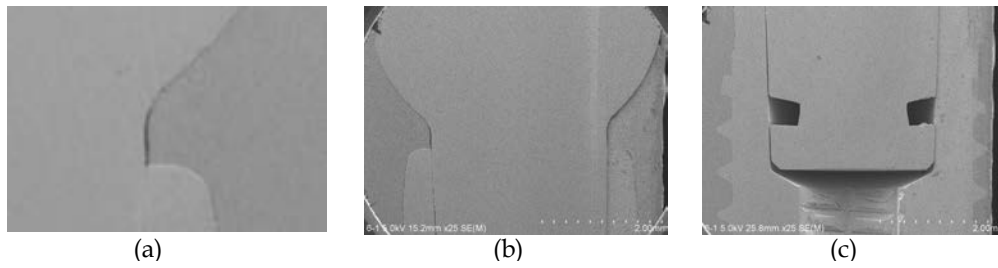


Fig. 23. FE-SEM view of Load 5: FDI abutment (a: $\times 60$, b: $\times 25$, c: $\times 25$).

Alloden 시스템의 지대주는 1.5도의 taper로 나사 없이 locking taper mechanism으로 연결되어 고정체 내부로 들어감으로서 지대주 하방에 틈을 제외하고는 대체로 활택하고 긴밀한 접촉을 이루고 있었으며 그 접촉은 양호하고 치밀하였으나 하중조건에 따라 지대주 neck 부위의 침하 정도가 다름을 알 수 있었으며 특히 conventional abutment의 경우 하중 5군에서는 neck 부위가 거의 모두 들어가 치관부와 지대주가 닿는 양상을 보여주었다.(Fig. 18) 그러나 FDI abutment의 경우 neck 부위가 길어 치관부와 지대주는 닿지 않는 양상을 보였다.(Fig. 23)

고찰

고정체와 지대주를 연결하는 방식은 상부 보철물의 안정성이나 강도를 결정하는 매우 중요한 요소이다. Beat 등¹⁹⁾은 유한요소실험에서 외측연결 시스템의 경우는 모든 응력이 나사에 집중되는데 반해, 내측연결 시스템의 경우는 지대주 벽면으로 응력이 골고루 분포하게 되어 나사의 풀림이나 파절 등이 발생되지 않는다고 하였고, Levine⁹⁾과 Krenmair²⁰⁾도 내측연결 시스템의 안정성을 강조한 바 있다. 이러한 장점들을 가지는 내측연결 시스템중 내부 원추형 연결 방식에 대해 Beat 등¹⁹⁾은 잠금 장치의 형태와 마찰력이 연결부의 안정성을 결정하며 외부의 기능적 부하에 주로 원추형 연결부가 저항을 하며 원추형 연결부의 마찰력으로 연결부의 안정성을 유지하고, 전하중이 낮기 때문에 외력에 의해 항복강도를 초과할 위험이 크게 줄어든다고 하였다.

나사가 없는 locking taper 결합의 원추형 지대주를 갖는 임플란트는 세균 침투를 방지하는 밀봉기능과 풀림을 방지하는 고정 기능 및 측방력을 더 깊게 분산시키고 진동에 대한 완충역할을 확보할 수 있다고 추정되나 이러한 locking taper 결합에서 저작력에 의해 지대주가 침하되는 현상에 대해 선학의 연구가 별로 없는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 임플란트와 지대주의 연결방식 중 내측연결 중에서 최근에 국내에서 이용되고 있는 나사 없이 원추형 지대주를 갖는 Alloden 임플란트 시스템의 지대주를 고정체에 연결하고 하중을 가하여 고정체/지대주 연결부위의 침하량을 측정하고 적합도를 주사전자 현미경을 통하여 관찰, 평가하고자 하였다.

임상적으로 Alloden 시스템의 지대주는 구강내에서 나사 없이

고정체에 손가락 힘으로 누른 다음 mallet을 이용하여 약 3회정도 타격 하중을 가하여 연결하는 방식이다. 본 실험은 생체내에서 이루어진 실험이 아니므로 임상적으로 적용되는 힘을 객관적 자료로 변환하는 과정이 필요하였다. 따라서 하중 측정 장치(Basic Force Gauge, Mecmesin, England)를 이용하여 Table 1에서 보는바와 같이 finger force 및 malleting force를 각각 20회를 측정하여 그 평균치를 산출하였다. 하중 측정 실험은 모두 동일인이 하였으며 mallet을 이용한 힘의 크기를 측정할 때는 제한된 구강내에서 시행할 때와 마찬가지로 약 30°의 mallet 운동 범위에서 타격 압력을 가하였다. 그 결과 finger force는 5.91 ± 0.58 kg, malleting force는 3.35 ± 0.29 kg의 힘을 얻었다. 구해진 결과치의 힘과 본 실험에서 지정한 20 kg의 저작압력을 그대로 지대주-고정체에 하중조건에 따라 적용하고 그에 따른 적합도 및 길이 변화를 측정하였다.

Fig. 14-23에서 보는 바와 같이 지대주-고정체 계면의 적합도는 아주 양호하고 치밀한 접촉을 이루고 있었다. 따라서 1.5° locking taper 결합은 세균 침투 봉쇄에 좋은 역할을 할 것이라고 사료된다. 대체로 하중량이 증가함에 따라 conventional abutment나 FDI abutment 모두에서 지대주가 더욱 침하하는 양상을 보였으며 특히 임상에서 보통 고정체에 지대주 연결시 사용하는 하중조건인 하중 2군의 경우에 비해 장기간 저작력이 작용된 경우로 추정되는 하중 5군간의 침하량의 차이에는 conventional abutment의 경우는 0.24 mm, FDI abutment의 경우는 0.39 mm의 많은 침하량 차이를 보여주므로써, 실제 기공실에서 보철물의 적절한 교합의 부여 후 환자 구강내에서 임플란트 보철물 장착 후 기능시의 교합의 변화를 고려한 교합조정 등 이러한 침하에 대비한 적절한 임상적 조치가 필요하리라고 사료된다. 또한, 침하량 변화가 없을때 까지 수회 20 kg하중을 가한 결과 A 그룹은 7~8회 적용시 총 침하량 0.51 ± 0.06 mm를 보였고 B 그룹은 10~13회 적용시 0.75 ± 0.06 mm의 침하량을 보였다. 따라서 임상적으로 이러한 나사가 없이 연결되는 내부 연결 원추형 지대주를 갖는 임플란트를 사용시에는 저작력에 따른 보철물의 침하 여부를 정기검진을 통해 확인하여야 할 것이며 지대주와 고정체 연결시 저작력에 준하는 압력을 가하여 침하량 변화를 최소로 하여야 할 것이다.

하지만 본 연구는 생체내 실험이 아니며 최종 보철물이 장착되지 않은 상태의 지대주에 하중을 가한 실험이므로 구강내에서 기능시와

비교하여 차이가 있을 수 있다. 앞으로 이러한 점을 보완한 더 구체적이고 사실적인 실험 및 장기간의 임상실험을 통하여 더 정확한 결론을 얻을 필요가 있다고 사료된다. 또한 conventional abutment의 경우 기능시의 침하로 지대주의 neck 상부 부위가 고정체 platform에 닿음으로서 neck 부위가 잘못된 지대주의 neck 부위에 연조직 sealing 등과 관련된 장점²¹⁾ 등이 소실될 수 있다고 사료된다. 또한 기능 하중시에 해당되는 하중 5군의 경우 3.5 mm의 neck 길이를 갖는 conventional abutment의 경우에 비해 4.0 mm의 neck 길이를 갖는 FDI abutment의 경우가 더 침하하는 양상을 보였는데 이는 지대주 neck 부위의 형태 및 경사와 적합도 등의 차이에 의한 것이 아닌가 하고 추정되며 추후 이와 관련된 연구가 더 필요하리라고 사료된다.

결론

본 연구는 내부 원추형 임플란트의 연결 방식이 저작압에 잘 견딜 수 있는 구조인지를 알아보기 위하여 Alloden 임플란트 시스템의 고정체에 연결된 지대주에 하중을 가한 후 주사 전자 현미경을 통하여 고정체-지대주 연결부의 적합도 및 침하 양상이 있는지를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 고정체에 지대주를 연결시 손으로 지긋이 누르는 힘(finger force)은 약 5.91 ± 0.58 kg이며 mallet으로 연결하는 힘(malleting force)은 약 3.35 ± 0.29 kg이었다.
2. 고정체-지대주 연결 후 저작력 하중을 가한 결과 고정체-지대주 계면의 적합도는 대체로 긴밀한 접촉을 이루고 있었다.
3. 하중조건이 추가됨에 따라 지대주는 더 침하하는 양상을 보였다.
4. 침하량 변화가 일어나지 않을 때까지 20 kg 하중을 가한 결과 conventional abutment는 7~8회 후 총 침하량 0.51 ± 0.06 mm, FDI abutment는 10~13회 후 총 침하량 0.75 ± 0.06 mm를 나타내었다.

결론적으로 나사가 없는 원추형 지대주를 갖는 임플란트는 대체로 저작압에 좋은 적합도를 보이지만 하중조건이 추가됨에 따라 고정체-지대주 연결부위의 침하량이 증가하는 경향을 가지고 있음을 알 수 있었다. 따라서 이러한 시스템을 사용하는 치과의사는 정기적인 검진을 통해 교합에 이상이 존재하는지를 검사하고 제조사는 이러한 점을 더 보완하여야 할 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *J Oral Surg* 1981;10:387-416.
2. Branemark PI. Osseointegration and its experimental background. *J Prosthet Dent* 1983;50:399-410.
3. 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* 1986;1:11-25.
4. Binon PP. Implants and components : Entering the new millennium. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;5:76-94.
5. Zarb GA, Schmitt A. The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated implants: The Toronto study, Part III. Problems and complications encountered. *J Prosthet Dent* 1990;64:185-90.
6. Wie H. Registration of localization, occlusion and occluding materials for failing screw joints in the Branemark implant system. *Clin Oral Implants res* 1996;6:47-53.
7. Becker W, Becker BE. Replacement of maxillary and mandibular molars with single endosseous implant restorations: A retrospective study. *J Prosthet Dent* 1995;80:184-192.
8. Jemt T, Laney WR, Harris D, Henry, PJ, Krogh P, Polizzi G. Osseointegrated implants for single tooth replacement. A 1-year report from a multicenter prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991;6:29-36
9. Levine RA, et al. A multicenter retrospective analysis of ITI implant system used for single-tooth replacement: Preliminary results at six or more months of loading. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:237-42.
10. Norton MR. An in vitro evaluation of the strength of an internal conical interface compared to a butt joint interface in implant design. *Clin Oral Implants Res* 1997;8:290-8.
11. Norton MR. Assessment of cold welding properties of internal conical interface two commercially available implant system. *J Prosthet Dent* 1999;81:159-66.
12. Levine R, Clem D, Beagle J, Ganeles J, Johnson P, Solnit G, Keller G. Multicenter retrospective analysis of the solid-screw ITI implant for posterior single tooth replacements. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:550-6.
13. Jansen VK, Conrads G, Richter EJ. Microbial leakage and marginal fit of the implant-abutment interface. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:527-40.
14. Gibbs CH, Mahan PE. Occlusal forces during chewing and swallowing as measured by sound transmission. *J Prosthet Dent* 1981;46:443-9.
15. Craig RG. *Restorative Dental Materials*, 6th ed: C.V.Mosby Co, 1980:60-2.
16. Anderson DJ. Measurement of stress in mastication (I). *J Dent Res* 1956;35:664-70.
17. Anderson DJ. Measurement of stress in mastication (II). *J Dent Res* 1956;35:671-3.
18. Richter EJ. In vivo vertical forces on implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995;10:99-108.
19. Beat R. Mechanics of the implant-abutment connection: An 8-degree taper compared to a butt joint connection. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:519-26.
20. Krennmaier G., Schmidinger S, Waldenberger O. Single-tooth replacement with frialit-2 system: A retrospective clinical analysis of 146 implants. *Int J Oral Maxillofac Implant.* 2002;17: 78-85.
21. Tenenbaum H., Schaaf JF, Cuisinier FJ. Histological analysis of the Ankylos peri-implant soft tissues in a dog model. *Implant Dent* 2003;12:259-65.

