

Journal of Dental Implant Research

대한치과이식임플란트학회지

VOL. 35 NO. 1 June 2016



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
2016년 6월, 제 35 권 제 1 호

Journal of Dental Implant Research
June 2016 Vol. 35 No. 1

발행인 김현철
위원장 팽준영
편집간사 이덕원

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

인쇄일 2016년 6월 26일
발행일 2016년 6월 30일

Printing date June 26, 2016
Publication date June 30, 2016

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)

팡준영 (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.

대한치과이식임플란트학회지

제35권 제1호

2016년 6월

목 차

- 1 백서 임플란트주위염 모델에서 808 nm와 810 nm 파장의 Diode Laser를 이용한 박테리아 제거 효과
김위봉, 이성호, 김륜경, 임호경, 변수환, 임영준, 김성민, 이종호
- 9 구치부 발치 후 즉시 식립 임플란트의 변연골 흡수에 대한 임상적 분석
최기관, 팽준영
- 17 초기고정 없이 즉시 식립된 임플란트: 증례보고와 문헌 고찰
김동관, 최정임, 김승우, 박관수
- 22 치은연하로 파절된 전치부 치아의 외과적 정출술을 이용한 수복 증례
정기현, 이성원, 정주련, 최종원, 노성수, 김주형, 김태건, 박창주, 황경균
- 27 치조정 접근으로 시행한 상악동 막 거상술 시 발생한 상악동 막 천공의 치조정을 통한 수복: 증례보고
최정임, 김동관, 김초록, 박관수

CONTENTS

- 1 Bacteria removal in a SD rat peri-implantitis model using diode laser of 808 nm and 810 nm
Wei-Fung Jin, Sung-Ho Lee, Ryun Kyung Kim, Ho-Kyung Lim, Soo-Hwan Byun, Young-Joon Lim,
Soung-Min Kim, Jong-Ho Lee

- 9 A clinical study on implantation of the marginal bone loss after the posterior immediate implants
Ki-Kwan Choi, Jun-Young Paeng

- 17 Immediately placed implant without primary stability: case report and literature review
Dongkwan Kim, Junglim Choi, Seung-Woo Kim, Kwan-Soo Park

- 22 Intra-alveolar transplantation for crown-root fractured anterior maxillary tooth
Ki-Hyun Jung, Seong-Won Lee, Joo-Ryun Chung, Jong-Won Choi, Seong-Su Ro, Joo-Hyung Kim,
Tae-Geon Kim, Chang-Joo Park, Kyung-Gyun Hwang

- 27 Repair of perforated sinus membrane through the alveolar crest during sinus elevation by crestal
approach: case report
Junglim Choi, Dongkwan Kim, Cho-Rok Kim, Kwan-Soo Park

백서 임플란트주위염 모델에서 808 nm와 810 nm 파장의 Diode Laser를 이용한 박테리아 제거 효과

김위봉¹, 이성호¹, 김륜경², 임호경^{1,3}, 변수환⁴, 임영준⁵, 김성민^{1,6}, 이종호^{1,6,*}

¹서울대학교 치과병원 구강악안면외과, ²성균관대학교 정보통신공학, ³고려대학교 구로병원 구강악안면외과, ⁴동탄한림대학교병원 구강악안면외과, ⁵서울대학교 치과병원 보철과, ⁶서울대학교 치과대학 치의학연구소

Bacteria removal in a SD rat peri-implantitis model using diode laser of 808 nm and 810 nm

Wei-Fung Jin¹, Sung-Ho Lee¹, Ryun Kyung Kim², Ho-Kyung Lim^{1,3}, Soo-Hwan Byun⁴, Young-Joon Lim⁵,
Song-Min Kim^{1,6}, Jong-Ho Lee^{1,6,*}

¹Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Clinical Trial Center, Seoul National University Dental Hospital, Seoul, ²College of Information and Communication Engineering, Sungkyunkwan University, Suwon, ³Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Korea University Medical Center, Guro Hospital, Seoul, ⁴Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Dongtan Sacred Heart Hospital, Hallym University Medical Center, Hwaseong, ⁵Department of Prosthodontics, Seoul National University Dental Hospital, ⁶Dental Research Institute, School of Dentistry, Seoul National University, Seoul, Korea

Purpose: Peri-implantitis is defined by an inflammation that occurs at the soft tissue and the alveolar bone around the site of an implant. The failure of implant placement or the loss of the supporting bone may occur due to peri-implantitis. From a pathological perspective, *A. actinomycetemcomitans*, *Capnocytophaga* sp., *F. nucleatum*, or other infectious agent is seen as the cause of the peri-implantitis. To remove the cause of the disease, many non-invasive methods are being studied. In this study, we demonstrated decontamination of the implant surface and its surroundings through experiments using diode laser products in existing products and diode laser experiments that studied the effect on the decreasing peri-implants.

Materials and Methods: 12-week-old male Sprague-Dawley rats weighing 300 g were purchased. The size of 1.2 * 4 mm hole was drilled into the hard plate of the maxillary bone to insert titanium screw implant. Test groups were divided into control, titanium screw implant group, peri-implantitis group, and laser-treated peri-implantitis group. Infection levels around the site of implants were checked with SEM. The degree of microbial reproduction was checked through real-time PCR (qPCR) for each group.

Results: The use of 808 nm Diode laser (0.5 w, 15 seconds in continuous mode) to treat the inflammation caused by peri-implantitis in the soft tissue and the alveolar bone resulted in an effective reduction in the number of bacteria without the surface denaturation of the implant due to the laser. In comparison to the existing products, such as Picaso Diode laser (810 nm) and Bison Diode laser (808 nm), both products have shown effectiveness in eliminating bacteria. In particular, 808 nm Diode laser showed equal effectiveness to the 810 nm Diode laser at a lower temperature.

Conclusion: Peri-implantitis was treated in the inflammation region of soft tissue and alveolar bone using the 808 nm and 810 nm Diode laser in continuous mode at 0.5 w for 15 seconds. As a result, laser-induced excessive heat generation or denaturation on the implant surfaces did not occur and the number of bacteria decreased. (JOURNAL OF DENTAL IMPLANT RESEARCH 2016;35(1):1-8)

Key Words: 808 nm, 810 nm, Diode laser, Peri-implantitis, SD rat, Bacteria

Received Apr 23, 2016, Revised May 15, 2016, Accepted May 20, 2016.

© 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: 이종호, 03080, 서울시 종로구 대학로 101, 서울대학교병원 구강악안면외과

Correspondence to: Jong-Ho Lee, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Seoul National University Dental Hospital, 101 Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul 03080, Korea. Tel: +82-2-2072-2630, Fax: +82-2-766-4948, E-mail: leejongh@snu.ac.kr

This study was supported by a grant of Ministry for Trade, Industry, and Energy, Republic of Korea (10047615).

The first two authors (Wei-Fung Jin, Sung-Ho Lee) contributed equally for this study.

서 론

치과에서 임플란트를 이용한 보철치료가 보급됨에 따라 임플란트 주위 질환의 발생 빈도가 높아지게 되어¹⁾, 이에 대한 적절하고 효과적인 치료 방법이 계속적으로 연구되고 있다. 현재의 치료 방법으로는 비외과적 치료방법⁶⁾과 외과적 치료방법⁷⁾으로 구분되며, 비외과적 치료법으로 항생제, 소파술(curettage), 초음파 세정술(ultrasonic scaling), 레이저(laser) 등이 이용되고 있다^{2,8)}. 그러나 비외과적인 다양한 치료법의 다양한 시도에도 불구하고 임플란트주위염에 대해 적용이 편리하고 명확한 결과를 보이는 치료법은 아직 없는 실정이다³⁾. Diode Laser 치료 방법은 치주염 치료에서 많이 이용되었으며, 임상적 데이터와 치료결과에 긍정적 영향을 가지고 있다⁹⁾. 그러나 Diode laser를 임플란트주위염에 적용하여 치료효과를 살펴본 실험데이터는 미미한 상태이며, titanium 금속에 Diode laser를 조사하였을 때 열 발생이나 표면 변화 그리고 세균 조절의 정도 등에 대한 연구는 미흡하다.

본 연구는 *in vitro*, *in vivo* 연구를 통하여 임플란트주위염에 새로 개발된 Diode laser (808 nm)를 이용하여 치료가 얼마만큼 효과적이고 안전한지를 평가하고자 하였으며, 기존 출시된 Picasso Diode laser (810 nm)와 같이 비교 효능 조사를 시행하였다.

대상 및 방법

1. Diode laser 시스템

연속발진(continuous wave) 동작과 펄스파(pulse wave) 동작의 레이저 출력이 모두 가능한 808 nm 파장의 다이오드 레이저를 사용하였다(Bison Medical Co., Seoul, Korea). 펄스파 동작의

레이저를 치료에 이용할 경우에는 펄스폭(pulse width)과 펄스 반복율(pulse repetition ratio)을 원하는 사양대로 조정할 수 있으며, 이에 따라 출력되는 레이저의 출력파워는 달라진다. 레이저 시스템은 연속발진(continuous wave) 동작과 펄스파(pulse wave) 동작의 레이저 출력이 모두 가능한 808 nm 파장의 다이오드 레이저를 사용하였다(Bison Medical Co., Seoul, Korea).(Fig. 1) 레이저의 출력은 200 μ m의 코어를 가지는 광섬유를 이용하여 치료를 위한 핸드피스(hand-piece)로 구성되었으며, 펄스파 동작의 레이저를 치료에 이용할 경우에는 펄스폭(pulse width)과 펄스 반복율(pulse repetition ratio)을 원하는 사양대로 조정하였다.

장비의 출력 파워는 기존 상품으로 출시 되어 있는 810 nm의 diode laser인 Picasso Lite 장비(Dentsply international, Sarasota, FL, USA)와 비교하여 특성을 알아 보았다. 레이저의 출력파워는 laser powermeter (Gentec-EO Inc, Quebec, Canada)를 이용하여 레이저 핸드피스 끝 부분의 출력파워를 측정 하였으며 약 5 mm 거리에서 측정하였다.

2. 임플란트 준비 및 임플란트 조사 시 표면의 변화

임플란트는 두가지 형태를 준비하였다. 기존의 상품으로 나와 있는 임플란트(3.8×8.0 mm, Dentium Co, Suwon, Korea)와 백서에 식립할 수 있는 1.2×4 mm SLA-coated Titanium Screw를 주문 준비하였다. Diode laser를 조사했을 때 SLA-coated Titanium screw (SLA-TS)의 표면에 미치는 영향을 알아보기 위해 SLA-TS에 808 nm (Bison), 810 nm (Picaso)의 Diode laser를 조사하고 표면의 물리적 변화를 주사현미경(SEM)으로 관찰 하였다¹⁰⁾. 아무런 처리를 하지 않은 SLA-TS와 조사 강도 1.5, 2.0, 2.5 watt, Pulse mode로 15초간 diode laser를 조사한 SLA-TS를 주사현미경(배율 100배와 50000배)으로 관찰하였다^{11,12)}.

3. *In vitro* 열발생 측정

소뼈에 6.0 mm 깊이, 3.5 mm 직경이 되도록 drilling을 하고 3.8×8.0 mm SLA-TS를 식립하되 상부 2 mm는 소뼈에서 노출되도록 하였다. SLA-TS를 식립하고, 주위에 온도측정 센서를 장착할 홀을 0.5 mm 직경 깊이 1 mm로 레이저 조사 점의 medial, distal, superior, inferior에 총 4개 뚫었다. 각 SLA-TS에 온도 측정 장비(Omron, ZR-RX40, JAPAN)의 센서를 삽입하여 온도를 측정하였다(열전식 온도기록계에 실시간 그래프로 표시 온도 범위는 최저 20°C에서 최고 60°C로 설정).(Fig. 2) 치경부 2 mm는 임플란트주위염으로 간주하고 810 m Picasso Diode laser와 808 nm Bison Diode laser를 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 W로 non-initiated tip으로 Continuous mode와 Pulse mode로 식립된 임플란트 표면에 surround 방식으로 각각 15초간 조사하고 조사할 때 각 센서의 열발생 수치를 기록하여 비교분석을 진행하였다.



Fig. 1. Bison Medical에서 개발한 808 nm Diode Laser 장비.

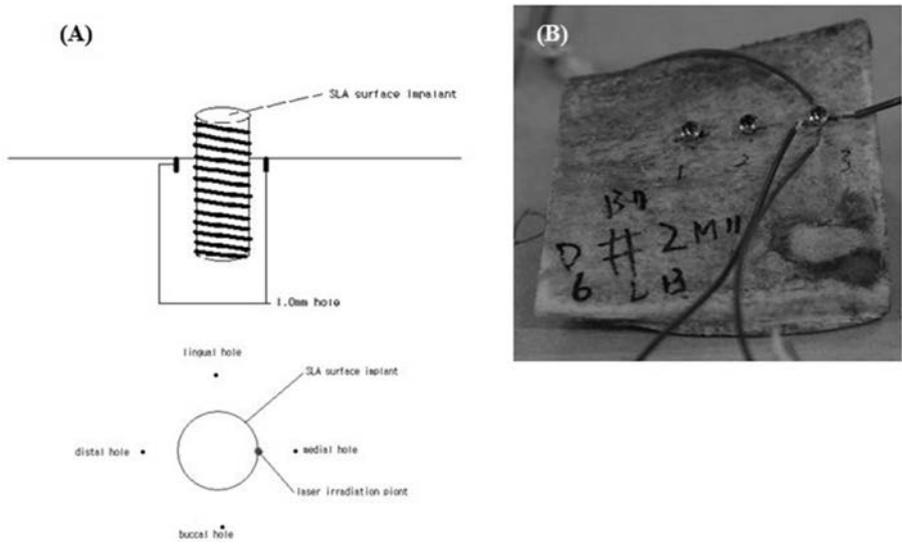


Fig. 2. *In vitro* 열발생 측정. (A) 소뼈에 SLA-TS 식립 모식도와 레이저 조사 위치에 대한 schematic graph. 오른쪽부터 시계방향으로 Mesial, Distal, Buccal, Lingual로 가정하여 mesial 부위에 Diode laser를 조사한다 (B) 소뼈에 SLA-TS를 식립한 뒤 온도 측정 센서를 장치한 모습.

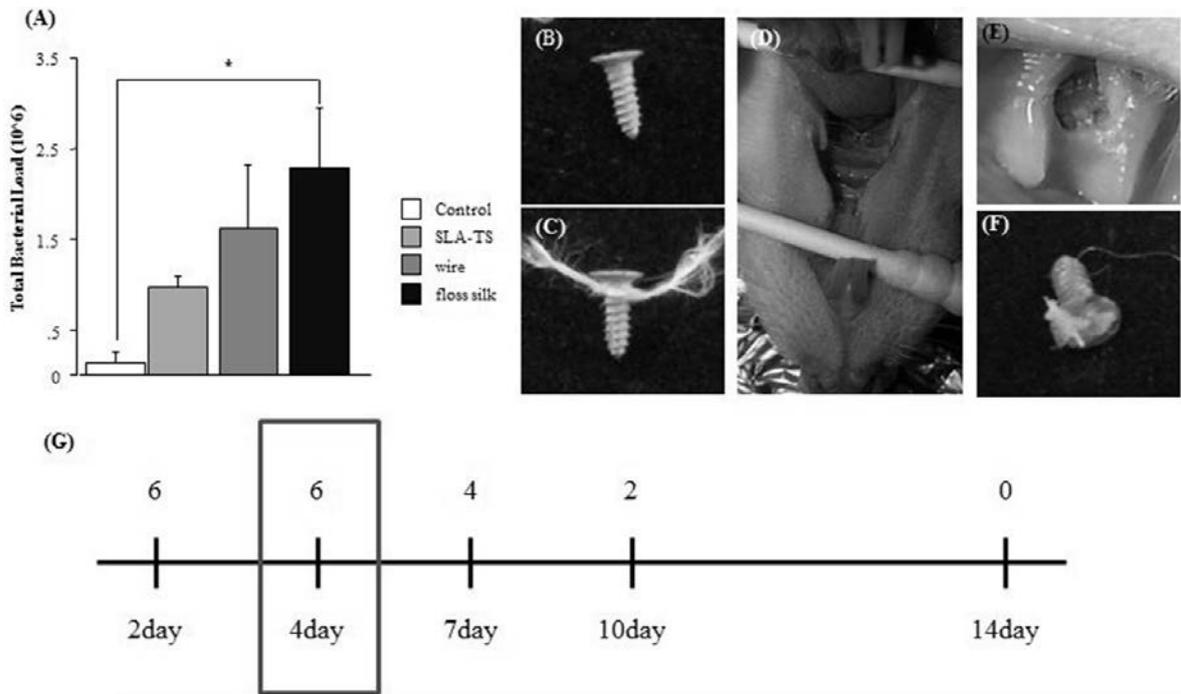


Fig. 3. Peri-implantitis-induced in rat. (A) Peri-implantitis 유발에 적합한 재료를 위해 wire와 floss silk를 사용함(n=3, P<0.0001). (B) 아무런 처치를 하지 않은 SLA-TS (C) SLA-TS에 플로스 실크를 감은 모습 (D) 백서 경구개에 (B), (C)를 식립한 모습 (E) 경구개에 식립한 SLA-TS에서 임플란트주위염이 유발된 모습 (F) 식립된 SLA-TS를 추출한 모습. (G) 임플란트 주위염 유발 기간에 대한 schematic graph.

4. 백서 임플란트주위염 형성

Sprague-Dawley 종(300~350 g) 수컷 백서를 구입(Orient Bio, Gapyeong, Korea)하여 일정한 온도(21°C±1°C), 습도(55%), 12시간 간격의 명암주기(명: 07:30~20:00, 암: 20:00~07:30)를 유지하는 SPF (Specific-Pathogen-Free) 실험동물실에서 동물을 사육하였다. 일반사료(Purina Rodent Chow, Purina Co., Seoul, Republic of Korea)와 정수된 물을 자유급식 하였으며, 1주일간 검역기간을 가졌다. 적응기간을 거친 백서의 복강에

pentobarbital (Hanlim Pharm. Co., LTD, Gyeonggi, Korea) 과 chloral hydrate (Sigma-Aldrich. Co., ON, Canada) 혼합액 3 ml (100 mg/kg)을 주사하여 신속히 깊게 마취 시킨 후 의 좌우 상악골 구개부에 1.2×4 mm짜리 SLA-TS를 좌우 각각 식립하였다⁴⁾.

