

ISSN 0376-4672

# 대한치과의사협회지

THE JOURNAL OF THE KOREAN DENTAL ASSOCIATION

Vol.53 No.9 **2015. 9**



**KDA** 대한치과의사협회  
KOREAN DENTAL ASSOCIATION

우식진단에서 접사까지  
스마트한 구강카메라  
VistaCam iX

카메라 그 이상,  
치아우식까지 꿰뚫어본다

환자 진단, 상담에서 정확한 진료 기록까지 모든 기능을 한번에!

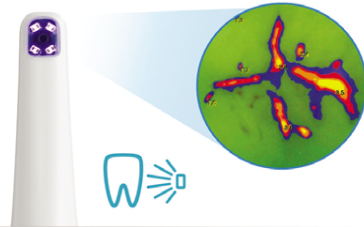


Data전송:USB2.0(유선형)

탈착식 Multi-Function Head

Proof  
우식 단계 측정기

- 수치와 색상으로 치아의 우식 진행 정도 측정
- 육안으로 확인 가능한 색상 및 수치로 우식 상태 표시
- 정밀한 우식진단과 치료 Data 제공으로 진료동의를 향상



- 0-10 건강한 치아
- 10-15 우식 초기단계
- 15-20 우식 진행단계
- 20-25 우식 위험단계
- 25-30 치명적 우식 단계

Cam  
고화질 구강카메라

- 47만 화소의 고해상도 이미지 품질
- 최적화된 균일한 LED Light
- 동영상 촬영 및 저장기능



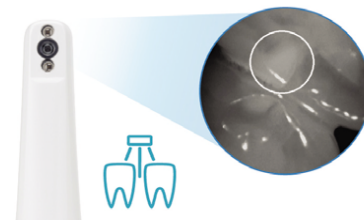
Macro Option  
120배 접사

- 120배를 확대로 미세한 치아 크랙 및 부식 상태 정밀하게 식별 가능



Proxi Option  
치간 분석 카메라

- 서로 다른 밝기의 투명도로 건강한 에나멜, 인접면 우식 부위, 덴틴, 수복재 등의 치아 구조 분석







## “정원 훌쩍” 정책전문가과정 ‘장사진’ 정책연구소, 예상 두 배 넘는 지원자 몰려...10월 광주 WeDEX서 정책포럼

치과의료정책연구소(소장 홍순호·이하 정책연)가 마련한 치과의료정책 전문가과정(이하 전문가과정)에 대한 각계의 문의가 쏟아지면서 예상정원을 훌쩍 넘기는 등 뜨거운 관심이 몰리고 있다.

박상현 정책이사는 “당초 정원으로 잡았던 인원의 두 배에 육박하는 분들이 신청을 해주셨고, 여전히 등록 문의가 쇄도하고 있다”며 “치과의료정책에 대한 치과계의 니즈를 방증하는 것 아니겠느냐. 처음 시도하는 전문가과정이지만 안착할 수 있는 가능성이 커지고 있다”고 분위기를 전했다.

정책연의 전문가과정은 오는 9월 3일부터 10월 29일까지 신홍 본사와 치협 회관 등에서 9강(정책포럼 포함)에 걸쳐 진행되며, 김병준 전 총리, 임종규 전 복지부 국장, 이근형 전 청와대 비서관, 박정찬 고려대 교수, 이수구 전 협회장, 박영국 교수, 마경화 부회장, 이강운·송민호 이사 등 치과계 내외부의 저명인사들이 다양한 주제로 강연을 이어간다.

### # 새내기 눈으로 바라보는 치과생태계

한편 정책연은 치협·호남·충청 공동 국제학술대회 및 기자재전 사회(이하 WeDEX 2015)기간 중인 10월 24일 정책포럼을 개최하고, 치과계의 미래에 대해 가능해보는 시간을 갖는다.

‘대한민국 치과 생태계의 재구성’이라는 주제로 열리는 이번 정책포럼은 새내기 치과인사들의 시각으로 현 치과 생태계를 짚어보는 동시에 미래를 조망해보는 자리가 될 전망이다.

일단 함태훈 전 대공협 회장이 ‘새내기 치과인사가 바라보는 치과

계의 미래는?’이라는 주제로 젊은 치과인사의 시각을 가감 없이 전달할 예정이다.

이어 ▲전지은 연구원이 ‘치과 외래의료비 규모의 변화’ ▲이성근 문화복지이사가 ‘노령인구의 증가와 치과 의료의 변화’ ▲정국환 국제이사가 ‘해외 유학생의 증가와 치과 의료의 변화’ ▲김준래 변호사가 ‘사무장 병원 피하는 법’ 등의 강연을 이어 간다.

홍순호 소장은 “생명체나 인간이 살아가는 환경이 유기성을 갖고 변화하듯이, 치과계 역시 현재 의료법 77조3항과 관련된 전문의 문제, 치전문 문제, 해외 유학생의 증가 등 생태계적 변화를 맞고 있다”며 “치과인들이 살아가는 치과 환경에 대해 진지하게 생각해 볼 시점이 됐다”는 문제의식이 대주제를 ‘치과 생태계’로 잡은 이유라고 설명했다.

홍 소장은 이어 “특히 이번 포럼이 색다른 이유는 기존의 틀에서 벗어나 새내기 치과인사들의 시각으로 현재의 치과 생태계를 짚어보고, 그것을 가감 없이 선배 치과인사들에게 전달함으로써 세대 간 소통과 정책 대안 제시로 이어질 수 있다는 점”이라며 “주제발표를 맡은 함태훈 전 회장은 대공협 회장을 맡은 이력이 있기 때문에 젊은 치과인사의 시각을 대변할 적임자라고 판단했다”고 말했다.

덧붙여 홍순호 소장은 “정책연은 회원들의 회비로 운영되는 기관으로, 회원들의 니즈와 편익을 최대한 존중한다”며 “9월 초부터 시작되는 전문가 과정과 정책포럼 역시 세세한 부분까지 쟁점 생각이다. 많은 관심을 부탁드립니다”고 밝혔다.

문의 : 02-2024-9188/9112(정책연)



## 덴탈포커스 치협 출입 금지·취재 거부 의결 치협 정기이사회, 제50회 종합학술대회 표창 공적심사위 구성

치협이 치과전문지인 ‘덴탈포커스’에 대해 협회 출입을 금지하는 한편 향후 취재에 대해서도 거부하기로 했다.

치협은 지난 8월 18일 오후 7시 협회 대회의실에서 ‘2015 회계연도 제4회 정기이사회’를 개최해 이 같이 결정했다. 특히 이날 이사회에서는 ‘덴탈포커스의 협회 출입 금지 및 취재에 대한 거부’의 건’이 기타 토의 안건으로 상정된 가운데 찬반 토론을 거친 후 이사회 임원 절대 다수의 찬성으로 이를 가결했다.

이번 출입 금지 및 취재에 대한 거부 결정은 덴탈포커스가 그동안 보도한 내용들이 제29대 집행부 임원들의 명예와 정당한 회무 활동을 폄하하고 나아가 집행부를 비롯한 전체 치과계 내의 혼란과 불신을 초래하고 있는 상황을 더 이상 좌시해서는 안 된다는 판단에 따른 것이다. 아울러 이날 이사회에서는 지난 1947년 조선치과의학회 주관으로 제1회 학술대회가 개최된 이후 오는 10월 24일 광주 김대중컨벤션센터에서 개최되는 대한치과인사협회 종합학술대회(WeDEX 2015)가 제50회를 맞이하게 됨에 따라 학술 전시 분야의 표

창 수여를 위한 공적심사위원회를 구성하기로 의결했다.

이밖에 치과인사전문지제도 운영위원회 위원을 교체하고 노인요양시설 및 병원 치과 의료서비스 활성화를 위한 TF위원을 추가로 위촉하는 안건도 원안대로 통과됐다.

또 중등호흡기중후군(메르스) 사태로 일선 치과병원의 경영이 큰 타격을 입은 것과 관련해서 최근 보건복지부가 추진하고 있는 ‘2015년도 메르스 관련 의료기관 용지사업 추진계획’에 대해 관련 위원회가 설명한 후 적극적인 홍보를 당부했다.

최남섭 협회장은 이날 인사말에서 최근 일부 치과 전문지 언론 보도와 관련 “자의적이고 악의적인 기사로 우리 협회를 욕보이고 있는 사례가 심심치 않게 발생되고 있어 사실을 정확히 모르는 독자는 기사를 통해 오해하거나 와전될 우려가 매우 크다”며 “임원들이 꿀 먹은 벙어리처럼 앉아서 삭히고만 있는 것이 과연 최선의 방법인지 많은 고민을 했다. 이 사안에 대해 협회의 정체성을 지켜나가고자 함이 저의 뜻”이라고 강조했다.



### 우리동네 좋은치과' 규정 개선 속도낸다 진료실명제 등 보완...8월말 대국민 홈페이지 오픈

치협이 추진중인 우리동네 좋은치과 캠페인이 진료실명제 등 개선된 규정을 바탕으로 다시 캠페인 참여 치과를 모집한다.

특히 치협은 관련 규정을 개선하고 시스템 오류를 최소화 하기 위해 캠페인 홈페이지를 일시적으로 닫은 바 있으나, 지난 10일부터 대회원 모집을 재개하고 나섰다. 아울러 대국민 홈페이지 오픈을 8월말로 계획하고 있으며, 국민들을 대상으로 한 본격적인 캠페인 홍보에 나설 것으로 예상되고 있다.

치협은 개선된 규정을 새롭게 가입하는 회원들에게 상세히 설명을 하는 등 속도를 내고 있다. 재오픈한 지난 10일부터 하루에 100여곳의 치과가 캠페인 참여 가입 메시지를 보내고 있어, 치협이 예상하고 있는 캠페인 최소 숫자에 쉽게 도달할 수 있을 것으로 보인다.

#### # 국민 신뢰...캠페인 성공여부 결정

캠페인 시작 초기에는 선연적인 의미가 컸으나, 캠페인 성공여부는 회원의 참여만큼 치과계가 국민의 신뢰를 얻는게 중요하다는 인식에 따라 참여 규정을 현실에 맞게 개선 강화했다는 점이 두드러진다.

치협은 규정 강화의 개념이 개원가에서 받아들이기 어려운 규정을 따로 삽입한 것이 아니라 캠페인 본연의 취지를 살리고 환자들이 믿고 찾아 갈 수 있는 치과를 만들기 위한 최소한의 장치라는 점을 특히 강조하는 분위기다.

개선된 캠페인 규정을 살펴보면 크게 3가지로 나뉜다. 우선 캠페인에 가입신청 시 개설자 뿐 아니라 개설된 치과에 함께 근무하는 공동원장을 비롯한 페이닥터 등도 함께 가입해야 한다. 만약 이 부분이 누락될 경우 해당 치과병·의원은 캠페인 참여 승인을 받지 못한다. 또 치협은 가입시 적시한 내용이 사실과 다르

다고 판단될 경우, 가입 신청한 치과의사 소속 병의원에 전문기관(보건소, 국민건강보험공단, 건강보험심사평가원)을 통한 실명 확인 및 본인인증을 요청할 수 있도록 했다.

아울러 캠페인 회원이 탈퇴했을 경우에도 회원 가입 시 제공한 정보는 탈퇴 시점으로부터 1년이 지난 시점까지 치협 홈페이지에 캠페인 가입 후 이뤄지는 정보공개와 동일한 수준으로 캠페인 회원 정보가 공개될 방침이다.

이 같은 세가지 규정이 신설된 배경은 과거 일부 기업형 사무장치과에서 의료인의 신분을 밝히지 않아 환자와 문제가 발생된 것을 비롯해 이른바 먹튀치과로 치과 이미지가 추락하는 등의 수많은 부작용을 보완하기 위해 최소한의 진료실명제를 도입한 것으로 알려졌다.

특히, 지난 7월 25일 개최된 홍보위원회 회의에서 이번 캠페인이 범치과계 대국민 캠페인으로 자리잡기 위해서 가입조건을 보다 강화해야 한다는 필요성이 제기돼 운영규정 일부를 수정하게 됐다.

#### # 삽입 규정 국민 공감대 얻기 위한 최소장치

이와 관련 캠페인 주무위원회인 홍보위원회(위원장 박영채·이정욱)는 관련 규정 보완 작업을 한 부분에 대한 취지를 적극 설명하고 나섰다.

이정욱 홍보이사는 "우리동네 좋은치과 캠페인은 대국민 신뢰를 얻기 위한 목적이 최우선 돼야 한다"면서 "캠페인이 성공적 궤도에 오르고 국민적 공감대를 얻기 위해서는 삽입된 3개 조항에 대한 약속 정도는 최소한 이행해야 한다는 인식이 크다. 회원들의 많은 관심과 협조를 당부한다"고 밝혔다.



### 회원 분쟁 생생 사례 '커밍 슌' 치협 고충위 홈페이지 원고 최종 검토 회의

진료 현장에서 일선 회원들이 직접 겪은 생생한 분쟁의 실제 사례들이 조만간 공개될 전망이다.

치협 회원고충처리위원회(위원장 노상엽·이하 고충위)는 지난 8월 19일 저녁 선릉역 인근에서 실무 회의를 갖고 치협 홈페이지에 게재될 예정인 원고들을 검토했다.

이날 검토 회의에서는 양승욱 변호사의 초고 검토 결과를 토대로 사례별 홈페이지 등재 여부와 내용 첨삭 등의 과정을 거쳤으며, 해당 사례의 적절성 등을 최종 토론하는 시간도 마련했다.

이번에 검토를 마친 원고들은 최근까지 고충위에 직접 접수된 회원들의 고민들 중 가장 시사점이 높은 사례들을 엄선했다. 실제 치과 분쟁 시 이를 참고할 수 있는 내용으로 공유될 예정이다.

특히 핵심 사례를 ▲구강외과 ▲보철과 ▲소아치과 등 각 과별로 묶었으며, ▲환자와의 분쟁 ▲회원 간의 분쟁 ▲업체와의 분쟁 ▲법률·법규정 등의 사례에 대해서도 폭 넓게 담아 눈길을 끈다.

해당 사례들은 고충위 자체의 최종 수정 작업을 거친 후 치협 홈페이지 치과의사 전용 메뉴에서 확인할 수 있다.

신뢰와 정확을 생명으로  
치과계를 리드하는 **치의신보**

# 손에 **딱!** 눈에 **확!**

# KDA

## 21세기 사업 파트너 치의신보



**광고  
문의**

TEL 2024-9290  
FAX 468-4653  
E-mail kdapr@chol.com

- ▶ 광고료 수납 : 외환은행
- ▶ 계좌번호 058-22-02441-8
- ▶ 예금주 대한치과의사협회

# 임상가를 위한 특집

## 사회체육과 전문체육에 대한 치의학의 역할을 확대하자

- 1 이성복  
: 맞춤형 마우스가드의 효능과 실제
- 2 김수관  
: 외상후 치아를 보전하는 방법
- 3 전명섭  
: 치과 의사의 스포츠계에 책임과 기여

투고일 : 2015. 8. 18

심사일 : 2015. 8. 22

게재확정일 : 2015. 8. 23

# 맞춤형 마우스가드의 효능과 실제

경희대학교 치과대학 · 치의학전문대학원 치과보철학교실 교수, 강동경희대학교치과병원장, 대한스포츠치의학회장  
이 성 복

## ABSTRACT

### Effect and Value of Custom-made Mouthguard in Athletic Performance

Department of Biomaterials & Prosthodontics, School of Dentistry,  
Dental School Hospital at Gangdong, Kyung Hee University, Seoul, South Korea  
Richard Leesungbok

The aim of this document is to evaluate the effect of bite balance on physical fitness and motor capacity to determine the importance of the occlusal stability as a possible action mechanism of occlusal appliance including mouthguards on physical performances.