임플란트 주위염의 진단과 치료

구필모, 이덕원

경희대학교 강동경희대학교치과병원 구강악안면외과

The diagnosis and treatments of peri-implantitis

Pilmo Koo, Deok-Won Lee

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Kyung Hee University Dental Hospital at Gangdong, Kyung Hee University, Seoul, Korea

Due to increased use of dental implants, various problems related to dental implants are reported. Patients suffering from peri-implant disease are especially increasing. Peri-implant diseases can be classified into peri-implant mucositis which is the inflammation of mucosa without loss of supporting bone and peri-implantitis which is the inflammation of mucosa including loss of supporting bone. Major factor of peri-implant diseases is bacterial infection, and the bacteria is same as those which cause periodontitis of natural teeth (*Prevotella intermedia*, *Porphyromonas gingivalis*, *Fusobacterium* spp.). These peri-implant diseases are diagnosed by clinical examination (gingival condition, bleeding on probing, pocket depth, suppuration, mobility) and radiographic images. Treatment plans are established according to the diagnosis. Cumulative Interceptive Supportive Therapy (CIST), suggested by Mombelli et al., is a cumulative and gradual therapy and application of CIST makes effective treatment possible. The degree of peri-implant diseases is classified by comparison of pus discharge, bleeding on probing, pocket depth and bone loss on radiographic images and according to this classification, treatment is planned for gradual application of mechanical cleansing, disinfectant therapy, antibiotics therapy and surgical treatments. (JOURNAL OF DENTAL IMPLANT RESEARCH 2015;34(3):76-80)

Key Words: Peri-implantitis, Treatment, Diagnosis

서 론

치아 임플란트 사용이 늘어나면서 임플란트 관련 문제점도 많이 나타나고 있다. 특히 임플란트 주위질환(peri-implant disease)으로 고생하는 환자들이 늘고 있다. 임플란트 주위 질환으로는 지지골 소실이 없는 점막의 염증인 임플란트 주위점막염(peri-implant mucositis), 지지골 소실을 보이는 점막염인 임플란트 주위염(peri-implantitis)으로 분류할 수 있다. 임플란트 주위 질환의 주원인은 세균에 의한 감염으로 자연치의 치주염의 원인세균과 유사한 세균(*Prevotella intermedia*, *Porphyromonas gingivalis*, *Fusobacterium* spp.)에 의해 감염이 된다¹⁾. 이러한 임플란트 주위질환의 진단은 임상적검사(치은상태, 탐침시 출혈, 탐침시 깊이, 화농, 동요도)와 방사선학적 검사를 통하여 진단을 하고, 이에 따라 치료 계획

을 세운다. 여러 임상가들에 의해 다양한 치료법이 제안되었으며, 그 중 세 가지 치료법을 소개하였다. 특히 Mombelli 등이 제안한 임플란트 주위 질환에 대한 누적되고 단계적인 치료법인 cumulative interceptive supportive therapy (CIST)를 적용하여 효과적인 치료를 시행할 수 있다(Table 1)^{2,3)}. 임플란트 주위질환의 정도를 화농, 탐침시 출혈, 탐침시 깊이, 방사선학적 골소실을 비교하여 분류하고 이에 따라 기계적 세정, 소독제요법, 항생제 요법, 외과적 치료 등을 누적하여 단계적으로 적용하여 치료를 도모한다.

정 의

임플란트 주위질환(peri-implant disease)은 일반적으로 임플란트 주위 연조직과 경조직의 염증성 상태로 정의한다. 임플란트 주

Received November 27, 2015, Revised December 15, 2015, Accepted December 24, 2015.

©This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

교신저자: 이덕원, 05278, 서울시 강동구 동남로 892, 경희대학교 강동경희대학교치과병원 구강악안면외과

Correspondence to: Deok-Won Lee, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Kyung Hee University Dental Hospital at Gangdong, 892 Dongnam-ro, Gangdong-gu, Seoul 05278, Korea. Tel: +82-2-440-7500, Fax: +82-2-440-7549, E-mail: verycutebear@hanmail.net, verycutebear@khu.ac.kr

This study was supported by a grant from the National Research Foundation of Korea (NRF-2014R1A1A1002630) and Dalim (20140881).

Table 1. Cumulative interceptive supportive therapy

Plaque	Bleeding	Pus	Pocket depth (mm)	Rx Bone loss (mm)	Therapy
+ or -	-	-	<4	-	(A)
+	+	-	<4	-	A
+	+	+ or -	4~5	+ or -	A+B
+	+	+ or -	>5	≤2	A+B+C
+	+	+ or -	>5	>2	A+B+C+D
+	+	+ or -	>5	++++	E

Cumulative interceptive supportive therapy modalities

A. Mechanical cleansing and improvement of patient's oral hygiene. Removal of hard deposits with soft scalers, polishing with rubber cup and paste.

Instruction for more effective oral hygiene practice

B. Antiseptic therapy. Rinses with 0.1~0.2% chlorhexidine digluconate, pocket irrigation with 0.2% chlorhexidine or local application of chlorhexidine gel.

C. Antibiotic therapy. Systemic agent selected on the basis of a microbiological test or treatment with local delivery device.

D. Surgical therapy to change tissue structure. Gingivectomy, apically repositioned fla. Osteoplasty or guided bone regeneration procedure.

E. Explanation

위질환은 지지골 소실이 없는 점막의 염증인 임플란트 주위점막염 (peri-implant mucositis), 지지골 소실을 보이는 점막염인 임플란트 주위염(peri-implantitis)으로 분류할 수 있다. 2008년 제 6차 유럽 치주학 워크숍(The 6th European Workshop on Periodontology, EWOP)에서 발표한 임플란트 주위염(peri-implantitis)이란 임플란트 주변의 조직(tissues)에 이환된 염증반응들 (inflammatory reactions)을 통틀어서 일컫는 용어이다. 임플란트 주위점막염은 치은염(gingivitis)의 진단과 병인론이 유사하며 연조직에 국한되어 발생하는 질환이다. 한편 임플란트 주위염은 연조직 염증성 병소를 동반하고 주위 골소실이 있으며 임상적인 양상과 원인은 치주염(periodontitis)과 유사하지만 조직학적으로 관찰한 병소는 뚜렷한 차이가 있다. 임플란트 주위염에서는 치주염에 비해 병소가 훨씬 더 치근단부위까지 확장되어 있고 급성염증의 증상을 보이며 병소의 진행을 막는 작용(self-limiting process)이 부족하고 다수의 파골세포들이 치조정을 둘러싸고 있는 것을 관찰할 수 있다⁴⁾.

원 인

임플란트 주위염의 직접적인 원인은 임플란트 주변에서 발견되는 세균이며 이 세균들은 만성치주염을 일으키는 세균인 *Prevotella intermedia*, *Porphyromonas gingivalis*, *Fusobacterium spp.*과 동일하다¹⁾. 이외에 임플란트 주위염의 발생의 원인으로는 불량한 치태 관리, 흡연, 외상성 수술, 불량한 골질과 골양, 과거 치주염, 과도한 부하, 조절되지 않는 전신질환 등이 있다. 이러한 위험요소를 동반한 세균감염은 임플란트 주위염을 발생시키고 악화시킨다.

진 단

1. 진단기준

임플란트 주위염의 보다 객관적이고 정확한 진단 방법을 토대로 임플란트 주위질환의 예방 및 염증의 진행을 사전에 예방하고 성공적인 치료를 도모할 수 있다. 2011년 제 7차 유럽 치주학 워크숍 (EWOP)에서 제시한 객관적인 진단학적 기준(objective diagnostic criteria)은 다음과 같다. 임플란트 주위점막염의 일차적인 진단 기준은 탐침(0.25 N 이하)시 출혈의 여부이다. 임플란트 주위염의 진단 기준은 깊은 치주낭의 동반과 탐침시 출혈, 치조정 골 수준(crestal bone level)의 변화 그리고 농의 존재 여부이다.

2. 임플란트 주위질환의 분류

임플란트 주위염의 진행정도를 구분하기위한 표준화된 분류가 현재까지 부족한 실정이며, 이에 따라 정확하고 객관적인 분류가 어려워 진단 및 치료에 어려움을 준다. 향후 임플란트 주위염의 표준화된 분류법이 제시되면 임상가들이 더 정확한 진단과 치료를 환자에게 제공할 수 있을 것이다.

최근 Froum 등이 발표한 논문에서 제시한 임플란트 주위염의 기준을 제시하였다(Table 2)⁵⁾. 이 논문에서 제시한 기준을 보면, 임플란트 주위의 치주낭의 깊이와 골소실의 양을 비교하여 early, moderate, advanced degree로 분류하였다. 임플란트 주위염의 진단시 이 기준을 이용하여 보다 효과적이고 개관적으로 진단하고 치료를 도모할 수 있을 것이다.

3. 진단방법

임플란트 주위염의 진단시 임상적 검사와 방사선학적 검사를 이 용한다.

Table 2. Classification of peri-implantitis

Early	PD ≥ 4 mm (bleeding and/or suppuration on probing*) Bone loss < 25% of the implant length**
Moderate	PD ≥ 6 mm (bleeding and/or suppuration on probing*) Bone loss 25% to 50% of the implant length**
Advanced	PD ≥ 8 mm (bleeding and/or suppuration on probing*) Bone loss > 50% of the implant length**

*Noted on two or more aspects of the implant.
**Measured on radiographs from time of definitive prosthesis loading to current radiograph.
If not available, the earliest available radiograph following should be used.

1) 임상적 검사

(1) 치은의 상태

임플란트 주위 치은조직의 상태를 검사하기 위해서는 압축공기로 치은 표면을 건조시키고 검사한다. 임플란트 주위 치은조직의 표면재질, 견고도, 외형, 크기, 색조 등의 변화를 정상적인 조직과 비교하여 평가한다. 통상적으로 건전한 임플란트 주위점막은 점물양상, 기저골과의 견고한 부착, 견고성과 탄력성 그리고 연분홍색을 나타낸다.

(2) 탐침시 출혈

치은출혈은 중요한 염증의 징후이다. 건강한 치은은 출혈을 보이지 않지만, 임플란트 주위질환에 이환된 치은은 가벼운 자극에도 출혈을 보인다. 특히 치주탐침을 이용한 탐침시 출혈은 치은의 색조변화나 종창 등의 육안적인 징후보다 먼저 나타나기 때문에, 초기 임플란트 주위질환을 진단하는데 있어서 매우 유용하며 정확한 방법이다. 또한 치료 후 염증의 개선 정도를 파악할 수 있는 간단하고 유용한 방법이다. 치주탐침을 이용하여 치주낭의 기저부까지 삽입하여 치면을 따라 움직인다. 이때 가벼운 힘(0.2~0.3 N)으로 삽입하여야 한다⁶⁾. 강한힘(>0.5 N)으로 시행할 경우 조직의 손상을 야기할 수 있다. 치은 출혈이 즉시 나타나는 경우도 있으나, 어떤 경우는 치주탐침을 빼고 나서 얼마 후(30~60초)에 출혈이 시작되는 경우도 있다. 탐침시 출혈은 임플란트 주위염 부위의 91%에서 나타난다고 보고 된 바가 있다⁷⁾.

(3) 임플란트 주위 조직의 낭 깊이(탐침시 깊이, probing depth)

건전한 임플란트 주위 조직의 낭 깊이는 자연치와 비교하여 조금 깊다⁸⁾. 탐침 깊이의 증가는 임플란트 주위 지지골 소실과 관련이 깊다. 치주탐침을 임플란트 장축에 평행하도록 임플란트 주위 조직의 낭에 삽입하고 ‘walking technique’으로 이동시킨다. 이때 가벼운 힘(0.2~0.3 N)으로 시행하며, 임플란트 주위 조직의 낭 기저부에 치주탐침의 끝이 닿도록 한다. 일반적으로 임플란트 주위 조직의 낭의 깊이가 5~6 mm 이상일 경우 임플란트 주위염의 위험성이 있음을 나타낸다⁹⁾.

(4) 화농

화농은 감염과 염증병소의 결과이고, 이는 임플란트 주변골 소실과 관련하여 나타난다. 따라서 화농은 감염성 질환 치료에 대한 필요

성의 척도가 될 수 있다.

(5) 동요도

임상적으로 임플란트의 동요도를 측정하기 위해서 임플란트 치관 보철물의 양쪽에 금속 기구를 대거나, 설측에 손가락을 대고 협측에는 금속기구를 대고 눌러보아 동요도를 측정한다. 임플란트 주위염은 주변골의 점진적인 골소실을 보이지만, 병소 하방부위 골유착으로 인해 임플란트의 동요도는 없을 수 있다. 인지할 수 있는 정도의 동요도가 존재하는 임플란트의 경우 골유착의 완전한 소실로 간주되며 제거 되어야 한다¹⁰⁾.

2) 방사선학적 검사

방사선학적 검사는 주변골 수준을 확인하고 골소실의 양을 파악하는데 도움이 된다. 임플란트 주변골 높이의 변화는 implant-abutment junction이나 implant shoulder 등의 고정된 기준점에서 파악해야한다. 또한 장기적인 모니터링을 위해서는 이등분각 촬영법보다는 평행촬영법으로 촬영하여 골소실의 양을 비교 관찰할 수 있다. 표준방사선사진은 2차원적인 영상으로 Mesiodistal 부위의 골소실 여부만을 확인 할 수 있는 한계가 있으며, 이를 해결하기 위해 CBCT를 이용하여 3차원적인 골소실 여부의 판단을 도모할 수 있다. 임플란트 식립 시점부터 정기적이고 장기적인 방사선 촬영에 의한 검사가 필요하다.

치 료

임플란트 주위 질환에 대한 확립된 치료 프로토콜은 없지만 여러 임상가들에 의해 다양한 치료법이 제안되어 왔으며, 그 중 세가지의 프로토콜에 대해 소개를 하고자 한다.