좌측 SLA-TS에 면소재의 플로스 실크(floss silk) 또는 26 G 강선을 SLA-TS head에 결찰하여 플라크를 형성하여 임플란트주위염 형성을 시도하였다. 정상 타액, SLA-TS만 심은 곳, 강선 또는

4 김위봉 등: 백서 임플란트주위염 모델에서 808 nm와 810 nm 파장의 Diode Laser를 이용한 박테리아 제거 효과

플로스 실크를 결찰한 SLA-TS 주위 열구액(Gingival crevicular fluid, GCF)을 근관치료용 페이퍼 포인트(Absorbent Paper Point, META BIOMED CO., Ltd. Cheongju, Korea)를 이용하여 채취한 뒤, 중합효소연쇄반응(CytoGen CO., Ltd, Seoul, Korea)을 실시하여⁵⁾ 2, 4, 7, 10, 14일간 관찰하였고, 플로스 실크가 4일이면 효과적으로 임플란트주위염을 일으키는 것으로 파악하였다.(Fig. 3)

5. 백서 임플란트주위염 모델에서 Diode laser 치료 효과

백서에 식립한 titanium screw 주위를 Diode laser 0.5 w, 15초간 continuous mode로 조사 후 SLA-TS 주위 열구액

(Gingival crevicular fluid, GCF)을 근관치료용 페이퍼 포인트(Absorbent Paper Point, META BIOMED CO., Ltd. Cheongju, Korea)를 이용하여 채취한 뒤¹³⁾, 중합효소연쇄반응(CytoGen CO., Ltd, Seoul, Korea)을 실시하였다¹⁴⁾. 그리고 백서에 식립한 SLA-TS를 제거하여 4% PFA용액에 24시간 보관한 뒤 주사현미경으로 screw head의 박테리아를 관찰하고 균수계측을 실시하였다⁵⁾.

결 과

1. Diode laser의 출력특성

본 연구를 위하여 준비된 Diode laser 장비의 출력파워를 측정

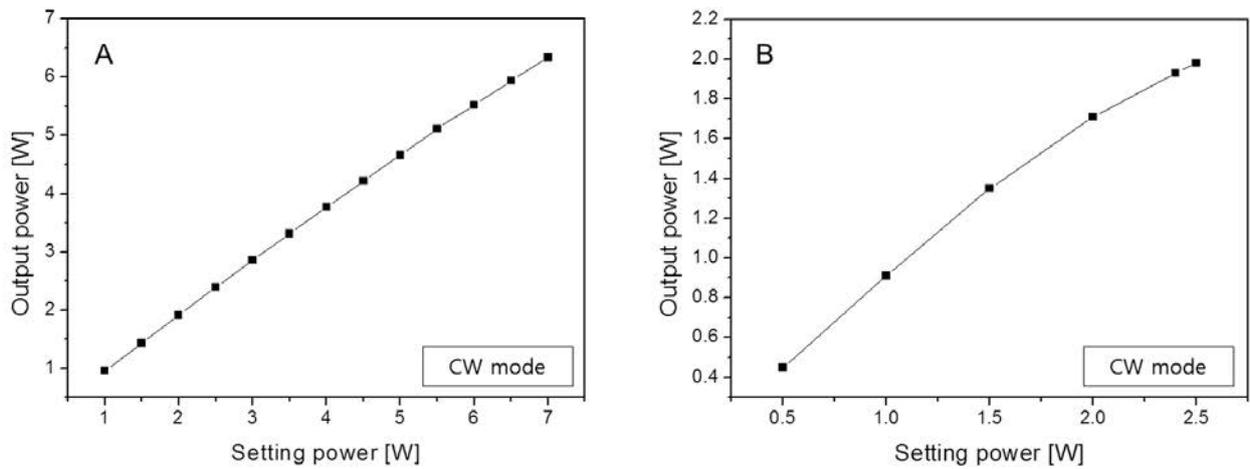


Fig. 4. Diode Laser의 출력파워 측정. (A) Bison Diode laser: 808 nm, 7 W (max.). (B) Picasso Lite Diode laser: 810 nm, 2.5 W (max.) - Bison Diode laser는 최대 출력 7 W의 장비 세팅에서 6.34 W의 출력파워를 보이며 90% 이상의 효율을 보였으나, Picasso Lite diode laser는 최대 출력 2.5 W에서 1.98 W로서 80% 정도의 효율을 보였다.

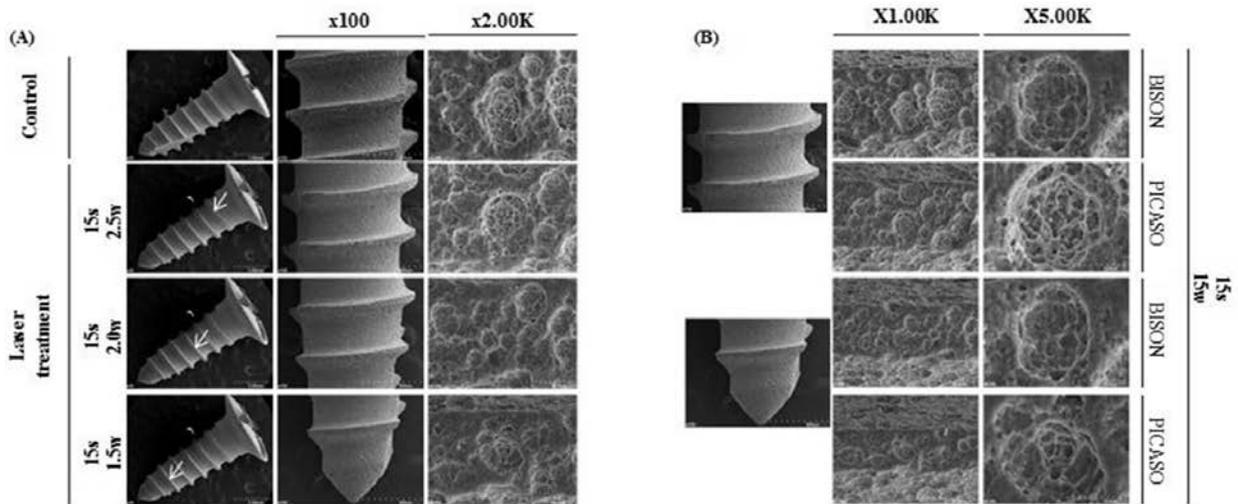


Fig. 5. 주사현미경으로 관찰한 SLA surface Titanium screw. (A) Diode laser는 15초간 1.5, 2.0, 2.5 watt로 조사하였으며, 흰색 화살표 위치에 조사하였다. SEM을 이용하여 100배율과 5000배율로 대조군과 관찰한 결과 diode laser에 의한 표면 변화는 관찰되지 않았다. (B) SLA-TS에 Picasso Diode laser와 Bison Diode laser를 조사한 결과 SLA-TS의 표면 변화는 관찰되지 않았다.

하여 임플란트주위염에 이용할 때 실제 조사되는 레이저 파워와 레이저 시스템의 효율성을 알아보았다. 레이저는 continuous mode 동작에서 측정하였는데 Fig. 4A는 새로 개발된 808 nm 다이오드 레이저의 출력파워이며 Fig. 4B는 기존의 Picasso Lite의 다이오드 레이저의 출력파워이다. Bison Diode laser는 최대 7 W 출력파워를 setting하였을 때 6.34 W의 출력파워를 나타냄으로써 90.6%의 효율을 가졌다. 그리고 Picasso Diode laser의 최대 출력인 2.5 W 파워에서는 2.35 W 출력파워로써 94%의 높은 효율을 보였으며, 1.5 W 파워에서 93% 이상 출력효율의 1.4 W의 출력파워를 가졌다. 이는 다이오드 레이저와 광섬유의 coupling 효율이 높고 레이저 빛의 손실(loss)이 크지 않음을 보여주었다. 그러나 Picasso Diode laser는 최대 2.5 W 출력파워에서 1.98 W 레이저 출력으로서 약 80% 정도의 효율을 보였다.

2. 임플란트 표면의 변화

Diode laser를 조사했을 때 SLA-coated Titanium screw의 표면에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위해 808 nm Diode laser를 15초간 1.5, 2.0, 2.5 watt 세기로 조사한 뒤 SEM으로 관찰한 결과, 대조군과 실험군 사이에 뚜렷한 변화는 관찰되지 않았다. (Fig. 5A) Picasso와 Bison Diode laser 간의 SLA-TS 표면 변화에 대해 확인해 보고자 15초간 1.5 watt의 세기로 조사한 결과 두 그룹 모두 SLA-TS 표면에 변화를 관찰 할 수 없었다.(Fig. 5B)

3. In vitro 열발생 측정

Diode laser가 SLA-TS에 조사되었을 때 구강 내에 미치는 온도의 영향을 확인해보기 위하여 소뼈에 SLA-TS를 식립한 다음 mesial에서 Diode laser를 조사하여 온도변화를 관찰 하였다.(Fig. 6)

Picasso와 Bison Diode laser를 이용하여 Continuous mode로 0.5, 1.0 watt로 15초간 mesial에 조사한 뒤 온도 변화를 측정한 결과 Picaso Diode laser는 조사 시 25.3°C에서 시작하여 15초간 29°C까지 상승하여 평균 3.7°C 상승하였으며, Bison Diode laser는 조사시점에 22.7°C에서 시작하여 25.8°C로 상승하여 평균 3.1°C 상승하여 두 장비간에 온도 상승폭은 3.1°C~3.7°C 이며, Bison Diode laser가 Picaso Diode laser 보다 낮은 온도를 유지하는 것으로 측정되었다.(Fig. 6A, B) 각각의 장비를 이용하여 Pulse mode에서 0.5, 1.0 watt 세기로 15초간 mesial에 조사한 결과, Picaso Diode laser는 25.2°C에서 27.5°C로 약 2.3°C 상승하였으며 Bison Diode laser는 22.8°C에서 24.5°C로 약 2.3°C 상승하여 온도 상승의 폭은 비슷하지만(+2.3°C), 808 nm Bison Diode laser가 810 nm Picasso Diode laser 보다 낮은 온도를 유지하는 것으로 측정되었다.(Fig. 6C, D)

4. 백서 임플란트주위염 모델에서 Diode laser 치료 효과 4일과 7일만에 식립한 SLA-TS그룹과 임플란트 주위염 유발 후

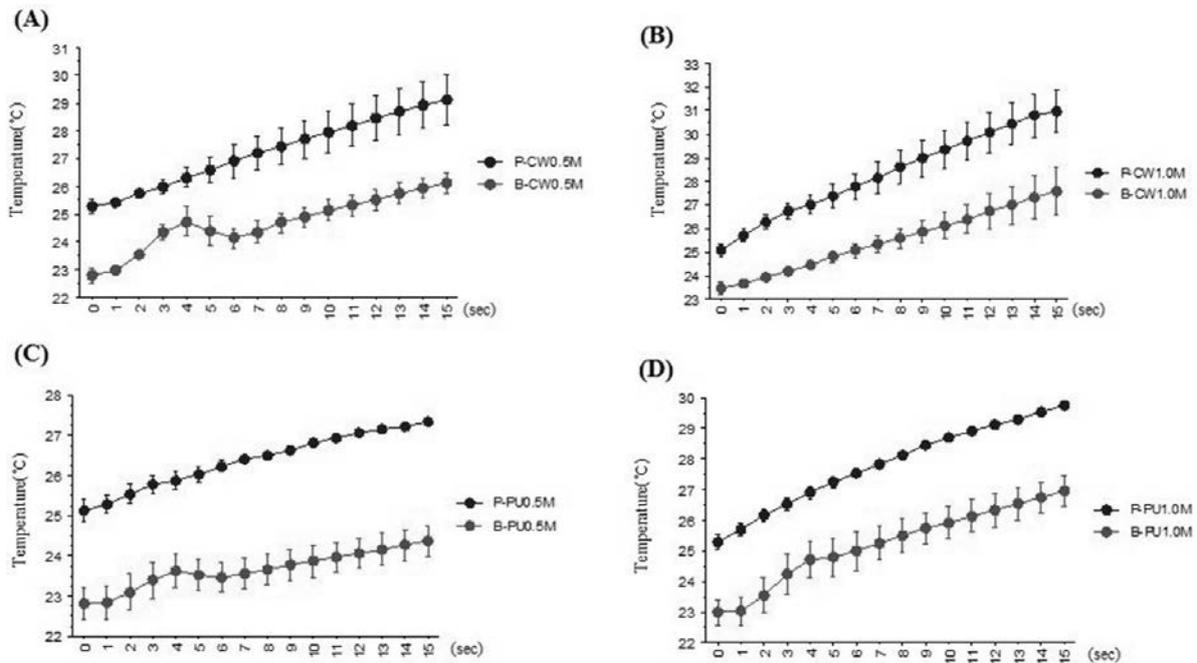


Fig. 6. 소뼈에서 열발생 측정. (A) 소뼈에 SLA-TS를 식립한 뒤 오른쪽부터 시계방향으로 Mesial, Distal, Buccal, Lingual로 가정하여 mesial 부위에 Diode laser를 조사한다. (B) (A)에서의 schematic과 동일하게 소뼈에 SLA-TS를 식립 한뒤 온도측정 센서를 부착한 모습. (C, D) Picasso Laser와 Bison Laser 각각 Continuous mode, 0.5 watt와 1.0 watt로 mesial 부위에 15초간 조사한 온도 편차(P<0.001). (E, F) (C), (D)와 동일한 조건에서 Pulse mode로 조사한 온도 편차(P<0.001).

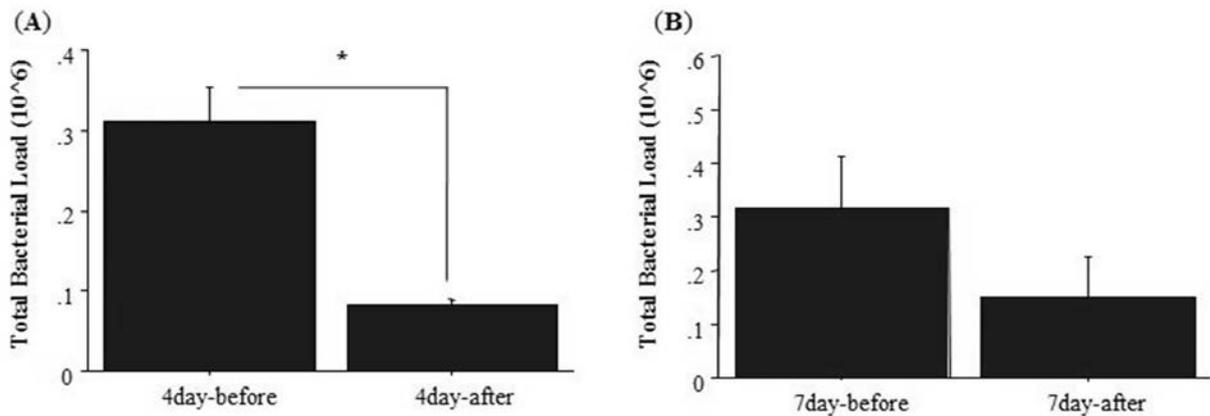


Fig. 7. 임플란트 주위염 유발 기간. (A) 임플란트 주위염 유발 기간에 대한 schematic graph. (B, C) SLA-TS를 백서 경구개에 식립한 뒤, 4일과 7일째에 Diode laser의 조사 전·후를 비교함(n=6, P<0.001).

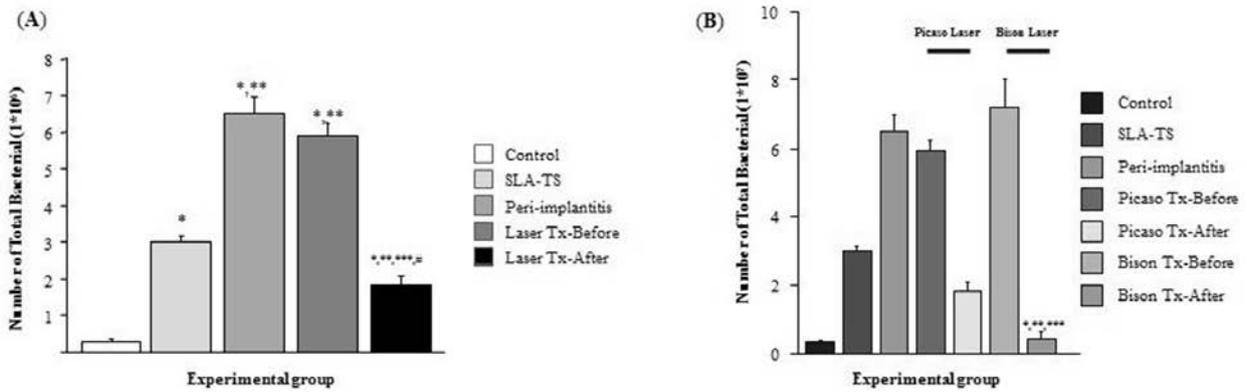


Fig. 8. 박테리아 중합효소연쇄반응. (A) Fig. 3 (A)의 결과에 따라 floss silk를 이용하여 peri-implantitis를 유발 시킨 뒤 Diode Laser를 조사하여 박테리아 중합효소연쇄반응을 통계로 나타낸 그래프(n=6, Unit=1*10⁶ *Normal vs All group (P<0.001), **Screw vs Peri, Laser-B and Laser-A (P<0.001), ***Peri- vs Laser-B and Laser-A (P<0.001), #Lasre-B vs Laser-A (P<0.001)). (B) (C)의 결과를 바탕으로 Picasso와 Bison laser간의 박테리아 제거효과를 확인하여 q-PCR을 시행한 그래프(n=6, Unit=1*10⁷, *Picasso-B vs Bison-A (P<0.001), **Picasso-A vs Bison-A (P<0.001), ***Bison-B vs Bison-A (P<0.001)).