We all remember that day when the prominent athlete was in the news wearing a mouthguard to improve human athletic performance. I once had investigated the determinants of athletic performance in all sorts of sports. Most of the studies had overinterpretation of results and lack of evidence to support the information. However, I discovered great expectations for new possibility in this field and settled for a more academic approach to this intriguing subject.

The followings are some examples of the subject

1. Archers who wore occlusal appliances to increase the vertical dimension of occlusion by 2~3mm increased their ability to focus and to maintain good sense of balance. Their accuracy rate has been improved. The appliance was made of acrylic resin (a type of plastic).
2. Canoe players who wore occlusal appliances to increase the vertical dimension of occlusion by 5mm surpassed longtime competitor and won the race with 10 seconds gap.
3. A cycle rider who wore an occlusal appliance to treat his malocclusion surpassed his old record from 10.8 seconds to 10.3 seconds. His muscle reflexes (anaerobic exercise) and endurance (aerobic exercise) has been enhanced.
4. Occlusal appliances had a good effect on athletic performance in most sports such as swimming, diving, and weightlifting.

As for the clenching on dentition, people clench their teeth when they push their physical and mental limits during sports activities. Clenching can be induced by physical exertion when maximum muscle strength is retained and this is similarly found in different types of exercises. In addition, restraint of respiratory function is observed. Therefore, creating an occlusal balance with occlusal appliance or mouthguard promoted a favorable influence when an athlete clenches.

Key words : sports dentistry, sports activity, clenching, occlusal appliance, mouthguard, increase of occlusal vertical dimension(VD), muscle strength

Corresponding Author

이성복

경희대학교 치과대학 치의학전문대학원 치과보철학교실

강동경희대학교치과병원 치과보철과

Tel : 02-440-7520



## I. 서론

사회체육이 발달한 선진국에서는 선수는 물론이고 학교 체육시간에도 구강보호장치(마우스가드)를 의무화하는 경우가 많다. 그러나 국내에서는 선수들조차 이를 회피할 정도로 치아보호에 대한 인식이 저조한 실정이다.

외국의 경우 럭비선수의 45%(영국), 하키선수의 62%(뉴질랜드), 미식축구선수의 62%(미국)가 한두 군데 이상의 상처를 얼굴이나, 치아에 가진 경험이 있는 것으로 조사되었고, 우리나라에서도 모 체육대학 학생을 대상으로 조사했을 때 약 34%의 학생들이 턱이나 코뼈의 골절, 치아 파절, 입술 찢어짐 등의 손상을 가지고 있었다. 이러한 예상치 못한 치아 및 구강손상을 예방하고 줄이는 효과적인 방법 중 하나가 구강보호장치(마우스가드, 마우스피스, 마우스 프로텍터)의 착용이다.

마우스가드는 태권도나 권투 등 격투기 종목에서 치아부상을 막기 위해 입안에 착용하는 장치로 현재 국내에서 마우스가드는 스포츠용품 등으로 판매하는 간이형 장치로 오히려 더 많이 광고되고 있다. 하지만 그렇게 제품화된 기성 마우스가드는 치아를 보호하는 데 한계가 많다. 입을 벌리면 곧바로 입에서 빠지거나, 치아에 정확하게 물리지 않아서 악관절 통증을 유발하

기도 하고, 치아의 교합을 변하게 하는 등 위험한 상황을 만드는 일이 빈번하다.

따라서 사람마다 입 모양과 크기가 다르기 때문에 반드시 개인맞춤형 제품을 사용해야 100% 효과를 발휘할 수 있고 아울러 부작용을 방지할 수 있다. 이러한 개인 맞춤형 마우스가드가 외력으로부터 턱과 입 주위에 가해지는 충격을 완화하여 턱뼈의 골절을 방지하고, 구강 내의 연조직의 손상을 예방하며, 그 무엇보다도 중요한 치아의 파손을 막을 수 있다. 또 경기 도중 안면부 타격이나 뒤로 넘어졌을 때 뇌진탕으로부터 뇌를 보호하는 효과도 직·간접적으로 얻을 수 있다. 다시 강조하지만, 마우스가드는 가능하다면 치과의사, 더 바람직하게는 스포츠 치의학을 전문으로 하는 치과의사의 진단 하에 자신의 치아에 맞춤형으로 정확하게 제작해서 사용해야 한다(그림 1, 2).

## II. 구강보호장치

구강보호장치는 일반적으로 mouthguard, mouth protector, mouth piece, gum seal 등의 명칭으로 불리고 있지만, 전문 용어로서는 아직 구미 쪽에서조차 통일되어 있지 않으므로 이 글에서는 구강보호장치 혹은 마우스가드라는 명칭으로 혼용하

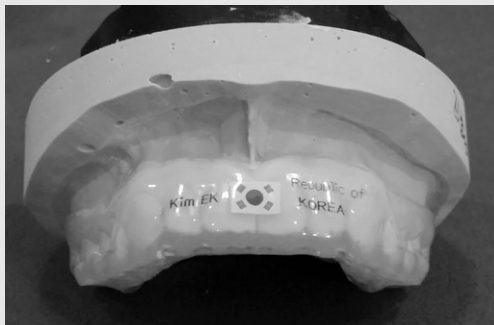


그림 1. 개인맞춤형 마우스가드



그림 2. 스포츠 전문 치과의사가 맞춤형으로 정확하게 제작한 마우스가드

기로 한다.

접촉성 운동(contact sports)에 있어서 구강보호 장치는 직접적인 외상에 대해 구강 내 및 그 주변 연조직의 열상(찢어짐)을 보호할 뿐 아니라, 뇌진탕과 목의 손상을 감소시키고, 또 외부로부터의 힘에 의해 부자연스럽게 생긴 교합 접촉을 부드럽게 하는 쿠션 역할을 하는 점에서 악골의 골절을 어느 정도 방지할 수 있는 것으로 평가받고 있다.

이 구강보호장치가 충격력을 완화할 수 있는 능력은 그 재료가 에너지를 흡수할 수 있다는 점에 의한 것이고, 또 남은 에너지를 다른 곳으로 넓게 배분하여 충격력의 집중을 방지하는 역할에 의한 것으로 설명할 수 있다. 즉, 그것은 충격이 있던 실제의 부분보다 더 광범위하게 힘을 분산시키는 것으로서, 고도의 충격력이 가해진 경우, 그 결과로서 상처를 입는 일도 있지만, 이 구강보호장치를 장착하므로써 그 상처의 정도를 경감시키는 것으로 생각된다.

또 과격한 접촉성 운동활동에 참여하는 성장기 청소년이 구강보호장치를 사용할 때에는 악구강계의 성장에 동반하여 그 때마다 새롭게 바꿔줄 필요가 있지만, 성장단계에 있는 청소년에게 있어서는 그 장래를 생각해볼 때 이 구강보호장치의 착용은 특히 가치가 있는 것으로 판단된다(그림 3).

접촉성 운동이라는 것은, 선수끼리 또는 용구 등의 손상을 줄 수 있는 각종 원인과의 접촉을 동반할 가능성이 있는 운동활동 전체를 칭하는데, 일반적으로는 럭비, 축구, 아이스하키, 미식축구, 핸드볼, 농구, 격투기 및 태권도 등이 있을 것이고 위험을 동반하는 스포츠라고 인식되어 있는 것들이다.

그 대표적인 스포츠로서 미식축구를 들 수 있다. 미국에서는 20세기 초부터 이 운동의 관계자가 구강보호장치의 필요성을 말하고 그것들에 관한 연구가 의학, 치의학 관계자 사이에서 이미 활발하게 이루어지고 있다.

### Ⅲ. 우리나라 운동선수들의 인식도

최근, 구미에서는 접촉성 운동활동에 관련된 악구강계와 안면의 사고가 교통사고 등에 의한 악구강계와 안면의 사고보다도 많다고 보고되고 있다.

그러나, 우리 나라에서는 매년 증가하는 접촉성 운동에 의한 악구강계와 안면의 사고를 보호하기 위한 대책이 마련되어 있지 못한 실정이고, 구강보호장치의 필요성에 관한 그 인식이 운동선수 자신에게까지 아직 생각조차 미치지 못하는 것으로 생각된다. 가까운 일본에서 럭비리그 동일본 1부에 소속되어 있는 한 팀 및 관동학생 미식축구 1부에 소속되어 있는 한 팀의 138명에 대해, 구강보호장치의 인식도에 대한 앙케이트를 시행한 바 있다. 앙케이트의 집계는 138명 중 모든 항목에 대해 유효회답이 얻어진 101명에 대해서 시행되었다. 여기에서는 지면 사정상 이하의 4항목에 관해서만 그 결과를 설명한다.

1. mouth protector의 소지상태 및 사용상태
2. mouth protector의 사용상태
3. mouth protector의 장착에 의한 불쾌감
4. mouth protector의 장착에 의한 효과

구강보호장치를 소지하고 있는지 물어보았을 때, 101명 중 73명(72.3%)이 소지한 것으로 나타났으나, 그 모든 장치들은 시판되고 있는 기성제품이었다. 더욱 안타까운 것은 장치의 소지자 73명 중 44명(60.3%)만이 실제로 운동시 착용한다고 답하였다는 것이다.

구강보호장치의 연습 중 및 시합 중에서의 사용상태는, 44명 중 연습 때에만 가끔 사용하고 있던 사람은 5명, 연습 중에만 항상 사용하고 있던 사람은 1명, 시합 중에만 가끔 사용하고 있던 사람은 3명, 시합 중에만 항상 사용하고 있던 사람은 5명, 연습 중과 시합 중에 가끔 사용하고 있던 사람은 5명, 연습 중과 시합 중에 항상 사용하고 있던 사람은 단 25명(24.8%)뿐이었다.

구강보호장치의 효과에 관해서는 101명 중 94명 (93.1%)이 어떠한 효과가 있다고 생각하고 있었고, 어떠한 효과를 생각하고 있는가를 항목별로 보면, 94명 중 치아 및 악골의 외상 예방을 생각하고 있는 사람은 52명, 치아에 의한 구강 연조직의 손상 예방을 생각하고 있는 사람은 35명, 뇌진탕의 예방을 생각하고 있는 사람은 53명, 전신 스포츠 능력의 향상을 생각하고 있는 사람은 37명이었다. 그 외에 장치의 착용에 의해 안심하고 자신감있게 운동활동에 참여할 수 있을 뿐만 아니라 운동에 집중할 수 있었다고 생각하는 사람도 약간 있었다.

이상에 의해 구강보호장치의 효과에 관해서는 93.1%의 선수가 인정하고 있었고, 항목별로는 50% 정도였으며, 그 인식도가 낮은 것이 바로 구미에 비해 이 보호장치의 보급이 늦어지고 있는 원인으로 생각된다. 그러나 대한스포츠치의학회(Korean Academy of Sports Dentistry / www.sportsdent.com)가 2003년에 발족되어 서서히 그 필요성이 알려지고 있으며 이론과 실제의 보급에 박차를 가하고 있다.

#### IV. 스포츠 활동시 구강악안면영역에서의 손상

다음으로 이 접촉성 운동활동에서 받는 두경부예의

손상을 조사해 보면, 핀란드에서는 연간 대충 계산하여 150만건의 외상성 손상이 있다고 하고, 그 중에 14%, 약 21만건 이상이 스포츠에 의한 사고라는 보고가 있다. 게다가 그 중에서 악구강계에 영향을 주는 것은 약 30%나 되어 특히 나라를 대표하는 일류선수에서는 45%라는 높은 수치가 나와있다. 또 접촉성 운동 중 손상을 받은 선수의 67~87%는 남성으로, 연령도 15~24세 경의 선수에게서 발생빈도가 높다고 되어있다.

손상으로서 교통사고 등의 경우와 비교하면 많이 복잡하지는 않으나, 악안면 골절이 제일 많다. 그 분포로는 일반적으로는 안면 골격의 중앙 1/3의 골절이 중례 중 59~82%를 달하고 있다고 한다. 하악 골절에 대해서는 2/3가 단순 골절로서 그 중 가장 흔히 있는 유형은 하악두(33%)와 하악골체(32%)의 골절이다.

이러한 손상은 구강보호장치의 사용 효과(재료가 그 충격력을 흡수하고, 다른 곳으로 그 힘을 배분하는 것)에 의해 현저히 감소될 것으로 생각된다.

치아에 대한 손상으로는 상악 중절치가 72%로 가장 빈도가 높다. 예를 들면 아이스하키 선수에서는 손상의 54%에서, 치아에 손상을 받은 5명중의 1명 꼴로 3개의 치아 혹은 그 이상의 치아에 손상이 있고, 치관부 파절이 가장 많은 유형으로 69%라는 보고도 찾아볼 수 있다(그림 3).



그림 3. 성장기 청소년의 구강안면영역 손상

## V. 구강보호장치와 뇌진탕 경감

운동활동시 뇌진탕에 의한 후유증에 대해서는 이미 많이 인지하고 있으나, 이 또한 구강보호장치를 착용함으로써 어느 정도 그 손상을 경감시킬 수 있다고 생각한다. 이것은 두개내압의 파동의 진폭을 작게 하고 골 자체의 뒤틀림을 어느 정도 감소하는 것에 의한 것이라고 생각된다. 스포츠 의학의 분야로부터도 이들 손상에 대해 그 중요한 방지책으로 구강보호장치(mouthguard)의 사용을 장려하고 있다.

턱관절에 분포하는 신경으로는 주로 하악 신경의 이개측두신경이 분포하고 있다. 이개측두신경은 하악 신경의 외측지로서 이것으로부터 5개의 가지가 분포하고 있다. 즉, 외이도 신경, 이하선지, 안면신경과의 교통지, 전이개신경, 천측두지이다. 또 저작근을 지배하는 교근 신경과 후심측두신경으로부터의 가지도 일부 악관절에 분포하고 있고, 이것들의 신경섬유가 악관절의 주위에서 가느다란 관절지를 내어 하방으로부터 하악두의 전방, 후방을 따라 상행하여 관절낭(capsule)에 분포하고 있다. 구강보호장치의 장착은 이들 신경이 모이는 하악구후부를 포함하여 측두 하악골의 관절부를 통해 두개에의 쇼크를 감소시키는 것으로도 생각된다.