첫 번째는 Mombelli 등이 제안한 임플란트 주위 질환에 대한 누적되고 단계적인 치료법인 cumulative interceptive supportive therapy (CIST)이다(Table 1)^{2,3)}. 임플란트 주위질환의 정도에 따라 기계적 세정, 소독제요법, 항생제요법, 외과적 치료 등을 누적하고 단계적으로 적용하여 치료를 도모하는 방법이다. 두 번째는 Okayasu 등이 제안한 “Decision tree for the management of periimplant diseases” (Fig. 1)¹¹⁾이다. 식립한 임플란트의 동요도가 있을시 식립 실패로 간주하고 임플란트를 제거 하여야 한다고 설명하였으며 임플란트 길이의 1/2 이상의 골소실의 경우에도 임플란트를 제거 하여야 한다. 임플란트 길이의 1/2 이하의 골소실시 2 mm를 기준으로 그 이하의 골소실시 비외과적인 치료를 통해 치료를 도모 할 수 있고, 그 이상의 골소실시 외과적인 치료를 적용해야한다고 하였다. 세 번째 프로토콜은 Nogueira 등이 제안한 방법(Fig. 2)¹²⁾으로 탐침시 출혈, 골소실 유부, 감염과 동요도 여부를 기준으로 치료단계를 나누었으며, 골소실시 외과적인 치료를 진행하고 감염이나 동요도가 있을시 임플란트를 제거 해야한다고 하였다.

아래 상세 치료방법에 대한 설명은 Mombelli 등이 제안한

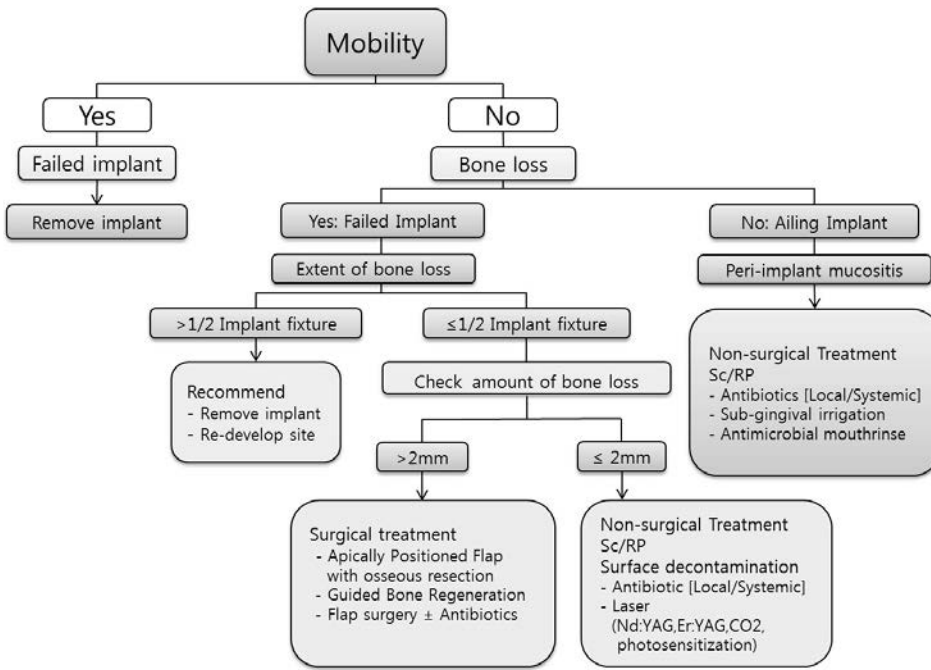


Fig. 1. Decision tree for the management of peri-implant diseases.

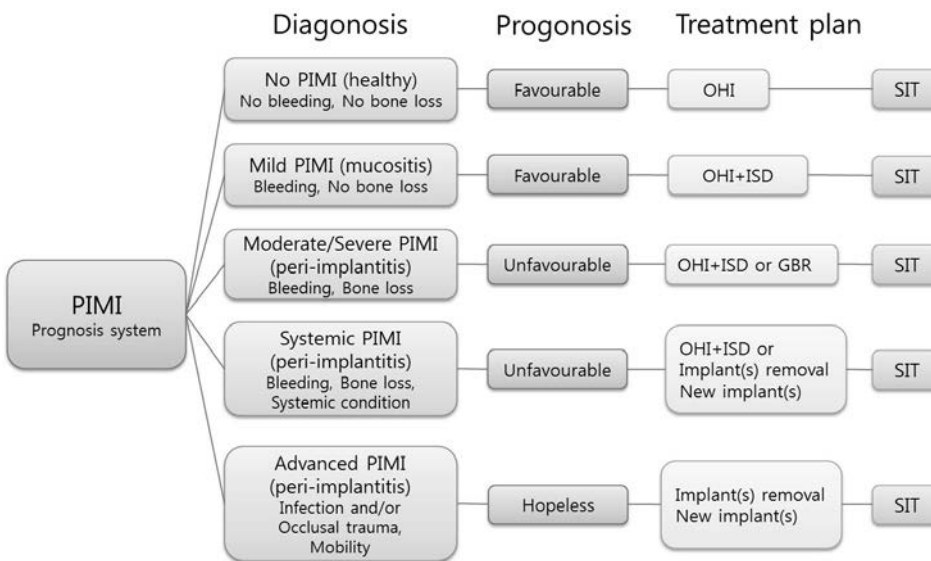


Fig. 2. Algorithm for determining prognosis of and appropriate treatment for dental implants with peri-implant mucosal inflammation (PIMI). GBR: guided bone regeneration, ISD: implant surface debridement, OHI: oral hygiene instruction, SIT: supportive implant therapy.

CIST를 기준으로 기술하였다.

1. 기계적 세정(mechanical cleansing)과 구강위생교육

임플란트 주위질환의 치료에 앞서 환자에 대한 구강위생 교육이 최우선적으로 시행되어야 한다. 구강위생교육을 시행한 후 기계적 세정치료를 시행한다. 임플란트 주위낭의 깊이가 4 mm 이하이고, 탐침시 출혈을 보이는 경우 임플란트 주변의 치태를 러버컵과 연마제를 이용하여 제거한다. 임플란트 주위에 형성된 치석을 제거 할 때는 일반적인 스테인리스 스틸 큐렛이나 초음파 스케일러의 팁을 사용할 경우 임플란트 표면에 위해를 가할 수 있고, 이를 통해 더

많은 치태와 치석을 축적 시킬 수 있다. 따라서 임플란트 주위의 치석은 표면의 손상을 줄일 수 있는 플라스틱 재질, 티타늄 재질 혹은 탄소섬유 재질의 큐렛을 사용하는 것이 추천된다.

2. 소독제 요법(Antiseptic therapy)

임플란트 주위낭의 깊이가 4~5 mm이고 탐침시 출혈을 보이는 경우 기계적 세정과 동시에 0.1~0.2% 클로르헥시딘(chlorhexidine)용액이나 젤을 사용하여 임플란트 주위낭에 국소적으로 세척해 주어야 한다. 환자가 하루에 두 번 0.1~0.2% 클로르헥시딘 용액으로 입안을 행구어 내야하며, 가능하다면 환자교육을 통하여 환자

가 매일 주사기를 사용한 클로르헥시딘 세척을 할 수 있도록 하는 것이 효과적인 치료방법이다.

3. 항생제 요법(Antibiotic therapy)

임플란트 주위낭의 깊이가 5 mm 이상이고 방사선 사진상 2 mm 이하의 임플란트 주변골의 소실이 관찰된다면, 기계적세정과 소독제 요법과 동시에 항생제요법을 사용한다. 혐기성 그람 음성균을 제거 하기 위하여 10일간 metronidazole (250 mg, TID)이나 ornidazole (500 mg, BID)를 경구 투여한다. 혹은 metronidazole (500 mg)과 amoxicillin (375 mg)을 함께 10일간 경구투여한다. 이와 더불어 Tetracycline fibers나 minocycline의 10일간 국소적 항생제 송달 요법의 적용은 치료에 도움이 된다.

4. 외과적 치료

임플란트 주위낭의 깊이가 5 mm 이상이고 방사선 사진상 2 mm 이상의 임플란트 주변골의 소실이 관찰된다면, 비외과적 치료와 동시에 외과적 치료를 시행하여야 한다. 이때 골 결손부의 형태에 따라 삭제형(respective) 수술과 재생형(regenerative) 수술을 적용 할 수 있다. 임플란트 주위 골 결손부의 형태가 수직적이거나 환상형일 경우에는 재생형 수술을 시행하며, 수평적일 경우에는 절제형 수술을 시행한다. 수직적 골결손부나 환상형 결손부에는 골이식재를 적용후 유지가 유리하기 때문에 재생형 수술을 시행한다. 재생형 수술을 시행하기 전에 골유착을 상실한 임플란트 표면에 오염물 질제거(decontamination) 과정을 통해 남아있는 염증성 병소를 제거하여 골이식술의 실패 가능성을 줄일 수 있다. 재생형 수술은 골형성을 시도해 보려는 술식이지만, 골형성이 재골유착(reosseointegration)을 의미하는 것은 아니다. 재생형 수술에는 치은 통과 조직유도 재생 수술(pregingival GTR technique)과 판막하 차폐막 시술(submerged membrane technique)로 분류 할 수 있다. 치은 통과 조직유도 재생수술은 지대주나 보철물을 제거하지 않은 상태에서 차폐막을 적용하여 골재생을 시도하는 것이고, 판막하 차폐막 시술이란 보철물 및 지대주를 제거하고 치유 스크류를 다시 장착한 후 차폐막을 사용하고 일차의도 폐쇄를 시도하는 술식이다. 수평적 골결손부가 있는 임플란트 주위염의 외과적 치료시 재생형 수술은 적용된 골이식재의 유지의 어려움으로 인해 시행하지 않는 것이 좋다. 이 때는 절제형 수술을 통해 이환된 임플란트 표면을 노출시키고 노출된 임플란트 나사선을 제거하여야 한다. 또한 치은 판막을 치근단 쪽으로 위치시켜 환자가 치태관리를 시행하기 용이하도록 골유착을 상실한 임플란트 부위를 구강내로 노출 시킨다¹³⁾.

결 론

임플란트 주위염은 치태에 의해 개시되는 치주질환과 유사한 양상

을 보이는 병인학적으로 감염성 질환이다. 효과적인 임플란트 주위염의 치료를 위하여 정확한 원인 파악과 적절한 진단이 필수적이다. 임상적 검사와 방사선학적 검사를 통해 적절한 진단을 할 수 있으며, CIST에 따라 비외과적 치료와 외과적치료를 누적으로 적용하여 보다 효과적으로 치료할 수 있다. 이보다 임플란트 식립이후 적절한 유지관리를 통하여 임플란트 주위염의 형성을 막는 것이 중요하다.

REFERENCES

1. Cho-Yan Lee J, Mattheos N, Nixon KC, Ivanovski S. Residual periodontal pockets are a risk indicator for peri-implantitis in patients treated for periodontitis. *Clinical oral implants research*. 2012;23(3):325-33.
2. Mombelli A, Lang NP. The diagnosis and treatment of peri-implantitis. *Periodontology 2000*. 1998;17(1):63-76.
3. Lang NP, Berglundh T, Heitz-Mayfield LJ, Pjetursson BE, Salvi GE, Sanz M. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding implant survival and complications. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*. 2004;19(SUPPL.):150-4.
4. Berglundh T, Zitzmann NU, Donati M. Are peri-implantitis lesions different from periodontitis lesions? *Journal of clinical periodontology*. 2011;38(s11):188-202.
5. Froum SJ, Rosen PS. A proposed classification for peri-implantitis. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*. 2012;32(5):533.
6. Abrahamsson I, Soldini C. Probe penetration in periodontal and peri-implant tissues: An experimental study in the beagle dog. *Clinical oral implants research*. 2006;17(6):601-5.
7. Lang N, Wetzel A, Stich H, Caffesse R. Histologic probe penetration in healthy and inflamed peri-implant tissues. *Clinical Oral Implants Research*. 1994;5(4):191-201.
8. Christensen MM, Joss A, Lang NP. Reproducibility of automated periodontal probing around teeth and osseointegrated oral implants. *Clinical oral implants research*. 1997;8(6):455-64.
9. Lang NP, Berglundh T. Periimplant diseases: where are we now?—Consensus of the Seventh European Workshop on Periodontology. *Journal of clinical periodontology*. 2011;38(s11):178-81.
10. Misch CE, Perel ML, Wang H-L, Sammartino G, Galindo-Moreno P, Trisi P, et al. Implant success, survival, and failure: the International Congress of Oral Implantologists (ICOI) pisa consensus conference. *Implant dentistry*. 2008;17(1):5-15.
11. Okayasu K, Wang H-L. Decision tree for the management of periimplant diseases. *Implant dentistry*. 2011;20(4):256-61.
12. Nogueira-Filho G, Iacopino AM, Tenenbaum HC. Prognosis in implant dentistry: a system for classifying the degree of peri-implant mucosal inflammation. *Journal of the Canadian Dental Association*. 2011;77(1):25.
13. 허익. 치주-바탕 임플란트 2. 명문출판사 2006.