Diode laser 처치를 한 그룹간에 박테리아를 검출하여 q-pcr을 관찰 한 결과, 4일째에서 Diode laser 처치에 의한 박테리아 감소를 확인하였다.(Fig. 8A, B)

5. 박테리아 중합효소연쇄반응

SLA-TS에 floss silk를 감아 임플란트주위염을 일으킨 다음 diode laser처치 효과를 파악하기 위하여 Normal, SLA-TS 식립군, 임플란트 유발군, 레이저 처치 전후를 비교한 결과 임플란트 유발 후 레이저 처치한 군에서 박테리아가 낮게 나타나는 것을 관찰하였다.(Fig. 8A) Picasso Diode laser와 Bison Diode laser간에 비교 실험을 한 결과 Bison Diode laser를 이용하여 임플란트 유발 후 레이저 처치한 군에서 박테리아가 낮게 나타나는 것을 관찰하였다.(Fig. 8B)

백서 경구개에 식립한 SLA-TS를 SEM으로 관찰 한 결과 박테리아가 유발 되는 것을 관찰 하였고,(Fig. 9B, F) 임플란트 주위염 유

발군의 SLA-TS를 관찰한 결과 SLA-TS 식립군에 비해 박테리아가 증가하는 것을 관찰하였다.(Fig. 9C, G) 임플란트 주위염 유발 후 Picasso Diode laser와 Bison Diode laser를 0.5 w, 30 s간 조사한 결과 박테리아가 줄어드는 것을 관찰하였다.(Fig. 9D, H) 각각의 그룹에서 발생된 박테리아 균수를 계측한 결과 810 nm Picasso Diode laser와 808 nm Bison Diode laser를 이용하여 레이저 처치한 군에서 박테리아가 효과적으로 줄어드는 것을 관찰 할 수 있었다.(Fig. 9I)

고 찰

Diode laser 치료가 임플란트 표면에 미치는 영향에 대해 알아 보기자 1.5, 2.0, 2.5 watt로 임플란트 표면에 직접 조사한 뒤 SEM 으로 관찰한 결과 808, 810 nm 두 파장 모두 표면 변화를 일으키지 않는 것으로 나타났다. 또한 SLA-TS가 백서에 식립된 상태에서 레

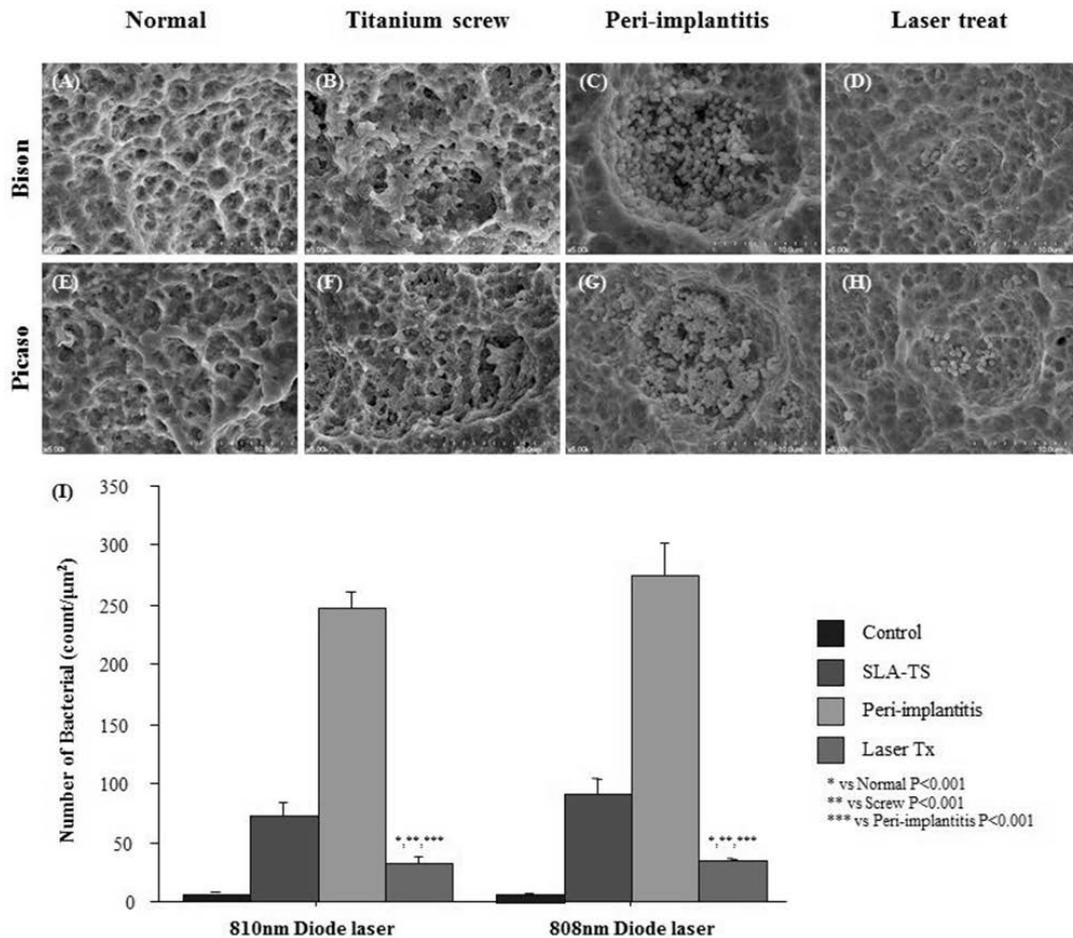


Fig. 9. 박테리아 균수계측. (A, E) Control, (B, F) SLA-TS, (C, G) Peri-implantitis, (D, H) Laser treat 그림. 백서에 식립한 SLA-TS head를 SEM으로 관찰하였다. (I) SEM으로 관찰한 SLA-TS head의 박테리아 균수를 계측한 결과 Diode Laser를 조사하였을 때, 박테리아의 수량이 SLA-TS군과 Peri-implantitis군에 비해 적어지는 것을 관찰하였다 (n=6, * vs Control (P<0.001), ** vs SLA-TS (P<0.001), *** vs Peri- implantitis (P<0.001)).

이러한 조사를 받을 때 continuous mode에서는 백서 구강내 온도 29°C에서 시작하여 15 s까지 온도가 증가하였는데, 0.5 watt는 큰 온도 변화의 폭이 없는 것으로 나타났다. Pulse mode 모두 15 s까지는 온도가 상승하지만 20 s 이후부터는 안정적으로 떨어지는 것을 관찰하였다.(Fig. 3) SLA-TS가 뼈에 식립된 뒤 Diode laser를 조사하였을 때, 뼈에 미치는 온도의 영향을 mesial, distal, buccal, lingual 부위에서 측정한 결과 distal, buccal, lingual에서는 온도변화 영향을 미치지 않았으나, mesial에서는 온도가 상승하는 것을 관찰 할 수 있었다. 백서 경구개에 SLA-TS를 식립 했을 때 백서에서 손실이 발생되지 않고 유지되는 기간으로 측정된 4일과 7일간에(Fig. 7) Diode laser를 조사하여 q-pcr을 통해 박테리아의 감소 효과를 관찰하였다.(Fig. 5) 임플란트 주위염을 유발 시킬 수 있는 다양한 방법 중에 SLA-TS에 wire와 floss silk를 감아서 이물질에 의한 오염 및 감염에 대한 유발을 시도하였다. 중합효소연쇄반응으로 관찰 한 결과 아무런 처치를 하지 않고 식립한 SAL-TS에 비해 floss silk를 감은 실험군에서 높은 수의 박테리아를 관찰

할 수 있었다. 이를 바탕으로 임플란트 주위염 유발군은 SLA-TS에 floss silk를 감아서 진행했으며, Diode laser를 이용하여 후처치한 결과 SLA-TS 식립군 보다도 낮은 수의 박테리아를 관찰 할 수 있었다. 또한 808, 810 nm Diode laser가 동일한 효과를 얻는지 확인해본 결과 임플란트 주위염 유발 후 레이저 처치에서 두 장비 모두 박테리아의 수가 줄어드는 것을 확인하였으며, 808 nm Diode laser보다 더 효율적으로 줄어드는 것을 관찰하였다. 백서 경구개에 식립한 각 실험군의 SLA-TS의 머리 부분을 SEM으로 관찰한 결과 일반적인 식립군의 경우 박테리아가 관찰되었으며, 임플란트 주위염을 유발한 그룹에서는 일반적인 식립군에 비해 더 많은 수의 박테리아가 관찰되었다. 반면 임플란트 주위염 유발 후 레이저 처치를 한 그룹에서는 적은 수의 박테리아가 관찰되었다. 이를 균수계측 해본 결과 임플란트 주위염 유발군에서 일반 식립군에 비해 많은 수의 박테리아가 관찰되었으며, Diode laser를 처치한 뒤에는 박테리아의 수가 현저히 줄어드는 것을 관찰하였다.

이 연구를 통해서 Diode laser 장비가 임플란트 주위염에서 발

생되는 박테리아 제거에 효과적인 것을 알 수 있었다. 그동안 임플란트주위염 치료에 사용되는 Diode laser의 파장대는 810 nm 파장을 이용해오 있었다¹⁵⁾. 그러나 이번 실험에서 적용한 808 nm Diode laser는 7 W 출력의 200 μm의 광섬유로 레이저 빛을 출력시켜 기존에 임플란트 주위염 치료에 효율을 보였던 Picasso Diode laser와 비교 했을 때, 식립된 임플란트에 조사되는 mesial 부위에서 보다 낮은 온도를 유지하면서도 박테리아 제거에는 동일 또는 그 이상의 효율성을 보이는 것으로 관찰되었다. 이것으로 보아 백서에서 유발 시킨 임플란트 주위염에 808 nm Bison Diode laser가 810 nm Picasso Diode laser와 최소한 동일한 효과를 보일 것으로 사료되었다.

결 론

임플란트주위염에서 808 nm, 810 nm 파장의 Diode laser를 이용하여 연조직과 치조골의 염증부위를 치료한 결과(0.5 w, 15초간 continuous mode), 레이저에 의한 과도한 열발생이나 임플란트 표면 변성의 발생되지 않았고, 효과적으로 세균수를 감소시키는 것을 확인하였다. 이상의 결과로 Diode laser가 임플란트주위염 치료가 효과적이고 안전하게 될 수 있을 것으로 판단되었다.

REFERENCES

- Zitzmann NU, Berglundh T. Definition and prevalence of peri-implant diseases. *Journal of clinical periodontology* 2008;358(Suppl):286-91.
- Mailoa J, Lin GH, Chan HL, MacEachern M, Wang HL. Clinical outcomes of using lasers for peri-implantitis surface detoxification: a systematic review and meta-analysis. *Journal of periodontology* 2014;85(9):1194-202.
- Park SH, Lee JK. Nonsurgical interventions for treating peri-implantitis and prognosis. *Journal of Korean dental association* 2014;52(7):396-401.
- Abtahi J, Agholme F, Sandberg O, Aspenberg P. Effect of local vs. systemic bisphosphonate delivery on dental implant fixation in a model of osteonecrosis of the jaw. *Journal of dental research* 2013;92(3):279-83.
- Takasaki AA, Aoki A, Mizutani K, Kikuchi S, Oda S, Ishikawa I. Er:YAG laser therapy for peri-implant infection: a histological study. *Lasers in medical science* 2007;22(3):143-57.
- Schwanrz F, Sculean A, Rothamel D, Schwenzer K, Georg T, Becker J. Clinical evaluation of an Er:YAG laser for nonsurgical treatment of peri-implantitis: a pilot study. *Clinical oral implants research* 2005;16(1):44-52.
- Azkeh MM. Er,Cr:YSGG laser-assisted surgical treatment of peri-implantitis with 1-year reentry and 18-month follow-up. *Journal of periodontology* 2008;79(10):2000-5.
- Figuro E, Graziani F, Sanz I, Herrera D, Sanz M. Management of peri-implant mucositis and peri-implantitis. *Periodontology* 2000 2014;66(1):255-73.
- Slot DE, Jorritsma KH, Cobb CM, Van der Weijden FA. The effect of the thermal diode laser (wavelength 808-980nm) in non-surgical periodontal therapy: a systematic review and meta-analysis. *Journal of clinical periodontology* 2014; 41(7):681-92.
- Castro GL, Gallas M, Nunez IR, Borrajo JL, Alvarez JC, Varela LG. Scanning electron microscopic analysis of diode laser-treated titanium implant surfaces. *Photomedicine and laser surgery* 2007;25(2):124-8.
- Yamamoto A, Tanabe T. Treatment of peri-implantitis around TiUnite-surface implnatis using Er:YAG laser microexplosions. *The International journal of periodontics & restorative dentistry* 2013;33(1):21-30.
- Freire MO, Sedghizadeh PP, Schaudinn C, Corur A, Downey JS, Choi JH, Chen W, Kook JK, Chen C, Goodman SD, Zadeh HH. Development of an animal model for Aggregatibacter actinomycetemcomitans biofilm-mediated oral osteolytic infection: a preliminary study. *Journal of periodontology* 2011;82(5): 778-89.
- Ebadian AR, Kadkhodazadeh M, Zarnegarnia P, Dahlen G. Bacterial analysis of peri-implantitis and chronic periodontitis in Iranian subjects. *Acta medica Iranica* 2012;50(7):486-92.
- Guo M, Wang Z, Fan X, Bian Y, Wang T, Zhu L, Lan J. Kgp, rgpA, and rgpB DNA vaccines induce antibody responses in experimental peri-implantitis. *Journal of periodontology* 2014; 85(11):1575-81.
- Roncati M, Lucchese A, Carinici F. Non-surgical treatment of peri-implantitis with the adjunctive use of an 810-nm diode laser. *Journal of Indian Society of periodontology* 2013;17(6): 812-5.

구치부 발치 후 즉시 식립 임플란트의 변연골 흡수에 대한 임상적 분석

최기관, 팽준영

경북대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과

A clinical study on implantation of the marginal bone loss after the posterior immediate implants

Ki-Kwan Choi, Jun-Young Paeng

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Kyungpook National University School of Dentistry, Daegu, Korea

Purpose: The objective of this study was to evaluate the clinical results of marginal bone loss of the maxillary and mandibular posterior immediate implants and analyse the possible influence of different conditions.

Materials and Methods: A total of 89 patients (67 men and 21 women) received 107 short implants between 2013 and 2015. The potential influence of different variables (cause of extraction, implant diameter, length, location, surgical procedure, width of extraction socket, general disease, additional bone grafting procedure) were studied based on the medical records and oral radiographs.

Results: Out of 107 immediate implants, none was lost after mean observation time of 12 months and the cumulative survival rate was 100%. Mean marginal bone loss was 0.09 mm on 3 month, 0.05 mm on 6 month and 0.03 mm on 24 months. Implant type and extraction cause and other factors had an impact on marginal bone loss ($P < 0.05$).

Conclusions: Immediate implants is considered as an effective and safe treatment option on most situations, even in atrophic jaws and with general disease. (JOURNAL OF DENTAL IMPLANT RESEARCH 2016;35(1):9-16)

Key Words: Immediate implant, Marginal bone loss

서론

Branemark¹⁾에 의해 시작된 치과 임플란트는 오늘날 상실된 치아를 수복하는 방법으로서 가장 많이 선택되는 시술이 되었다. 또한 현재까지도 임플란트는 다양한 방법으로 발전해 오고 있다. 다양한 재료들이 개발되었고, 다양한 시술 방법들이 시도되어 많은 성공적인 개념들이 소개되고 있다.

초기부터 통상적으로 사용되어온 임플란트 식립 방법은 식립 시기를 기준으로 보았을 때 발치와의 치유가 완료되고 연조직의 재생이 이루어진 다음 시행하는 것으로 여겨져 왔었다. Branemark 등²⁾은 발치한 부위의 임플란트 식립을 위해서는 최소 8개월에서 12개월

의 치유기간을 주어야 한다고 하였다. 그러나 최근에는 발치 후 즉시 식립하는 임플란트에 대한 결과가 기존의 방법에 비해 나쁘지 않고 여러 가지 장점들을 가진다는 것이 보고되면서³⁻⁵⁾, 많은 임상가들에 의해서 시도되고 있는 실정이다. 무엇보다 발치 후 즉시 식립하는 임플란트는 발치 후 발치와의 치유과정에서 일어나는 원치 않는 골 흡수를 줄여줄 수 있다는 점과 기존 조직 및 인접해 있는 치아들과의 관계에서 바람직한 위치에 임플란트를 식립할 수 있다는 점, 또한 치아 상실에서부터 임플란트 식립, 그리고 보철물 제작까지 걸리는 시간을 줄여줄 수 있다는 점을 장점으로 들 수 있다. 임플란트 전 단계에 있어서의 시간을 단축시키면서도 기존의 방식과 큰 차이가 없다고 인정되는 발치 후 즉시 식립 방법은 임상가들과 환자 양쪽을

Received May 2, 2016, Revised May 13, 2016, Accepted May 23, 2016.

© 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: 팽준영, 41940, 대구시 중구 달구벌대로 2175, 경북대학교 치과병원 구강악안면외과

Correspondence to: Jun-Young Paeng, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Kyungpook National University School of Dentistry, 2175, Dalgubeoldae-ro, Jung-gu, Daegu 41940, Korea. Tel: +82-53-600-7561, Fax: +82-53-426-5365, E-mail: jypaeng@knu.ac.kr

만족시켜 줄 수 있는 시술이라고 생각된다.

본 연구는 발치 후 즉시 식립 임플란트에서, 임플란트가 성공적으로 식립되고 보철과정까지 완료된 뒤 3개월 이상의 기간이 지난 뒤의 변연골의 위치를 측정 분석함으로써, 환자의 연령과 전신질환의 유무, 발치의 원인에 따른 차이점이나, 발치 당시의 발치창의 크기, 임플란트 매식체와 지대주의 조건, 그리고 식립 위치 및 골이식 유무 등의 다양한 환경적 요소가 변연골에 어떤 영향을 주었는지를 후향적으로 연구하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구 대상

2013년부터 2015년 사이에 임플란트 시술을 받은 환자 중 발치 후 즉시 임플란트를 식립한 경우를 대상으로 하였다. 남자는 58명, 여자는 21명이며 연령층은 다양하게 나타났다. 식립후 보철물을 올린 직후의 방사선 사진과 보철물 제작 후 3개월에서 1년 이상 경과되고 방사선 사진이 확보된 환자들만을 대상으로 107개의 임플란트를 조사하였다.

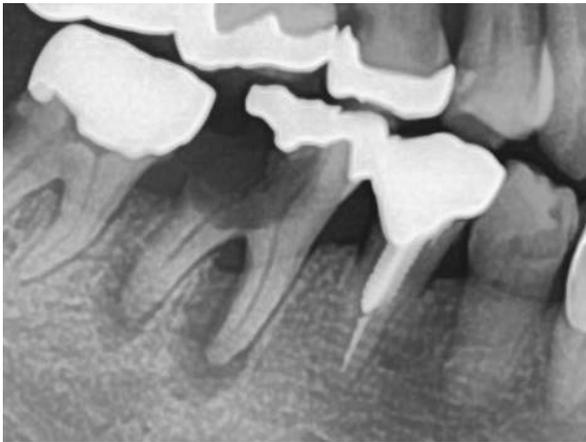


Fig. 1. Radiograph before extraction.

2. 연구 방법

환자들의 진료기록부를 토대로 성별, 나이, 발치 당시의 전신적인 병력 및 투약 여부, 발치의 직접적인 원인, 식립된 임플란트의 직경과 길이, 식립 부위, 골이식 유무 등을 조사하였다.

1) 임플란트의 종류

모든 환자들에 있어서 동일한 종류의 임플란트로 Osstem사의 CA System (Osstem, Seoul, Korea)을 식립하였다.

임플란트의 직경은 제일 작은 것이 3.5 mm이었고, 가장 큰 경우는 5.0 mm이었다.

임플란트의 길이는 다양하게 식립하였다. 하지조신경관과의 거리를 충분히 확보하기 힘든 하악 제 2대구치 부위에서는 짧은 임플란트로 7 mm까지 식립하였다. 또한 잔존골의 양이 충분한 경우에도 지나치게 긴 임플란트는 지양하고 13 mm까지만 식립하였다.

2) 수술 방법

수술방법은 통상적인 1차, 2차 수술과정을 거치는 2회법으로 시행하였다(또한 상악 구치부의 경우 상악동까지의 잔존골의 길이에

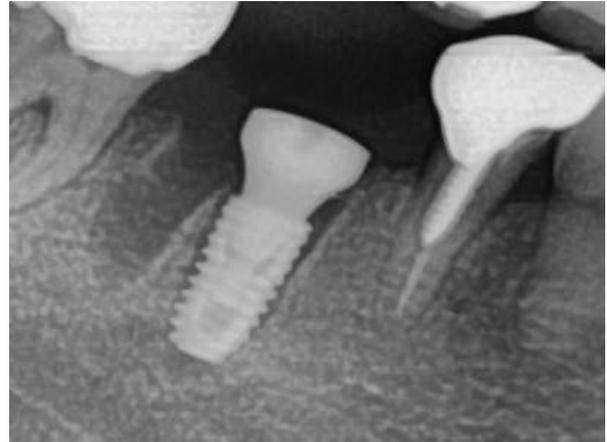


Fig. 3. Radiograph after implantation.