하악을 폐구시키는 것에 의한 손상의 원인은 하방으로부터 하악이 위로 들어올려짐에 의한 뇌진탕 등이 일어날 위험성이 있다는 것을 보여준다. 하방으로부터 들어올려진 후의 힘의 분배는 뇌로 가속되어 전달된다. 또 악골의 선단에 받는 힘은 하악을 통해 직접 후방으로 가서, 직선적으로 뇌로 가는 것이 되어 뇌에 손상과 의식상실을 발생시키는 것으로 생각된다. 이러한 정도의 손상을 받기 쉬운 접촉성 운동활동에 있어서 구강보호장치를 장착하는 것은 직접적인 외향에 대해 하악두 등이 전하방으로 위치하는 것으로 후부에 의 손상을 경감시켜주기 때문에, 직선적인 손상에 대한 경감 외에 악관절부의 손상 경감 및 뇌진탕, 목의 손상을 현저하게 감소시키고, 또 외부로부터의 힘으

로 부자연스럽게 생긴 교합접촉을 부드럽게 하는 완충의 역할을 함으로써 하악골체 등의 골절을 어느 정도 방지할 수 있다고 생각된다.

## VI. 구강보호장치의 형태

구강보호장치에는 일반적으로 기성품(stock type), 구강내에서 형성가능한 기성품(mouth formed type), 그리고 개인 맞춤형(custom made type)의 3 종류가 있다. stock type은 기성품으로 운동선수의 구강 내에 맞추어 형태를 조정하는 것이 불가능하다.

또, mouth formed type은 기성제품이지만 뜨거운 물에 넣으면 쉽게 변형시킬 수 있는 재질로서, 운동선수가 스스로 입에 넣어 깨물어서 맞물리는 형태를 만들어 주기 때문에 자칫 잘못하면 비뚤어진 상태로 맞물릴 수 있는 제품이기도 하다.

하지만 개인 맞춤형(custom made type)은 치과 의사에 의해 선수 개인 전용으로 만들어지기 때문에 위의 두 개의 유형과 비교하여 위화감이 적고 적합성도 크게 개선할 수 있고, 게다가 구강 내의 기능면에 있어서 구강보호장치의 장착에 의한 장해를 가장 적게 줄 수 있다(그림 4).

다음으로, 구강보호장치의 대강의 두께는 재질과도 연관이 있지만, 입술 쪽에서 3mm, 혀가 닿는 쪽에서 1mm 정도가 좋은 것 같다. 단, 구강 내는 당연히 사람마다 제각각이기 때문에 입술 쪽은 그 사람에게 맞는 두께를 찾아주는 것이 좋다고 생각된다. 너무 얇으면 외부로부터의 힘에 대해 보호장치의 역할을 다하지 못하게 된다. 따라서 문헌 등에 의해 3mm가 일단 추천된다.

마우스가드 사용시 주의사항을 열거하면 다음과 같다. 1. 구강환경이 변화하여 잇몸 염증이 빈발하고 이를 적절히 관리하지 못하면 치아우식증, 치주질환 등이 발생할 수 있으며, 나아가서는 치아의 상실뿐 아니



그림 4. 개인맞춤형 마우스가드를 장착하고 금메달을 획득한 2014년 인천아시안게임 우수 국가대표

라 심한 경우에는 전신건강을 해칠 우려가 매우 높다는 보고도 있다. 2. 잘 맞는 마우스가드라 할지라도 조정 없이 오래 장착하면 치아의 이동이 발생하여 장착이전의 상태로 돌아갈 수 없는 영구적 변형이 발생하여 전체적 치아를 교정 또는 보철을 해야 하는 심각한 사태가 발생할 수 있다. 이러한 상황은 일반인들이 느끼는 것보다 훨씬 빨리 진행이 되며, 문헌상 장착 후 2주 이상이면 이러한 변화가 가능하다. 따라서 치과 의사가 정기적으로 반드시 점검해야 한다. 이러한 상황은 사용 시 주의한다고 예방되는 것이 아니고 장착 전에 반드시 전문가가 살펴보고 또 장기간 사용 시 중간 중간에 그 변화를 관찰하고 조정하거나 다시 제작하여야 예방할 수 있다. 3. 잘 맞지 않는 마우스가드를 장착하면 치아가 교정력을 받아서 수 주일이내에 제 위치에서 벗어나게 되며, 그 변화는 영구적인 변화를 야기할 수 있다. 따라서 이를 적절히 관리하지 않으면 전체적인 교정치료, 보철치료와 정신적 문제, 저작 곤란으로 인한 전신건강의 폐해 등이 발생할 수 있다. 4. 턱관절 질환의 발생이 우려된다. 잘 맞지 않는 마우스가드를 장착하고 운동을 하게 되면 운동의 속성과 반사 작용으로 이를 악물게 되고 이로 인해 구강구조의 특성 때문에 턱관절에 과도한 하중이 가해지게 되고 관절의 마모, 변형, 염증이 발생하는 관절염의 발생이 가능하고 이로 인해 비가역성 변화가 초래되면, 전형적인 악관절 질환 즉 개구 장애, 저작 장애, 통증,

정신적 손상, 사회활동 장애등으로도 이행될 수 있다. 이의 치료는 쉽게 되지 않고 최악의 경우는 인공관절 대체술 등으로 이어질 수 있으며, 대체되더라도 그 기능은 자연 상태보다 못하다고 하겠다.

이 밖에도 무수한 부작용이 있겠지만, 중요 사항만 언급했으며 비전문가가 의료행위인 마우스가드 시술을 시행하게 될 경우, 그 피해는 아무것도 모르는 소비자에게 전가되며, 무지로 인하여 소비자가 자기가 겪는 병적인 증상을 무시하게 되면 그 부작용이 영구적인 질환으로 진행되어 소비자에게 돌이킬 수 없는 신체적-정신적 고통뿐 아니라 재산상의 피해와 사회적 피해를 끼치게 된다.

단순히 비전문가가 구강인상 채득법을 배워서 장착만하고 책임지지 않는 것은 선진국에서는 있을 수 없는 일이며, 구강환경과 교합에 대한 전문적인 지식이 있는 치과의사가 이를 관리하여 부작용을 최소화 하여야 한다. 실제 외국에서는 치과의사가 관리하여도 이의 부작용이 근본적으로 근절되지 않는 부분이 있어서, 이를 전문으로 연구하는 “대한스포츠치의학회”라는 모임을 통하여 교육하고 있는 실정이다.

## VII. 결론

스포츠인을 위한 치과의사의 역할은 구미에서는 이

미 정착되어 있는 상태이고, 우리나라에서도 조만간에 그 필요성에 대한 논란이 나올 것 같다. 예를 들면, 청소년 때부터 참가하는 접촉성 운동(contact sports)의 경우, 스포츠에 의한 악안면 및 구강의 손상을 예방하는 것에 관해 특히 치과의사(sports-team dentist)의 역할이 중요하게 될 것으로 생각한다.

치과의사 자신이 선수의 구강 내 상태를 인식하고, 손상을 받았을 때 즉각적인 처치를 하는 등, 이 분야의 전문지식이 기본적으로 필요하게 될 것임에 틀림없다. 특히, 청소년의 경우, 접촉성 운동에서 치아가 손상을 받아 보존 불가능하게 된 경우, 장래에 그 것을 치료하는 비용도 만만치 않게 들것이고, 또 구강 내의 조건도 나쁘게 변화해 갈 것이다. 따라서 팀닥터로서의 치과의사는 반드시 운동 시즌의 개막 전에는 선수의 치아를 미리 검사해 두고, 한사람 한사람의 구강보호장치(mouth protector)를 잘 사용하고 있는지, 아니면 새롭게 다시 제작해 주어야 하는 지 등을 재평가 해주

는 것이 중요하다.

또한 접촉성 운동 중 하악골의 골절을 방지하기 위해서는 하악의 제3대구치를 미리 평가해 두는 것이 중요하다. 앞에서 서술한 것처럼 미맹출 제3대구치의 존재가 하악골 우각부의 골절에 영향을 준다는 것은 여러 환자 증례를 통하여 입증되어 있기 때문에, 그러한 접촉성 운동활동에 참가하고 있는 청소년은 예방적 지지발치를 17~18세 경에 미리 해두는 것을 추천하고 있다.

스포츠 의학과 더불어 스포츠 치의학의 특별한 역할은 앞으로 더욱 두드러지게 그 중요성이 대두될 것이다. 따라서 구강 생리와 전신 운동과의 관계를 운동 생리학적으로 해명하고, 스포츠 치의학을 학문적으로 체계화시키는 것이 지금부터 절실하게 요구되며, 모든 스포츠인과 사회체육활동으로서의 체육인들에게 악안면구강계를 포괄한 스포츠 치의학이 되었으면 하는 바람이다.

## 참 고 문 헌

1. 이성복, 최대균, 한광영: 한국 운동선수의 스포츠 치의학에 대한 인지도 및 치아교모상태에 관한 연구. 대한치과턱관절기능교합학회지, 18(4):235-250, 2002
2. Adair S.M., Durr D.P. : Practical clinical applications of sports dentistry in private practice. Dent. Clin. North Am., 35(4):757-770, 1991.
3. Bureaus of Health Education and Audiovisual Services ; Mouth protectors and sports team dentists. JADA., 109:84-87, 1984.
4. Pinkham JR., Kohn D.W. : Epidemiology and prediction of sports-related traumatic injuries, Dent. Clin. North Am., 35(4):609-626, 1991.
5. Chapman P.J. : Mouthguards and the role of sporting team dentists. Aust. Dent. J., 34(1):36-43, 1989.
6. Padilla R., Balikov S. : Sports dentistry: coming of age in the '90s. Calif Dent Assoc., 21(4):27-34, 1993.
7. Elliott M.A. : Professional responsibility in sports dentistry. Dent. Clin. North Am., 35(4):831-840, 1991.
8. Pollack B.R. : Legal considerations in sports dentistry. Dent. Clin. North Am., 35(4):809-829, 1991.
9. Stephen D. Smith D.M.D. : Muscular strength correlated to jaw posture and the temporomandibular joint. NYS Dental Journal., 278-282, 1978.
10. Greenberg M.S., Gary Cohen S., Springer P.

참 고 문 헌

- Kotwick J.E., Vegso J.J. : Mandibular position and upper body strength: a controlled clinical trial. *JADA.*, 103:576-579, 1881.
11. Kumamoto D.P., Diorio L.P. : An Interprofessional Learning Experience in Sports Dentistry. *J. of Dental Education.*, 53(8):491-213, 1989.
  12. Athanasious A.E., Melsen B., Kimmel P. : Occlusal tooth contacts in natural normal adult dentition in centric occlusion studied by photocclusion technique. *Scand J. Dent. res.*, 97:439-445, 1989.
  13. Russell M. D., Grant A. A. : The relationship of occlusal wear to occlusal contact area. *J. of Oral Rehabilitation.*, 10:383-391, 1983.
  14. Woda A., Vigneron D., Kay D. : Nonfunctional and functional occlusal contacts. A review of the literature. *J. Prosthet. Dent.*, 42(3):335-341, 1979.
  15. Hoffmann F., Eismann D. : The total surface and number of occlusal contacts in the static and dynamic occlusion of the teeth. Development of the methods. *Bilt Udruz Ortodonata Jugosl.*, 24(2): 71-78, 1991.
  16. Takenoshita Y. Yamamoto M. Ikebe T. Oka M. : Occlusal contact area and temporomandibular joint symptoms. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.*, 72(4):388-394, 1991.
  17. Berry D. : Temporomandibular joint, Occlusion. *J. Prosthet. Dent.*, 50(3):386-391, 1983.
  18. Lyons M.F., Sharkey S.W., Lamey P.J. : An evaluation of the T-Scan computerised occlusal analysis system., *Int. J.Prostodont.*, 5(2):166-172, 1992.
  19. Yamamura M., Takahashi A., Aoki H., Endo Y., Tamaki K. : A study on display and accuracy of occlusal contacts by means of T-Scan System. *Kanagawa Shigaku.*, 25(2):236-241, 1990.
  20. Godwin W.C. : The role of the sports team dentist. *Dent. Clin. North Am.*, 35(4):701-705, 1991.
  21. Makofsky H.W. : The effect of head posture on muscle contact position using the T-Scan system of occlusal analysis. *Cranio.*, 9(4):316-321, 1991.
  22. 최희철, 이성복, 최대균, 박남수 : 정상교합인의 두부위치변화에 따른 교합접촉점의 변화에 관한 연구. *경희치대논문집*, 16(1):205-215, 1994.
  23. 송미령, 강동완, 고현주 : 측두악장애 환자의 교합접촉 대칭성에 관한 연구. *대한악기능교합학회지.*, 10(1):55-65, 1994.
  24. Woda A., Gourdon A.M., Faraj M. : Occlusal contacts and tooth wear. *J. Prosthetic. Dent.*, 57(1):85-93, 1987.
  25. Philip L. : A method to determine occlusal contact and moncontact areas; Preliminary report. *J. Prosthet. Dent.*, 52(1):106-110, 1984.
  26. 이성복, 최대균, 최부병 : Superimposed Rubber Pattern법에 의한 성인 정상 및 비정상 교합자의 교합 양상에 관한 연구. *대한악기능교합학회지*, 33(3):467-491, 1995.
  27. 森脇祥博 : Athlete における咬合状態について. *奥羽大齒學誌.*, 18:132-152, 1991
  28. 安井 利一 : スポーツ選手の咬合状態に関する解析. *日本歯科醫師會雜誌.*, 11(6):371-374, 1992.

투고일 : 2015. 8. 21

심사일 : 2015. 8. 22

게재확정일 : 2015. 8. 23

# 외상후 치아를 보존하는 방법

조선대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과학교실

김 수 관

## ABSTRACT

### How to preserve teeth after dental trauma

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Chosun University  
Su-Gwan Kim, DDS, PhD

Maxillofacial trauma with dental trauma tends to be increasing as development of civilization. Proper dental first aid is easy method to prevent further possible complication. So we will describe on a simple dental treatment for traumatic teeth in this paper.

Key words : maxillofacial trauma, sport dentistry, dental trauma, dental treatment, traumatic teeth

Corresponding Author

김수관

광주광역시 동구 필문대로 303 조선대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과학교실

Tel : 062-220-3810, E-mail : sgckim@chosun.ac.kr

## I. 서론

구강 영역의 외상은 빈번하게 발생하는 것으로 치료를 요하는 모든 손상 중 5% 정도의 비율을 차지한다<sup>1, 2)</sup>. 전세계적으로 14세에 이르기까지 54%, 25세에 이르기까지 60%의 사람들이 치아외상을 경험하는 것으로 추산된다<sup>3)</sup>. 외상의 원인으로서는 넘어져서

발생한 것이 가장 흔하며 물체에 맞아서 다친 경우, 교통사고, 폭력 등에 의해 발생한 경우 등이 보고되고 있다<sup>3, 4)</sup>. 안면손상 가운데 치아외상이 가장 흔한데 이 중 가장 흔한 것은 치관파절과 치아탈구이며 모든 치아외상 중 1~16%의 비율로 치아완전탈구가 발생하는 것으로 알려져 있다<sup>5, 6)</sup>. 외상 후 올바른 치료 계획에 따라 치료하는 것은 좋은 예후를 위해 중요한 일



이 되겠고 특히 치아완전탈구는 모든 종류의 치아외상 중 가장 심각한 일이며 경과시간에 따라 예후에 영향을 미칠 수 있으므로 사고가 발생한 후 신속한 조치를 취하는 것이 중요하다.