자가치아골이식재와 PRP, PRF 혼합 적용을 이용한 상악동골이식술과 임플란트 식립: 증례보고

김상윤¹, 김영균^{1,2}

분당서울대학교병원 치과 구강악안면외과¹, 서울대학교 치의학대학원, 치학연구소²

Sinus bone graft using autogenous tooth bone graft material and PRP/PRF and simultaenous implant placement: case reports

Sang-Yun Kim¹, Young-Kyun Kim^{1,2}

¹Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Section of Dentistry, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam,

²Department of Dentistry, Dental Research Institute, School of Dentistry, Seoul National University, Seoul, Korea

The purpose of this study was to evaluate the effectiveness of sinus bone grafting using AutoBT combined with growth factors. Patients who have tooth loss and severe alveolar bone resorption were included in this study. The patients received sinus bone grafting and implant placement using autogenous tooth bone graft material combined with platelet rich plasma (PRP) or platelet rich fibrin (PRF). In total 5 patients, 7 implants were placed. Their mean follow-up period after prosthetic loading was 27.2 months (9~40 months). Postoperative complication was developed in just one subjects which was a oroantral fistula. However, this was not related with bone graft material, and the main cause was severely inadequate residual bone height. In this case study, we concluded that bone grafting using AutoBT combined with growth factors can acheive the proper bone healing and the role of scaffold. (JOURNAL OF DENTAL IMPLANT RESEARCH 2015;34(3):81-86)

Key Words: AutoBT, PRP, PRF

서 론

골이식재의 종류는 면역학적으로 자가골, 동종골, 이종골 및 합성골로 분류되고 있다. 이식골의 치유기전은 골전도(osteconduction), 골유도(osteinduction) 및 골형성(osteogenesis)으로 분류된다. 자가골은 위와 같은 모든 기전을 지니고 있어 가장 우수한 골이식재로 알려져 있으나, 공여부에 또 다른 수술이 필요하고, 합병증이 생길 수 있으며, 어떤 경우에는 충분한 양의 골을 얻지 못할 수 있다는 단점이 있다. 자가골 단점을 보완하기 위해 동종골 및 이종골이 개발 되었으나, 자가골에 비해 골형성 능력이 낮아서 자가골에 필적하기 어렵다. 또한 교차 감염이나 항원-항체 반응을 완전히 배제 할 수는 없다. 반면에 합성골은 채득량의 한계 없이 대량 생산이 가능하고, 가격이 저렴하며, 질병 전염의 위험성은 전혀 없지만, 골전도의 기능만 가지고 있어, 단독으로 사용하기에는 문제점이 있

다¹⁾. 이상적인 골이식재는 임플란트 치유와 신생골 침투가 이루어질 수 있도록 일정 기간 공간 유지를 해야 하며, 시간이 경과하면서 골 이식재와 임플란트의 골유착이 이루어져야 하고, 임플란트 상부 보철물이 완성된 후에도 골소실이 없이 안정적인 상태를 유지해야 한다. 또한 이식재 내부로 신생골이 자라 들어올 수 있는 골전도 능력을 가져야 하고, 오래 지속될 수 있는 골조직으로 골개조가 이루어져야 하며, 예측 가능한 성공률을 보여야 한다²⁾.

이러한 장단점을 비교하여 볼 때, 근래에 도입된 발치 된 자가치아를 이용한 골 이식재의 적용이 임상적으로 효율성이 매우 높다고 할 수 있다. 자가치아골이식재(AutoBT)는 골전도와 골유도를 보이는 골이식재 중 하나로써 다양한 문헌에서 그 유용성이 알려져 있다³⁻⁵⁾. 조직학적 소견에서도 우수한 골치유를 보이며 수술 직후 빠른 골치유를 보이며 창상이 일부 벌어지면서 노출되더라도 감염에 대한 저항성이 우수하고 2차 치유가 잘 이루어지는 장점이 있어 점

Received November 23, 2015, Revised December 11, 2015, Accepted December 23, 2015.

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

교신저자: 김영균, 13620, 경기도 성남시 분당구 구미동 300, 분당서울대학교병원 치과 구강악안면외과

Correspondence to: Young-Kyun Kim, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Section of Dentistry, Seoul National University Bundang Hospital, 300 Gumi-dong, Bundang-gu, Seongnam 13620, Korea. Tel: +82-31-787-2780, Fax: +82-31-787-4068, E-mail: kyk0505@snuh.org

접 임상에서의 적용이 증가되고 있다⁶⁻⁸⁾.

임플란트 시술 시 빠른 골유착 및 골 상태의 향상을 위하여 성장 인자를 혼합하여 적용하는 술식이 널리 이용되고 있다. 본 증례들에 서는 자가치아골이식재에 다양한 성장인자들, 특히 혈소판풍부혈장 (platelet rich plasma; PRP), 혈소판풍부섬유소(platelet rich fibrin; PRF)를 결합하여 골결손부를 재건한 후 임플란트를 성공적 으로 식립하였으며 골이식술과 임플란트의 치유과정을 관찰하였으 며 문헌고찰과 함께 결과를 보고하고자 한다^{9,10)}.

증례보고

본 연구는 치아 상실 및 심한 치조골 결손을 보이는 환자들을 대 상으로 자가치아골이식재(AutoBT, Korea Tooth Bank, Seoul, Korea)를 PRP 혹은 PRF와 혼합하여 이식한 후 임플란트가 식립된 증례들을 대상으로 하였다. 나이/성별, 골 이식 후 임플란트 식립까지의 평균 기간, 술후 합병증 등을 평가하였다.

1. PRP 제조¹¹⁾

환자에게 수술을 시행하기 전에 혈액 5 cc를 미리 채취하여 0.5 cc 헤파린과 혼합 후 원심분리기에서 3200 rpm으로 5분간 원심분 리 후 상방의 platelet poor plasma (PPP) 층과 platelet rich plasma (PRP) 층을 1 ml 주사기를 이용하여 조심스럽게 분리한다. 이것을 다시 원심분리기에서 5200 rpm으로 5분간 원심분리하여 1 ml 주사기로 상방의 PPP층을 제거하여 하방의 혈소판 농축 혈장 0.5 cc정도를 얻는다.

2. PRF 제조¹²⁾

환자에게 수술을 시행하기 전에 혈액 5 cc를 채취한 후 항응고제 가 전혀 들어있지 않은 튜브로 옮긴다. 즉시 소형 원심분리기에 장착

한 후 3000 rpm으로 10분간 원심분리한다. 튜브 하방의 적혈구층, 중간층의 PRF 혈병층, 상방의 무세포 형장층(acellular plasma, PPP)의 3개 층으로 구분됨을 볼 수 있고 중간층의 노란색 PRF clot 젤리를 채취한다. 하방의 적혈구 층은 가위 등의 기구로 잘라낸 후 사용한다.

3. 증례 1

23세 남환으로, 본원 내원 1개월 전 #16 치아를 소실하여 이에 대한 임플란트 치료를 목적으로 내원하였다. 당시 #18, 28, 38, 48 치아가 모두 마복 상태였으며, #18을 발치하여 AutoBT 처리 후 #16 부위에 골이식을 동반한 상악동 거상술 및 즉시 임플란트 식립 을 계획하였다. 수술 전 환자의 정맥으로부터 혈액을 채취하여 PRP 를 제조하고 AutoBT powder와 혼합하여 상악동골이식을 시행하 면서 동시에 임플란트를 식립하였다. 3개월 후 2차 수술 시행하였으 며 성고적으로 보철치료를 완료하였다. 보철 기능 3년 3개월 동안 발생한 합병증은 없었으며 임상 검사 및 방사선 사진 상에서 안정적 인 상태를 유지하였다.(Fig. 1)

4. 증례 2

당시 59세 남환으로 #26, 27의 심한 치조골 소실로 발치 후 임플 란트 치료를 위해 내원하였다. #26, 27을 발치하여 AutoBT 처리 후 AutoBT와 PRF를 혼합적용하여 상악동 거상술을 동반한 골이 식 및 임플란트 즉시식립을 시행하였다. 6개월 후 2차수술을 시행하 고 상부 보철치료를 완료하였다. 보철 기능 40개월동안 발생한 합병 증은 없었으며 임상 검사 및 방사선 사진 상에서도 안정적인 상태가 유지되었다.(Fig. 2)

5. 증례 3

당시 50세 여환으로, 상악 좌측 구치부 발치 후 임플란트 치료를

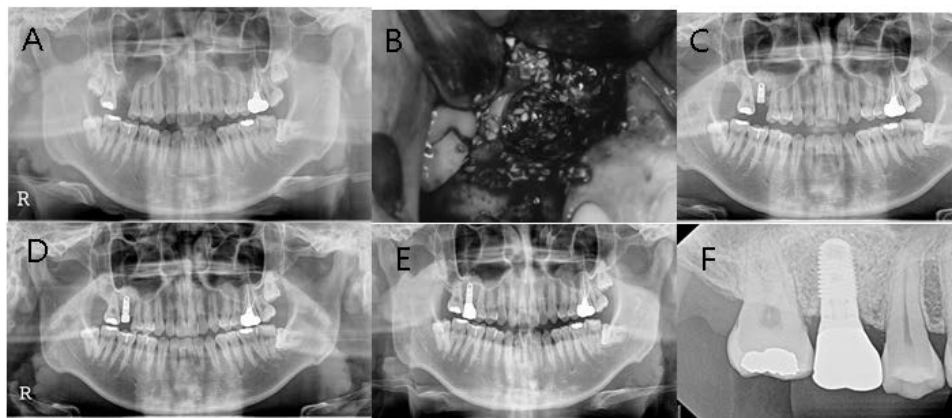


Fig. 1. Sinus bone graft using AutoBT powder and PRP and simultaneous implant placement at #16 area. (A) Preoperative panoramic radiograph. (B) Sinus bone graft using AutoBT powder and PRP through lateral window approach. (C) Postoperative panoramic radiograph (D) Panoramic radiograph after 2nd surgery. (E) Panoramic radiograph 3 years and 3 months after prosthetic loading. (F) Periapical radiograph 3 years and 3 months after prosthetic loading.

위해 내원하였다. #25, 27을 발치하여 AutoBT 처리 후 AutoBT와 Bio-Oss® (Geistlich Pharmaceutical, Wolhusen, Switzerland), PRP를 혼합하여 상악동 골이식술을 시행하였다. 3개월 후 #25, 26 부위에 임플란트 2개를 식립하고, 6개월 후 보철물을 장착하였다. 기능 1년 6개월 동안 발생한 합병증은 없었으며 임상 검사 및 방사선 사진 상에서도 문제가 발생하지 않았다.(Fig. 3)

6. 증례 4

16세 남환으로, #16의 치아유착으로 인해 교정 치료가 불가능하다고 판단되어 #16과 매복된 #18 발치하여 AutoBT 처리 후 상악동골이식술을 동반한 임플란트 치료를 계획하였다. 발치 1개월 후 AutoBT와 PRP를 혼합적용하여 상악동골이식을 시행하였다. 술 후 3.5개월 경 oroantral fistula가 발생하여, 1개월 후 CT를 촬영하고 천공 부위에 Rapiderm을 채우고 DynaBlast 0.5 cc를 이식

후 OssGuide로 덮어 fistula closure 시행과 동시에 상악동거상술을 시행하였다. fistula가 폐쇄 9개월 후 임플란트를 식립하였다. 식립 9개월 후 경과 관찰 시까지 임상 검사 및 방사선 사진 상에서 어떠한 문제도 발생하지 않았다.(Fig. 4)

7. 증례 5

36세 남환으로 소실된 #26 부위 임플란트 식립을 위해 내원하였다. #38 발치 후 AutoBT 처리하여 상악동 골이식을 동반한 임플란트 식립을 계획하였다. AutoBT와 PRP를 혼합 적용하면서 동시에 임플란트를 1회법으로 식립하였다. 식립 6개월 후 보철물 장착하였고, 기능 3년 4개월 동안 발생한 합병증은 없었으며 임상 검사 및 방사선 사진 상에서도 문제가 발생하지 않았다.(Fig. 5)

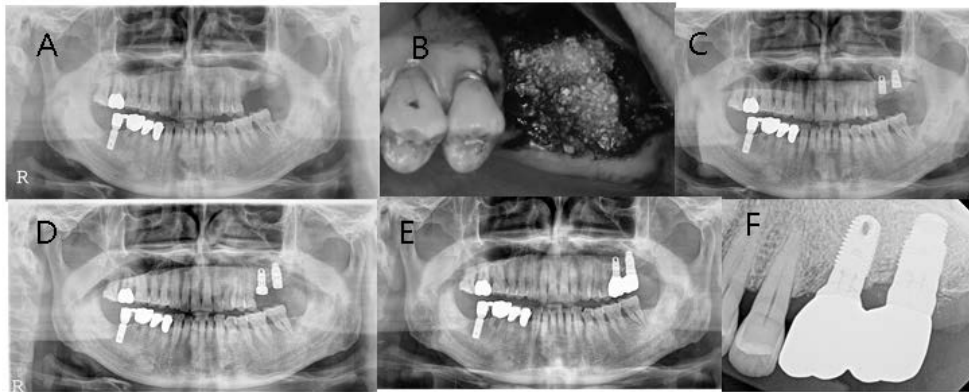


Fig. 2. Sinus bone graft using AutoBT powder and PRF and simultaneous implant placement at #26~27 area. (A) Preoperative panoramic radiograph. (B) Sinus bone graft using AutoBT powder and PRF and simultaneous implant placement. (C) Postoperative panoramic radiograph. (D) Panoramic radiograph after 2nd surgery. (E) Panoramic radiograph 40 months after prosthetic loading. (F) Periapical radiograph 40 months after prosthetic loading.