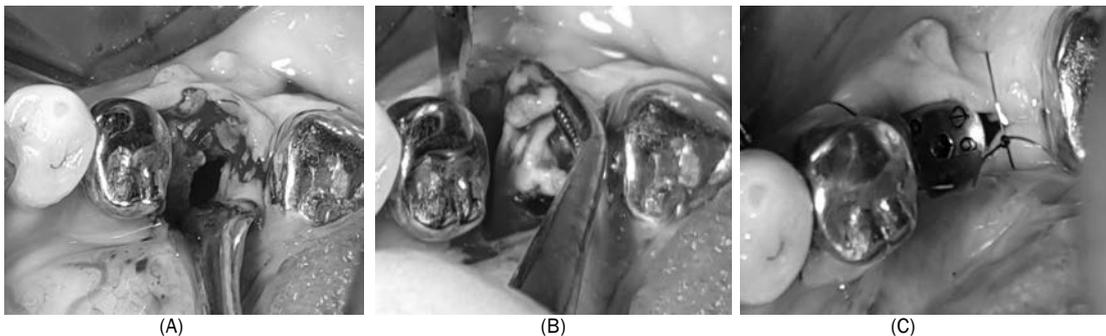


Fig. 2. (A) Extraction of tooth. (B) Curretage of granulation tissue. (C) Implantation of fixture and suture.

따라서 치조정 접근 상악동 거상술, Lateral approach 상악동 수술 등으로 구분해서 시행하였다).

1회법은 시술 부위에 치과용 리도케인을 사용, 국소 마취를 시행하고 구강 내의 및 수술부위를 베타딘을 사용, 깨끗이 소독하고 소공 포로 수술 부위를 격리한 후, 발치를 조심스럽게 시행한 다음 치조골 내의 육아조직을 철저히 소파술로 제거하고 더불어 주변의 염증조직도 제거한 이후 크로로헥시딘으로 소독을 시행하였다. 그 후, Osstem Surgical Kit를 사용하여 사전에 계획한 위치와 깊이에 드릴링(800~1000 rpm)을 한 다음 Osstem사의 CA-System Implant (Osstem, Seoul, Korea)를 식립한 후(10 rpm/35 N), Healing abutment를 바로 연결하였다. 이후에는 2차 수술을 필요로 하지 않았고, 정기적인 관찰 후 ISQ를 측정하여, 일정 이상의 골결합(\leq ISQ 70)을 얻었다고 확인되었을 때 상부 구조물로 Transfer Abutment를 연결하여 보철물을 제작하였다(Torque=30 N).

2회법은 1회법과 같은 방식으로 발치한 후, 임플란트를 식립하고 그 다음 Healing abutment를 즉시 연결하는 대신 임플란트 지대주(Fixture)에 Cover screw를 연결하여 연조직으로 덮어두고, 후일에 2차 수술을 시행하여 Healing abutment를 연결하였다. 상악동거상술을 시행하여 식립하거나, 골결손 부위가 커서 대량의 골이

식을 시행한 경우(차폐막 사용)에 주로 시행하였다.

골이식을 시행한 경우에 골이식재로는 오스템사의 이종골 A-Oss (Osstem Implant Co., Busan, Korea)를 주로 사용하였고, 환자의 혈액을 채취, 원심분리한 PRP를 보조적으로 사용하였다. 차폐막은 골결손부의 크기나 연조직의 상태를 고려해서 사용하였다.

3) 분석을 위한 분류들

식립부위(식립부위는 파노라마 상에서 판독을 정확하게 하기 힘든 전치부를 제외한 소구치부, 대구치부를 대상으로 하였다), 성별 및 나이 분포, 발치 원인, 전신질환 유무, 임플란트의 직경과 길이, 발치창 넓이, 골이식 여부 및 차폐막 사용여부에 따라서 분류하고 각각의 결과들을 분석하였다.

3. 측정 방법

1) 변연골 흡수량(marginal bone loss, MBL) 분석

임플란트 보철의 기능부하(functional loading)를 가하기 전과 그 이후의 기간별(3개월, 6개월, 1년 이상)로 방사선 사진을 비교해서 사진 상에서 임플란트의 Platform 기준으로 골 흡수량을 측정하였다.



(A)



(B)

Fig. 4. (A) Bone substitute used in the study. (B) PRP with bone.



(A)



(B)

Fig. 5. (A) 1 year after loading. (B) Radiograph 1 year after loading.

MBL=OBL-RBL

MBL: marginal bone loss

OBL: original bone level (보철물 제작 시의 bone level)

RBL: resorbed bone level (평가 시의 bone level)

4. 통계 방법

통계적 분석방법은 공개소프트웨어인 R (version 3.2.4, The R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria)을 사용하였다. 각 군의 데이터는 Shapiro-Wilk test를 사용하여 정규성 검정을 시행하였으며, 정규분포를 따르지 않아, Kruskal-Wallis test를 이용하여 비교분석하였다. 유의한 차이가 있는 경우 다중비교 (multiple comparison)를 통하여 사후검정분석(post hoc test)을 시행하였다.

결 과

2013년 1월부터 2015년 12월까지의 기간 동안 치료받은 임플란트 환자 중에서 선별해 연구 대상에 포함된 임플란트는 107개였다. 평균 관찰 기간은 보철 물을 제작한 후 약 12개월 정도이었다. 식립된

임플란트 중 실패는 없었으며 누적 생존율은 100%이었다(Table 1).

연구에 포함된 107개의 임플란트를 대상으로 시행한 기능부하 전과 기간별 방사선 사진을 비교 판독한 결과로써 전체 임플란트의 변연골 흡수량은 3개월 관찰 경우에서 0.09 mm, 6개월에서 0.05 mm, 1년에서 0.03 mm이었다.

1. 환자의 연령에 따른 변연골 흡수량의 변화

총 107개의 발치 후 즉시 식립 임플란트를 대상으로 보철물 제작 후의 기간별 변연골의 흡수량(MBL; maginal bone loss)을 분석해 보았다. 30대가 1개의 임플란트, 40대가 29개, 50대가 66개로 가장 많았고, 60대 7개, 70대 4개이었다. 이 각각의 임플란트들의 MBL은 연령의 차이에 있어서는 별 차이가 없었고 통계적 유의성은 보이지 않았다(Table 1).

2. 임플란트의 직경 및 길이에 따른 변연골 흡수량의 차이

임플란트의 직경에 따른 분포를 보면 4.5 mm가 전체 41%로 가장 많았고, 그 다음으로 4.0 mm가 27%, 5.0 mm가 25%, 3.5 mm가 6%이었다.

임플란트의 직경에 따른 기간별 변연골의 흡수량은 3개월까지가 많이 나타났고, 6개월 이후부터는 감소하는 추세를 보였다. 각 기간

Table 1. MBL according to the type of implants

Age	Number of implants (n)	Failed (n)	MBL average		
			3 M	6 M	1 Y
30~39	1	0	0.06±0.000	0.050±0.000	0.020±0.000
40~49	29	0	0.107±0.047	0.063±0.023	0.037±0.019
50~59	66	0	0.099±0.047	0.053±0.025	0.032±0.016
60~69	7	0	0.124±0.122	0.054±0.016	0.031±0.018
70~	4	0	0.063±0.005	0.035±0.006	0.018±0.013

MBL: marginal bone loss.
Kruskal-Wallis: P > 0.05.

Table 2. MBL according to diameters and lengths of included implants

	Number of implants (n)	MBL average		
		3 M*	6 M*	1 Y*
Diameter				
3.5	7	0.091±0.020	0.056±0.017	0.033±0.018
4.0	29	0.087±0.043	0.052±0.023	0.027±0.016
4.5	44	0.108±0.066	0.055±0.027	0.034±0.017
5.0	27	0.108±0.045	0.058±0.022	0.034±0.017
Length				
7.0	3	0.170±0.085	0.093±0.049	0.057±0.025
8.5	12	0.114±0.057	0.061±0.031	0.033±0.021
10.0	39	0.094±0.033	0.051±0.017	0.030±0.014
11.5	48	0.103±0.064	0.055±0.025	0.033±0.017
13.0	5	0.074±0.023	0.046±0.013	0.024±0.005

*Krusakal-Wallis test P > 0.05.

별로 직경에 따른 구분에서 약간씩의 흡수량의 차이는 보였지만 유의한 차이를 나타내지는 않았다($P > 0.05$) (Table 2).

임플란트의 길이에 따른 분포는 11.5 mm가 전체 44%로 가장 많고, 10 mm가 36%, 8.5 mm가 11%, 13 mm가 6%, 7.0 mm가 3%로 나타났다. 임플란트의 길이에 따른 로딩 후 기간별 변연골 흡수량에서는 유의한 차이를 나타내지는 않았다($P > 0.05$) (Table 2).

3. 식립 부위에 따른 변연골 흡수량의 변화

식립된 임플란트는 상악 소구치 23개로 21.4%, 상악 대구치는 23개로 21.5%, 하악 소구치가 13개로 12.1%, 하악 대구치는 37개로 34.6%이었다. 식립 부위에 따른 변연골 흡수량의 변화는 유의한 차이를 나타내진 않았다($P > 0.05$) (Table 3).

4. 시술 방법 및 골이식술에 따른 변연골 흡수량의 변화

임플란트 식립 방법으로서 1회법으로 시술한 임플란트는 총 98개, 2회법은 9개이었으며 100% 생존률을 보였다. 변연골 흡수량의 차이에서는 유의한 차이를 나타내진 않았다($P > .05$) (Table 4).

수술 중 골이식을 시행한 경우는 55개, 골이식 없이 시술한 경우는 52개이었다. 이 경우도 각각의 변연골 흡수의 변화는 유의한 차이를 나타내진 않았다($P > 0.05$) (Table 4).

5. 환자의 전신병력에 따른 변연골 흡수량의 변화

발치 후 즉시 식립 임플란트의 연구에 포함된 환자 중에서 전신병력을 가진 환자에서의 임플란트의 수는 DM (Diabetes mellitus) 이 10개, 고혈압이 4개, 그 외의 다른 병력에 해당되는 것이 21개이

Table 3. MBL according to the location of included implants

Location	Number of implants (n)	MBL		
		3 M	6 M	1 Y
Mx. premolar	34	0.100±0.049	0.052±0.022	0.029±0.017
Mx. molar	23	0.085±0.029	0.063±0.025	0.040±0.016
Mn. premolar	13	0.116±0.048	0.051±0.019	0.032±0.011
Mn. molar	37	0.100±0.067	0.055±0.027	0.031±0.018

Mx.: maxilla, Mn.: mandible.
Kruskal-Wallis: $P > 0.05$.

Table 4. MBL according to the surgical procedures and additional bone grafting technique

	Number of implants (n)	MBL		
		3 M	6 M	1 Y
Surgical procedures				
1-stage	98	0.100±0.055	0.055±0.024	0.032±0.017
2-stage	9	0.112±0.041	0.059±0.024	0.034±0.017
Bone grafting				
Yes	55	0.104±0.049	0.057±0.026	0.033±0.018
No	52	0.099±0.059	0.053±0.022	0.031±0.016

Kruskal-Wallis: $P > 0.05$.

Table 5. MBL according to the general history of patients

General history	Number of implants (n)	MBL		
		3 M	6 M	1 Y
No history	72	0.105±0.058	0.058±0.026	0.034±0.018
DM	10	0.118±0.055	0.048±0.018	0.034±0.012
Hypertension	4	0.065±0.024	0.035±0.013	0.013±0.010
Others	21	0.087±0.034	0.051±0.018	0.030±0.012

DM: diabetes mellitus.
Others: heart disease, myoma uteri, hyperthyroidism, hypothyroidism.
Kruskal-Wallis: $P > 0.05$.

Table 6. MBL according to the socket width

Socket width	Number of Implants (n)	MBL		
		3 M	6 M	1 Y
< 5 mm	39	0.097±0.062	0.053±0.020	0.029±0.015
5~8 mm	26	0.091±0.036	0.049±0.018	0.030±0.014
≥ 8 mm	40	0.112±0.053	0.061±0.030	0.036±0.020

Kruskal-Wallis: P > 0.05.

Table 7. MBL according to the causes for extraction

Extraction	Number of Implants (n)	MBL		
		3 M*	6 M	1 Y
Caries	27	0.081±0.039	0.047±0.019	0.030±0.016
Fx	2	0.065±0.007	0.035±0.007	0.020±0.000
Perio	78	0.109±0.057	0.058±0.025	0.033±0.017

*Kruskal-Wallis P < 0.05 (perio and caries showed statistically significant differences in post hoc test).

었고, 전신병력이 없는 경우가 72개였다. 고혈압을 가진 환자의 경우에서 3개월에서의 측정 결과로 흡수율이 조금 낮게 나왔으나 통계상의 유의한 차이를 나타내진 않았다(P > 0.05) (Table 5).

6. 발치창 넓이에 따른 변연골 흡수량의 변화

발치창의 넓이는 5 mm 미만인 39개로 36%, 5~8 mm가 24%, 8 mm 이상이 37%로 나타났다. 발치창의 크기에 따른 분류에서 변연골의 흡수량은 유의한 차이를 나타내진 않았다(P > .05) (Table 6).

7. 발치 원인에 따른 변연골 흡수량의 변화

발치를 하게 된 원인에 따른 분류에서는 치아우식으로 인한 발치가 27개로 25%, 파절로 인한 발치가 2개로 2%, 치주질환으로 인한 발치가 78개로 가장 많았고 73%로 나타났다. 발치원인에 따른 분류에서 변연골의 흡수량은 치주질환으로 발치한 경우에 변연골의 흡수가 많은 것으로 나타났다(P < 0.05) (Table 7).

고 찰

발치 후 즉시 식립 임플란트의 양호한 결과를 위해서는 수술 전의 정확한 진단과 치료 계획이 중요하며, 발치와 염주 소파술 시행 후 발치창의 골의 양과 질에 대한 이해와 평가가 반드시 필요하다. 또한 환자의 전신적인 병력이나, 발치 후의 골 흡수 양상을 고려하여 수술을 시행해야 한다. 발치 후 즉시 식립 임플란트에 대한 많은 후향적 추적 연구가 이루어져서 발표되고 있다⁶⁻⁸⁾.

본 연구에서는 발치 후 즉시 식립 임플란트의 증례들에서 보철을 마무리한 시점을 기준으로 1년 이상 추적한 107개의 임플란트들을 대상으로 임플란트의 변연골에 영향을 미칠 수 있는 요소들을 분석

하였다.

발치 후 즉시 식립 임플란트는 전체 치료기간을 줄여주는 장점이 있어서 환자들에게 많은 호응을 얻는 술식으로서 발치 후 일어날 수 있는 연조직의 상실을 막을 수 있고, 발치와의 자연치유 과정을 통해 임플란트와 골의 유착을 기대할 수 있으며, 치아 식립 시에 이상적인 위치에 식립할 수 있는 장점들도 있다. 다만 구치부의 경우 임플란트의 직경에 비해 발치와의 직경이 큰 경우가 많기 때문에 임플란트 상방 연조직의 일차적 치유가 쉽지 않거나, 발치창의 구조적 특수성 때문에 초기 고정력을 얻기가 어려울 때가 있다는 점은 단점으로 지적되어왔다.

본 연구에서는 잔존 치은의 양이나 치조골의 결손의 상태에 따라서 1회법과 2회법 수술을 구분해서 시행하였고, 하악에서 하치조 신경까지의 잔존골의 길이가 부족한 경우 7 mm의 짧은 임플란트를 식립하기도 하였다. 국내 자료 중에서 8.5 mm 이하의 짧은 임플란트를 식립한 경우에도 생존율이나 변연골 흡수량의 변화가 긴 임플란트와 비교해서 나쁘지 않은 결과로 보고되고 있다⁹⁾.

최근에는 임상적인 결과들과 더불어 여러 논문들을 통해서도 치주 질환 등으로 인해 잔존골이 부족한 경우에도 골이식, 또는 골유도 재생술과 더불어 발치 후 즉시 식립한 임플란트에 있어서 결과가 통상의 방법과 큰 차이가 나타나지 않는다고 보고되고 있다¹⁰⁾. 본 연구에서도 많은 경우에서 치조골 이식술이 동반되었고, 그것이 미치는 변연골 흡수에 대한 영향을 살폈다.

본 연구에서 시행된 발치 후 즉시 식립 임플란트는 많은 경우 발치 당시의 조건이 치주염 등으로 인한 상당량의 골소실을 보이는 증례들이어서 임플란트 식립과 더불어 골이식을 동시에 시행하는 경우가 많았다. 골이식을 시행한 경우의 대부분 흡수성 또는 비흡수성 차폐막을 같이 사용하였다. Toffler 등¹¹⁾은 상악동 수술에서 골이식을 동반한 경우에도 골이식 없이 임플란트를 식립한 경우와 유사한

결과가 나왔다고 하였다. 본 연구에서도 골이식이 변연골 흡수에 미치는 영향은 유의하지 않은 것으로 나왔다.

Nevins와 Langer¹²⁾는 치주질환으로 인해 발치해야 할 환자의 경우에서도 발치후 즉시 식립 시에 95%가 넘는 수술 성공률을 보였다고 보고하였다. 본 연구에서도 치주질환으로 발치 후 즉시 식립한 임플란트에서도 모두 성공적인 결과를 나타냈지만, 치아우식증 등의 다른 이유로 발치한 증례보다 임상적으로 많은 양은 아니지만 통계적으로 유의한 변연골의 흡수가 더 많이 나타났다.

일반적으로 임플란트 수술 후 일정기간이 경과하는 동안 변연골에서 골소실은 어느 정도 관찰된다. 임플란트 수술 후의 변연골 소실이 일어나게 되는 원인으로, Oh 등¹³⁾은 수술 시의 외상, 임플란트 형태 등을 들었으며, 그 중 교합 과부하가 주된 원인 중 하나라고 보고하였다. 다른 여러 연구들에서도 과부하는 골소실의 원인으로 보고되고 있다¹⁴⁾.

차정설 등¹⁵⁾의 연구에 의하면, 발치후 즉시 식립과 즉시 하중을 가한 경우에서 발치 원인의 차이 곧 치주질환과 우식증에 대한 각 집단 간의 생존율이나 주위 변연골의 흡수량의 차이는 유의하지 않고, 또한 상하악간, 임플란트의 길이나 식립 부위가 다른 경우에서도 변연골 변화량의 유의한 차이는 나타나지 않는다고 보고하였다.

연령별로 식립된 임플란트를 살펴본 결과도 골소실 비율은 환자의 연령에 따라서도 별 차이가 없음을 확인하였다. 또한 발치장이 넓은 경우(8 mm 이상)나 좁은 경우(5 mm 이하)에서도 결과의 차이는 보이지 않았다.

전신병력의 경우 당뇨가 있는 환자의 경우 골형성, 골유착 능력이 30% 이상 낮아진다고 보고되기도 하였다¹⁶⁾. 그러나 본 연구에서는 당뇨환자의 경우 어느 정도 당뇨의 조절이 되는 환자들에 한해서 수술을 시행하였고, 고혈압 환자에서와 마찬가지로 그 결과는 전신질환이 없는 환자의 경우와 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러므로 전신질환이 있다하더라도 조절되는 환자의 경우라면 철저한 소독과 섬세한 수술방법, 충분한 사전-사후 투약을 동반하면 발치 후 즉시 임플란트를 식립하는데 임상적인 차이를 보이지 않을 것으로 예상된다.