치아외상이 발생한 후 단기적으로 통증, 부종, 출혈 및 감염이 일어날 수 있으며 장기적으로는 치아상실로 인한 심미, 기능적인 회복이 필요할 수 있는데 이는 많은 비용이 들게 할 수 있는 사항일 것이다. 때문에 적절한 치과 응급처치를 시행한다면 간단하고 적은 비용으로 추후 발생할 수 있는 비용을 절감해줄 수 있는 효과를 얻을 수 있다. 즉, 외상이 발생한 치아와 그 치아의 주위 조직들을 보존함으로써 기능적 심미적으로 회복이 불가능한 비가역적인 변화를 막는 것이 가능한데 이 때 시행할 수 있는 치료로 단순치관파절로 인한 치수 노출시 간단히 수복처치를 할 수 있겠고 치아가 탈구되거나 완전탈구 되었을 시에 치아를 제위치로 이동시키고 강선을 이용하여 고정하는 것만으로도 훌륭한 결과를 기대할 수 있다<sup>7)</sup>.

Andreason 등은 치아가 외상을 입은 후 주변의 치주조직과의 반응에 대해 장기간의 관찰 결과를 보고한바 있는데 해당치아의 변색, 감염이나 농양의 형성, 치근 흡수, 치아의 유착이 일어나는 등의 결과가 나타났으며, 이러한 결과는 수개월 혹은 수년 후에 발생할 수 있기 때문에 지속적인 경과관찰이 필요하다고 하였다<sup>8)</sup>. 치아외상의 결과 작게는 일상생활에 불편감을 미칠 수 있고 크게는 치아 상실로 인해 대인관계에 거부감을 갖게 하여 정상적인 사회생활을 하지 못하게 할 수 있다. 따라서 치아외상 발생 직후 신속하고 올바른 처치를 통해 추후 발생할 수 있는 합병증을 미연에 방지하는 것이 필요하다.

## II. 치아손상의 분류와 기본치료방법

치과 응급 처치의 궁극적인 목표는 치아 형태나 위치를 정상으로 회복해줌으로써 빠른 시간 내에 정상

기능을 하도록 도와주는 것이다. 따라서 올바른 프로토콜 하에 빠른 시간 내에 응급 처치를 하는 것이 중요하다 하겠다. 치아외상의 정도에 따라 기본적인 장비와 술식만으로 기본응급 처치를 시행하는 방법을 표 1 에 정리하였다.

### III. 단순치관파절 처치

2mm 이하의 치관파절이 발생한 경우에는 아무런 조치가 필요하지 않을 수 있다. 만약 파절된 치아 조각이 건전하다면 치아에 바로 부착하는 것도 가능하다. 2mm 이상의 치관파절이 발생한 경우 glass ionomer cement 와 같은 재료로 노출된 상아질을 피개해주는 정도의 치료가 가능하다.

### IV. 복잡치관파절 처치

미성숙 영구치의 경우 치수 생활력을 보존하기 위해 pulp capping 이나 partial pulpotomy 를 시행하는 것이 바람직하다. Calcium hydroxide 와 MTA 가 적합한 재료로 추천된다.

성인 환자에게서도 pulp capping 이나 partial pulpotomy 를 시행하는 것을 고려해볼 수 있다. 하지만 사고 발생후 많은 시간이 경과하여 치수가 괴사되는 것이 우려될 경우 치아를 보존하기 위해 즉시 근관치료를 시행하는 것이 가장 바람직한 처치방법이 되겠다.

### V. 탈구치아 처치

유치의 경우 기본적으로 변위된 치아를 재위치시키고 레진 강선을 이용하여 고정하는 것은 유착을 일으켜 영구치 맹출에 장애를 줄 수 있으므로 시행하지 않는 것이 원칙이다. 대부분의 경우 가만히 놔두면 곧 동

Table 1. 치아손상 분류 및 응급처치 방법

치아손상 분류	응급처치 방법
법랑질 파절	치아표면으로부터 2mm 이하의 손상인 경우 대부분 필요없다.
상아질을 포함한 치관파절	치아표면으로부터 2mm 이상의 손상인 경우 glass ionomer cement을 이용하여 파절된 표면을 덮어준다.
치수노출을 동반한 치관파절	국소마취하 노출된 치수 표면을 식염수를 이용하여 깨끗하게 세척한다. Calcium hydroxide를 이용하여 노출된 치수 표면을 피개한다. Glass ionomer cement을 이용하여 덮어주는데 이 때 교합이 되지 않도록 주의를 기울여야 한다.
치근 파절	치은연 하방 5mm가 넘지 않는 선에서 발생한 치근 파절은 상부의 치관편을 제거하고 노출된 치수는 Calcium hydroxide를 이용하여 피개한다. 치은연 하방 5mm를 넘어서 발생한 치근파절은 치관부를 재위치시키고 레진강선을 이용하여 인접치아와 고정을 시행한다.
함입성 탈구	유아, 청소년 환자의 경우 3~6mm 이하, 성인 환자의 경우 3mm 이하일 때 처치하지 않고 경과 관찰을 진행한다. 유아, 청소년 환자의 경우 6mm 이상, 성인 환자의 경우 3mm 이상일 때 발치기자를 이용하여 치아를 재위치시키고 레진강선을 이용하여 인접치아와 고정을 시행한다.
정출성 탈구 축방 탈구	국소 마취하 술자의 손가락을 이용하여 변위된 치아와 손상된 치조골을 재위치시키고 레진강선을 이용하여 인접치아와 고정을 시행한다.
완전 탈구	손상이 일어난 후 최대한 빠른 시간내에 시술이 이루어져야 한다. 국소마취하 식염수를 이용하여 치아와 발치와를 세정한다. 이 때 치근 표면을 만지지 않도록 주의한다. 치아재식을 시행하고 레진강선을 이용하여 인접치아와 고정을 시행한다. 교합이 되지 않도록 주의를 기울여야 한다.

요를 보이게 되므로 그 때 발치하는 것이 합당한 치료라고 할 수 있겠다.

성장이 완료된 영구치의 경우 변위된 치아를 부드럽게 재위치시키고 레진 강선을 이용하여 고정하는 치료를 시행할 수 있다. 정도에 따라 다르지만 보통 2~4주간 고정을 시행하는 것이 좋다. 추후 경과관찰이 필요하며 변색, 치수괴사 등의 증상이 나타날 경우 근관 치료가 필요하다.

하지만 미성숙 영구치에서 함입성 탈구가 발생한 경우는 치료 방법이 다르다. 함입의 정도에 따라 심하지 않을 경우 3주 정도의 경과관찰을 시행하고 다시 맹출하려는 움직임이 보이지 않을 경우 그 때 교정력 등을 이용하여 재위치시켜주는 치료가 필요하다.

## Ⅶ. 완전탈구치아 처치

완전탈구된 치아는 Hank's balanced salt solution, 차가운 우유, 타액 등과 같은 용액에 담아 최대한 빠른 시간 내에 발치와에 식립하는 것을 필요로 한다. 이러한 용액들은 인체의 혈액과 삼투압이 비슷한 등장성 용액이기 때문에 치근에 부착되어 있는 치주인대세포들의 활성을 떨어뜨리지 않고 그 결과 발치와와 재부착할 수 있게 도와주는 역할을 수행할 수 있다<sup>9)</sup>.

치아를 재식립 하기전 유치의 경우 재식립하지 않는 것을 원칙으로 하기 때문에 그 치아가 영구치인지 유치인지 먼저 확인을 해야한다. 환자를 안정시키고 탈구된 치아의 치근 부위에 접촉하지 않도록 주의를 기울인 후 치관 부위만 잡고 흐르는 물에 10초 정도 가볍게 세척한 후 제위치로 재식립 할 수 있도록 한다.

다른 술식과 마찬가지로 재식립 후 레진 강선을 이용하여 주변 치아와 고정을 시키는 것이 필요하다.

하지만 만약 탈구된 치아가 만약 1시간 이상 건조한 상태로 방치되었다면 재식립하는 것은 금기이다. 왜냐하면 건조된 상태로 1시간 이상 지체하면 치근과 발치와간의 재부착을 도모하는 치주인대세포가 거의 죽어버린 상태이기 때문이다.

## VII. 요약

외상성 손상은 치아 손상 자체 뿐만 아니라 악안면 부의 손상을 동반하는 흔히 발생하는 현상으로 사고

발생후 외모의 손상을 일으키기 때문에 추후 환자의 사회생활에도 영향을 미칠 수 있다. 따라서 미연에 손상이 일어나는 것을 방지하는 것이 가장 중요하겠으나 이미 발생해버린 손상에 대해서 신속하고 정확한 대처를 통해 피해를 최소화할 수 있다고 하겠다. 치료의 궁극적인 목표는 사고 이전의 교합관계의 회복과 같은 기능적인 측면부터 정상적인 안모의 회복을 통한 삶의 질 향상과 같은 정신적인 측면까지 다양하다.

치과 영역의 응급상황에 특화된 분야가 아직 미흡한 상황이지만 앞에서 다룬 기본적인 초기 처치 원칙에 입각하여 진료가 이루어진다면 추후 환자에게 발생할 수 있는 추가 비용이나 합병증 등은 많이 줄어들 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

1. Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth, 4th edn. Oxford: Blackwell Munksgaard; 2007.
2. Petersson EE, Andersson L, Sorensen S. Traumatic oral vs non-oral injuries. Swed Dent J 1997;21:55-68.
3. WHO. Application of the international classification of diseases to dentistry and stomatology ICD-DA. 3rd ed. Geneva: World Health Organization; 1994.
4. Oluwole OT, Leverett DH : Clinical and epidemiological survey of adolescents with crown fractures of permanent anterior teeth. Pediat Dent, 8:221-225, 1986.
5. Nazif MM : Intrabony tooth injuries : reports of two cases. J Dent Child, 56:65-68, 1989.
6. Glendor U, Halling A, Andersson L, Eilert-Petersson E. Incidence of traumatic tooth injuries in children and adolescents in the county of Vastmanland, Sweden. Swed Dent J 1996;20:15-28.
7. Zeng Y, Sheller B, Milgrom P : Epidemiology of dental emergency visits to an urban children's hospital. Pediatr Dent 16:419-423, 1994.
8. Andreasen JO, Andreasen FM, Skeie A, Hjorting-Hansen E, Schwartz O: Effect of treatment delay upon pulp and periodontal healing of traumatic dental injuries—a review article. Dent Traumatol 2002;18:116-128.
9. Moazami F, Mirhadi H, Geramizadeh B, Sahebi S. Comparison of soymilk, powdered milk, Hank's balanced salt solution and tap water on periodontal ligament cell survival. Dent Traumatol. 2012;28:132-5.

투고일 : 2015. 8. 21

심사일 : 2015. 8. 22

게재확정일 : 2015. 8. 23

# 치과의사의 스포츠계에 책임과 기여

강남로덴에쁜얼굴치과의원 원장, 대한스포츠치의학회 이사  
전 명 섭

Corresponding author

진명섭

강남로덴에쁜얼굴치과의원

서울 강남구 강남대로 562 KM빌딩 F층

Tel. 02-516-2275 E-mail: yeppunface@naver.com

## I. 서론

### 가. 대한 체육회의 역사

1920년 7월 13일 '건민(健民)' 과 '저항' 을 이념으로 창립한 조선체육회를 모체로 하여 출발하였다. 1920년 11월 4일 전국체육대회 기점인 제1회 전조선야구대회를 연 이후 종목별 전국대회를 주최하다가 1934년 종목별 경기대회를 통합하여 전조선종합경기대회를 열었다. 조선체육회는 1938년 7월 4일 일제에 의해 강제 해산되었으나, 1945년 11월 26일 해방과 함께 부활했다.

1946년 7월 15일 조선체육회 내에 올림픽대책위원회를 설치한 후 1947년 6월 20일 조선올림픽위원회(KOC)를 설립, IOC에 정식으로 가입하여 1948년 생모리츠 동계올림픽에 처음으로 참가했다.

1948년 9월 3일 대한체육회 및 대한올림픽위원회

(KOC)로 개칭하였으며, 1945년 3월16일 사단법인 대한체육회가 되었다.

1964년 대한체육회에서 대한올림픽위원회(KOC)가 분리되었으나 1968년 체육단체 일원화 시책에 따라 대한체육회에 대한올림픽위원회(KOC)와 대한학교체육회가 통합되고 1983년 1월 1일 국민체육진흥법에 따라 특수법인이 되었다. 그러나 사무처는 일원화하였지만 대한체육회장이 대한올림픽위원회 위원장을 겸임하고 대한올림픽위원회 상임위원회와 위원총회 등 별도의 의사결정기구를 존치·운영해왔다.

2009년 6월 24일 대한체육회 임시대의원총회에서 대한체육회와 대한올림픽위원회를 대한체육회(Korean Olympic Committee)로 완전히 통합하였다<sup>1)</sup>.

주요활동은 ① 스포츠 활동을 통한 학교체육 및 국민체육 육성보급 ② 올림픽대회와 아시아경기대회, IOC의 후원을 받는 지역대회, 대륙대회, 대륙간대회

및 이에 준하는 국제종합경기대외에 대한민국을 대표하는 선수단의 구성·파견 ③ 제2호에 해당하는 대회  
의 국내개최를 위한 후보도시 선정 및 대히 국내 개최  
시 대회의 총괄, 조직 및 관리 ④ 국제스포츠 교류, 국  
제체육기구회의, 올림픽운동 및 교육문화 프로그램과  
관련된 제반사업 ⑤ 스포츠와 관련 환경의 지속적 발  
전을 위한 사업 ⑥ 가맹단체와 시·도 체육회의 지원  
및 육성 ⑦ 전국체육대회 및 전국소년체육대회 등 각  
종 종합체육대회의 개최 ⑧ 스포츠 의·과학의 진흥  
과 선수·지도자의 육성 및 경기기술의 연구 촉진 ⑨  
체육인의 권익증진 및 복지를 위한사업 ⑩ 체육회의  
사업수행에 필요한 재원조달을 위한 수익사업 ⑪ 위  
각호와 관련되는 부대사업 등이다.

매년 전국소년체육대회와 전국체육대회를 개최하고  
있으며, 1966년부터는 태릉선수촌을 운영하고 있다.

86아시안게임과 88서울올림픽대회를 비롯 97무  
주·전주 동계U대회, 97부산동아시아대회, 99강원  
동계아시안게임, 2002부산아시안게임, 2003대구하  
계U대회 등의 국제대회를 성공적으로 개최했다. 그리  
고 체계적인 스포츠 외교력을 바탕으로 2011년 대구  
세계육상선수권대회와 2014년 인천아시안게임 그리  
고 최근 2015년 광주 유니버시아드대회까지 성공 개  
최하였다<sup>9)</sup>.

기구는 이사회와 대의원총회, 12개의 위원회, 사무  
처 등으로 구성되며 산하에 58개 가맹경기단체, 16개  
의 시·도 체육회, 17개의 해외지부 등이 있다.