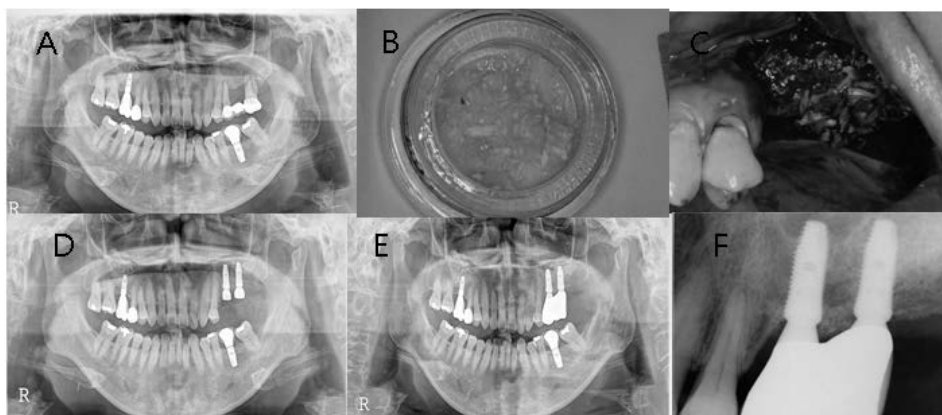


Fig. 3. Sinus bone graft using AutoBT chips, BioOss and PRP and delayed implant placement at #25~26 area. (A) Initial panoramic radiograph. (B) AutoBT chips, (C) Sinus bone graft using AutoBT chips, BioOss and PRP. (D) Panoramic radiograph after implant placement. The implants were installed 3 months after sinus bone graft. (E) Panoramic radiograph 18 months after prosthetic loading, (F) Periapical radiograph 18 months after prosthetic loading.

8. 증례 요약

총 5명의 환자(남4, 여1)들에서 7개의 임플란트가 식립되었으며 모두 AutoBT와 PRP 혹은 PRF를 혼합하여 상악동골이식술이 시행되었다. AutoBT 는 분말형이 4증례, 칩 형태가 1증례에서 사용되었다. 환자들의 나이는 평균 38세(17~60세)였다. 임플란트 4개는

골이식과 동시에 식립되었고, 3개는 일정 치유기간을 거친 후 이차로 식립되었다. 보철물 장착 후 경과 관찰 기간은 평균 27.2개월(9~40개월)이었으며, 이 중 1명의 환자에게서 구강상악동누공(oroantral fistula)이 합병증으로 발생하였지만 천공부 폐쇄 및 이차 골이식을 통해 성공적으로 치유되었다(Table 1).

고 찰

본 논문의 환자 대상 중 1명에게서 oroantral fistula가 합병증으로 발생하였는데, 이의 발생 원인은 매복치와 골유착된 #16 발치 후 상악동과 천공된 상태로 잔존골이 거의 없는 상태였기 때문으로 보이며, 골이식 재료의 차이 때문으로는 볼 수 없다고 판단된다.

자가골에 부합되는 골재생 능력을 가지면서 동종골, 이종골, 합성골의 단점을 극복할 수 있는 새로운 골이식재로서 자가치아 골이식재가 개발되었다. 김영균 등이 개발한 자가치아 골이식재의 성분은 무기질 55%, 유기질 45% 정도를 함유하고 있으며 무기질의 주성분은 수산화인회석, 베타삼인산칼슘, 팔인산칼슘, 무정형인산칼슘이다.

인간에서 채취한 자가치아 골이식재의 조직형태계측학적 분석을 통해 자가치아 골이식재를 이용한 임플란트 주변 소규모 골이식술과 상악동 골이식은 2~4개월 후에 우수한 골전도성 치유를 보이는 것이 확인되었다. 또한 자가치아 골이식재를 이용한 골유도 재생술에

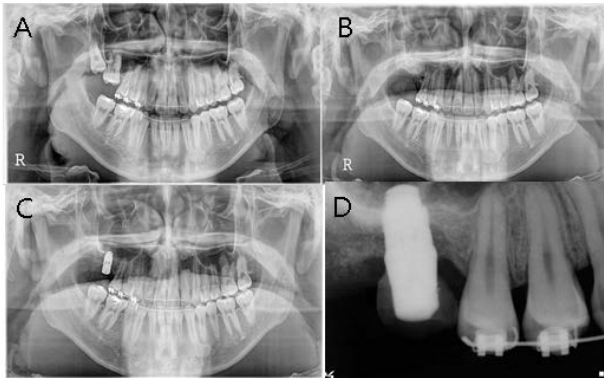


Fig. 4. Sinus bone graft using AutoBT powder and PRP and delayed implant placement at #16 area. (A) Preoperative panoramic radiograph. (B) Panoramic radiograph after bone graft (C) Panoramic radiograph after implant placement. (D) Periapical radiograph 9 months after prosthetic loading.

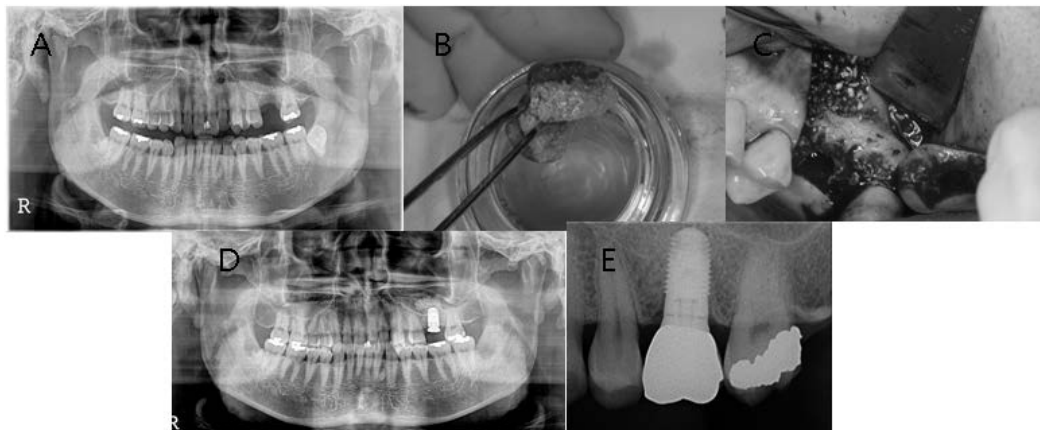


Fig. 5. Sinus bone graft using AutoBT powder and PRP and simultaneous implant placement at #26 area. (A) Preoperative panoramic radiograph, (B) AutoBT powders and PRP gel. (C) Sinus bone graft. (D) Postoperative panoramic radiograph. (E) Periapical radiograph 40 months after prosthetic loading.

Table 1. Summary of patients

Patient	Age	Sex	Area (#)	Implant	Immediate/delayed	PRP/PRF	AutoBT type
1	23	M	16	Zimmer	Immediate	PRP	Powder
2	59	M	26, 27	Zimmer	Immediate	PRF	Powder
3	50	F	25, 26	Superline	Delayed (3 m)	PRP	Chips
4	16	M	16	Zimmer	Delayed (1 y)	PRP	Powder
5	40	M	26	Zimmer	Immediate	PRP	Powder

PRP: platelet rich plasma, PRF: platelet rich fibrin.

관한 모든 증례에서 양호한 임상성적을 보였고 6개월 후 채취한 조직학적 검사에서 우수한 골전도성 치유가 확인되었다. 조직학적 치유과정을 살펴볼 때 이식재가 서서히 흡수되면서 신생골로 대체되고, 신생골은 잔존 자가치아 골이식재들과 직접적인 유합을 이루고 있었다. 매우 우수한 골전도에 의한 치유과정이 전 시편들에서 관찰되었고 골개조가 양호하게 이루어지는 것을 확인할 수 있었다. 임플란트 상부 보철물이 완성된 후 경과관찰 기간 중에 임상 및 방사선학적으로 매우 안정적인 상태가 유지되었다^{13,14}. 임플란트 치료와 관련된 다양한 골이식술에 AutoBT가 사용되었으며 아래와 같이 매우 우수한 결과들이 발표되었다. 자가치아 골이식재를 이용한 발치창 보존 및 재건술에 관한 증례가 보고되었다. 자가치아 골의 분말형과 블록형 재료 모두 우수한 발치창 보존 및 골치유 효과를 보였으며, 생체적합성이 매우 뛰어나기 때문에 임상적으로 우수한 효과를 얻을 수 있으며 치유기간이 현저히 단축될 가능성이 있다고 밝혀졌다¹⁵. 자가치아 골이식재를 이용한 치조능 수직 및 수평 증대술에서 역시, 자가치아 골이식재는 자가골 이식의 대체수단이 충분히 될 수 있으며, 얻을 수 있는 양이 부족하다고 하더라도 다른 골이식재와 혼합하여 적용한다면 임상에서 매우 유용하게 사용할 수 있다고 언급되었다. 자가치아 골이식재를 동반한 상악동 골이식과 임플란트 식립에 관한 임상 연구에서 96.15%의 임플란트 생존율이 보고되기도 하였으며, 결론적으로 자가치아 골이식재는 서서히 흡수되면서 골유도 및 골전도성 치유를 보이는 우수한 재료임을 알 수 있다¹⁶.

본 연구에서 사용한 PRP, PRF 또한 임상에서 다양한 경우에 매우 활발하게 사용되고 있다. PRP란 정상치의 혈소판 수(150~400×10³/dl)보다 혈소판이 풍부하게 농축된 혈장을 말하며 많은 연구들에서 혈관 신생능력, 지혈효과, 항감염효과, 골이식 시 형태 형성 조작성 용이성, 성장인자 함유로 인한 골이식재의 초기 치유속도 촉진 효과 등이 보고되고 있다. 따라서 골이식술 시 PRP를 사용함으로써 이식골 수용부의 안정성을 높여주고 초기의 치유속도를 촉진시켜 골이식술의 성공률을 높일 수 있다¹⁷⁻¹⁹. PRF 역시 경조직의 치유 및 재생을 촉진하는 것으로 보고되면서 골 결손부에서의 치유 목적으로 사용되고 있다. PRF란 정상치의 혈소판수(150~400×10³/dL)보다 3~7배로 고농도 농축된 것을 말하며 PRP와는 달리 제작 과정이 단순하고 동일한 결과의 혈소판 농축을 얻을 수 있다. PRF는 다량의 고농도의 성장인자들, platelet-derived growth factor (PDGF), transforming growth factors (TGF)-β, insulin-like growth factor (IGF)를 방출하여 골조직 치유를 유도한다. 이 성장인자들은 이식골 치유 과정 시 angiogenesis, 화학주성(chemotaxis), 분열촉진(mitosis), stem cell 증식, 편간결합력 제공, 피브린망을 통한 골전도율을 증가시키는 역할을 함으로써 초기 골재생을 촉진한다^{20,21}.

본 증례 연구에서는 자가치아를 이용하여 골이식을 할 경우 그 임상적 효용성에 대하여 알아보자 하였으며, 자가치아 골이식재와 다양한 성장인자들, 특히 PRP나 PRF를 혼합 적용하였다. Kim 등

의 연구에서 AutoBT가 rhBMP-2의 유용한 scaffold 역할을 수행할 수 있음이 보고된 바 있다. AutoBT는 자체가 상아세관 내에 BMP를 포함하고 있으며 이는 탈회 과정을 거쳐도 제거되지 않기 때문에 osteonectin의 발현에 더욱 효과적이다. 따라서 새로운 골형성의 역할도 충분히 하면서 형성 후 Stable bone level의 유지에 있어서도 매우 효과적이라고 할 수 있다. 결론적으로, 자가치아 이식재를 성장인자들과 결합시켰을 때 적절한 골 치유 능력과 scaffold로서의 능력을 확인할 수 있었다²². 자가치아를 이용한 골이식술의 임상적 효용성은 입증되었으나, 골이식 후 경과 관찰기간이 각자 다양하며 짧고, 표준의 한계로 인하여 향후 장기적이고 보다 구체적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

REFERENCES

- Han MW, Lee JK. Clinical study on the efficacy of the autogenous tooth bone graft material (AutoBT). *J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconstr Surg* 2013;35:221-6.
- Jeong KI, Kim SG, Kim YK, Oh JS, Jeong MA, Park JJ. Clinical study of graft materials using autogenous teeth in maxillary sinus augmentation. *Implant Dent* 2011;20:471-5.
- Kim YK, Choi YH. Tooth autotransplantation with autogenous tooth-bone graft: A case report. *J Kor Dent Sci* 2011;4:79-84.
- Jeong KI, Kim SG, Oh JS, Lim SC. Maxillary sinus augmentation using autogenous teeth: preliminary report. *J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconstr Surg* 2011;33:256-63.
- Kim YK, Kim SG, Byeon JH, Lee HJ, Um IU, Lim SC, Kim SY. Development of a novel bone grafting material using autogenous teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;109:496-503.
- Kim YK, Lee JY. The evaluation of postoperative safety of autogenous teeth bone graft. *J Korean Acad Implant Dent* 2009;28:29-35.
- Kim YK, Lee HJ, Kim KW, Kim SG, Um IW. Guide bone regeneration using autogenous teeth: case reports. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2011;37:142-7.
- MA DH, Kim SG, Oh JS, Lee SK, Jeoung ME, Kim JS, et al. Guided bone regeneration at bony defect using familial tooth graft material: case report. *Oral Biol Res* 2012;36:69-73.
- Kim YK. Bone graft material using teeth. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2012;38:134-8.
- Kim SG, Chung CH, Kim YK, Park JC, Lim SC. Use of particulate dentin-plaste of Paris combination with/without platelet-rich plasma in the treatment of bone defects around implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:86-94.
- Kim YY, Kwon KH, Choi MK, Oh SH, Min SK. effect of PRP(platelet rich plasma) on sinus bone grafting in rabbit. *J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconstr Surg* 2005;27:140-50.
- Song JY, Kweon HY, Kwon KJ, Park YW, Kim SG. The bone regenerative effect of silk fibroin mixed with platelet-rich fibrin (PRF) in the calvaria defect of rabbit. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2010;36:250-4.