전신질환 중 골다공증은 임플란트 수술에 상당한 위험요소로 인식되고 있다. 비록 Friberg 등¹⁷⁾이 골다공증 환자에서도 임플란트 수술의 높은 성공률을 보고한 바가 있긴 하지만, 여러 논문들에서 골다공증은 임플란트 수술 후 많은 합병증을 나타내는 것으로 보고되었다¹⁸⁾. 또한 많은 골다공증 환자가 복용하고 있는 Bisphosphonate과 관련된 골괴사증(BRONJ, Bisphosphonate Related Osteonecrosis of the Jaw)의 위험성은 많은 증례들이 보고되었다^{19,20)}.

흡연은 임플란트의 성공과 밀접한 관련이 있는 것으로 알려져 있다. Schwart-Arad 등²¹⁾에 의하면 흡연이 임플란트의 초기 골유착을 방해하고 초기 실패와 골소실의 주요 원인이 된다고 하고 다른 논문들에서도 비슷한 결과가 보고되었는데²²⁾ 본 연구에서는 흡연력에 대한 정확한 병력을 측정할 수 없어 흡연을 하는 경우와 그렇지 못한 경우와의 비교를 시행하지 못하였다.

임플란트의 직경과 길이에 대해서는 많은 연구가 있었다. 하악 제2대구치 부위는 많은 경우 하지조 신경관으로 인해 충분한 길이의 임플란트를 식립하기 힘들다²³⁾. 특히 즉시 식립 임플란트의 경우 초기 고정을 얻기 위해 발치창과 하지조 신경사이에 충분한 골이 필요하지만, 증례에 따라서는 이 길이를 확보하기 어려운 경우도 있어 8.5 mm 이하의 짧은 길이의 임플란트를 식립하기도 하였다. Schnitman PA 등²⁴⁾에 의하면 임플란트의 직경과 길이가 중요하지만 그보다는 골의 밀도와 임플란트의 초기 결합과 안정성이 더 중요한 요소라고 보고하였다. 본 연구에서도 직경과 길이에 따른 골소실의 변화량은 차이를 보이지 않았다.

본 연구의 한계점으로는 1년간의 추적 데이터를 바탕으로 한 것으로 장기간의 추적 결과를 분석하지는 못하였다. 하지만 대부분의 임플란트의 변연골 소실은 식립 후 1년 이내에 나타나는 것으로 알려져 있어 즉시 식립 임플란트 주변 변연골의 변화에 관련된 임상적 의미를 어느 정도 분석한 것으로 생각된다.

결 론

본 연구에서는 발치 후 즉시 식립하고 보철물 장착 후 1년 이상 추적관찰을 시행한 107개의 임플란트를 대상으로 변연골의 변화에 영향을 미치는 요소들을 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 변연골의 소실은 환자의 전신질환의 유무, 발치 당시의 발치와의 조건, 임플란트 매식체 또는 지대주의 조건, 그리고 보철물 제작 시기 및 골이식 유무 등의 요소에 따라 차를 보이지 않았다.
2. 발치의 원인에 따라 치주질환이 원인이 되어 발치한 경우에 치아우식 등의 다른 원인으로 발치한 증례보다 통계적으로 유의하게 많은 양의 변연골 소실을 보였으나, 임상적으로 임플란트의 성공이나 생존에 영향을 미치는 정도는 아니었다.
3. 다양한 조건에서 식립된 즉시 식립 임플란트는 양호한 결과를 보여 예지성 있는 임상적 치료로 판단된다.

REFERENCES

1. Brånemark PI, Zarb G & Albrektsson T. Tissue integrated prosthesis. Osseo-integration in clinical dentistry. Quintessence Publishing Co, Inc. Chicago, 1985.
2. Branemark PI. Osseointegration and its experimental background. J Prosthetic Dent 1983;50:399-410.
3. Balshi TJ, Wolfinger GJ. Immediate loading of Branemark implants in edentulous mandibles : a preliminary report. Implant Dent 1997;6:83-8.
4. Cooper LF, Rahman A, Moriarty J, Chaffee N, Sacco D. Immediate mandibular rehabilitation with endosseous implants: simultaneous extraction, implant placement and loading. Int J Oral Maxillofac Implants 2000;17:517-25.
5. Degidi M, Piattelli A. Comparative analysis study of 702 dental implants subjected to Immediate functional loading and im-

- mediate nonfunctional loading to traditional healing periods with a follow up of up to 24 months. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20:99-107.
6. Wagenberg BD, Ginsburg TR. Immediate implant placement on removal of the natural tooth: retrospective analysis of 1081 implants. *Compendium of Continuing Educ Dent* 2001;22: 399-404.
 7. Penarrocha M, Uribe R, Balaguer J. Implant in inmediatos a laexodoncia. Situacion actual. *Med Oral* 2004;9:232-42.
 8. McNutt MD, Chou CH. Current trends in immediate osseous dental implant case selection criteria. *J Dent Edu* 2003; 67(8):850-9.
 9. 송민중. Retrospective study on survival and marginal bone loss of short implants: clinical results after 2-4 years. *단국대 석사논문* 2015;19
 10. 김재현. 발치 후 즉시 식립 임플란트에서 골 이식이 일차 및 이차 안정도에 미치는 영향에 관한 연구. *고려대 석사논문* 2013;21
 11. Toffler M. Osteotome-mediated sinus floor elevation: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004 Mar-Apr;19: 266-73.
 12. Nevins M, Langer B. The successful use of osseointegrated implants for the treatment of the recalcitrant periodontal patient. *J Periodontol* 1995;66:150-7.
 13. Oh TJ, Yoon J, Misch CE, Wang HL. The causes of early implant bone loss: myth or science? *J Periodontol* 2002 Mar;73: 322-33.
 14. Quirynen M, Naert I. Fixture design and overloading influence marginal bone loss and future success in the Branemark® system. *Clin Oral Imp IRes* 1992;3:104-11.
 15. Cha JS, Min KK, Jeon SH, Kwon JJ. A retrospective study of the peri-implant bone changes in immediate installation implants with different causes for loss of teeth. *JOURNAL OF THE KOREAN ACADEMY OF IMPLANT DENTISTRY* 2010;29(2):1-12
 16. Shin SH, Kim JR, Park BS. Bone formation around titanium implants in the tibiae of streptozotocin induced diabetic rats. *J Kor Assoc Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgeons* 2000;22(5):522-41.
 17. Friberg B, Ekestubbe A, Mellstrom D, Sennerby L. Brånemark implants and osteoporosis. A clinical exploratory study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2001;3:50-6.
 18. Blomqvist JE, Alberius P, Isaksson S, Linde A, Hansson BG. Factors in implant integration failure after bone grafting: an osteometric and endocrinologic matched analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1996; 25:63-8.
 19. Badros A, Weikel D, Salama A, Goloubeva O, Schneider A, Rapoport A, et al. Osteonecrosis of the jaw in multiple myeloma patients: clinical features and risk factors. *J Clin Oncol* 2006;24:945-52.
 20. Marx RE, Cillo JE, Jr, Ulloa JJ. Oral bisphosphonate-induced osteonecrosis: risk factors, prediction of risk using serum CTX testing, prevention, and treatment. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65:2397-410.
 21. Schwartz-Arad D, Samet N, Samet N, Mamlider A. Smoking and complications of endosseous dental implants. *J Periodontol*. 2002 Feb;73(2):153-7.
 22. Lee LL, Lee JS, Waldman SD, Casper RF, Grynblas MD Polycyclic aromatic hydrocarbons present in cigarette smoke cause bone loss in an ovariectomized rat model. *Bone* 2002; 30(6):917-23.
 23. 이항빈, 백정원, 김창성, 최성호, 이근우, 조규성. 하악 제 1,2 대구치를 대체하는 단일 임플란트 간의 성공률 비교. *대한치주과학회지* 2004;34:101-12.
 24. Schnitman PA, Wohrle PS, Rubenstein JE, Dasilva JD, Wang. Ten year results for Brånemark implants immediately loaded with fixed prosthesis at implant placement. *Int J Oral Maxillofac Impl* 1997;12:495-503.

초기고정 없이 즉시 식립된 임플란트: 증례보고와 문헌 고찰

김동관, 최정임, 김승우, 박관수

인제대학교 의과대학 상계백병원 구강악안면외과학교실

Immediately placed implant without primary stability: case report and literature review

Dongkwan Kim, Junglim Choi, Seung-Woo Kim, Kwan-Soo Park

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Sanggye Paik Hospital, College of Medicine, Inje University, Seoul, Korea

Recently, many clinicians prefer recently to place implant immediately after extraction and patients are satisfied with overall results because of short period of treatment and brief operating process. For the success of immediate implant placement, the initial stability is known as one of the most important factors. We experienced the two cases that osseointegration of immediate implant placement was successful in spite of not having initial stability. The immediate placement was planned on hopeless premolar tooth. Although they could not have initial stability, the fixtures were inserted into their sockets without conventional drilling procedure. After several weeks, both abutments were tightened at 30 Ncm and implant prostheses had maintained stable during follow-up period of 20 months and 6 months, respectively. To be properly considered the anatomy of operative site is the essential prerequisite for a successful outcome of immediate implantation, even if it could not be gained the primary stability. Further study should be needed to get predictable results. (JOURNAL OF DENTAL IMPLANT RESEARCH 2016;35(1):17-21)

Key Words: Dental implant, Immediate implant, Primary stability, Insertion torque

서론

이전 세대의 임플란트 연구는 발치전의 건전한 자연치아 상태를 재현해서 본래의 기능을 갖춘 인공 치아를 얼마나 잘 만들 수 있는지가 주안점이 되어 왔다. 최근 들어, 많은 임상가들의 관심이 환자중심으로 전환되면서, 환자의 치아 상실 기간을 최소화시킬 수 있는 임플란트 술식에 대한 연구가 진행되고 있다. 특별히, 발치후 즉시 임플란트 식립은 치료기간을 단축시킬 수 있으며, 적절한 골이식술을 함께 시행할 때에는 과도한 치조골 흡수를 예방하는 효과가 있다.

임플란트 수술에 있어 초기 고정은 필수적인 것으로 여겨져 왔고 모든 임상가는 수술시 초기 고정을 얻기 위해 노력한다. 발치 후 즉시 식립의 경우에도 초기 고정은 성공을 위한 중요한 요소로 여겨져 왔지만 발치와의 잔존골이 양적이나 질적으로 불량하고 해부학적 제한으로 인해 적절한 초기 고정을 얻지 못할 가능성이 존재한다.

본 증례에서는, 발치 후 즉시 식립 중에 초기고정 측정이 되지

않았지만 임플란트 식립을 그대로 시행하였고, 적절한 골유착이 이루어졌다. 이에 저자 등은, 즉시 식립시에 초기 고정을 얻지 못한 경우의 증례를 보고함과 함께 이에 관한 문헌을 고찰하여 보고자 한다.

증례보고

1. 증례 1

26세 여자환자로, 상악 좌측 제2소구치 우식으로 인한 치관 파절로 발치후 수복이 필요한 상태였다.(Fig. 1) 술전 방사선 소견상 상악동 거상술 등을 동반한 임플란트 수술이 필요하리라 판단하였으나 환자는 침습적 수술을 원하지 않아 상악동 거상술 없는 발치후 즉시 식립을 계획하였다.

잔존 치근을 최소한의 외상으로 발거한 후 발치위를 조심스럽게 탐침하여 주변에 임플란트와 접촉할 치조골의 존재를 확인하고 방사

Received Apr 26, 2016, Revised May 13, 2016, Accepted May 26, 2016.

©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: 박관수, 01757, 서울시 노원구 동일로 1342, 인제대학교 의과대학 상계백병원 구강악안면외과학교실

Correspondence to: Kwan-Soo Park, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Sanggye Paik Hospital, College of Medicine, Inje University, 1342, Dongil-ro, Nowon-gu, Seoul 01757, Korea. Tel: +82-2-950-1161, Fax: +82-2-950-1167, E-mail: oms_kspark@paik.ac.kr



Fig. 1. The initial radiograph of the case 1.



Fig. 2. Intraoral photograph taken after extraction of the case 1.



Fig. 3. Radiograph taken after extraction of the case 1.

선 촬영을 통해 해부학적 위험성을 판단하였다.(Fig. 2, 3)

원심축으로 치근 중앙 부근까지 함기화된 상악동벽을 고려하여, 드릴 사용 없이 4.0×11.5 mm의 임플란트를 바로 식립하였다(TS3, Osstem, Seoul, Korea). 초기 고정을 얻을 수 없어 식립 토크는 측정할 수 없었으며 힐링 스크류를 살짝 연결할 정도로 고정력이 없었다. 임플란트 몸체와 발치와 사이의 틈에는 골이식을 시행하였으며 콜라겐 플러그를 삽입하였다. 모든 과정은 절개 없이 시행되었으나 술후 치은의 위치 안정을 위해 봉합사로 치은을 고정하였다.(Fig. 4, 5)



Fig. 4. Intraoral photograph taken after Implant placement & GBR of the case 1.



Fig. 5. Radiograph taken after Implant OP of the case 1.

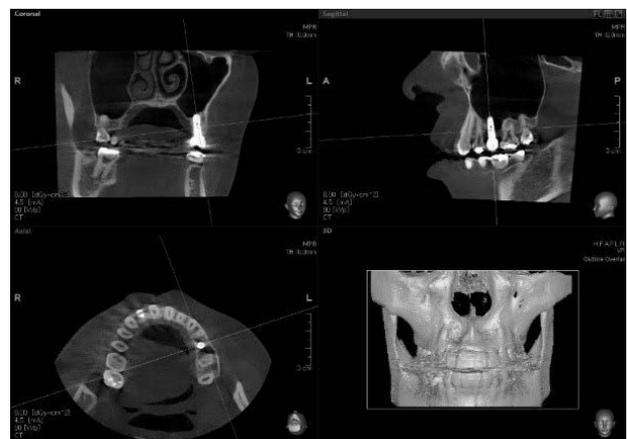


Fig. 6. CBCT view of 7 Months after final restoration delivery of the case 1.

술후 3개월에 지대주는 30 Ncm 으로 연결되었고 보철물을 장착 하였으며 보철 완료후 20개월의 경과 관찰 결과 특이 소견을 보이지 않았다.(Fig. 6, 7)

2. 증례 2

34세 여자환자로, 상악 좌측 제2소구치 우식으로 인한 치관파절



Fig. 7. Radiograph of 20 Months after final restoration delivery of the case 1.

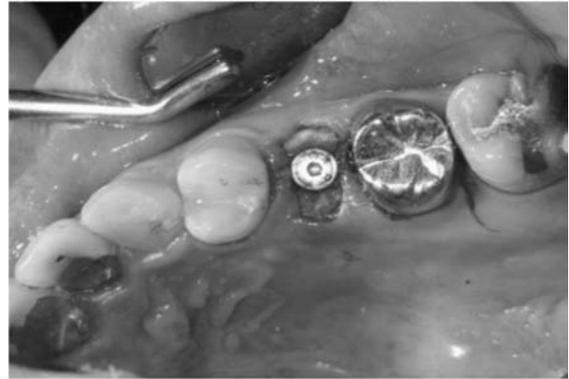


Fig. 10. Intraoral photograph taken after Implant placement & GBR of the case 2.



Fig. 8. The initial radiograph of the case 2.



Fig. 11. Radiograph taken after Implant OP of the case 2.



Fig. 9. Intraoral photograph taken after extraction of the case 2.



Fig. 12. Intraoral Photograph taken after final restoration delivery of the case 2.

로, 발치 후 즉시 식립을 계획하였다.(Fig. 8) 외상을 최소화하여 발치하였으며,(Fig. 9) 앞선 증례와 유사하게, 모든 과정은 무절개로 진행되었고 드릴링 과정 없이 4.5×8.5 mm의 임플란트(TS3, Osstem, Seoul, Korea)를 발치와에 직접 식립하였고 식립 토크는 측정할 수 없었다. 임플란트 몸체와 치조골 사이 틈에는 골이식 후 콜라겐플러그를 삽입하였으며, 봉합은 시행하지 않았다.(Fig. 10, 11)

임플란트 식립 10주후에 보철치료를 진행하였으며, 지대주는 30 Ncm으로 체결되었다.(Fig. 12) 보철 6개월 후 F/U 결과, 양호한 임플란트 보철물을 유지중이다.(Fig. 13)



Fig. 13. Radiograph of 6 Months after final restoration delivery of the case 2.

고찰

최근까지 발치 후 즉시식립 임플란트 식립에 대해서 많은 연구가 진행되어 왔다. 발치시행과 임플란트 식립이 동시에 가능할 것인가에 대한 연구는 이미 1980년대말부터 진행이 되어 왔다. 1988년 Barziley¹⁾부터 Lazzarra (1989년)²⁾, Knox (1991년)³⁾, Lundgren (1992년)⁴⁾, Barziley (1994년)⁵⁾ 등의 연구들에서 발치창에 즉각적인 임플란트 식립이 온전한 골유착으로 진행됨을 밝혀왔다. 1998년 Tehemar⁶⁾ 연구에서는 발치 후 즉시 식립시 동반되는 다양한 이점을 강조하였다. 발치 후 발치창의 치유를 기다리는 시간의 단축, 수술적 절차의 간소화, 전체적인 치료시간 단축과 비용의 감소, 최적의 기능적, 심미적 결과를 위한 수직적, 수평적 잔존 치조골의 보존, 임플란트 식립 과정의 열발생의 감소 등을 언급하였다. 2000년대에 들어서면서, 많은 연구들에서 발치 후 즉시 식립 임플란트의 예후를 평가하였다. Schropp 등⁷⁾의 연구에서, 발치 후 치유 완료된 곳에 식립한 임플란트와 발치 후 즉시 식립한 임플란트의 성공률은 유사한 것으로 보고 되었다.

2004년에 발표된 consensus statement⁸⁾에서는 발치 후 임플란트의 식립 시기에 따라 4가지로 분류하고 각각의 치유 양상과 장 단점에 대해 소개하였다. 이 consensus에 따르면, 즉시 식립 (type1) 과 지연 식립(type4)의 임플란트 성공률은 유사한 것으로 보고되었다. 특별히, 당시까지의 연구를 종합하고 있는 consensus에서 본 증례보고와 관련하여 주목해야 할 부분이 있다. 2004년 당시의 Consensus 권고사항에는, 발치 후 임플란트 즉시 식립 시 초기고정을 얻을 수 없을 때에는 임플란트 식립을 하지 말 것을 권하고 있었다. 많은 앞선 문헌에 따르면, 초기고정은 성공적인 임플란트 골유착의 기본이 되는 척도로 알려져 왔다⁹⁻¹¹⁾. 또한, 관련된 이전의 연구결과에서 임플란트 식립시 부적절한 초기 고정을 가지는 경우에 높은 임플란트 실패율을 보고하였다¹²⁾.