#### 나. 해방 후 참가한 하계 올림픽에서 메달수로 본 우리나라 스포츠계의 발전사

1948년 영국 런던올림픽에서 동메달 2개로 세계32  
위 성적을 시작으로

1952년 핀란드 헬싱키올림픽에서 역시 동메달2개  
로 세계37위

1956년 호주 멜버른올림픽에서 은메달1, 동메달1  
개로 세계29위

1960년 이탈리아 로마올림픽에서는 메달이 없었다.

1964년 일본 동경올림픽에서는 은메달2, 동메달1  
개로 세계26위

1968년 멕시코 멕시코시티올림픽에서 은메달1, 동  
메달1개로 세계36위

1972년 서독 뮌헨올림픽에서는 은메달만 1개로 세  
계36위

1976년 캐나다 몬트리올올림픽에서 역사적인 금메  
달을 레슬링에서 양정모선수가 받게 되어  
은메달1개, 동메달 4개로 세계 19위로 처음  
으로 세계20위권에 진입한다.

1980년 소련 모스크바올림픽은 이념전쟁으로 불참  
하고

1984년 미국 로스앤젤레스올림픽에서는 금메달6,  
은메달6, 동메달7개로 세계10위에 진입  
하고

1988년 서울올림픽에서 금메달 12, 은메달10, 동  
메달11개로 세계4위

1992년 바르셀로나올림픽에서 금메달12, 은메달  
10, 동메달11개로 세계7위

1996년 미국 애틀랜타올림픽에서는 금메달7, 은메  
달15, 동메달5로 세계10위

2000년 호주 시드니올림픽에는 금메달8, 은메달  
10, 동메달10개로 세계12위로 다시 10위  
권 밖으로 밀려난다.

2004년 그리스 아테네올림픽에서는 금메달9, 은메  
달12, 동메달9개로 세계9위

2008년 중국 베이징올림픽에는 금메달13, 은메달  
10, 동메달8개로 세계7위

2012년 영국 런던올림픽에서는 금메달13, 은메달  
8, 동메달7개로 세계5위에 오른다.

## II. 본론

### 가. 치과의사의 스포츠계의 책임

해방 후 70년동안 대한민국 스포츠계가 세계에서 다섯 손가락안에 들만큼 눈부신 발전을 이뤘은만큼 치의학계의 발전 또한 학술분야와 의료기술, 첨단 과학 장비의 대중화, 치과의사들 개개인의 자질향상을 위한 다양한 학술세미나등의 참여로 오늘날 우리나라의 치과 의료분야는 세계를 선도하고 있다고해도 결코 과언이 아니다. 허나 장기간 지속되고 있는 경기침체와 과잉경쟁 구도에서 일부 치과의사들의 도를 넘는 경영방식과 행동들이 우리 치과의사들의 사회적 지위를 약화시키고 전체 집단의 도덕성을 의심받게 하는 현 세태는 우리자신을 들여다 보고 즉시 개선해야할 부분이다.

최근 세계 선진국가들은 상호 발전을 기본으로 각각의 분야를 인정하고 서로에게 도움이 될 수 있는 길을 모색하기 위해 융합센터에서 밤낮없이 연구하며 건강한 사회를 이루기 위해 노력하고 있는 모습을 수없이 보아왔다.

2015년 연초부터 우리나라 수영계의 세계적 스타인 박태환 선수가 금지약물 복용으로 자격정지를 받아

2016년 리우올림픽 출전마저 불투명해진 현재 국가대표 수영선수들의 사기가 바닥에 떨어져 있다.

그런 원인은 결국 금지약물을 투여해준 의사에게 있다하여 해당의사 또한 힘든 상황을 겪고 있다. 비단 이러한 문제가 의사들에게만 일어날거라 생각하면 큰 오산이다. 워낙 다양한 스포츠 종목과 격투기 종목들에서 예측 불가능한 형태의 부상등으로 치과에 내원하여 치료받을 수 있는 상황이 있을 수 있어 도핑에 해당하는 약물에 대한 사전지식 없이 치료하게 될 때 우리 치과의사들 또한 똑같은 비난과 곤경을 피할 수 없을 것이라 생각한다.

그러나 여기에서 치과의사의 스포츠계에 책임을 단순한 법적문제로 논하려는 게 아니라는 것을 알 것이다. 세계를 선도하는 우리나라 치과의사들이 우리들의 세계에만 안주하지 말고 우리의 뛰어난 학문을 바탕으로 스포츠계의 발전을 도모해 주기위한 제반의 노

력들이 가일층 필요할 때라 여겨진다.

10여년 전에 출범한 대한스포츠치의학의 활발한 활동으로 스포츠 현장에서 직접 의무팀에 가담하여 선수들을 부상으로부터 보호하고 아울러 선수들의 경기력을 향상 시키는 마우스가드 제작 지원과 의무실의 원활한 활동을 총괄 지휘하는 치과의사들도 있다. 치과의사들도 얼마든지 스포츠현장에서 의무 집행관의 역할을 수행할 수 있다. 치과의사인 Dr. Rene 'Pasel' 은 스위스를 대표하는 IOC위원으로 왕성하게 활동하고 있고, IOC위원회 의무분과 위원장으로 2018년 평창 동계올림픽의 medical commission을 맡고 있는 Dr. Paul Piccininni 도 캐나다 출신의 치과의사이다. Dr. Paul 은 그동안 7번의 동·하계올림픽에 관여하여 의무규정을 만들고 의무집행관으로 현장을 지휘·총괄 하였다. 이렇듯 치과의사가 IOC에서도 의사들을 제치고 의무를 총괄하고 있는 상황인데 우리나라를 보면 현재 대한체육회 산하 의무분과위원회에 (정원20명중) 올해 처음으로 대한스포츠치의학회장을 역임한 이한주 박사가 활동하고 있는 상황이다.

지난 2014년 8월 태릉선수촌 개촌 49년만에 대한스포츠치의학회에서 최종삼선수촌장과 긴밀한 유대관계를 만들고 바쁜 시합일정으로 제때 치료받지 못하는 선수들의 구강관리와 마우스가드 제작 지원사업등을 통하여 경기력 향상을 도모하고 치과치료시 도핑으로부터 안전한 진료시스템을 위해 태릉선수촌내 치과 진료실을 개설하여 대한스포츠치의학회 이성복 회장(강동경희대치과 병원장), 전명섭 이사(선수촌치과 진료실장) 등 전·현직 스포츠치의학회 이사들을 국가대표 주치의로 위촉하고 운영중에 있는데 대한체육회와 태릉선수촌내 선수들과 관계자들에게 큰 호응을 얻고 있다.

정치·경제·사회·문화·예술 분야등에서 왕성하게 활동하고 있는 치과의사들이 많이 있다. 따라서 스

스포츠계에도 우리의 학문을 바탕으로 적극적으로 찾아가 도움을 주고 여타 스포츠 강국들이 말하는 과학화된 스포츠 발전을 우리나라도 이루도록 해주어야 하는 것이 우리의 책무일 것이다. 아울러 다양한 분야에서 활동하고 있는 선배 치과의사들을 보면서 후배들에게 또 다른 꿈과 희망을 제시해야 하는 것 또한 우리의 책임일 것이다.

#### 나. 치과의사의 스포츠계에 기여

앞서 언급했던바 태릉선수촌 치과 진료실 현장에서 나라의 보배같은 국가대표선수들을 진료하면서 알게 된 것은 일부 프로 스포츠 종목 선수들을 제외하면 많은 선수들이 제때에 의료 혜택을 받지 못하고 있는 열악한 상태였다. 일례로 역도선수들의 치아크랙과 교모, 일부 격투기 종목 선수들의 문방구 제품의 마우스가드 착용, 도핑에 관한 교육이 지속적으로 이루어지고 있음에도 불구하고 일선 치과에 내원하여 사랑니 발치 후 스테로이드제 처방을 받는 등 많은 문제점들이 일어나고 있어 우선적으로 우리치과의사들에게 운동선수가 환자로 내원시 도핑에 관련 없는 약들을 처방할 수 있도록 하는 교육이 절실히 필요함을 느낀다.

앞으로 대한스포츠치의학회는 이러한 선수촌의 실태를 정확히 관계자들에게 알려 정보화하고, 이를 바탕으로 지속적이고 보다 편안한 의료서비스가 많은 선수들에게 돌아갈 수 있도록 정부예산에 반영되도록 노력을 펼쳐나갈 예정이며, 경기 종목 특성에 맞는 마우스

가드를 제공하여 선진화 되어있는 대한민국 스포츠 치의학의 면모를 보여줌과 동시에 반드시 마우스가드가 필요한 종목에는 국회에서 법제화되어 의무적 장착이 될 수 있도록 힘쓸것 이며, 나아가 스포츠 치의학 연구원이 정부 출연기관으로 만들어 질 수 있도록 노력할 것이다. 부족하지만 이러한 일들이 실현 되도록 해야 하는 것이 우리가 진정 스포츠계에 기여하는 것이다.

### Ⅲ. 결론

광복 후 70년 대한체육회 역사에서 우리 치과의사들이 관여하여 체육정책을 논하고 선수들을 보호하며 대한민국의 체육발전을 위해 힘썼던 적은 없었다. 이제부터라도 우리가 공부한 치과학을 스포츠에 적용하여 우리나라 스포츠의 과학화를 이루어 내는데 앞장서야 한다. 그래서 우리나라 치과의사들 속에서도 IOC 위원과 국제 스포츠 무대에서 전문행정가로 활동하는 인물도 있어야 후배들에게 다양한 꿈과 희망을 줄 수 있을 뿐만 아니라 치과의사지만 다원화된 세계에서 치과의사로 존경받고 성취감을 얻는 직업군이 될 것이다. 스포츠는 정정당당히 싸워 승부를 내지만 패배를 부끄러워하지 않는다. 우리 치과의사들도 스포츠를 바르게 안다면 신사의 정신으로 세계 어느 곳에서도 정정당당히 맞서고 우리가 사는 이 사회를 건강하게 만드는 활력소가 될 것이다.

### 참 고 문 헌

1. 대한체육회 창립취지 및 활동 [Internet] Available from: <http://www.sports.kr/home/010702/0000/main.do>

## 1

# Clinical effect of calcium chelating and deproteinizing agent containing dental conditioning gel on alleviation of peri-implant mucosa inflammation

<sup>1</sup>Department of Periodontology, Dankook University of Dentistry, Cheonan, Republic of Korea

<sup>2</sup>Central Research Institute, Nano Intelligent Biomedical Engineering Corporation(NIBEC), Seoul, Republic of Korea

Kwang-Heon Yang<sup>1</sup>, Jue-Yeon Lee<sup>2</sup>, Jin-Hyung Jung<sup>1</sup>, Hyun-Seung Shin<sup>1</sup>, In-Woo Cho<sup>1</sup>\*

## ABSTRACT

### Clinical effect of calcium chelating and deproteinizing agent containing dental conditioning gel on alleviation of peri-implant mucosa inflammation

<sup>1</sup>Department of Periodontology, Dankook University of Dentistry, Cheonan, Republic of Korea

<sup>2</sup>Central Research Institute, Nano Intelligent Biomedical Engineering Corporation(NIBEC), Seoul, Republic of Korea

Kwang-Heon Yang<sup>1</sup>, Jue-Yeon Lee<sup>2</sup>, Jin-Hyung Jung<sup>1</sup>, Hyun-Seung Shin<sup>1</sup>, In-Woo Cho<sup>1</sup>\*

**Purpose :** The purpose of this clinical study was to evaluate the effect of chelating and deproteinizing agent containing dental conditioning gel on alleviation of peri-implant mucosa inflammation.

**Methods:** 36 patients with functionally loaded implants for at least 1 year and have clinical signs of peri-implant mucositis were recruited. At baseline, all implants received subgingival prophylaxis with ultrasonic scaler. In the test group, patients were provided a chelating and deproteinizing agent dental conditioning gel (Clinplant<sup>®</sup>) and were given instructions to apply it around the implants using an interdental brush for 2 weeks. Chlorhexidine and saline were provided to the positive control group and negative control group, respectively. The modified sulcus bleeding index (mSBI), modified plaque index (mPI), and probing pocket depth (PPD) were evaluated at baseline, 1 week, and 2 weeks.

**Results:** In the Clinplant<sup>®</sup> and chlorhexidine group, mSBI (-0.81, -0.85 respectively;  $p < 0.01$ ), mPI (-0.46, -0.5 respectively;  $p < 0.01$ ), and PPD (-0.58, -0.48 respectively;  $p < 0.01$ ) at 2 weeks were significantly reduced from baseline. In the saline group, all the clinical parameters were reduced but there was no statistical significance. The saline may be attributed to the influence of prophylaxis at baseline.

**Conclusions:** The present study demonstrated the beneficial clinical effects of chelating and deproteinizing agent containing dental conditioning gel to decrease peri-implant mucosa inflammation equivalent to chlorhexidine. This dental conditioning gel might be useful for alleviation of peri-implant mucosa inflammation.

**Key words :** Dental implants, peri-implantitis, chelating agent, chlorhexidine

Corresponding Author

In-Woo Cho

Department of Periodontology, Dankook University School of Dentistry, 119 Dandae-ro, Dongnam-gu, Cheonan 330-714, Korea

E-mail : sinuslift@dankook.ac.kr, Tel : +82-41-550-0261, Fax : +82-303-3442-7364



## I . INTRODUCTION

Replacement of tooth with dental implants is one of the most frequently used and successful surgical procedures. Dental implants based on the Branemark's researches were introduced in 1971, which characterization of interfacial bone formation at titanium implant surfaces and demonstration of excellent osseointegration. After decades of subsequent research in industry and academia, implants have evolved with a high percentage of survival rate and longevity. While dental implants have been reported to achieve long-term success in many cases, they are not immune from the biologic complications inflammatory reaction in the peri-implant. Peri-implant diseases present in two forms - peri-implant mucositis and peri-implantitis. Peri-implant mucositis has been described as a disease in which the presence of inflammation is confined to the soft tissues surrounding a dental implant with no signs of loss of supporting bone following initial bone remodeling during healing. The key parameter for its diagnosis is bleeding upon gentle probing(BOP). Peri-implantitis has been characterized by an inflammatory process around an implant, which includes both soft tissue inflammation and progressive loss of supporting bone beyond biological bone remodeling<sup>1)</sup>.

Peri-implant mucositis is common complication of dental implant treatment. Roos-Jansåker. et al. reported that 79.2% of the patients would have been experienced peri-implant mucositis<sup>2)</sup>. According to a cause-related concept, the

disruption of bacteria and endotoxin was defined as primary objective for the treatment of peri-implant diseases. Several studies have been reported that using distilled water, hydrogen peroxide solution, chlorhexidine, and saline for treatment of peri-implant mucositis<sup>3, 4)</sup>. Among them, chlorhexidine suppress the pathogenic bacteria often associated with peri-implant inflammation and saline can be effective in managing implant surface decontamination<sup>5, 6)</sup>. But saline doesn't have anti-bacterial effects, and chlorhexidine has bad taste. And the effect of chlorhexidine and saline on the implant surface for long term period was not fully investigated.