13. Kim YK. Development of autogenous teeth bone graft material and clinical evaluation. *J Korean Dent Assoc* 2011;49:159-69.
14. Jeong HR, Hwang JH, Lee JK. Effectiveness of autogenous tooth bone used as a graft material for regeneration of bone in miniature pig. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2011;37:375-9.
15. Kim YK, Kim SG, Kim KW, Um IW. Extraction socket preservation and reconstruction using autogenous tooth bone graft : Case report. *J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconstr Surg* 2011;33:264-9.
16. Urban IA, Nagursky H, Lozada JL. Horizontal ridge augmentation with a resorbable membrane and particulated autogenous bone with or without anorganic bovine bone-derived mineral: a prospective case series in 22 patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;26:404-14.
17. Ross R, Raines EW, Bowen-Pope DF. The biology of platelet derived growth factor. *Cell* 1986;46:155.
18. Antoniades HN, Williams LT. Human platelet derived growth factor. *Cell* 1986;46:155.
19. Marx RE. Platelet-rich plasma (PRP): what is PRP and what is not PRP? *Implant Dent* 2001;10:225-8.
20. Rodriguez A, Anastassov GE, Lee H, Buchbinder D, Wettan H. Maxillary sinus augmentation with deproteinated bovine bone and platelet rich plasma with simultaneous insertion of endosseous implants. *J Oral Maxillofac Surg* 2003;61:157-63.
21. Tayapongsak P, O'Brien DA, Monteiro CB, Arceo-Diaz LY. Autologous fibrin adhesive in mandibular reconstruction with particulate cancellous bone and marrow. *J Oral Maxillofac Surg* 1994;52:161-5.
22. Kim YK, Um IW, An HJ, Kim KW, Hong KS, Murata M.: Effects of demineralized dentin matrix used as an rhBMP-2 carrier for bone regeneration. *J of Hard Tissue Biology* 2014;23:415-22.

대한치과이식임플란트학회

◆ 회장단, 이사 및 감사 명단 ◆

회 장

김현철 (리빙웰치과병원)

차기회장

이종호 (서울대 치과병원)

부회장

김태인 (태원치과)

류재준 (고려대 안암병원)

김영균 (분당서울대병원)

김용호 (김용호치과)

우승철 (마포리빙웰치과)

김형준 (연세대 치과병원)

권공록 (경희대 치과병원)

총무이사

송영대 (이순치과)

편집이사

팽준영 (경북대병원)

공보이사

최병갑 (연세힐링치과)

보험이사

임요한 (이레치과의원)

치무이사

최병준 (경희대 치과병원)

학술이사

권용대 (경희대 치과병원)

연수이사

전상호 (고려대 안암병원)

섭외이사

이부규 (서울아산병원)

국제이사

박관수 (인제대 상계백병원)

정보통신이사

양병은 (한림대 성심병원)

학술이사

박원희 (한양대 구리병원)

교육이사

김은석 (위례서울치과)

기획이사

윤여은 (뉴욕NYU치과)

자재이사

안진수 (서울대 치의학대학원)

복지후생이사

김태영 (서울김스치과)

재무이사

김동근 (뉴욕BNS치과)

법제이사

김윤관 (김윤관치과)

연구이사

이희경 (복음치과)

조사이사

지영덕 (원광대 산본치과병원)

문화이사

이강현 (이사랑치과)

총무실행이사

박휘웅 (서울에이스치과)

연수실행이사

심재현 (심재현치과)

공보실행이사

심혜원 (한림대 성심병원)

연구실행이사

박영범 (연세대 치과병원)

자재실행이사

이은영 (충북대병원)

복지후생실행이사

정영균 (보스톤치과)

학술실행이사

이창진 (L&B치과)

교육실행이사

노관태 (경희대 치과병원)

섭외실행이사

서호균 (강남형치과)

박슬희 (사과꽃치과)

조사실행이사

이정우 (경희대 치과병원)

문화실행이사

지 속 (고려대 안암병원)

재무실행이사

염지훈 (연세포시즌치과)

교육실행이사

최성백 (파스텔치과)

기획실행이사

전인성 (서울H치과)

보험실행이사

최희수 (21세기치과병원)

치무실행이사

장근영 (서울하이안치과)

편집실행이사

이덕원 (강동경희대학교치과병원)

교육실행이사

신동렬 (강남루덴치과)

오상운 (아크로치과)

자재실행이사

최 봄 (가톨릭대 여의도성모병원)

정보통신실행이사

이창규 (당진이치과병원)

평이사

김현만 (서울대 치의학대학원)

이진환 (뉴욕모아치과)

이양진 (분당서울대병원)

이장렬 (리빙웰치과병원)

홍종락 (삼성서울병원)

정승미 (연세대 원주세브란스기독병원)

박준범 (가톨릭대 서울성모병원)

이창균 (크리스탈치과)

이영종 (이대리빙웰치과)

문홍석 (연세대 치과병원)

권대근 (경북대 치과병원)

허인식 (허인식치과)

변준호 (경상대병원)

유선경 (닥터스마일치과)

한승희 (서울미래치과)

신승일 (경희대 치과병원)

김정호 (서초부부치과)

이대희 (이대희 서울치과)

황경균 (한양대병원)

지유진 (강동경희대 치과병원)

안강민 (서울아산병원)

피성희 (원광대 치과병원)

이재관 (강릉원주대 치과병원)

김정범 (서울엠플란트치과)

김기섭 (화인치과)

강만석 (수원리빙웰치과)

이승표 (서울대 치의학대학원)

김태일 (서울대 치과병원)

윤종일 (연치과)

여인성 (서울대 치과병원)

양성환 (미소가 있는 치과)

명예회장

류인철 (서울대 치과병원)

감 사

유달준 (창아치과)

권종진 (닥터권치과)

대한치과이식임플란트학회

◆ 지부 임원 명단 ◆

부산 지부

T. 051-728-0275

회 장 신지훈
 부 회 장 김태오
 총 무 이정근
 학 술 이민호
 강은숙
 재 무 송준호
 성진우
 기 획 임동렬
 공 보 이창윤
 섭 외 강현구
 교 육 이승환
 감 사 광태덕
 명예회장 우원희
 강인구
 배문서
 김충경
 이형모

대구경북 지부

T. 053-752-9797

회 장 장윤제
 부 회 장 이근호
 정상규
 강상환
 고상철
 권태엽
 최봉주
 총 무 김학균
 학 술 손성일
 유정호
 재 무 이승엽
 공 보 김명운
 이 사 김진석
 이영우
 정택균
 감 사 광동호
 고 문 오덕환
 손동석

경기인천 지부

T. 031-219-5333

회 장 이정근
 부 회 장 강만석
 총 무 송승일
 학 술 이재호
 윤정훈
 재 무 이호경
 공 보 이영오
 법 제 황규봉
 연 구 지영덕
 최성원
 교 육 김인수
 신재명
 연 수 양병은
 박원희
 보 험 김진립
 감 사 김현철
 백광우
 명예회장 문필성

대전충청 지부

T. 042-536-8405

회 장 조영진
 부 회 장 이강봉
 이봉호
 총 무 김광호
 학 술 김 훈
 재 무 이한규
 공 보 김준효
 교 육 이진한
 법 제 김재진
 보 험 심재환
 자 재 김상중
 정보통신 박후섭
 대외협력 원정연
 연 구 최정구
 홍 보 김동석
 기 획 이호진
 탕우룡
 감 사 강한중
 명예회장 이규섭
 고 문 남용욱
 조봉연
 김성수
 양수남

경남 지부

T. 055-241-1933

회 장 배용수
 부 회 장 권경록
 총 무 한동기
 학 술 고광수
 재 무 이준영
 공 보 류호철
 명예회장 김창목
 고 문 조성호
 이장호
 문명용

광주전남 지부

T. 062-600-2851

회 장 류경호

전북 지부

대한치과이식임플란트학회

◆ 평의원 명단 ◆

의장단

의장

김성수 (서울휴치과)

부의장

장상건 (내이치과병원)

사무총장

한성희 (한성희치과)

평의원

양재호 (양재호치과)

안성모 (한누리치과병원)

김만용 (국민건강보험공단 일산병원)

이상필 (필치과병원)

정기범 (제이치과)

이상엽 (몸사랑치과)

유지훈 (유지훈치과)

우원희 (우치과)

류동목 (강동경희대 치과병원)

김현철 (리빙웰치과병원)

김석순 (킴스치과병원)

이종호 (서울대 치의학대학원)

이재운 (덕영치과병원)

지영철 (지영철치과)

류인철 (서울대 치의학대학원)

이철우 (한누리치과병원)

구본석 (구본석치과)

이성복 (강동경희대 치과병원)

최재홍 (제일치과)

문명용 (문명용치과)

김태인 (태원치과)

김영균 (분당서울대병원)

엄홍식 (강릉원주대 치과대학)

표성운 (가톨릭대 부천성모병원)

류경호 (미르치과병원)

배용수 (연세치과)

조영진 (세창치과)

이재목 (경북대 치의학전문대학원)

김수관 (조선대 치의학전문대학원)

장윤제 (장윤제연합치과)

이봉호 (서울플란트치과)

김부년 (부민치과)

이정근 (아주대학교병원)

이형모 (아름다운이치과)

문필성 (문치과)

강만석 (수원리빙웰치과)

김광호 (서울명문치과)

송영대 (이손치과)

신지훈 (조은치과)

이한규 (이한규치과)

김학균 (신기행복을심는치과)

(졸업년도 순)

대한치과이식임플란트학회 편집위원회 규정

제정 2009. 08. 22

제 1 조 (편집위원회의 설치)

본 학회의 회칙 제4조 2항과 제14조에 의하여 편집위원회(Editorial Board)를 설치한다.

제 2 조 (편집위원회의 활동)

- 본 위원회는 대한치과이식임플란트학회의 학술지인 대한치과이식임플란트학회지(Journal of Dental Implant Research)에 관한 제반 업무와 기타 본회에서 위탁한 간행물의 발간 업무를 수행한다.
- 대한치과이식임플란트학회지는 연 4회 발행하며, 발행일은 매년 3월 31일, 6월 30일, 9월 30일, 12월 31일로 한다.

제 3 조 (편집위원회의 구성)

- 본 위원회는 위원장(Editor-in-Chief) 1인, 편집간사(Managing Editor) 1인, 그리고 각 전문 분야별 편집위원(Editors)으로 구성한다.
- 외국의 저명학자를 편집위원으로 위촉할 수 있다.

제 4 조 (편집위원장 및 편집위원의 임명)

- 편집위원장은 회장이 임명한다.
- 편집간사는 위원장이 제청하고 회장이 임명한다.
- 편집위원은 임플란트 관련 분야의 전문성을 고려하여 필요 인원을 편집위원장이 위촉한다.

제 5 조 (편집위원장, 편집간사 및 편집위원의 임기)

- 편집위원장, 편집간사 및 편집위원의 임기는 학회 임원의 임기와 같다.
- 편집위원장, 편집간사 및 편집위원은 업무의 연속성을 위하여 연임할 수 있다.

제 6 조 (편집위원회 소집 및 의결 정족수)

- 위원회는 위원장이 필요 시 소집하고 그 의장이 된다.
- 위원회는 재적위원 과반수로 개최하고, 출석위원 과반수의 찬성으로 의결한다. 단, 가부동수인 때는 의장이 의결한다.
- 위원회의 소집 시 해외거주 및 해외출장 중인 편집위원은 재적위원에 포함시키지 않는다.
- 학회 제 임원 및 기타 간사는 필요시 위원장의 요청에 의하여 위원회에 참석하여 업무를 협의할 수 있다.

제 7 조 (편집위원장의 임무)

편집위원장(Editor-in-Chief)은 위원회를 대표하며 그 의장이 된다. 또한 심사가 완료된 논문의 최종 게재 여부를 결정한다.

제 8 조 (편집간사의 임무)

- 편집간사(Managing Editor)는 투고된 논문의 심사 일체 과정을 담당한다. 즉, 투고 논문을 분야별로 분류하여 적절한 심사위원을 선정한 뒤 논문을 심사토록 하며 투고 규정에 맞지 않는 논문은 저자에게 반송한다.
- 필요한 경우 편집위원 이외의 전문가에게 논문심사를 의뢰할 수 있다.