초기고정의 평가는 주로 임플란트 식립시에 측정되는 토크와

RFA (Resonance Frequency Analysis)를 이용한 ISQ (implant stability quotient) 두 가지로 이루어진다. 많은 연구들에서 초기 고정을 위한 최소의 식립 토크, 최적의 식립 토크 수치에 대한 연구를 진행해왔다. Ottoni 등¹³⁾의 연구에서는 임플란트 골유착을 위해 최소 32 Ncm의 식립토크가 필요함을 제안하였다. 또한, 20 Ncm 이하의 식립토크를 보인 임플란트에서 90%의 실패율을 보였고, 평균적인 식립토크는 38 Ncm을 기록하였다. 또한, Neugebauer 등¹⁴⁾의 연구에서는 즉시 하중을 위한 최적의 식립토크로 35 Ncm을 제안하였다. ISQ 값을 기준으로, 성공적인 초기고정을 이루었다고 평가될 수 있는 수치는 일반적으로 60~80으로 연구 보고되었다¹⁵⁻¹⁷⁾. 물론 이 범위 이하의 ISQ가 측정되었을 때, 반드시 임플란트의 안정성이 부족하다고 결론을 낸 문헌적 합의는 없다. 그러나, 몇몇 연구에서는, 임플란트 식립시 적어도 55 이상의 ISQ값을 만족해야만 임상적 안정성을 갖으며, 성공적인 골유착으로 간주할 수 있다고 언급하였다^{16,17)}. 물론, 식립 토크와 ISQ에 대한 앞선 연구들은 대부분 발치와의 치유가 완료된 지연 식립을 대상으로 하였다. 실제로, 아직 즉시 식립과 관련된 초기고정에 대한 연구는 부족한 상황이다. 이는 모든 발치와의 형태와 환경이 상이함으로, 연구결과의 유의미성을 도출하기에 어렵기 때문일 것이다. 하지만, 역설적으로 대부분의 발치후 즉시 식립에 관한 연구에서 초기 고정에 관한 평가치를 기록하는 것은 대다수의 연구자들이 초기 고정을 골유착 성공을 위한 중요한 요소로 인식하고 있음을 반증한다.

즉시 식립 술식에서는 임플란트 표면과 잔존골의 직접적인 접촉이 지연 식립에 비교하기 어려울 정도로 부족하기 때문에, 초기고정 값은 최우선적으로 갖춰야 할 조건으로 예상할 수 있다. 지금까지 대부분의 발치 후 즉시 식립 술식에서는 치근단에 추가적으로 2 mm 이상의 드릴링을 시행하여 치근단 1/3 영역에서 임플란트가 골접촉을 이뤄 만족스러운 초기고정값을 가능하도록 하였다.

하지만, 초기고정이 없을시 임플란트 골유착이 불가능한 것인지에 대한 의문은 여전히 남아 있다. Massimiliano 등¹⁸⁾의 동물실험 연구에서는, 의도적으로 드릴링을 과확대하여 초기고정을 허용하지 않은 후 임플란트를 매식하였다. 4개월후 대조군과의 조직학적 평가에 따르면, 초기고정 유무에 상관없이 통계학적으로 유의성을 발견할 수 없었다. 결과적으로 초기고정이 없을 때에도 충분한 임플란트 골유착을 이룰 수 있음을 조직학적으로 확인할 수 있었다. 국내의 유사한 Jung 등¹⁹⁾의 동물실험에서도, 유사한 결과를 보고하였다. 물론, 발치 직후 발치창은 실험으로 재현이 불가능한 독특한 치유과정을 갖고 있기 때문에, 위의 동물 실험과 동등한 조건은 아니다. 하지만, 즉시 식립시 불량한 초기고정만을 이유로 선불리 즉시 식립 술식의 실패를 단정할 필요는 없을 것이다.

적절한 형태의 소구치 발치와가 선별된다면, 초기고정이 없을 시에도 발치후 즉시식립에 유리한 조건을 가질 것을 예상할 수 있다. 대구치에 비해 소구치 치근은 임플란트 몸체 모양과 유사하기 때문에, 초기고정이 없더라도 미세동요가 적을 가능성이 높다. 또한, 보철

적 관점에서 볼 때, 소구치 부위는 위험부담이 크지 않다. 반면에, 상악 전치의 경우 발치와를 따라 그대로 식립하였을 경우, 순측 치조골의 흡수에 의해 불량한 심미적 결과로 이어질 수 있다.

초기 고정 없는 발치후 즉시 식립을 시도할 때 추가적으로 고려하여야 할 해부학적 제한은, 발치와의 근단부에 임플란트를 감싸고 있는 잔존 치조골의 형태이다. 소구치 부위의 치조골 형태는 치조정부에서는 두께를 유지하다가도 치근단 부위에서는 움푹 꺼진 모양의 와(fossa)를 형성할 때가 종종 있어 드릴을 이용한 식립 부위 형성 없이 발치와를 따라 식립할 경우 치근단부 치조골 천공을 만들어 예후에 나쁜 영향을 주기 쉽다.

현재까지의 연구 결과를 토대로 임상적 예지성을 고려할 때에는 즉시 식립시에 초기 고정이 없을 경우 자연 식립으로 계획을 변경하는 것이 표준적인 방법이라 할 것이다. 하지만, 일부 연구 결과 및 본 증례에서 보는 바와 같이 발치와에 드릴로 임플란트의 식립 부위를 형성하지 않고 초기 고정이 없이 직접 식립을 시행할 경우에도 보철적 수복을 위한 적절한 골유착이 얻어질 가능성이 있으며 일상적인 치료 프로토콜로 자리잡기 위해서는 추가적인 연구가 필요하리라 사료된다.

REFERENCES

- Barziley I, Graser GN, Caton J, Shenkle G. (1988) Immediate implantation of pure titanium treated implants to extraction sockets. *Journal of Dental Research* 67: 142, abstract234.
- Lazarra R.J. (1989) Immediate implant placement into extraction sites: Surgical and restorative advantages. *International Journal of Periodontology and Restorative Dentistry* 9:332-42.
- Knox R, Candill R, Meffert R. (1991) Histologic evaluation of dental endosseous implants placed in surgically created extraction defects. *International Journal of Periodontology and Restorative Dentistry* 11:365-76.
- Lundgren D, Rylander H, Andersson M, Johansson C, Albrektsson T. (1992) Healing-in of root analogue titanium implants placed into extraction sockets. An experimental study in the beagle dog. *Clinical Oral Implants Research* 3:136-43.
- Barziley I. (1993) Immediate implants; their current status. *International Journal of Prosthodontics* 6:169-75.
- Tehemar S. (1998) Assessment of heat generation in immediate implant procedure. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 56: suppl 4:36.
- Schropp L, Kostopoulos L, Bone healing following immediate versus delayed placement of titanium implants into extraction sockets: A prospective clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:189-99
- Hämmerle CH, Chen ST, Wilson TG Jr. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding the placement of implants in extraction sockets. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19(Suppl):26-8.
- Dos Santos MV, Elias CN, Cavalcanti Lima JH. The effects of superficial roughness and design on the primary stability of dental implants. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2011;13:215-23.
- Friberg B, Jemt T, Lekholm U. Early failures in 4,641 consecutively placed Branemark dental implants: a study from stage 1 surgery to the connection of completed prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1991;6:142-6.
- Cameron HU, Pilliar RM, Mac Nab I. The effect of movement on the bonding of porous metal to bone. *J Biomed Mater Res.* 1973;7:301-11.
- Misch CE. Implant design considerations for the posterior regions of the mouth. *Contemp Implant Dent.* 1999;8:376-86.
- Otoni JM, Oliveira ZF, Mansini R, Cabral AM. Correlation between placement torque and survival of single-tooth implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2005 SepeOct;20(5): 769e776.
- Neugebauer J, Traini T, Thams U, Piattelli A, Zoller JE. Periimplant bone organization under immediate loading state. Circularly polarized light analyses: a Minipig study. *J Periodontol* 2006;77(2):152e160.
- Huwiler MA, Pjetursson BE, Bosshardt DD, Salvi GE, Lang NP. Resonance frequency analysis in relation to jawbone characteristics and during early healing of implant installation. *Clin Oral Implants Res.* 2007;18:275-80.
- Sim CPC, Lang NP. Factors influencing resonance frequency analysis assessed by Osstell mentor during implant tissue integration: I. Instrument positioning, bone structure, implant length. *Clin Oral Implants Res.* 2010;21:598-604.
- Han J, Lulic M, Lang NP. Factors influencing resonance frequency analysis assessed by Osstell mentor during implant tissue integration: II Implant surface modifications and implant diameter. *Clin Oral Implants Res.*2010;21:605-11.
- Rea M, Lang NP, Ricci S, Mintrone F, González González G, Botticelli D. (2014) Healing of implants installed in over- or under-prepared sites – an experimental study in dogs. *Clinical Oral Implants Research*, doi: 10.1111/clr.12390
- Jung U-W, Kim S, Kim Y-H, Cha J-K, Lee I-S, Choi S-H. Osseointegration of dental implants installed without mechanical engagement: a histometric analysis in dogs. *Clin. Oral Impl. Res.* 23, 2012, 1297-301.

치은연하로 파절된 전치부 치아의 외과적 정출술을 이용한 수복 증례

정기현¹, 이성원¹, 정주련¹, 최종원¹, 노성수¹, 김주형², 김태건³, 박창주¹, 황경균¹

한양대학교 의과대학 치과학교실 구강악안면외과¹, 교정과², 보존과³

Intra-alveolar transplantation for crown-root fractured anterior maxillary tooth

Ki-Hyun Jung¹, Seong-Won Lee¹, Joo-Ryun Chung¹, Jong-Won Choi¹, Seong-Su Ro¹, Joo-Hyung Kim²,
Tae-Geon Kim³, Chang-Joo Park¹, Kyung-Gyun Hwang¹

Departments of ¹Dentistry/Oral and Maxillofacial Surgery, ²Dentistry/Orthodontics, ³Dentistry/Conservative Dentistry, College of Medicine, Hanyang University, Seoul, Korea

This case report presents successful tooth intra-alveolar transplantation with crown-root fracture on maxillary central and lateral incisor. After endodontic treatment, the maxillary central and lateral incisor were extracted and three millimeters of the apex of the root was cut off extraorally. Then retrofilling was done with mineral trioxide aggregate (MTA). The teeth were rotated 180 degrees and fixed with resin-wire splint in a more coronal position so that enough tooth structure was exposed above the crest of alveolar bone. After 8 weeks, resin-wire splint was removed and definitive restoration was placed 4 weeks later. A long-term follow up examination revealed that the transplanted tooth was satisfactory in mastication and in clinical X-ray result. (JOURNAL OF DENTAL IMPLANT RESEARCH 2016;35(1): 22-26)

Key Words: Intra-alveolar transplantation, Surgical extrusion, Crown-root fracture

서 론

치아에 대한 외상성 손상은 상악 전치부 특히 상악 중절치에서 호발하고, 유치열에서 30%, 영구치열에서 22% 정도의 빈도로 나타나는 것으로 보고된다^{1,2)}. 치아손상의 유형은 치관파절, 치근파절 또는 치관-치근파절로 분류된다. 치관-치근파절은 치아파절이 치관과 치근에 이르러 발생하여 법랑질, 상아질 및 백악질까지 이환된 경우로 정의되며, 치수노출 포함 여부에 따라 단순파절과 복잡파절로 분류된다. 치관-치근파절은 예후가 불량하며 영구치열에서 약 5%의 발생빈도를 보인다³⁾. 전치부의 치관-치근파절은 직접적 외상에 의한 수평적 충격의 결과로 발생하며 정면에서 힘이 가해졌을 경우 파절선이 설측에서 치은연하로 연장되어 나타나는 것으로 보고된다¹⁾.

치관-치근파절된 치아의 치료 목표는 치은절제술(Gingivectomy)이나 교정적 정출술(Orthodontic extrusion, forced eruption), 또는 외과적 정출술(Intra-alveolar transplantation, surgical

uprighting and surgical extrusion) 등을 이용하여 파절된 치아의 생물학적 폭경을 재건한 후 심미적, 기능적인 보철로 수복하는 것이다. 외과적 정출술은 치료과정과 치유원리가 자가 치아 이식(Conventional transplantation)과 동일하고 특히 의도적 재식술(Intentional replantation)의 과정과 방법이 동일하다. 그러나 치주질환에 이환되거나 수직치근파절이 있는 치아, 치조골이 약한 경우에는 적용하기 어렵지만, 치료기간이 비교적 짧고 성공률이 높으며, 발치 후 발치와와 치조골의 상태 및 치근을 직접적으로 관찰할 수 있다는 장점이 있다.

본 증례에서는 치관-치근 파절된 치아를 외과적 정출술을 이용하여 생물학적 폭경을 확보한 후 임시 수복을 하였으며, 추후 3개월간의 예후 관찰 후 울세라믹 크라운으로 최종 수복하여 치료 기간을 단축시켰고 비교적 만족할 만한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

Received May 3, 2016, Revised May 20, 2016, Accepted Jun 2, 2016.

© 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: 황경균, 04763, 서울시 성동구 행당동 17, 한양대학교 의과대학 치과학교실 구강악안면외과

Correspondence to: Kyung-Gyun Hwang, Department of Dentistry/Oral and Maxillofacial Surgery, College of Medicine, Hanyang University, 17, Haengdang-dong, Seongdong-gu, Seoul 04763, Korea. Tel: +82-2-2290-8646, Fax: +82-2-2290-8673, E-mail: hkg@hanyang.ac.kr

증례보고

상기환자는 15세 여자 환자로 운동 중 넘어져서 본원에 내원하였다. 초진 시 구외 부위의 외상은 없었고, #21, 22 치아의 치수가 노출된 치관파절을 보였다. 임상검사 및 방사선검사서 #21, 22

치아의 순측 파절선은 치은연상에 있었으나, 구개측 파절선은 약 5~6 mm 치은연하에 있었다. 환자가 성장기의 청소년으로 보호자가 치아보존에 대한 치료를 원해서 외과적 정출술을 시도하기로 하여 내원 당일 국소마취 하에 파절된 치관 조각을 제거하고 치수개방 및 발수하였다.(Fig. 1) 2주에 걸쳐 통상적인 근관치료를 시행하였고

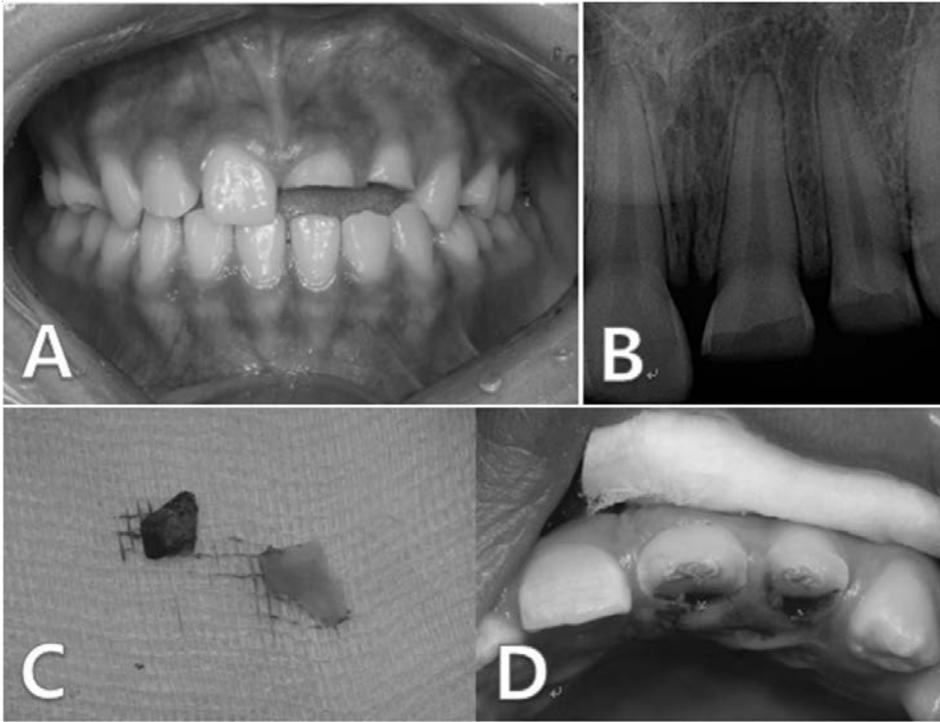


Fig. 1. Intra-oral photograph and Initial radiograph. (A) #21, 22 Crown-root fracture, (B) Initial periapical x-ray view, (C) Fractured tooth fragments, (D) Access opening and pulp extirpation.

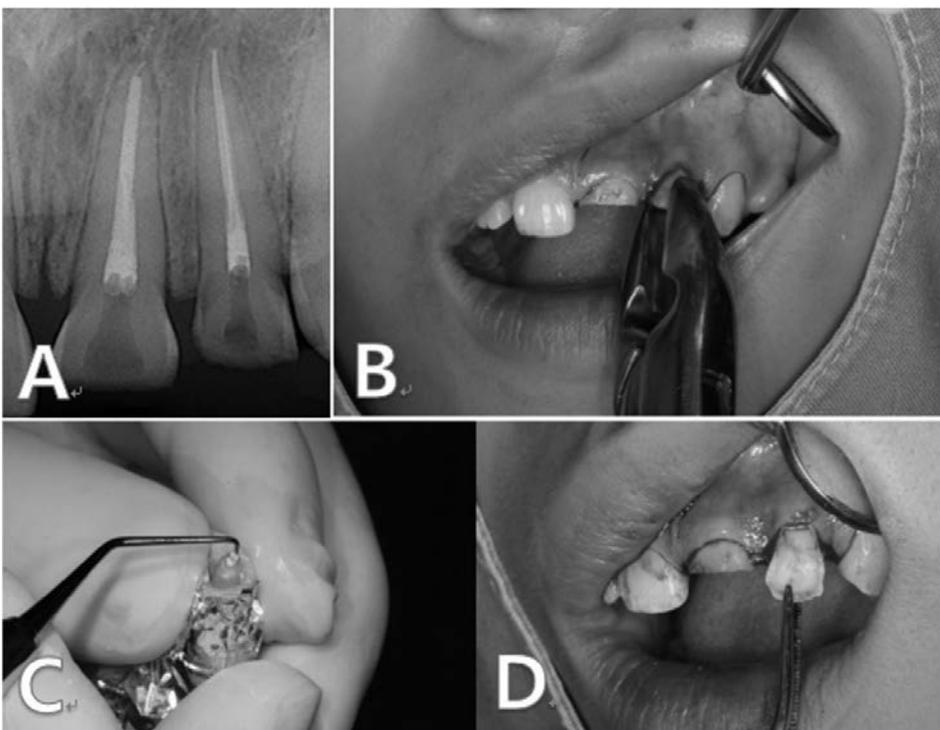


Fig. 2. Procedure of intra-alveolar transplantation. (A) Root canal filling with gutta-percha, (B) Tooth extraction with extraction forceps, (C) Retrograde filling with Mineral trioxide aggregate (MTA), (D) Tooth repositioning in extraction socket labio-palatal reversely.