Chelating and deproteinizing agent containing dental conditioning gel (Clinplant<sup>®</sup>) was developed to remove smear layer and inhibit bacterial activity<sup>7)</sup>. The purpose of this study is to investigate Clinplant<sup>®</sup> can give beneficial effect on the peri-implant mucositis treatment. The clinical effect of Clinplant<sup>®</sup>, chlorhexidine, and saline on peri-implant mucosa inflammation was examined at 1 and 2 week intervals by the modified sulcus bleeding index (mSI), the modified plaque index (mPI), and probing depth (PD). In addition, the scanning electron microscopy observation was performed to verify the removal of smear layer on the enamel surface of tooth.

## II . MATERIALS AND METHODS

### Materials

3% (w/w) carboxymethyl cellulose was

dissolved in isotonic sodium chloride solution (saline) was used as a negative control. The same CMC gel containing 0.5% Chlorhexidine digluconate was used as a positive control. Both of gels were filled in a same syringe with Clinplant<sup>®</sup>. Clinplant<sup>®</sup> was provided from NIBEC (Jincheon, Korea). These products and proximal brush were provided to patients.

### Clinical study

Among patients who visited Dankook university dental hospital, the patients who got implants and had functional loading for over than 1 year were included in the study. The experimental protocol was reviewed and approved by Institutional Review Board of Dankook university dental hospital in 2012 (IRB No. H-1111/010/005). Inclusion criteria are subjects between 20 to 65 years of age and agreed to sign an informed consent, participate, and return for follow up visits. Subject has an implant that is in function with peri-implant mucositis. Exclusion criteria are patient who has history of taking antibiotics in recent 3 months and is wearing an appliance that can affect the oral hygiene such as orthodontic appliance, partial denture, and full denture. Women who are nursing or pregnant were excluded.

All the patients who met the inclusion and exclusion criteria went through a screening before treatment as in the following order. The present study conformed to Helsinki Declaration. A written consent was obtained from the subjects. The subjects were allowed to

participate in the experimental program after they were informed about the test and signing an informed consent. We informed the subjects about the security of personal information and that it is going to be used only for the present study.

This study was a single blinded, parallel, randomized clinical trial which included 36 subjects, both male and females between the ages of 20 to 65. Patients received an oral soft and hard tissue assessment as well as a baseline examination prior to their prophylaxis which included the mSBI, mPI, and PD. After the baseline examination, subjects received implant cleaning with a titanium implant scaler (Atria, USA) and were instructed and motivated in oral hygiene. Subjects were randomly assigned to the three groups: 1) test group is Clinplant<sup>®</sup> treatment; 2) positive control group is Chlorhexidine treatment; 3) negative control group is saline treatment. The subjects were indicated to apply the material two times in a day for two weeks with proximal brush. The subjects were allowed to use it only at the affected area after teeth brushing. Measurements were performed at 1 and 2 weeks after treatment.

The following clinical parameters were evaluated in the three treatment groups: 1) modified sulcus bleeding index (mSBI)<sup>8)</sup>, Score 0 : No bleeding on probing. Score 1 : Speckled bleeding on probing. Score 2 : Linear bleeding at gingival margin on probing. Score 3 : Abundant bleeding on probing; 2) modified plaque index (mPI), Score 0 : Absence of plaque deposit, Score 1 : Plaque disclosed after running the periodontal

probe along the gingival margin, Score 2 : Visible plaque, Score 3 : Abundant plaque; 3) Probing depth at four sites (PD). PD was assessed at 4 sites per implant: facial, mesial, lingual, and distal. One standardized examiner blinded to the subjects' assignment of treatment performed all the clinical measurements.

### Preparation of human enamel slices and SEM

Teeth had been extracted as a part of routine treatment at the Department of Periodontology, Seoul National University. Patients' consents had been obtained according to the guidelines of the School of dentistry for the use of human samples in research. Teeth were immediately extracted, root were removed, crown were vertically cut (approximately 4X4X1 mm in size) using a low speed diamond saw under water irrigation. The enamel was sliced and stored in phosphate-buffered saline (PBS), pH 7.4 at 4°C until use. The enamel slices were applied the Clinplant® for 2 min followed by washes in distilled water at three times. The controls were untreated enamel slices. Immediately after rinsing, the enamel slices were fixed in 2% glutaraldehyde in PBS for 15 min. After three 5-min PBS washes, the blocks were post-fixed with 1% OsO<sub>4</sub> in 0.1 M PBS buffer for 30 min at room temperature and then rinsed in 0.1 M PBS buffer for 10 min and twice with distilled water for 10 min. Samples were then dehydrated twice for 10 min in a sequence of 70%, 80%, 90%, and 95% ethanol solutions and twice for 10 min in 100%

ethanol. The samples were freeze-dried and mounted on aluminum plates. The dried samples were coated with gold and observed by field emission scanning electron microscope (FE-SEM, Jeol, S-4700, Japan) at voltage of 15kV.

### Statistical analysis

The value measured at each time was statistically analyzed by using SPSS ver. 13.0 for Windows. The change in clinical score over time in each group was analyzed by Wilcoxon signed ranks test. P values of < 0.05 were considered to be statistically significant.

## III. RESULTS

### Decrease of peri-implant mucosa inflammation in clinical study

36 patients among 51 participants finished the clinical test. Thirteen patients were included in test (Clinplant®) group and positive control (Chlorhexidine) group, respectively. Ten patients were included in negative control (saline) group. Side effects were not reported during the clinical test period.

*The change in modified SBI (mSBI)* The change in mSBI showed statistical significance between baseline and 1 week, baseline and 2 weeks in all three groups (Table 1). The amount of reduced score during 0-1 week period was 0.66 in Clinplant® group, 0.54 in chlorhexidine group, and 0.66 in saline group. However, during 1-2weeks, Clinplant® group and Chlorhexidine

group showed 0.16 and 0.31 reduction respectively, and saline group showed 0.16 increase. The improvement in bleeding tendency was decreased during 1-2 week period. Comparing the change of clinical score during baseline to 2 weeks, Clinplant<sup>®</sup> group (0.82, 65%) and chlorhexidine group (0.85, 51%) showed more improvement than saline group (0.5, 38%) (Fig. 1). The change of mSBI from 2 weeks to baseline in Clinplant<sup>®</sup> and chlorhexidine group was significant different from saline group.

**The change in modified plaque index (mPI)**

Clinplant<sup>®</sup> group showed significant reduction in mPI from baseline ( $1.08 \pm 0.33$ ) to 1 week ( $0.69 \pm 0.57$ ,  $p < 0.05$ ) and baseline to 2 weeks ( $0.62 \pm 0.40$ ,  $p < 0.01$ ) (Table 2). Chlorhexidine group also showed significant reduction in mPI from baseline ( $1.00 \pm 0.34$ ) to 1 week ( $0.65 \pm 0.41$ ,  $p < 0.05$ ) and baseline to 2 weeks ( $0.50 \pm 0.44$ ,  $p < 0.01$ ). On the other hand, saline group showed 0.59 reduction at 1week ( $0.58 \pm 0.53$ ) compared with baseline ( $1.17 \pm 0.62$ ) and 0.17 increase at 2 weeks ( $0.75 \pm 0.48$ ) compared with 1 week with no statistical significance. The change of mPI from 2 weeks to baseline in Clinplant<sup>®</sup> and

Table 1. mSBI index at baseline, 1, and 2 weeks. \* $p < 0.05$  vs. at baseline for each groups and \*\* $p < 0.01$  vs. at baseline for each groups.

	baseline	1week	2weeks	0-1 weeks	Change 1-2weeks	0-2weeks
Clinplant <sup>®</sup>	$1.62 \pm 0.49$	$0.96 \pm 0.69$	$0.80 \pm 0.54$	-0.66**	-0.16	-0.82**
Chlorhexidine	$1.31 \pm 0.50$	$0.77 \pm 0.54$	$0.46 \pm 0.66$	-0.54*	-0.31	-0.85**
Saline	$1.33 \pm 0.37$	$0.67 \pm 0.37$	$0.83 \pm 0.37$	-0.66*	+0.16	-0.5*

- : reduction

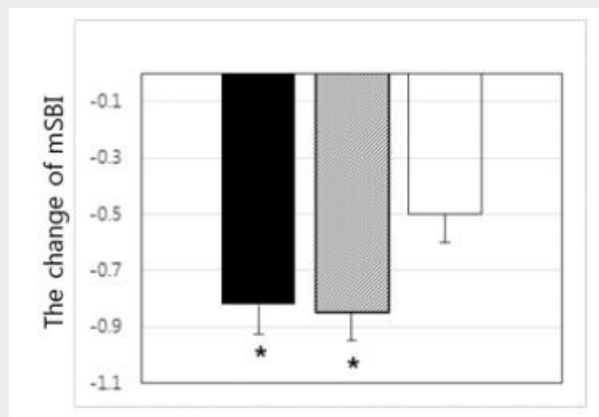


Fig 1. The change of mSBI index between 2 week and baseline. The data are expressed as the mean  $\pm$  SD from in each group. Clinplant<sup>®</sup> (■), Chlorhexidine (□), saline treated group (▨). \* $p < 0.05$  vs. at saline group.

chlorhexidine group was not significant different from saline group (Fig. 2).

**The change in probing depth** Clinplant® group showed significant reduction in probing depth between baseline ( $4.13 \pm 0.89$ ) to 2 weeks ( $3.56 \pm 0.88$ ,  $p < 0.05$ ) (Table 3). Chlorhexidine group also showed significant reduction in mPI during baseline ( $3.44 \pm 1.11$ ) to 1 week ( $3.12 \pm 1.23$ ,  $p < 0.05$ ), and baseline to 2 weeks ( $2.96 \pm 1.05$ ,  $p < 0.05$ ). On the other hand, saline group showed 0.54 mm reduction at 2 week ( $2.92 \pm 1.17$ ) compared with baseline ( $3.46 \pm 1.28$ ) with no

statistical significance.

The change of PD from 2 weeks to baseline in Clinplant® and chlorhexidine group was not significant different from saline group (Fig. 3)

### Removal of smear layer on enamel slices

Fig. 4 shows the surface of enamel slice treated with Clinplant®, chlorhexidine, and saline. The surfaces of samples treated with Clinplant® for 2 min showed removal of the smear layer and

Table 2. mPI index at baseline, 1, and 2 weeks. \* $p < 0.05$  vs. at baseline for each groups and \*\* $p < 0.01$  vs. at baseline for each groups.

	baseline	1 week	2 weeks	0-1 weeks	Change 1-2 weeks	0-2 weeks
Clinplant®	$1.08 \pm 0.33$	$0.69 \pm 0.57$	$0.62 \pm 0.40$	-0.39*	-0.07	-0.46**
Chlorhexidine	$1.00 \pm 0.34$	$0.65 \pm 0.41$	$0.50 \pm 0.44$	-0.35*	-0.15	-0.50**
Saline	$1.17 \pm 0.62$	$0.58 \pm 0.53$	$0.75 \pm 0.48$	-0.59	+0.17	-0.42

- : reduction

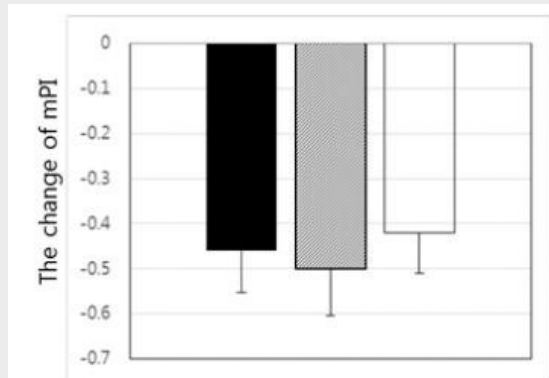


Fig. 2. The change of mPI index between 2 week and baseline. The data are expressed as the mean  $\pm$  SD from in each group. Clinplant® (■), Chlorhexidine (□), saline treated group (▨). \* $p < 0.05$  vs. at saline group.

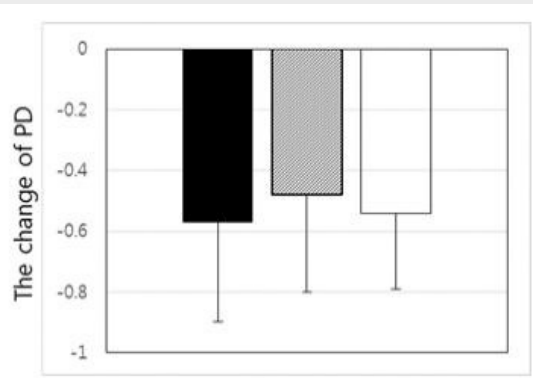


Fig. 3. The change of PD between 2 week and baseline. The data are expressed as the mean  $\pm$  SD from in each group. Clinplant® (■), Chlorhexidine (□), saline treated group (▨). \* $p < 0.05$  vs. at saline group.

displayed widened enamel pore (Fig. 4A). The surface of tooth was free of debris and the dentinal tubule entrances were visible. Chlorhexidine and saline treated specimens showed residual calculus and amorphous debris on the surface (Fig. 4B and C). It was revealed a thick and mineralized smear layer and enamel pores were not observed.

#### IV. DISCUSSION

The effect of chelating and deproteinizing agent containing dental conditioning gel on the

treatment of peri-implant mucositis was investigated in this study. The results of the current study indicate that Clinplant® treated group and chlorhexidine treated group were effective in reducing peri-implant mucositis during 2 week experimental period. Chlorhexidine is used to prevent the formation of dental plaque and the reduction of gingivitis<sup>9)</sup>. Chlorhexidine can interact with anionic glycoproteins and phosphoproteins of teeth by binding to anionic groups (sulfate, phosphate and carboxyl groups). These properties enable chlorhexidine to bind to the bacterial wall and affect its adherence to teeth, thus initiating

Table 3. Probing depth index at baseline, 1, and 2 weeks (mm). \*p < 0.05 vs. at baseline for each groups and \*\*p < 0.01 vs. at baseline for each groups.

	baseline	1week	2weeks	0-1weeks	Change 1-2weeks	0-2weeks
Clinplant®	4.13±0.89	3.73±1.02	3.56±0.88	-0.40	-0.17	-0.57*
Chlorhexidine	3.44±1.11	3.12±1.23	2.96±1.05	-0.32	-0.16	-0.48*
Saline	3.46±1.28	3.04±1.42	2.92±1.17	-0.42	-0.12	-0.54

- : reduction

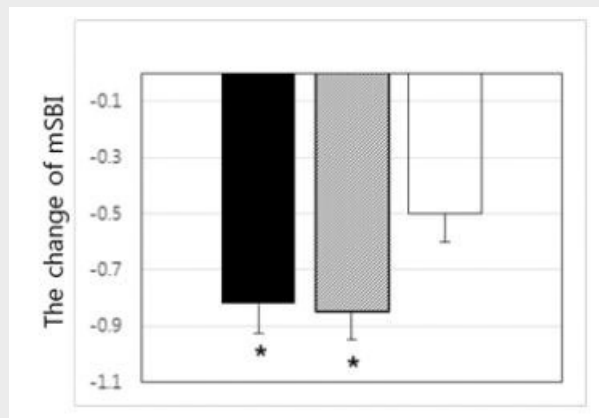


Fig. 4. Surface morphology of human enamel slices after treatment with (A) Clinplant®, (B) chlorhexidine, and (C) saline. The enamel pores (→) were observed on the surface of treated with Clinplant®. Amorphous smear layer and debris (△) were observed on the surface of treated with chlorhexidine and saline.

bacterial destruction<sup>10</sup>). Several animal and human experiments have been reported that mechanical debridement supplemented with chlorhexidine resulted in the suppression of the pathogenic bacteria often associated with peri-implant inflammation<sup>3</sup>). Brex et al. reported that fewer bacterial count in the chlorhexidine rinse specimens as compared to the water specimens after 24 hours when plastic film applied to buccal surface of maxillary first premolar<sup>9</sup>).