제 9 조 (편집위원의 임무)

편집위원(Editor)은 투고된 논문에 대해 심사를 실시하고, 게재가 결정될 경우 인쇄 가능한 상태로 수정 요청할 권한과 의무를 가진다.

제 10 조 (기타사항)

- 본 규정에 포함되지 않는 사항은 위원회의 의결에 따른다.
- 연구년, 해외장기출장 등의 사유로 임무 수행이 불가능한 경우는 임기 중에도 편집위원장의 제청을 거쳐 회장이 편집간사를 교체할 수 있다.
- 연구년, 해외장기출장 등의 사유로 임무 수행이 불가능한 경우는 임기 중에도 편집위원장이 편집위원을 교체할 수 있다.

부 칙

본 규정은 2009년 8월 22일부터(평의원회 제정 승인을 받은 날로부터) 유효하다.

대한치과이식임플란트학회지 심사 규정

제정 2009. 08. 22

제 1 조 (심사위원의 위촉 및 임무)

심사위원은 치과 임플란트 관련 학문 분야의 전문 지식을 갖춘 연구자 및 임상가 중에서 편집위원장이 위촉한다. 심사위원의 임기는 편집위원의 임기와 같으며 업무의 연속성을 위하여 연임할 수 있다. 심사위원은 의뢰된 논문을 규정에 따라 객관적으로 공정하게 평가하고 평가결과를 정해진 기간 내에 편집위원회에 통보해야 한다.

제 2 조 (심사위원 결정)

투고 논문의 심사위원은 논문의 내용과 관련 분야를 고려하여 편집간사가 정한다.

제 3 조 (심사위원수)

대한치과이식임플란트학회지에 게재 신청한 논문의 평가는 1편당 3인의 심사위원이 심사하는 것을 원칙으로 한다.

제 4 조 (평가범주)

대한치과이식임플란트학회지에 게재 신청한 논문의 평가는 수정과 보완의 필요성 정도에 따라 다음과 같이 3개의 범주로 구분한다.

- A: 사소한 편집사항 수정 후 심사 없이 게재
- B: 지적 사항의 저자 수정 후 재심사
- C: 게재 불가

제 5 조 (평가범주의 내용)

각 평가 범주에 구체적인 내용은 다음과 같다.

- A: 사소한 편집사항 수정 후 심사 없이 게재

논문의 내용이 결정적인 문제가 없거나 일부만 보완한 후에 바로 게재할 수 있다고 판단되는 경우로서 평가자는 평가서에 보완 권고사항을 명기한다. 집필자의 보완결과는 평가자에게 회부하지 않고 편집위원장 또는 편집위원회에서 수정사항을 확인 후 게재를 확정한다.

- B: 지적 사항의 저자 수정 후 재심사

논문의 내용은 게재할 가치가 있으나 부분적으로 반드시 수정하거나 보완할 필요가 있는 경우로서 이 경우 평가자는 수정 보완 요구사항과 권고사항으로 나누어 그 내용을 평가서에 명기한다.

집필자가 수정 보완한 논문을 평가자에게 다시 회부하여 수정보완이 적절한지 확인한 후 게재를 확정하고, 추가적인 수정보완이 필요하면 다시 평가절차를 거친 다음 편집위원장 또는 편집위원회에서 최종 게재 여부를 확정한다.

- C: 게재 불가

논문의 내용이 학회지의 목적이거나 편집방침에 부합하지 않거나 학회지에 게재할 가치가 없는 것으로 판단되는 경우로서 평가자는 게재 부적합 사유를 상세하게 기술하고 편집위원장 또는 편집위원회에서 집필자에게 통보한다.

제 6 조 (게재결정)

편집위원회는 편집위원장의 소집에 의해 심사논문 평가 결과를 취합하여 게재 여부를 결정한다.

제 7 조 (편집위원장의 권한)

평가자 간에 심사결과가 다를 경우에는 편집위원장이 최종 결정한다.

부 칙

본 규정은 2009년 8월 22일부터(평의원회 제정 승인을 받은 날로부터) 유효하다.

대한치과이식임플란트학회지 투고규정

개정 2007. 10. 15

개정 2009. 08. 22

개정 2011. 09. 27

1. 투고 자격

투고자격은 치과의사 및 임플란트 유관학문에 종사하거나 편집위원회에서 인정하는 사람으로 한다.

2. 원고종류 및 심사

본 학회지는 원저(original article), 임상연구(clinical analysis), 증례보고(case report), 종설(review article) 및 질의 답변(brief communication or correspondence) 등으로 하며, 위에 속하지 않는 기타 원고는 편집위원회에서 게재 여부를 심의 결정한다. 채택 여부는 편집위원회에서 결정하며 채택된 원고 내용의 수정, 보완 또는 삭제를 요구할 수 있다.

3. 저작권

게재가 결정된 원고의 저작권은 대한치과이식임플란트학회로 귀속되며, 논문의 저작자는 원고 게재 신청서 상의 투고규정에 동의한다고 “저작권 양도 동의서”에 서명하여야 한다. 저자가 원고게재신청서를 제출함으로써 대한치과이식임플란트학회는 게재된 원고를 학회지나 다른 매체에 출판, 매도, 인쇄할 수 있는 권리를 가진다. 저작권 양도 동의서는 학회 사무실로 우편 또는 팩스로 발송하거나, 스캔하여 이메일로 보낼 수 있다.

4. 중복게재에 대한 원칙

타 학술지에 이미 발표되었거나 게재가 예정된 원고의 내용과 동일 또는 유사한 원고는 게재할 수 없다. 중복 게재가 발견된 경우 학회 규정에 따라 저자에게 불이익을 줄 수 있다.

5. 원고 심사과정

투고된 원고는 편집위원장이 심사적합성 여부를 판단한다. 적합하다고 판단한 논문에 관하여 3인 이상의 해당분야 심사위원에게 심사(peer review)를 요청한다. 심사결과를 바탕으로 편집위원이 재검토하여 채택여부를 결정한다.

6. 언어 및 용어

원고는 한글 또는 영어로 작성하며, 모든 원고의 초록은 영어로 작성한다. 한글논문 작성 시 학술용어는 교육부 발생 과학기술용어집과 대한의사 협회에서 발행한 의학용어집과 치의학용어집의 최신판에 준하여 한글로 표기한다. 단 원어를 우리말로 번역하였을 때 그 의미가 명확하지 않을 시에는 괄호 안에 원어나 한자를 첨부할 수 있다. 약품명은 특정 제품에 대한 연구가 아닌 한 원칙적으로 일반명으로 표기한다.

7. 원고의 제출형식

원고의 작성 시 MS word(.doc) 문서작성 프로그램으로 작성하여야 한다.

원고는 A4 용지를 사용하고, 맞춤법, 띄어쓰기를 정확하게 한다.

원고의 본문 글자 크기는 10으로 하고, 줄 간격은 1.5줄(150%)로 한다.

8. 원고의 작성

논문은 다음 순서로 작성한다.

표지, 초록, 본문, 참고문헌, 도표, 그림/사진의 순으로 각각 페이지를 띄어서 작성한다.

9. 표지(Cover Page)

1) 구성

논문제목, 저자, 소속기관, 공지사항, 교신저자 정보 등을 표기한다.

2) 논문제목

한글논문인 경우에는 반드시 영문제목을 표기하여야 하며, 영문제목은 첫 글자만 대문자로 한다. 제목은 부제목을 포함하여 한글의 경우 50자 이내, 영문의 경우 100자 이내로 한다.

3) 저자

저자 명기는 논문작성의 기여도 순으로 배열하여 대표저자(제1저자)를 처음에 기재하고, 이후 각 저자의 소속을 자세히 기재한다. 저자명 사이는 쉼표로 분리하여 나열한다. 한글의 경우 영문이름을 기재해야하며, full name으로 표기하여야 한다.

4) 소속기관

제1저자와 소속이 다른 저자는 아라비아 숫자로 각 저자 이름 뒤와 소속 앞에 각각 ^{1,2,3}과 같이 어깨번호로 표기해 구분한다. 한글과 영문 모두 표기한다.

5) 교신저자(Corresponding author) 표기

교신저자는 성명, 학위(예 DDS, PhD), 소속, 소속기관의 주소, 연락처(사무실 전화번호, 팩스), e-mail 주소를 표지 하단에 국문과 영문 모두 자세하게 표기한다.

6) 공지사향(Acknowledgement)

연구비 수혜논문의 여부, 연구지원관계 등에 대하여 기술한다.

7) 쪽제목(Running title)

각 페이지 상단에 들어갈 쪽제목을 한글과 영문 각각 10단어 이내로 작성한다.

10. 초록(Abstract)

1) 형식

모든 원고의 초록은 영문으로 작성한다.

2) 내용

초록에는 원고의 제목, 저자 소속을 표기하지 않고 원고의 목적, 연구대상 및 방법, 결과와 결론의 순서로 문단을 나누어서 정리하고 원고의 내용을 한눈에 파악할 수 있도록 간결하게 서술하여야 한다. 증례보고의 경우 서론, 증례 및 결론의 순으로 한다.

3) 분량

원저나 임상연구의 경우 영문 약 300단어 이내로 하고 증례보고, 종설 등은 영문 200단어 이내로 작성함을 원칙으로 한다.

4) 중심단어(Key words)

초록의 끝 부분에 영어로 5단어 이내의 중심단어(Key words)를 부여한다. 가능하면 해당 중심단어가 미국 국립의학도서관의 medical subject heading (MeSH)에 있는지를 확인한다. 소문자로 작성하되 첫 글자는 대문자로 한다.

(예) Key words: Implant, Bone graft,...

11. 본문

1) 구성

원저/임상연구의 경우에는 서론, 연구대상 및 방법, 결과, 고찰, 결론 등의 순서로, 증례보고 등의 경우에는 서론, 증례보고, 고찰의 순서로 구성함을 원칙으로 한다.

2) 저자인용

본문 중에 참고 문항의 저자를 인용한 경우 외국인인 성(surname)만 기술하고, 한국인은 영문 성을 적는다.

(예) Martin 등, Park 등

3) 서론

논문의 목적과 연구배경 및 원리를 요약하고, 참고문헌도 직접 관련된 것으로 제한한다. 관련된 주제를 광범위하게 재론하거나 종설처럼 나열하지 않고 발표할 결과나 결론을 포함시키지 않도록 한다.

4) 대상 및 방법

연구방법을 제시한다. 환자, 실험동물 또는 대조군 등을 명백하게 제시하고 다른 사람이 이 방법에 따라 동일한 연구를 할 수 있도록 자세하게 적는다. 특히 대상 질병을 확인한 방법과 관찰자의 구관을 통제된 방법을 설명한다. 기지재나 시약의 경우 상품명, 제조회사와 제조국을 괄호 안에 명기한다. 상품명을 인용할 경우 처음 인용 시에 상품명, 제조사, 제조도시, 나라 순으로 ()안에 표기한다. 연구방법 중 사람과 동물을 대상으로 하는 실험의 경우, 연구윤리심의위원회(Institutional Review Board, IRB)의 심의를 받아야 하며, 승인번호를 원고에 명기하여야 한다.

5) 결과

관찰결과를 논리적 순서로 기술하며, 본문과 맞추어 표와 그림, 사진을 사용하며, 도표에 있는 모든 자료를 본문에 중복하여 나열하지 않고 중요한 요점과 경과를 기술한다.

6) 고찰

연구의 결과 중에서 중요하거나 새로운 소견을 강조하고 이에 따른 결론을 기술한다. 서론과 결과에 기술한 것을 중복하여 기술하지 않도록 한다.

7) 결론

서론에서 제기한 문제와 연구를 통하여 얻은 결론과 고찰에서 정리된 내용을 간략하게 요약한다. 이 때 결과부분에서 언급된 연구결과를 그대로 옮겨 적지 않도록 하며 논문에서 얻은 저자의 주장을 포함시킨다.

12. 참고문헌

1) 원칙

모든 참고문헌은 영문으로 작성한다. 한글로 작성된 논문도 영문으로 참고문헌을 작성한다.

2) 인용되는 참고문헌의 수는 아래 규정에 따른다.

종설(제한 없음), 원저(50개 이내), 임상연구(30개 이내), 증례보고(25개 이내), 질의/답변(5개 이내)

3) 인용번호

본문에 인용된 순서에 따라 아라비아 숫자로 번호를 부여하고, 본문 중 문헌 번호는 어깨번호로 표기한다. 문장의 끝에는 마침표 전에 표기한다. 여러개의 참고문헌이 인용된 경우는 콤마를 사용하고, 연속된 3개 이상의 참고문헌은 -으로 연결한다.

(예) ¹⁾, ^{2, 3)}, ⁴⁻⁶⁾, ^{5-7, 9, 10)}.

4) 배열

인용 순으로 배열한다.

5) 저자이름

외국인의 경우 성을 적은 후 이름은 약자로 표기하며 한국인의 경우 영문으로 성을 적은 후 이름은 약자로 표기한다. 저자명은 성은 첫글자만 대문자로 쓰고 이름은 대문자 약자로 표기한다.

(예) Jones ER, Park JU

6) 저자 숫자

저자는 6명까지만 기록하고, 7명 이상인 경우는 'et al'로 표시한다.