근관치료 2주 후 #21, 22치아의 외과적 정출술을 시행하였다.(Fig. 2) 이때 교합면의 삭제 및 치근절제를 약 3 mm 정도 시행하고, Mineral trioxide aggregate (MTA)로 역충전을 시행한 후, 파절 선을 치은연상에 위치시키고 정출량을 최소화 하기 위해 치아를 180도 회전시켜 순측과 구개측을 반대방향으로 발치와에 식립하였다. #21 치아의 경우 순측과 구개측을 반대로 식립하였을 때 순측의 파절선이 치은연상에 위치하도록 하기 위해 충분히 삽입하지 않고 교합평면 방향으로 약 2 mm 정출시켜 레진와이어 스플린트(Resin-wire splint)로 고정하였다.(Fig. 3) 레진와이어 스플린트 장착 기간 동안 초기고정의 중요성에 대하여 환자 교육을 철저히 실시하고 정기적인 검사를 함으로써 초기 적합도를 얻을 수 있었다. 이식 8주 후 레진와이어 스플린트를 제거하였을 때 #21, 22치아는 동요도가 없었고, 방사선 사진 상 치근단부의 골형성이 양호하게 이루어지고 있음을 확인할 수 있었다.(Fig. 4) 이식 10주 후 임시 크라운으로 임시수복을 하였고.(Fig. 5) 12주 후에 올세라믹 크라운을 이용하여

보철수복을 완료하였다. 이식 6개월 후 치아는 임상적으로 전혀 불편감이 없었으며, 방사선 사진 상 골형태가 주변 정상치와 유사한 양상으로 치유됨을 볼 수 있었고, 치조백선이 정상적으로 나타나고 치근유착이나 치근흡수는 관찰할 수 없었다.(Fig. 6)

고 찰

심미적인 부위인 전치부에서 치관-치근 파절이 일어난 경우 발치 후 임플란트 치료가 좋은 방법일 수 있으나 발치하지 않고 자연치를 이용한 보철 수복이 가능하다면 그것이 바람직한 치료법이 될 수 있다. 치아 파절선이 치은연하로 연장된 치관-치근 파절의 경우 파절된 치아를 발치할지 유지할지 결정해야 하는데 유지하기로 한 경우 치료는 치은절제술(Gingivectomy)이나 교정적 정출술(Orthodontic extrusion, forced eruption), 또는 외과적 정출술(Intra-alveolar transplantation, surgical uprighting and



Fig. 3. Fixation with resin-wire splint.



Fig. 4. Intra-oral photo and X-ray view of #21, 22 after 8 weeks intra-alveolar transplantation.



Fig. 5. Intra-oral photo and X-ray view of #21, 22 after 10 weeks intra-alveolar transplantation.

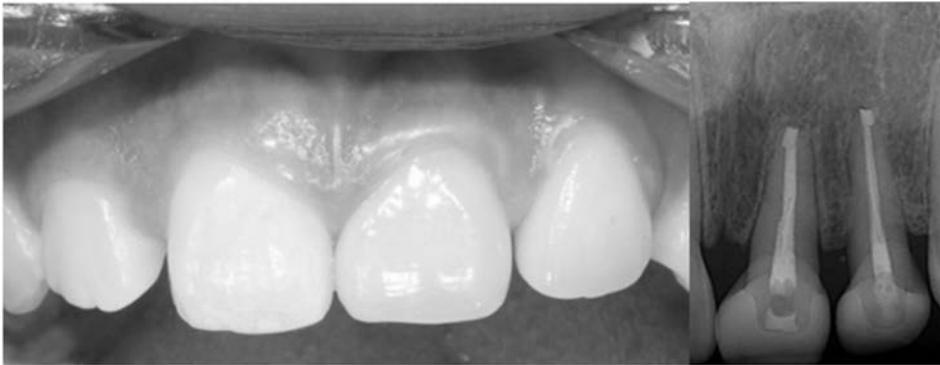


Fig. 6. Intra-oral photo and X-ray view of #21, 22 after 6 months intra-alveolar transplantation.

surgical extrusion)을 이용할 수 있다¹⁾. 치은절제술의 경우 치은선에 손상을 주므로 심미적으로 눈에 띄지 않는 부위에 파절된 경우에 시행할 수 있고 치은판막을 이용하여 파절선을 노출시킬 수도 있다^{4,6)}. 교정적 정출술은 부착소실 없이 수직적 골결손을 감소시킬 수 있어 치은건강에 유리하다는 장점이 있는 반면, 치료기간이 길며 내원 시마다 장치를 조종해주어야 하는 단점이 있다^{7,9)}. 반면 외과적 정출술은 치료기간이 짧으며 발치창, 치조골 및 치근을 직접 확인할 수 있고 파절선을 순측으로 위치 시킴으로써 정출량을 감소시킬 수 있다는 장점이 있지만, 치조골이 약한 경우 발치가 어렵고 술 후 치근유착 및 치근흡수 가능성이 존재한다는 단점이 있다^{10,11)}. 따라서 발치만 용이하게 이루어 질 수 있다면 외과적 정출술을 우선적으로 고려해 볼 수 있다.

자가치아이식술(Autotransplantation of tooth)은 본인의 치아를 발치와(Extraction site) 또는 수술적으로 준비된 와(Surgically prepared socket)에 옮겨 심는 술식으로 정의된다¹²⁾. 자가치아 이식술은 치아를 완전히 다른 위치로 옮겨 심는 술식인 전통적인 자기치아이식술(Conventional transplantation), 치아를 원래의 위치에서 조금 옮겨 심는 술식인 외과적 정출술(Intra-alveolar transplantation, surgical uprighting and surgical extrusion), 의사가 의도를 가지고 치아를 안전하게 발치하여 구강외에서 치료한 후 다시 재자리에 심는 술식인 의도적 재식술(Intentional replantation)으로 분류된다¹³⁾. 외과적 정출술은 의도적 재식술과 그 원리나 과정이 거의 비슷하나, 외과적 정출술은 치아를 교합면 방향으로 끌어올리는 치료로 의도적 재식술에 비해 생물학적 폭경 확보와 추후 보철적 수복을 위한 고려할 사항이 추가로 있다. 외과적 정출술 시 해부학적 치근의 길이는 술 후 안정적인 치관-치근비율을 확보하는 것이 중요하므로 발치한 치아는 최대한 깊이 식립하여 정출량을 최소화 하는 것이 바람직하다. 그러나 전치부의 경우 순측과 인접면의 치은변의 높이가 크므로 견전치질을 확보하기 위해서 정출만으로는 정출량이 너무 많아져 치근이 너무 짧아지는 단점이 있다. 따라서 전치부의 경우 치아를 180도 회전시켜서 순-구개측을 반대로 식립하면 파절선이 노출되는 경우가 많아 정출량을 최소화할 수 있다¹⁴⁾. 본 증례에서도 #21, 22 치아는 구개측에서 파절선이 치

은연하 5~6 mm 위치하여 통상적인 정출술로는 정출량이 상당하여 교정을 얻기 힘들었다. 따라서 180도 회전시켜 순-구개측을 반대로 식립하여 정출량을 줄이고, 추후 보철적 수복을 위하여 견전한 치질이 치조정 4 mm 상방까지 위치하도록 하였다. #22 치아의 경우 순-구개측을 반대로 식립하는 것만으로 충분하였으나 #21 치아의 경우 순-구개측을 반대로 식립한 후 추가적으로 교합면 방향으로 2 mm 정출이 필요하였다.

성공적인 자가치아이식 치료를 위해 가장 중요한 요소는 이식치에 부착된 치주인대의 생활력이다¹⁵⁾. 치주인대는 삼투압과 pH에 민감하기 때문에 구강 외에 노출되었을 때 생활력이 감소하는 것으로 보고되고 있다¹⁶⁾. 이전의 연구에서 치주인대가 구강 외에 노출되는 18분 이후 생활력이 급격히 감소하는 점을 고려하여 본 증례에서는 구강 외 시간을 6분 이내로 하였다¹⁷⁾. 이식된 치아가 적절하게 고정되지 않으면 치료 실패로 이어질 수 있다. 이는 이식된 치아에 부착되어 있는 치주인대는 치조골로부터만 혈액공급을 받기 때문에 치아가 안정적으로 고정되었을 경우 신생혈관이 생성되어 혈액공급을 원활하게 받을 수 있다. 고정이 불안정한 경우 신생혈관 생성이 실패되어 치주인대의 괴사가 일어나며 이로 인해 치주질환이 발생하여 치료실패로 이어진다¹⁸⁾. 이식한 치아를 고정하는 방법에는 첫째 거즈를 물고 있게 하는 방법, 둘째 레진와이어 스플린트로 고정하는 방법이 있다. 거즈를 물고 있는 경우는 단순하고 빠르게 할 수 있는 장점이 있지만 물고 있는 동안 치아가 움직일 수 있어 치아 고정이 매우 좋은 경우에만 사용하는 것이 좋다. 레진와이어 스플린트로 고정하는 경우 원래 위치로 고정하는 방법과 치아 위치를 변경하여 고정하는 방법이 있다. 전자의 경우 진정한 의미의 의도적 재식술로 보철을 하지 않거나 전치부의 경우 이용할 수 있다. 후자는 3차원적으로 최적의 위치를 설정하여 고정하는 방식으로 생물학적 폭경 확보에 유리하므로 추후 보철 치료에 큰 도움이 된다. 이때 고정은 1~2개월 유지하고 2~3개월 후 보철수복이 가능하다. 보철수복은 1~2개월 간 임시 보철물을 사용한 후 최종 보철물로 수복한다. 또 다른 성공 요소는 이식한 치아를 고정 후 교합조정을 하여 아예 교합이 되지 않도록 하는 것이다. 이는 초기 고정기간 동안 치아의 안정에 도움이 된다^{12,19)}.

자가치아이식의 성공 기준은 임상적으로 불편감이 없고 정상적인 동요도를 보이며 치주낭의 깊이가 정상이어야 한다. 또한 방사선적으로 정상 치주강의 넓이와 치조백선을 보이면서 치근흡수를 보이지 않아야 한다²⁰⁾. 이러한 경우 저작이 가능하므로 보철수복을 하여도 무방하다. 하지만 치주낭의 깊이는 정상이나 동요도가 있는 경우는 아직 치조골 재생이 부족한 경우로 고정을 더 유지하는 것이 좋다¹³⁾. 본 증례의 경우 후자의 방법을 이용하여 약 8주간 이식한 치아를 고정 후 치아평가를 시행하였으며 약 2주간 임시 보철물을 유지하였고 이식 12주 후 올세라믹 크라운을 이용하여 최종 보철 수복하였다.

결 론

파절선이 치은연하에 위치한 치관-치근 파절된 치아를 외과적 정출술을 이용하여 생물학적 폭경을 확보한 후 3개월 간의 예후 관찰 후 올세라믹 크라운으로 최종 수복 하였고 임상적, 방사선적으로 성공적인 결과를 보였다.

REFERENCES

- Andreasen J, Andreasen FM. Root fracture. Essentials of Traumatic Injuries to the Teeth: A Step-by-Step Treatment Guide, Second Edition, Dental traumatology 1994:63-75.
- Andreasen J, Ravn J. Epidemiology of traumatic dental injuries to primary and permanent teeth in a Danish population sample. Int J Oral Maxillofac Surg 1972;1:235-9.
- Ellis RG, Davey KW. The classification and treatment of injuries to the teeth of children: a reference manual for the dental student and the general practitioner. 1970.
- Linaburg RG, Marshall FJ. The diagnosis and treatment of vertical root fractures: report of case. J Am Dent Assoc 1973; 86:679-83.
- Clyde J. Transverse-oblique fractures of the crown with extension below the epithelial attachment. Br Dent J 1965;119: 402.
- Langdon J. Treatment of oblique fractures of incisors involving the epithelial attachment. A case report. Br Dent J 1968; 125:72.
- Lee EM, Kim TW, Kim HJ, Kim YJ, Nam SH. Surgical extrusion of the crown-root fractured incisors: case report. JKAPD 2008;35:305-12.
- Delivanis P, Delivanis H, Kuftinec MM. Endodontic-orthodontic management of fractured anterior teeth. JADA 1978;97: 483-5.
- Simon JH, Kelly WH, Gordon DG, Ericksen GW. Extrusion of endodontically treated teeth. JADA 1978;97:17-23.
- Tegsjö U, Valerius-Olsson H, Frykholm A, Olgart K. Clinical evaluation of intra-alveolar transplantation of teeth with cervical root fractures. Swed Dent J Suppl 1986;11:235-50.
- Kahnberg KE. Surgical extrusion of root-fractured teeth—a follow-up study of two surgical methods. Dental Traumatology 1988;4:85-9.
- Tsukiboshi M, Andreasen JO. Classification and Clinical indication. In: Kathryn Funk. Autotransplantation of teeth. Quintessence Pub Co, 2001:58-129
- Tsukiboshi M. Autotransplantation of teeth: requirements for predictable success. Dental Traumatology 2002;18:157-80.
- Tsukiboshi M, Yamauchi N. Crown-root fracture. In: Bryn Grisham. Treatment planning for traumatized teeth. Second edition. Hanover Park: Quintessence, 2000:59.
- Andreasen J. Periodontal healing after replantation and autotransplantation of incisors in monkeys. Int J Oral Maxillofac Surg 1981;10:54-61.
- Lindskog S, Blomlöf L. Influence of osmolality and composition of some storage media on human periodontal ligament cells. Acta Odontol Scand 1982;40:435-42.
- Thomas S, Turner S, Sandy J. Autotransplantation of teeth: is there a role? Journal of Orthodontics 1998;25:275-82.
- Reich PP. Autogenous transplantation of maxillary and mandibular molars. J Oral Maxillofac Surg 2008;66:2314-7.
- Rouhani A, Javidi B, Habibi M, Jafarzadeh H. Intentional replantation: a procedure as a last resort. J Contemp Dent Pract 2011;12:486-92.
- Schwartz O, Bergmann P, Klausen B. Autotransplantation of human teeth: a life-table analysis of prognostic factors. Int J Oral Maxillofac Surg 1985;14:245-58.

치조정 접근으로 시행한 상악동 막 거상술 시 발생한 상악동 막 천공의 치조정을 통한 수복: 증례보고

최정임, 김동관, 김초록, 박관수

인제대학교 의과대학 상계백병원 구강악안면외과학교실

Repair of perforated sinus membrane through the alveolar crest during sinus elevation by crestal approach: case report

Junglim Choi, Dongkwon Kim, Cho-Rok Kim, Kwan-Soo Park

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Sanggye Paik Hospital, College of Medicine, Inje University, Seoul, Korea

Sinus membrane perforation is the most common intraoperative complication of sinus elevation. Anatomic drawback of sinus is one of the risk factor to perforate its membrane. Prevalence of perforation during sinus lift accessed by alveolar crest is less than that of by lateral window. To repair the laceration of Schneiderian membrane, the resorbable collagen membrane is mostly covered the perforated area, through lateral approach. However, in this report, the perforated sinus membrane is repaired with resorbable collagen membrane through the socket. On six months after loading, new bone under sinus floor would be found. Of course, it needs to study further, but it could attempt to repair the sinus membrane perforation via transalveolar approach without formation of bony window. (**JOURNAL OF DENTAL IMPLANT RESEARCH 2016;35(1):27-31**)

Key Words: Schneiderian membrane, Sinus membrane perforation, Membrane repair, Crestal approach, Resorbable collagen membrane

서 론

골의 양이 부족한 상악 대구치 부의 임플란트 식립은 상악동이라는 해부학적 단점을 극복하기 위해 상악동 거상술이 요구된다. 이는 1975년 Tatum과 1980년 Boyne에 의해 처음 소개된 이후로, 많은 연구들 및 여러 수술 방법들의 발전으로 현재 보편적으로 시행되는 예지성 있는 수술 법이다¹⁾. 측방 접근법으로 시행되는 상악동 거상술을 통해 10 mm에서 12 mm 정도를, 치조정 접근법으로는 3.5 mm에서 5.0 mm 정도의 골을 얻을 수 있어²⁾, 부족한 골 높이 및 부피를 가지는 상악 대구치 부에 충분한 양의 골을 제공해주고 있다.

상악동 거상술에 있어서, 점막 파열은 가장 빈번하게 나타나는 합병증이다. 이는 약 10%에서 60% 정도의 다양한 빈도로 보고되고 있다^{3,5)}. 상악동의 해부학적 다양성은 이러한 상악동 천공에 큰 영향을 끼친다. 즉, 불규칙한 상악동 저, 얇은 상악동 막, 과거 상악동 수술 경험이나 낮은 잔존 치조골 등은 상악동 점막 파열의 큰 위험요

소로 작용한다^{1,3,6,7)}.

이러한 천공이 발생할 때, 작은 크기의 천공의 경우는 수복하지 않은 채 임플란트 수술을 진행하거나, 수술을 연기 하기도 하고, 경우에 따라서는 측방 접근법으로 새로이 상악동에 접근하여 천공된 부위에 흡수성 collagen 막을 이용하여 수복한다^{1,3,4)}. 덜 침습적으로 수술하기 위하여 치조정 접근법으로 거상술을 시행하다 발생한 천공을 수복하기 위해 다시 판막을 열어 측방에 골창을 형성하여 침습적 수술이 되는 것에 대해 환자와 술자는 부담을 느낄 수 있다. 치조정 접근의 경우, 천공의 여부를 술 중에 인지하기란 쉽지 않아, 예방이 최선이지만 천공이 발생한 경우 가능하면 비침습적인 방법으로 수복할 수 있다면 좋을 것이다. 이 논문에서 상악 대구치 즉시 식립 시 천공되었던 상악동 점막을 측방 접근이 아닌 치조정 접근을 통하여 흡수성 막으로 천공 부위를 막고, 골 이식을 시행한 후 임플란트를 식립하여 천공 수복에 성공하였던 증례를 보고하고자 한다.

Received Apr 23, 2016, Revised May 3, 2016, Accepted May 30, 2016.

©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: 박관수, 01757, 서울시 노원구 동일로 1342, 인제대학교 의과대학 상계백병원 구강악안면외과학교실

Correspondence to: Kwan-Soo Park, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Sanggye Paik Hospital, College of Medicine, Inje University, 1342, Dongil-ro, Nowon-gu, Seoul 01757, Korea. Tel: +82-2-950-1161, Fax: +82-2-950-1167, E-mail: oms_kspark@paik.ac.kr

증례보고

59세 여환이 상악 우측 구치부의 통증으로 본원에 내원하였다. 특이한 전신질환은 없었으며, 내원 당시 상악 우측 제1소구치부터 제1대구치까지 3본 브릿지로 수복되어 있었다.(Fig. 1) 수복된 구치부의 이차 우식이 존재하였으며, 발치 및 임플란트 수술을 계획하였다. 임플란트는 제1소구치와 제1대구치에 식립하기로 하였다. 상악 제1대구치 부의 골이 5 mm 이상 존재하여, 치조정 접근법으로의 상악동 거상술을 시행하고, 최소한의 손상으로 발치 및 임플란트 식립을 하기 위해 무절개로 즉시 식립하기로 하였다.

수술 전, 클로로헥시딘으로 구강 내 소독하였으며, 모든 수술은 무균 하에 이루어졌다. 상악 우측 부의 전달마취를 시행하였고, 기존 보철물을 제거 하고, 절개 없이 상악 우측 제1 소구치, 제2소구치 및 제1대구치를 발거하였다.(Fig. 2) 치조정 접근을 위한 전용의 도구로 drilling을 시행하였으나, drilling 도중, 제1대구치 하방에 상악동 천공이 발생하였다.(Fig. 3) 천공은 육안으로 식별이 가능하여 즉시 이를 인지 할 수 있었고, 이는 약 5 mm 이하로 판단되었다. 이를 수복하기 위해, 흡수성 막(Cytoplast™ RTM collagen membrane, Osteogenics biomedical, Inc., USA)을 잘라 접은 후, 치조정을 통하여 조심스럽게 천공부 주변에 삽입하였다. 삽입 후에 접힌 막이 퍼지도록 하여 천공부를 수복하고 이를 육안으로



Fig. 1. The 3-unit gold crown bridge showed a secondary caries on Rt. Mx. Molar.