Our results agreement with previous studies, showed reduced mSBI, mPI, and PD in chlorhexidine group. Clinplant<sup>®</sup> group also showed decreased mSBI, mPI, and PD after 2 weeks treatment and had significant differences with baseline. In present study, the bleeding tendency of the marginal peri-implant tissues was evaluated using a mSBI<sup>8</sup>). Similar decrease of mSBI between chlorhexidine group (-0.82, 65%) and Clinplant<sup>®</sup> group (-0.85, 51%), while saline group appeared less decrease of mSBI during baseline to 2 weeks (-0.5, 38%), rather increase during 1-2weeks. Bleeding on probing (BOP) is a useful clinical parameter for predicting peri-implant and periodontal attachment loss<sup>11, 12</sup>). During baseline to 2 weeks, mPI significantly decrease in both chlorhexidine group (0.50) and Clinplant<sup>®</sup> group (0.46). Although saline group showed decrease of mPI (0.42), it has no statistical significance from baseline. Decrease of PI indicates reduce of bacterial adhesion, thus Clinplant<sup>®</sup> and chlorhexidine have the effect of antimicrobial activity.

Clinplant<sup>®</sup> has been demonstrated demineralization of smear layer and antimicrobial activity

for aerobic and anaerobic bacterial. In addition, it can remove the E.coli-derived lipopolysaccharide<sup>7</sup>). Yoshida et al. reported anti-bacterial effect of EDTA in clinical study<sup>13</sup>). When 15% EDTA solution with ultrasonic scaler was used, more anti-bacterial effect was obtained than saline solution with ultrasonic scaler. Bacterial lipopolysaccharides (LPS) are chelated with Mg<sup>2+</sup>, subsequently dissociated from bacteria when treated with EDTA. DePamphilis et al. reported that LPS membrane is partially dissociated by treatment with EDTA and fully dissociated upon further treatment with Triton X-100<sup>14</sup>). 0.1~0.5% Triton X-100 has been used as a permeabilizing agent in eukaryotic cell and preparations with concentrations higher than 1% Triton X-100 has the ability to permeabilize the bacterial cell wall<sup>15</sup>). Schnaitman et al. reported that Triton X-100 removed about 50% of LPS from E.coli without affecting the normal morphology of the cell wall<sup>15</sup>). LPS is known as one of inflammatory inducing factor. Therefore, it can be expected that applying Clinplant<sup>®</sup> can relief peri-implant mucositis by eliminate of LPS. Although chlorhexidine is proved to be an effective medicine for peri-implantitis, it has numerous drawbacks for patients like tooth staining, calculus accumulation, and bitter taste sensation<sup>5, 16, 17</sup>). Hence, it is important to find another medicine that is effective as chlorhexidine with less side effects. EDTA containing Clinplant<sup>®</sup> has not the side effect like that of chlorhexidine and can exert its activity at neutral pH without soft tissue damage.

Treatment of enamel with Clinplant<sup>®</sup> resulted

in disappearance of amorphous smear layer. In contrast, treatment of chlorhexidine and saline was not effective for the removal of smear layer. The smear layer has been described as a layer composed of very small particles of mineralized collagen matrix and it may serve as a physical barrier for a connective tissue attachment to the root surface<sup>18, 19)</sup>. It has been shown that EDTA treatment of root dentin by the burnishing action results in removal of the smear layer<sup>20)</sup>. In the current study, enamel surfaces treated with EDTA containing dental conditioning gel was effective for the removal of smear layer. The Clinplant<sup>®</sup> treatment might be helpful to reattach

of connective tissue.

In conclusion, Clinplant<sup>®</sup> showed significant beneficial clinical effects for the treatment of peri-implant mucositis within the scope of present study. Clinplant<sup>®</sup> showed similar therapeutic effect as chlorhexidine for 2 weeks short period observation. The limitation of present study is that it included only a small number of subjects and showed variation of baseline score among groups. Randomized controlled clinical studies with larger subjects and longer period of follow up are required to demonstrate the long term therapy as an alternative to chlorhexidine treatment.

**CONFLICT OF INTEREST**

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

**ACKNOWLEDGEMENTS**

This research was supported by the Bio & Medical Technology Development Program of the National Research Foundation (NRF) funded by the Ministry of Science, ICT & Future Planning (#NRF-2014M3A9E3064431).



## 참고 문헌

1. Sanz M, Chapple IL, Working Group 4 of the VEWoP. Clinical research on peri-implant diseases: consensus report of Working Group 4. *J Clin Periodontol* 2012;39 Suppl 12:202-6.
2. Roos-Jansaker AM, Lindahl C, Renvert H, Renvert S. Nine- to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part II: presence of peri-implant lesions. *J Clin Periodontol* 2006;33:290-5.
3. Trejo PM, Bonaventura G, Weng D, Caffesse RG, Bragger U, Lang NP. Effect of mechanical and antiseptic therapy on peri-implant mucositis: an experimental study in monkeys. *Clin Oral Implants Res* 2006;17:294-304.
4. Porras R, Anderson GB, Caffesse R, Narendran S, Trejo PM. Clinical response to 2 different therapeutic regimens to treat peri-implant mucositis. *J Periodontol* 2002;73:1118-25.
5. Addy M, Prayitno S, Taylor L, Cadogan S. In vitro Study of the Role of Dietary Factors in the Etiology of Tooth Staining Associated with the Use of Chlorhexidine. *Journal of Periodontal Research* 1979;14:403-10.
6. Prayitno S, Taylor L, Cadogan S, Addy M. An in vivo study of dietary factors in the aetiology of tooth staining associated with the use of chlorhexidine. *J Periodontal Res* 1979;14:411-7.
7. Lee JY, Seol YJ, Park JR, Park YJ, Chung CP. Biological effects of a root conditioning agent for dentin surface modification in vitro. *J Periodontal Implant Sci* 2010;40:57-64.
8. Mombelli A, van Oosten MA, Schurch E, Jr., Land NP. The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. *Oral Microbiol Immunol* 1987;2:145-51.
9. Brex M, Theilade J. Effect of Chlorhexidine Rinses on the Morphology of Early Dental Plaque Formed on Plastic Film. *Journal of Clinical Periodontology* 1984;11:553-64.
10. Davies A. The mode of action of chlorhexidine. *J Periodontal Res Suppl* 1973;12:68-75.
11. Lang NP, Joss A, Orsanic T, Guberti FA, Siegrist BE. Bleeding on probing. A predictor for the progression of periodontal disease? *J Clin Periodontol* 1986;13:590-6.
12. Luterbacher S, Mayfield L, Bragger U, Lang NP. Diagnostic characteristics of clinical and microbiological tests for monitoring periodontal and peri-implant mucosal tissue conditions during supportive periodontal therapy (SPT). *Clin Oral Implants Res* 2000;11:521-9.
13. Yoshida T, Shibata T, Shinohara T, Gomyo S, Sekine I. Clinical evaluation of the efficacy of EDTA solution as an endodontic irrigant. *J Endod* 1995;21:592-3.
14. Depamphi MI. Dissociation and Reassembly of Escherichia-Coli Outer Membrane and of Lipopolysaccharide, and Their Reassembly onto Flagellar Basal Bodies. *Journal of Bacteriology* 1971;105:1184-8.
15. Schnaitman CA. Effect of ethylenediaminetetraacetic acid, Triton X-100, and lysozyme on the morphology and chemical composition of isolate cell walls of Escherichia coli. *J Bacteriol* 1971;108:553-63.
16. Hoyos DF, Murray JJ, Shaw L. The effect of chlorhexidine gel on plaque and gingivitis in children. *Br Dent J* 1977;142:366-9.
17. Rushton A. Safety of Hibitane. II. Human experience. *J Clin Periodontol* 1977;4:73-9.
18. Polson AM, Frederick GT, Ladenheim S, Hanes PJ. The production of a root surface smear layer by instrumentation and its removal by citric acid. *J Periodontol* 1984;55:443-6.
19. Pashley DH. Smear layer: physiological considerations. *Oper Dent Suppl* 1984;3:13-29.
20. Blomlof J. Root cementum appearance in healthy monkeys and periodontitis-prone patients after different etching modalities. *J Clin Periodontol* 1996;23:12-8.

## 2

## 위축된 상악구치부에서 두 개의 짧은 임플란트 지지형 단일치관의 임상연구

춘천예치과의원<sup>1)</sup>, 강릉원주대학교 치과대학 치과보철학교실 및 구강과학연구소<sup>2)</sup>

송 호 용<sup>1, 2)</sup>, 허 윤 혁<sup>2)</sup>, 박 찬 진<sup>2)</sup>, 조 리 라<sup>2)</sup>

### ABSTRACT

#### Two-short implant supported single molar restoration in atrophic posterior maxilla : a clinical study

Ye-dental clinic, Chuncheon<sup>1)</sup>,

Department of Prosthodontics and Research Institute of Oral Science, College of Dentistry,  
Gangneung-Wonju National University<sup>2)</sup>

Ho-Yong Song Ph.D<sup>1, 2)</sup>, Yoon-Hyuk Heo Ph.D<sup>2)</sup>, Chan-Jin Park Ph.D<sup>2)</sup>, Lee-Ra Cho Ph.D<sup>2)</sup>

**Purpose:** The aim of this retrospective study was to compare marginal bone loss and survival rates of double short implants(multiple implant) which had been installed and restored in severely atrophic maxillary molar site without a grafting procedure.

**Material and Method:** The subjects were patients (90 patients, 180 implants) who had been installed double short implants in severely atrophic maxillary single molar site without bone augmentation procedure from 2006 to 2014 in dental clinic in Chuncheon city. Following data were collected from dental records and radiographic panoramic views: patient's age, gender, smoking status, implant site, timing of implant installation, residual ridge height. The correlation between those factors and survival rate and marginal bone loss were analyzed. Statistical analysis was performed using Chi-square test, Student's t- test and ANOVA.

**Result:** Eleven implants in 6 patients failed and the cumulative survival rate was 93.9%. No significant differences were found in relation to the following factors: patient's age, gender, implant site, timing of implant installation ( $P > .05$ ). There were significant differences in smoking status and residual ridge height( $P < .05$ ). The average follow-up time was  $45 \pm 14.7$  months. The mean marginal bone loss of survived 169 implants was  $0.08 \pm 0.59$  mm.

**Conclusion:** Despite the short term outcomes, the survival rate of double short implants was comparable to normal length implants. This study demonstrated that placement of double short implants without the use of bone grafting procedure for severely atrophic posterior maxilla is a simple and predictable treatment procedure.

**Key words :** Posterior maxilla, Multiple implant, Survival rate, Marginal bone loss, Residual ridge height

Corresponding Author

Prof. Lee-Ra Cho

Department of Prosthodontics and Research Institute of Oral Science, College of Dentistry,  
Gangneung-Wonju National University, GangneungDaehangno 1, Gangneung, Gangwon-Do, 210-702, Korea.

Fax : + 82-33-640-3103, E-mail : lila@gwnu.ac.kr

## I. 서론

Brånemark이 골 치유과정 연구에서 티타늄 표면(titanium surface)에 골이 직접 접촉하는 현상을 밝힌 후 1965년 골내 임플란트에 대한 임상실험이 시작되었고 1977년 10년 장기 임상관찰 결과를 보고하였다.<sup>2)</sup> 이 후 골유착성 임플란트는 수십 년간, 수많은 임상적, 실험적 연구결과를 통해, 현재는 예지성 높은 성공적인 치과치료 분야로 인정받고 있다. 따라서 전악 또는 부분 무치악 환자를 위한 보철수복 뿐 아니라 단일치아 수복에서도 임플란트가 우선적으로 고려되는 신뢰할 만한 치료법으로 널리 사용되고 있다<sup>3, 4)</sup>.

치과 임플란트 치료범주와 식립의 경험이 늘면서 성공률을 높이기 위한 실패원인과 위험요소에 관한 연구와 분석이 필요하게 되어 임플란트 치료의 성공과 실패에 대한 여러 기준이 제시되었다. 1986년 Albrektsson 등<sup>5)</sup>이 제시한 임플란트 성공기준을 기초로 다양한 임플란트 성공기준이 제시되었는데, 이 중에는 임상적인 성공을 나타내는 기준 뿐 아니라 장기적인 예후를 위한 변연골의 변화와 연조직 부착수준의 안정까지도 성공범주에 포함하는 기준도 소개되었다<sup>6-9)</sup>. 특히 Adell 등<sup>10)</sup>은 임상에서 골유착을 평가하는 가장 신뢰할 만한 방법은 방사선학적으로 임플란트 주위 변연골의 흡수량을 평가하는 것이라고 주장하였다.

임플란트의 성공(success)과 생존(survival)은 다른 의미를 가지며 성공률(success rate)은 특정시간 경과 후 성공기준에 부합하는 임플란트의 비율을 말하는 것이고 이 경과시간이 지난 경우에 성공한 임플란트라고 말할 수 있다. 한편, 생존율(survival rate)은 어떤 시기에 임플란트를 제거했거나 제거하기로 결정하기 전까지 구강 내에 남아 있는 임플란트의 비율로 정의되며, 생존율을 구하기 위해선 성공기준 대신에 실패기준이 필요하다. 생존율은 임플란트의 제거 유무에 따라 결과가 달라지는데, 제거하는 기준이 동일하지 않아 성공률보다 더 높게 나타나는 경

향이 있고, 임상가들에게 좀 더 편리하게 사용되는 반면 객관적인 의미는 낮게 평가된다.

수십 년간의 임플란트 치료에 대한 여러 임상연구결과, 시술부위에 따라 임플란트 성공률의 차이를 보이고 있다. 다수의 문헌에서 상악보다는 하악에서 생존율이 높고, 전치부가 구치부가 높다고 보고되었다<sup>11-13)</sup>. 상악구치부가 가장 낮은 성공률을 보이는데, 이는 상악 구치부의 치조골은 피질골이 얇고 골밀도가 낮은 해면골의 양이 많아 임플란트와 골간의 접촉이 불량할 뿐 아니라, 상악동 함기화 현상에 의한 잔존한 치조골의 수직적 골 양의 부족과 전치부보다 3-5배 이상 높은 교합압<sup>4, 15)</sup>을 나타내기 때문에 높은 실패율을 보이는 것으로 추정된다. 해부학적으로 부족한 골 양을 갖는 상악 임플란트의 성공을 위해, 외과적인 술식으로 부족한 골 양을 증가시켜 임플란트 초기안정성을 확보하기 위해 여러 상악동 거상술식이 소개되었고 임상적으로 의미 있는 술식으로 인정받고 있다<sup>6)</sup>. 그러나 수술의 부작용과 비용, 추가적인 진료시간 등의 단점이 높은 것도 사실이다.