7) 기술형식

① 정기 간행물의 경우: 저자명, 논문제목, 잡지이름 (Index medicus에 등재된 약자), 연도;권:시작쪽 - 끝쪽(바뀐 숫자만).

(예) Jones ER, Smith IM, Doe JQ. Occlusion. J Prosthet Dent 1985;53:120-9.

② 단행본의 경우: 저자명, 책이름, 판수, 출판도시: 출판사, 출판연도.

(예) Babush CA. Implants. 1st ed. Philadelphia: W.B. Saunders Co., 2001.

③ 단행본 내에서 인용하는 경우: 저자명. 장제목. In: 편집자명, editor. 책이름. 판수. 출판도시: 출판사, 출판연도; 시작쪽 - 끝쪽(바뀐 숫자만).

(예) Skalak R. Aspects of biomechanical considerations. In: Branemark PI, Zarb GA, Albrektsson T (eds). Tissue-Integrated Prostheses: Osseointegration in Clinical Dentistry. Chicago: Quintessence, 1985:117-28.

13. 도표

1) 원고 1장에 도표 1개씩 간결하고 명확하게 영문문장으로 작성한다.

2) 도표번호와 제목은 도표의 상단에 작성하며 연 번호는 'Table'이라는 표시 뒤에 아라비아 숫자 번호를 사용하며 숫자 뒤에 마침표를 찍는다.

(예) Table 1. Patients distribution.

3) 제목 첫 단어의 첫 글자는 대문자를 사용하고 제목의 끝에 마침표를 찍는다.

4) 주석

5) 어깨표시나 약자로 표기한 부분의 설명은 도표의 좌하단에 기술한다.

14. 그림/사진

1) 그림이나 사진은 인쇄과정에서 축소되더라도 영향을 받지 않도록 원고 1장에 그림/사진 1개씩 충분히 크고 명료하게 작성되 깨끗하고 선명한 원본 사진이어야 한다. 파일로 제출 시 해상도가 300 dpi 이상이어야 한다.

2) 일련번호는 'Fig'라는 표시 뒤에 마침표를 찍고 한 칸을 띄고 본문 인용 순서대로 아라비아 숫자 번호를 사용하며 마침표를 찍는다. 본문에서 문장의 제일 마지막에 인용한 경우는 마침표 다음에 빈칸 없이 괄호를 이용하여 삽입한다.

(예) 임플란트의 모식도는 다음과 같다.(Fig. 1)

제목 및 설명은 영문으로 하고, 첫 단어의 첫 글자는 대문자로 한다.

(예) Fig. 1. A diagram of figure. A. Circle. B. Rectangle.

15. 고유명사, 숫자, 측정단위

인명, 지명 그 밖에 고유명사는 그 원래 글자를 사용하며 숫자는 아라비아 숫자를 사용한다. 길이, 높이, 질량, 부피 등의 측정 단위는 모두 미터법 단위를 사용한다. 치아의 표기는 치식 번호 대신 설명으로 한다.

16. 원고의 접수

원고의 접수는 수시로 하고, 접수일은 편집위원회에 접수된 날로 한다.

17. 원고 접수처

이메일(editkaid@kaidimplant.or.kr) 또는 기타 저장장치로 학회사무실로 제출하며 기타사항은 www.kaidimplant.or.kr을 참조한다.

대한치과이식임플란트학회

(03080) 서울특별시 종로구 대학로 101 (연건동) 서울대학교치과병원 B168호

TEL: (02) 2273-3875, FAX: (02) 2273-3871

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Journal of Dental Implant Research is the official peer-reviewed, quarterly publication of the Korean Academy of Implant Dentistry (KAID). The Journal publishes original research papers, clinical observations, review articles, viewpoints, commentaries, technical note, case reports, and letters to the editor in subjects relating to clinical practice and research into dental implantology. Manuscripts should be sent to editkaid@kaidimplant.or.kr for publication.

1. Editorial Policy

All submitted manuscripts should be original and should not be considered by other scientific journals for publication at the same time. Any part of the accepted manuscript should not be duplicated in any other scientific journal without permission of the Editorial Board. If duplicate publication related to the papers of this journal is detected, the authors will be announced in the journal and their institutes will be informed, and there also will be penalties for the authors. Review and procedures on all ethics related issues including ethical regulations and plagiarism/redundant publication/research misconducts follow Good Publication Practice Guidelines for Medical Journals (http://www.kamje.or.kr/publishing_ethics.html) made by Korean Association of Medical Journal Editors.

2. Copyright

Copyright of all published materials are owned by the Korean Academy of Implant Dentistry and authors must sign to agree with submission regulations on the application form for submission.

3. Language

A manuscript can be written in Korean or English. Abstract and references of all manuscript should be written in English.

4. Submission of Manuscript

Manuscript should be submitted in the file format of Microsoft Word Software. Manuscripts should be typed on A4 size, double-spaced, using font size of 10 with margins of 25 mm on each side and 30 mm for the upper and lower ends. The article should be organized in the order of Cover page, Abstract, Text, References tables, figure Legends, Figures. Each new section's title should begin on a new page. Number pages consecutively, beginning with the Cover page. Page numbers should be placed at the middle of the bottom of page.

5. Cover Page

- 1) Cover page should include the title, the names of authors, the affiliation of authors, the information of corresponding author, and running title. Conflict of interest, Acknowledgement (if necessary).
- 2) Title should be concise and precise. Only the first letter of the first word of title should be capitalized. The names of the authors should be fully described.
- 3) Names of authors are arranged according to contribution to the manuscript. Leading author (first author) is presented first, then other authors are written in detail. The names of authors are separated with commas and English names are shown as full name.
(Ex) Chul-Soo Kim, Jong-il Lee
- 4) One organization shall be indicated without number and if there are two or more organizations, those of the first and other authors shall be numbered in order in shoulder brackets and written in Korean and English at the bottom of the cover. The English-written organizations shall have only their first letters and proper nouns indicated in capital letters. If an author belongs to two or more organizations, they shall be indicated in shoulder numbers, which shall have commas placed between themselves:
(Ex) Chul-Soo Kim^{1,2}, Jong-il Lee²
¹Department of Oral and Maxillofacial Surgery, College of Dentistry, ○○ University, ²Department of Oral and Maxillofacial Surgery
- 5) The information of corresponding authors
A corresponding author shall be indicated separately. Its name, organization and address shall be indicated in both Korean and English. Telephone and fax numbers and email address shall be placed below them.

6) Running title (less than 10 words) should be included in cover page.

6. Abstract

All manuscripts should be structured with four subsections: Purpose, Materials and Methods, Results, and Conclusions, length of abstract should be equal to or less than 300 words. A list of keywords, with a maximum of 6 items, should be included at the end of the abstract.

(Ex) key words: Implant, Bone graft, ...

7. Text

1) Introduction

The purpose, the academic background and the principal of a manuscript are summarized and references are limited to directly related ones. It should not discuss a related topic extensively and cite one after another like collective or current review. Also, it should not contain results or conclusion, which will be reported.

2) Materials and Methods

This part describes research methods. Patients, experimental animals or control group should be presented clearly and written in detail for other researchers to perform a same study by following the methods. In particular, methods of identifying a target disease and of controlling subjectivity of observers should be explained. Machinery or reagents shall have their names, manufacturers, cities and countries specified in brackets. ® or ™ shall not be used. If they are repeated, drug or product names alone shall be specified.

(Ex) Only Xenogenic bone (Bio-Oss, Geistlich Pharmaceutical, Wolhusen, Switzerland) was used and Bio-Oss with particle size of 1,000 µm or less was used.

Well-known methods including ones for statistical analysis should present references, and relatively new methods or modified methods from existing ones should provide references, introduce them simply and explain reasons why authors used them and their advantages and disadvantages.

P-value, used in statistics, shall be indicated in capital letter and italics.

(Ex) $P < 0.05$

For studies conducted with persons or experimental animals, they should be approved by Institutional Review Board (IRB) and their approval number should be written in manuscripts.

3) Results

Results are reported by following a logical order and use tables, figures or pictures used. Data given in tables and figures should not be repeated in a main text, and only critical points and progress are described.

4) Discussion

Among results important and new ones are emphasized and conclusions based on them are written. Contents shown in the introduction and the result parts should not be repeated. Application ranges of results, limitations for interpretation and applicability in future studies are written. In addition, this part compares and discusses other related studies and links the purpose and the conclusion of a study. At this time, conclusions not based on data or unsubstantiated opinions should be avoided. A possible new hypothesis from obtained data can be suggested and appropriate methods to confirm it also should be presented.

5) Conclusions

A question asked in the introduction, results from a research and a main idea of discussion are summarized clearly. At this time, results should not be repeated simply and authors' opinion obtained from a research should be included.

8. References Style

1) The accuracy of references is the responsibility of the authors. All references should be written in English. References should be numbers in the order they appear in the text and the number should be same with superior numbers in the main text.

2) At the end of a sentence, a quotation number shall be placed before a period. Several references shall be listed with commas. Three or more references, listed in succession, shall be connected with each other, using "-".

(Ex) ¹⁾, ^{2, 3)}, ⁴⁻⁶⁾, ^{5-7, 9, 10)}.

3) The Authors' surnames are followed by abbreviations of their given names.

(Ex) Jones ER, Park JU

If the number of authors is six or less, all their names are presented and if it is seven or more, 'et al.' is used.

4) Reference form

- ① Journals: Names of authors. Title of an article. Name of the journal (abbreviation registered in Index Medicus) year;volume:starting page-ending page (only changed number).
(Ex) Jones ER, Smith IM, Doe JQ. Occlusion. J Prosthet Dent 1985;53:120-9.
- ② Books: Names of authors. title. edition. location of publication: publisher; year of publication.
(Ex) Babush CA. Implants. 1st ed. Philadelphia: W.B. Saunders Co., 2001.
- ③ When a chapter is quoted from a book: chapter author name. chapter title In: Editor name, ed(s). Book name. edition. City: publishing company; year: Beginning pageend page.
(Ex) Skalak R. Aspects of biomechanical considerations. In: Branemark PI, Zarb GA, Albrektsson T (eds). Tissue-Integrated Prostheses: Osseointegration in Clinical Dentistry. Chicago: Quintessence, 1985:117-28.

9. Tables

- 1) Tables are presented clearly on separate pages in English. Tables should be sent in Microsoft Word format(not as PowerPoint or Exel tables). The number and the title of a table or a graph are located on their upper left part. Its number presented in Arabic numerals follow the word. A period shall be placed behind an explanation.
(Ex) Table 1. Patients distribution.
- 2) Annotation
Parts marked with Arabic numerals are explained on the lower left part of a table or a graph. The note shall be placed in order of the original terms in brackets, their abbreviations and explanations:

10. Figures and Graphs

- 1) Not to be affected by reduction during the printing process, drawings or pictures should be large or clear enough on separate pages and they should be clean original ones. Their file resolution should be 300 dpi or more.
- 2) Its number presented in Arabic numerals follows the word, "Fig" after a period and a space and is ended with a period in the order of its appearance in a main text.
(Ex) A diagram shall be drawn (Fig. 1) and a photo shall be shaped.(Fig. 2)
- 3) Its title and explanation are written in English and the first character of the first word of a title is written in capitals.
(Ex) Fig. 1. A diagram of figure. A. Circle. B. Rectangle.
- 4) When several photos are placed in a figure, they shall be classified in capital letters A, B etc. and explained separately as follows.

11. Review of Manuscript

A submitted manuscript will be under peer review by two or more reviewers among reviewers designated by JDIR. The reviewers can demand revision or supplementation. The final decision of publication will be conducted by the editorial committee. If a manuscript is not suitable for publication after three times of revision, it is decided not to be published.

12. Publication of JDIR

JDIR is principally published Four times for a year (at the last day of March, June, September, and December).

저작권 양도 동의서

아래의 저자들은 제출한 아래의 논문이 출판되는 경우 다음 사항들에 대하여 동의합니다.

- 1) 이 논문은 저자들의 원저이며 다른 출판물에 인쇄 또는 전자출판물의 형태로 출판되었거나 출판을 고려하고 있지 않다.
- 2) 이 논문은 현존하는 다른 저작권을 위반하지 않았으며 저자들은 이 서약을 위반함으로써 인해 발생하는 요구나 비용을 대한치과이식 임플란트학회지와 편집위원들을 대신하여 보상할 것이다.
- 3) 이 논문에 포함된 저자들이 저작권을 가지고 있지 않는 모든 삽화나 도표의 원본을 알리고 사용에 대한 허락을 받았다.

아래의 저자들은 제출한 아래의 논문이 출판되는 경우 이에 대한 모든 형태의 저작권을 대한치과이식임플란트학회에 양도하는 데 동의합니다.

· 논문제목 (국문과 영문으로 모두 표기하십시오.)

국 문 :

영 문 :

· 저자서명 (모든 저자들의 이름을 국문과 영문으로 표기하고 각각 서명하여 주십시오.)

국문이름	영문이름	서 명	날 짜

* 공동 저자가 더 있는 경우에는 복사하여 사용하십시오.

JDIR

Journal of Dental Implant Research



www.kaidimplant.or.kr
www.dentalimplant.or.kr