Fig. 2. After removal of the teeth.

확인하였다.(Fig. 4) 이후 통상적으로 골 이식재를 삽입하여 상악동 막 거상을 완료하고 5.0×10.0 mm 임플란트를 식립하였고 초기 고정은 20 Ncm 이상으로 잘 얻어졌다.(Fig. 5) 임플란트 fixture 와

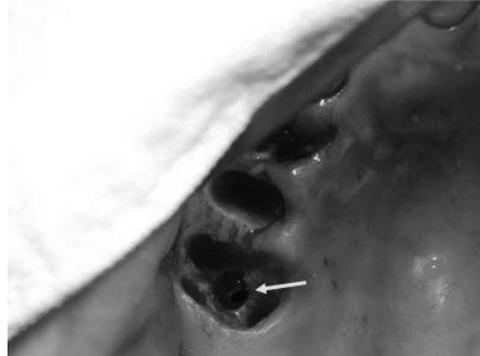


Fig. 3. Arrow: Perforation of sinus membrane during sinus elevation via crestal approach.



Fig. 4. Arrow: After using absorbable membrane (Cytoplast™ RTM collagen membrane, Osteogenics biomedical, Inc., USA) to repair membrane perforation.



Fig. 5. Placement of implant fixture (TS III, Osstem, Korea).

치조골 사이의 공간은 골 이식재로 채워 넣었으며, Collagen plug (Rapiderm™, Dalim Tissen Korea)를 잘라 골 이식재가 흘러지지 않도록 골 이식재 위로 치조골 사이 공간을 채워 준 후, vicryl로 봉합하였다.(Fig. 6) 상악 우측 제1소구치 부위는 특이사항 없이 임플란트를 식립하였다.(Fig. 7) 골유착은 잘 이루어졌고 술 후 3개월에는 최종 보철물을 장착하였다.(Fig. 8) 부하 후 6개월까지 추적관

찰 결과 임플란트 fixture의 침부에 골형성을 보였으며, 기능적, 심미적으로 성공적인 결과를 보였다.(Fig. 9, 10)

고 찰

상악동 거상술은 상악 대구치부의 부족한 골의 양을 늘리기 위해, 잔존 치조골의 양에 따라, 측방이나 치조정으로 접근하여 시행하게 된다. 이러한 수술에서 상악동 천공은 빈번하게 발생하는 합병증 중의 하나이다. 상악동 막을 거상 하기 위하여 시행되는 골창 형성이나 골창을 안으로 밀어 올리는 과정, 치조정 접근시 골절술을 시행하는 과정에서 천공이 많이 발생한다. 골 이식재를 넣기 위해 점막을 골에서 분리해 막을 올리는 행위 또한 천공이 빈번하게 발생하는 과정이다. 특히, 상악동의 전방부나 하방부 막을 거상 할 때 가장 많이 발생하여 이에 주의를 기울여야 한다¹⁾.

상악동 천공은 약 10%에서 60%의 비율로 발생한다고 보고되고 있다^{3,5)}. 접근법에 따른 천공의 비율을 직접적으로 비교연구 한 것들이 많이 발표되고 있지는 않지만, 몇몇 저자들은 측방으로 접근한 것 보다, 치조정 접근시, 더 적은 비율로 천공이 발생한다고 주장하



Fig. 6. Insertion bone material and collagen plug (Rapiderm™, Dalim Tissen Korea) between alveolar socket and fixture.



Fig. 7. Postoperative radiograph.



Fig. 8. Final prosthesis delivery on three months after operation.



Fig. 9. Periapical radiography on six months after loading. Circle: New bone formation.



Fig. 10. Intraoral photo: Six months after loading.

였다^{8,9)}. Tan과 그 동료들은 측방 접근법 및 치조정 접근법에 대한 논문들을 분석한 결과, 천공의 비율이 각각 0%~58.3%, 0%~21.4%의 비율로 나타났으며, 평균적으로 측방 접근법의 경우는 19.5%, 치조정 접근법의 경우는 3.8% 정도의 비율로 발생한다고 하였다^{5,8)}. 치조정 접근의 경우, 수술 부위가 보이지 않는다는 단점이 있으나, 천공이 많이 일어나는 골창 형성 및 형성된 골창을 점막과 함께 밀어 져야 하는 과정들이 포함되지 않아, 더 낮은 비율을 보인다고 할 수 있다¹²⁾.

상악동의 해부학적 위치 및 모양을 정확하게 인지 하는 것은 잠재적인 상악동 천공을 예방하기 위한 가장 중요한 요소이다^{1,3,7,10-11)}. 상악동의 경계면이 예리한 각으로 이루어졌거나, 치근의 돌출 등으로 인한 불규칙한 상악동 저 및 좁은 상악동의 공동, 상악동 수술 기왕력이 있는 경우나 점막이 얇은 경우 등은 천공의 위험 요소로 작용할 수 있어, 수술 시에 더욱 주의 해야 한다^{6,10,11)}. 특히, 상악동 격막의 존재는 점막 파열의 위험성이 높으며, 점막 거상을 더 복잡하게 만든다^{6,9,11)}. 이러한 격막은 젊은 성인에게서 약 16%에서 58% 정도의 다양한 비율로 나타나며, 주로 전방 벽의 높이보다 높게 존재하여, 수직으로 이어져 있다¹¹⁾.

임플란트 수술 후 감염은 0.8%의 비율로 나타난다⁸⁾. 하지만 상악동 천공은 이러한 술 후 감염의 가능성을 높이는 요인이 된다^{3,9)}. 건강한 상악동인 경우, 천공이 일어나도, 감염 등이 일어날 확률이 적으나, 술 전 이미 막힌 상악동 소공, 점막 비후 등의 존재, 큰 상악동 점막 파열로 인해 골 이식재가 상악동 안으로 들어가는 경우 등에서는 감염의 발생 확률이 높아진다³⁾. 특히, 골 이식재가 천공된 상악동 점막과 제대로 분리 되지 않게 되면, 골 이식재는 세균의 배양지가 되거나, 상악동 안에 돌아다녀 소공을 막게 되어 상악동 염을 일으키게 된다⁹⁾. 흡수성 차폐막은 이러한 골 이식재와 천공된 상악동 점막을 분리하는 역할을 하여 골 이식재로 인한 감염이 일어나지 않도록 해준다⁹⁾.

Fugazzotto와 Vlassis⁴⁾는 천공의 크기와 위치에 따라 천공을 분류하였는데, 이에 의하면 절골술을 시행하는 경계면의 윗부분에서 이를 연장하여 생기는 5 mm 이하의 천공을 Class I라 하였고, 이는 흡수성 막으로 쉽게 회복시킬 수 있다고 하였다. Class IIA는 절골술 경계부에 생기는 천공으로 이 주위로 4~5 mm의 건전한 조직을 가지는 경우를 이야기 하고, Class IIB와 III는 열상이 천공 부에서 측방으로 연장되어 생기는 경우로, 천공 부 주위에 4 mm 보다 적은 크기의 건전한 조직을 가지는 경우로 정의하였다. 특히, Class III는 5 mm 이상의 천공을 나타내는데, 흡수성 막을 이용할 수 있으나, 예후는 좋지 않다고 하였다. 흡수성 차폐막 외에도 fibrin glue 등이 천공 수복에 사용되며, 막을 직접적으로 봉합하기도 한다^{3,10)}.

임플란트 수술이 보편화 되기 전부터, 상악동 천공에 대해 연구되어 왔는데 이는 상악 대구치 발치로 인한 천공에 대한 것들이다. Kretzshmar 등¹³⁾은 2 mm 정도의 작은 천공의 경우, 자발적 치유가 일어나 특별한 처치 없이 회복될 수 있으며, 5 mm 이상의 천공

의 경우는 자발적으로 치유가 일어나지 않으므로 이에 맞는 치료가 필요하다고 하였다. 저자들은 상악동 점막을 직접 봉합하거나, 협착 피판을 이용한 봉합술 등을 소개하였다^{16,13,14)}. Rothameal 등¹⁴⁾은 천공 후 지속적인 탐침이나 점막을 밀어내는 행동 등은 천공의 크기를 크게 하기 때문에 천공이 발생되었다고 여겨지는 경우 이와 같은 행동은 하지 않는 것이 좋다고 하였다.

Gary¹⁵⁾는 cadaver로 치조정을 통한 상악동 거상술 시 발생하는 천공의 크기 및 그 비율에 대해 발표하였다. 상악동 막을 4~5 mm 정도 거상하는 경우에서 class I 천공이 일어났고, 6~8 mm 정도로 점막을 거상하는 경우에 Class II 천공이 일어났다. 그는 점막을 올리는 높이가 높아 질수록 천공이 일어나는 비율뿐 아니라, 천공의 크기도 증가한다고 하였다.

따라서, 여러 연구들을 종합해 보면 치조정 접근 시에 발생하는 상악동 막 천공은 측방 접근법에 비하여 적은 비율로 일어나며, 지속적인 탐침 및 천공부 주변으로 박리를 연장시키지 않는 경우, 그 크기를 5 mm 이하로 추정할 수 있다^{13,14)}. 발치 시 2 mm 이하의 천공은 스스로 치유될 수 있다고 하였으나, 상악동 거상술 시에는 골 이식재를 사용할 수 있어 천공부를 통한 골 이식재의 상악동 내로의 전위로 인해 상악동 염의 원인이 될 수 있으므로, 2 mm 이하의 천공의 경우에도 가능하면 수복해주는 것이 좋을 것이다. 기존의 많은 임상가들은 치조정 접근법은 시야가 좁아 상악동 천공부의 수복에 적절하지 않아 수복이 필요할 경우 측방 접근법을 시도해야 하며, 측방 접근법을 시행하기 어려운 환경일 때에는, 수술 부위를 일차 봉합하여 상악동 막의 치유를 기다린 후, 다시 수술을 하는 것을 권고하고 있다. 본 증례에서 제시된 것과 같이, 만약 치조정 접근법으로 천공을 간단하게 수복하는 것이 가능하다면 상대적으로 침습적인 측방 접근법을 시행하거나, 재수술을 기다리는 등의 불편함을 감소시킬 수 있을 것이다.

상악동 천공은 임플란트 식립 시 자주 만날 수 있는 흔한 합병증이다. 이를 회복하기 위한 정확한 치료법이 제시되지는 않았지만, 여러 논문들을 통하여 논의되었듯이, 흡수성 막을 이용한 천공부의 수복은 높은 성공률을 보이고, 이는 임플란트 생존율에 크게 영향을 미치지 않는다^{16,17)}. 상악동 천공을 수복하기 위하여 사용되는 흡수성 막을 치조정을 통하여 넣는 방법에 대하여 앞으로 더 많은 연구들이 필요하나, 술 후 합병증 방지를 위한다는 측면에서 적절히 사용하면 측방 접근법을 통한 천공 수복법과 같이 좋은 결과를 가져올 수 있으리라 생각한다.

REFERENCES

1. Ardekian L, Oved-Peleg E, Mactei EE, Peled M. The clinical significance of sinus membrane perforation during augmentation of the maxillary sinus. *J Oral Maxillofac Surg.* 2006;64(2): 277-82.
2. Zitzmann NU, Schärer P. Sinus elevation procedures in the re-

- sorbed posterior maxilla. Comparison of the crestal and lateral approaches. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1998;85:8-17.
3. Zijdeveld SA, van den Bergh JP, Schulten EA, ten Bruggenkate CM. Anatomical and surgical findings and complications in 100 consecutive maxillary sinus floor elevation procedures. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008;66(7):1426-38.
 4. Fugazzotto PA, Vlassis J. A simplified classification and repair system for sinus membrane perforations. *J Periodontol* 2003; 74(10): 1534-41.
 5. Pjetursson BE, Tan WC, Zwahlen M, Lang NP. A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation Part I: Lateral approach. *J Clin Periodontol* 2008;35 (Suppl. 8): 216-40.
 6. Shlomi B, Horowitz I, Kahn A, et al: The effect of sinus membrane perforation and repair with Lambone sheet on the outcome of maxillary sinus floor augmentation: A radiographic assessment. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:559-62.
 7. Hernández-Alfaro F, Torradeflot MM, Marti C. Prevalence and management of Schneiderian membrane perforations during sinus-lift procedures. *Clin Oral Implants Res.* 2008;19(1):91-8
 8. Krennmair, G., Krainhofner, M., Schmid-Schwap, M. & Piehslinger, E. (2007) Maxillary sinus lift for single implant-supported restorations: a clinical study. *International Journal of Oral Maxillofacial Implants* 22, 351-8.
 9. Tan WC, Lang NP, Zwahlen M, Pjetursson BE. A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation Part II: Transalveolar technique. *J Clin Periodontol* 2008;35 (Suppl. 8):241-54.
 10. Pikos. Maxillary sinus membrane repair: Report of a technique for large perforations. *Implant Dent.* 1999;8(1):29-33.
 11. Proussaefs P, Lozada J, Kim J, et al. Repair of the perforated sinus membrane with a resorbable collagen membrane: A human Study. *Int J Oral Maxillofac Impl.* 2004;19:413-20.
 12. Reiser GM, Rabinovitz Z, Bruno J, et al: Evaluation of maxillary sinus membrane response following elevation with the crestal osteome technique in human cadavers. *Int J Maxillofac Implants* 1999;16:833-40
 13. Kretzschmar DP, Kretzschmar CJL, Salem W. Rhinosinusitis: Review from a dental perspective. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003;96:128-35.
 14. Rothamel D, Wahl G, d'Hoedt B, Nentwig GH, Schwarz F, Becker J. Incidence and predictive factors for perforation of the maxillary antrum in operations to remove upper wisdom teeth: Prospective multicenter study. *British Journal of oral and maxillofacial surgery* 2007;45:387-91
 15. Reiser GM, Rabinovitz Z, Bruno J, et al: Evaluation of maxillary sinus membrane response following elevation with the crestal osteome technique in human cadavers. *Int J Maxillofac Implants* 1999;16:833-40
 16. Vina-Almunia J, Penarrocha-Diago M, Penarrocha-Diago M. Influence of perforation of the sinus membrane on the survival rate of implants placed after direct sinus lift. Literature update. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2009;14(3):E133-6
 17. Pjetursson, B. E., Rast, C., Brägger, U., Zwahlen, M. & Lang, N. P. Maxillary sinus floor elevation using the osteome technique with or without grafting material. Part I – Implant survival and patient's perception. *Clin. Oral Impl. Res.* 2009;20: 667-76.

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 (이손치과)

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)

연구실행이사

박슬희 (사과꽃치과)

조사실행이사

이정우 (경희대 치과병원)

문화실행이사

지 속 (고려대 안암병원)

재무실행이사

염지훈 (연세포시즈치과)

교육실행이사

최성백 (파스텔치과)

기획실행이사

전인성 (서울H치과)

보험실행이사

최희수 (21세기치과병원)

치무실행이사

장근영 (서울하이안치과)

편집실행이사

이덕원 (강동경희대학교치과병원)

교육실행이사

신동렬 (강남루덴치과)

기획실행이사

오상운 (아크로치과)

자재실행이사

최 봄 (가톨릭대 여의도성모병원)

정보통신실행이사

이창규 (당진이치과병원)

평이사

김현만 (서울대 치의학대학원)

문홍석 (연세대 치과병원)

황경균 (한양대병원)

지유진 (강동경희대 치과병원)

안강민 (서울아산병원)

피성희 (원광대 치과병원)

이재관 (강릉원주대 치과병원)

김정범 (서울엠플란트치과)

김정호 (서초부부치과)

이대희 (이대희 서울치과)

이승표 (서울대 치의학대학원)

김태일 (서울대 치과병원)

윤종일 (연치과)

여인성 (서울대 치과병원)

양성환 (미소가 있는 치과)

김기섭 (화인치과)

강만석 (수원리빙웰치과)

이장렬 (리빙웰치과병원)

홍종락 (삼성서울병원)

정승미 (연세대 원주세브란스기독병원)

박준범 (가톨릭대 서울성모병원)

이창균 (크리스탈치과)

이진환 (뉴욕모아치과)

이양진 (분당서울대병원)

허인식 (허인식치과)

변준호 (경상대병원)

유선경 (닥터스마일치과)

한승희 (서울미래치과)

신승일 (경희대 치과병원)

명예회장

류인철 (서울대 치과병원)

감 사

권종진 (덕터권치과)

박희운 (박희운치과)

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 곽태덕
명예회장 우원희
강인구
배문서
김충경
이형모

대구경북 지부

T. 053-255-2804

회 장 이근호
부 회 장 정상규
강상환
총 무 김학균
학 술 차두원
박인숙
재 무 이승엽
공 보 김명윤
이 사 유정호
김진석
정택균
감 사 장윤제

경기인천 지부

T. 031-216-7040

회 장 강만석
부 회 장 송승일
총 무 윤정훈
학 술 김태완
홍성진
재 무 이호경
공 보 한민우
법 제 황규봉
연 구 지역덕
교 육 신재명
연 수 김윤호
보 험 홍성태
국 제 정태민
감 사 문필성
명예회장 이정근

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

전북 지부

대한치과이식임플란트학회

◆ 평의원 명단 ◆

의장단

의장

김우성 (프레스치과)

부의장

유달준 (창아치과)

사무총장

우승철 (마포리빙웰치과)

평의원

양재호 (양재호치과)

안성모 (한누리치과병원)

김성수 (서울휴치과)

김만용 (국민건강보험공단 일산병원)

이상필 (필치과병원)

정기범 (제이치과)

김명진 (서울대 치과병원)

장상건 (내이치과병원)

박일해 (박일해치과)

유지훈 (유지훈치과)

우원희 (우치과)

류동목 (강동경희대 치과병원)

김현철 (리빙웰치과병원)

김석순 (킴스치과병원)

이종호 (서울대 치의학대학원)

이재윤 (덕영치과병원)

지영철 (지영철치과)

류인철 (서울대 치의학대학원)

이영중 (이대리빙웰치과)

김창목 (한서치과)

오희균 (전남대 치과병원)

김태인 (태원치과)

최동주 (한림대 강동성심병원)

고승오 (전남대 치과병원)

배용수 (연세치과)

조영진 (세창치과)

김수관 (조선대 치의학전문대학원)

이근호 (리즈치과)

이봉호 (서울플란트치과)

이정근 (아주대학교병원)

이형모 (아름다운이치과)

강만석 (수원리빙웰치과)

김광호 (서울명문치과)

권대근 (경북대 치과병원)

김성곤 (강릉원주대 치과병원)

송영대 (이손치과)

윤정훈 (꿈을심는치과)

김준호 (서울유니스치과)

신지훈 (조은치과)

한동기 (즐거운치과)

권경환 (원광대 치과병원)

김용덕 (부산대 치과병원)

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. 기자제나 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