골이식 등의 부가적인 수술과정 없이 짧은 임플란트의 사용도 하나의 대안으로 소개되었는데 현재는 높은 임상성공률을 보이고 있다. 1979년 위축된 치조골 환자의 치료를 위해 7mm의 짧은 임플란트가 소개된 이래,<sup>17)</sup> 많은 문헌에서 짧은 임플란트는 통상 10mm 이하, 또는 7mm이하를 짧은 임플란트라고 정의하였다. Neves 등<sup>18)</sup>은 장기 연구자로 분석결과  $\phi 3.75 \times 7\text{mm}$  임플란트의 실패율이 9.7% 정도로 표준길이의 임플란트의 임상 성공률에 상응하는 결과를 보인다고 하였다. 유한요소분석결과를 보면, 이론적으로는 임플란트와 골 사이의 하중전달이 최상방 2-3mm 이내로 제한적이기 때문에 생역학적으로 긴 임플란트는 불필요하다고 하였고, 실제 치조정에 집중되는 스트레스를 분산하기 위해 넓은 임플란트나 다수의 임플란트와 연결하는 것이 긴 임플란트보다 유리하다고 하였다<sup>19-22)</sup>. 불량한 골질과 골 양을 가진 치조골에서 임

플란트의 초기안정성을 확보할 수만 있다면 짧은 임플란트는 골이식 등의 외과적 술식을 대체할 수 있는 안정된 치료법이라고 할 수 있다.

짧은 임플란트를 심하게 골 소실된 구치부 수복에 이용할 때 초래할 수밖에 없는 불리한 치관/치근비율과 초기안정성을 개선하기 위한 방법으로는 넓은 직경의 임플란트를 사용하거나 다수의 임플란트를 이용하는 방법이 있다<sup>23, 24</sup>. 이 중 다수의 임플란트를 사용하는 것은 골폭경이 제한적일 때 적용이 가능한 방법으로, 다수의 치근으로 강한 교합력을 분산시켜 온 대구치가 상실되어 단일 임플란트로 대체하는 경우 나사플림, 임플란트 파절 같은 많은 기계적 결함이 발생하는데 비해<sup>25, 26</sup>, 다수의 임플란트를 사용하게 되면 이러한 부작용을 줄이는 효과를 얻을 수 있다. Balshi 등<sup>27-29</sup>은 두 개의 임플란트로 구치부를 수복하는 것을 추천하였는데, 이 경우 골접촉 증가를 통한 초기안정성 확보, 교합력 분산효과 뿐 아니라 굽힘모멘트 감소에 따른 기계적인 실패율 감소에도 도움이 된다고 보고하고 있다.

앞서 보고된 연구에서 상악 제1대구치와 제2대구치의 임플란트 수복에서 상악동거상술과 같은 외과적 술식을 배제하고 짧은 임플란트로 식립한 경우에도 적절한 성공을 거둘 수 있다고 하지만, 심하게 치조골이 흡수된 경우에는 대부분 외과적 술식을 사용하는 것이 일반적이며, 외과적 술식을 배제한 다양한 시도가 소개되긴 하였으나 아직 명확히 검증되고 추천될 만한 방법은 없다고 할 수 있다.

이에 본 연구의 목적은 외과적 술식을 배제하고 심하게 위축된 치조골의 상악 제1대구치 또는 제2대구치를 대체하는 두 개의 짧은 임플란트(다근재현 임플란트)를 식립한 후, 최소 1년 이상의 기능적 하중을 가한 단일치관의 누적생존율을 알아보고, 환자의 성별, 연령, 흡연여부, 식립시기, 식립부위, 술전 잔존골높이에 따른 임플란트의 생존율 및 변연골의 변화를 비교분석하고자 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 연구대상

본 연구는 2006년 4월부터 2014년 말까지 강원도 춘천시 소재 치과의원에 내원하여 임플란트 치료를 받은 환자를 대상으로 조사하였다. 이 연구에 대한 내용은 강릉원주대학교의 기관생명윤리위원회(IRB)의 허락을 득하였다(GWNUIRB-2015-14). 상악 제1대구치, 제2대구치 단일치가 결손되었고 잔존골이 7mm 이하로 심하게 위축된 상악골에 골이식 등의 부가적인 외과술식 없이 다근재현한 두 개의 짧은 임플란트를 식립하고 기능부하가 1년 이상 가해진 환자를 대상으로 하였다.

총 90명의 환자(남성 55명, 여성 35명)에게 180개의 임플란트를 식립하였는데, 상악 제1대구치의 경우 49명의 환자에서 총 98개(남성 68개, 여성 30개)를, 상악 제2대구치 경우에는 41명의 환자에게 82개의 임플란트를 식립하였다(남성 42개, 여성 40개)(Table 1). 환자들의 평균연령은  $54.3 \pm 10.3$ 세였다. 상악 제1대구치에 식립한 환자들의 평균연령은  $53.2 \pm 11.7$ 세로 상실치아의 인접치아는 모두 건전하게 유지된 상태였고, 상악 제2대구치는 상악 제3대구치가 존재하지 않거나 건전한 경우에 식립된 것으로 환자의 평균연령은  $55.6 \pm 8.3$ 세였다. 본 연구는 보철치료 후 최소 1년 이상의 기능하중을 가한 경우를 대상으로 하였다. 평균 하중기간은  $45 \pm 14.7$ 개월이었고 최소 17개월에서 최대 74개월까지였다. 남성과 여성에서 평균 연령 및 하중부여기간의 통계적 차이는 없었다( $P > .05$ ).

### 2. 연구재료

본 연구에 사용한 임플란트는 RBM(resorbable blasting media) 표면 처리된 OSSTEM®

(OSSTEM, Seoul, Korea) GS형, SS형과 SLA (sandblasted with alumina and acid etched) 표면처리한 TS형의 임플란트를 사용하였다. 직경 3.5mm에 길이 8.5mm와 직경 4.0mm에 길이 7mm 및 8.5mm 길이의 짧은 임플란트를 식립하였다.

### 3. 수술 및 보철

임플란트 식립방법은 파노라마방사선(Vatech®, Seoul, Korea)과 콘빔형CT(Vatech®, Seoul, Korea)로 상악골을 촬영하고 식립계획을 수립한 후, 국소마취 하에 임플란트 제조사가 추천하는 방법에 따라 임플란트를 식립하였고 수술 후 4개월 이상의 치유기간을 거쳤다. 임플란트 수술시기는 치아발거와 동시에 임플란트를 식립하는 즉시식립법과 발거 후 일정

기간이 지나 충분한 창상치유가 진행된 치조골에 임플란트를 식립하는 지연식립법으로 나누어서 진행하였다. 다근재현 임플란트는 제한된 공간에 2개의 짧은 임플란트를 식립해야 하는 술식으로 골흡수상황에 따라 3가지 식립방법을 택하였다. 대구치 결손공간의 식립에 적절한 협설측 공간이 있을 때는 사선방향으로 식립하였고, 협측 골이 심하게 손상된 경우에는 근원심에 2개를 식립하였으며, 근심 혹은 원심 치근의 치근단염으로 인해 발치되어 근원심으로 치우쳐 식립하는 경우 협설로 2개를 식립하면서 인접치아에 손상이 없도록 식립하였다(Fig.1).

수술방법은 통상적인 수술과정을 따르되 최종 수술 드릴을 2.5mm로 한정하여 일차안정성을 확보하고자 하였으며, 골 높이가 4mm 이하인 경우는 상, 하의 피질골에서 안정을 얻는 방법을 사용하였다.

치유기간을 거친 후 시멘트 합착형의 기성 지대주

Table 1. Distribution of maxillary implants according to gender and age(number (percentage))

		1st molar	2nd molar	Total
Gender	Male	34 (61.8)	21 (38.2)	55(100.0)
	Female	15 (42.9)	20 (57.1)	35(100.0)
Age	below 40	6 (85.7)	1 (14.3)	7(100.0)
	40-49	15 (60.0)	10 (40.0)	25(100.0)
	50-59	16 (45.7)	20 (54.3)	35(100.0)
	60-69	7 (46.7)	8 (53.3)	15(100.0)
	over 70	5 (62.5)	3 (37.5)	8(100.0)
Total		49 (54.4)	41(45.6)	90(100.0)

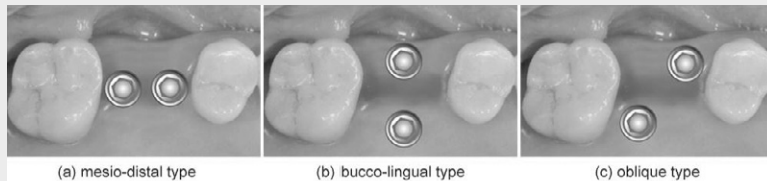


Fig 1. Interdental positions of double implants. (a) mesio-distal type, (b) bucco-lingual type, (c) oblique type.

또는 맞춤형 지대주를 연결하고, 인상채득 후 단일보철물을 제작하여 장착함으로써 연결고정 효과를 얻고자 하였다. 보철물 제작 시에는 탈착이 가능하도록 협측에 제거용 장치 (knob)를 달았고 구강위생을 위한 자정작용이 가능한 생리적 치간공간을 확보하였고 철저한 구강위생교육을 통해 관리하게 하였다.

내원시마다 임플란트의 임상적인 동요도와 통증 유무를 조사하였고, 적어도 1년에 1회 이상의 방사선사진촬영을 시행하였다. 또한 보철물을 제거하고 개별 임플란트에 대한 청결 및 구강위생교육을 추가로 시행하였다.

#### 4. 생존율 분석

1998년 Zarb와 Albrektsson<sup>30)</sup>이 Toronto conference에서 제안한 성공기준을 기본으로 하여 Albrektsson과 Isidor<sup>8)</sup>의 성공기준과 Buser<sup>5)</sup>이 제안한 임상적, 방사선학적 평가기준을 토대로 평가하였다. 본 연구에서 정한 생존의 평가기준은

- ① 기능적, 심미적으로 술자와 환자가 만족스러워하고,
- ② 임상검사시 연결되지 않은 개개의 임플란트 동요가 없어야 하며,
- ③ 방사선학적으로 하중부여 후 지속되는 방사선 투과상이 없어야 하고,
- ④ 비가역적 통증, 괴사성 병변, 이상감각 등의 지속적인 불편감이 없어야 하며,
- ⑤ 보철물 장착 첫 1년 동안 1.5mm 이상의 급격한 골소실이 없고 하중기간 중 평균 골소실이 연간 0.2mm 이하여야 한다는 것으로 설정하였다.

이 기준에 부합하지 않는 실패한 임플란트는 구강 내에서 제거하였고, 이를 제외한 임플란트의 생존율을 조사하여 비교 분석하였다.

#### 5. 변연골 변화 측정

디지털 파노라마사진을 보철물 장착 시와 최소 1년 이상의 기능하중을 가한 후 최종검사 시점으로 나누어 촬영한 사진에서 변연골의 흡수정도를 측정하여 비교하였다. 두 사진에서 임플란트 매식체 최상부와 변연골 접촉점까지의 측정거리 값의 차를 변연골 흡수량으로 하였다. 변연골 흡수량 계산을 위해 임플란트 매식체의 근원심 최상부(platform)에서 수직 수평으로 가상의 선을 그은 후 최상부의 임플란트와 변연골의 접촉점까지의 거리를 측정하였고 근원심 중 더 큰 값을 임플란트 변연골 흡수량으로 선택하였다.

파노라마 사진의 확대율 보정을 위해 매식체의 실제 길이를 기준으로 하였다. 사용한 임플란트의 실제 길이(L)가 7mm와 8.5mm이므로 사진 상에서 측정된 임플란트 매식체 최상부까지의 길이(L')와 사진 상의 임플란트 매식체 최상부와 변연골 접촉점까지의 거리(A)를 다음과 같은 비례식으로 확대율 보정을 시행하여 실제 임플란트 매식체 최상부와 변연골 접촉점까지의 거리(X)를 구하였다(Fig.2, 3).

$$X = A \times L/L'$$

X : 실제 임플란트 매식체 최상부에서 변연골 접촉점까지의 거리

A : 사진 상에서 측정된 매식체 최상부와 변연골 접촉점까지의 거리

L' : 사진 상에서 측정된 기준거리. 임플란트 매식체 최하단부터 최상부까지의 거리

L : 실제 기준거리, 임플란트 매식체 최하단부터 최상부까지의 거리

#### 6. 통계분석

진료기록부와 방사선사진에서 얻어진 환자 연령, 성별, 흡연여부, 식립위치, 식립시기, 잔존골높이 및 골흡수량 등의 정보를 이용하여 국소 요인에 따른 생존

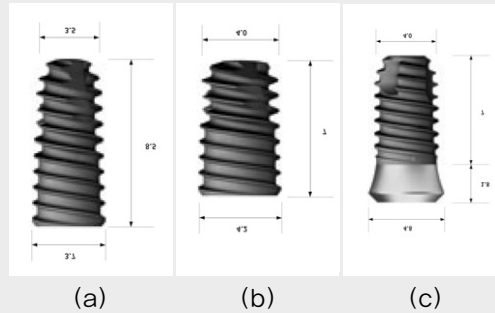


Fig. 2. Illustration of the implant. (a) GS/TS type implant  $\phi 3.5 \times 8.5$  mm, (b) GS/TS type implant  $\phi 4.0 \times 7$  mm, (c) SS type implant  $\phi 4.0 \times 7$  mm.

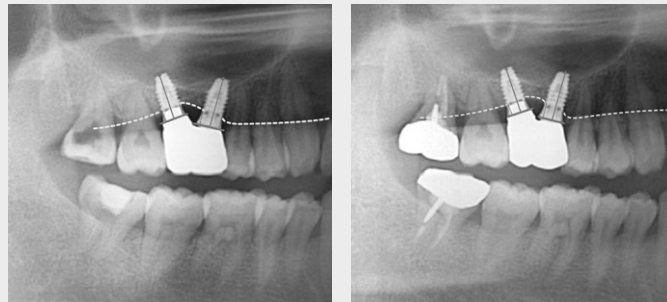


Fig. 3. Measurement of marginal bone loss in radiographic images.

율과 골흡수량 값을 얻고, SPSS ver 18.0 프로그램 (SPSS Inc., Chicago, USA)의 Chi-제곱검정으로 국소요인에 따른 생존율의 유의성을 분석하였고, t-검정과 일원분산분석 및 post-hoc Sheffe 법으로 요인에 따른 변연골 흡수량의 유의성을 분석하였고 유의수준은  $P < .05$ 로 하였다.

### III. 결과

총 90명의 환자(남성55명, 여성35명)에게 식립된 180개의 임플란트 중 6명에서 11개의 임플란트가 제거되어 93.9%의 누적 생존율을 보였다.

#### 1. 연령에 따른 임플란트 생존율

임플란트 식립 환자의 평균연령은  $54.3 \pm 10.3$ 세였다. 연령에 따라 생존율은 유의한 차이를 나타내지 않았다( $P > .05$ )(Table 2).

#### 2. 성별에 따른 분포 및 생존율

남성에게 식립된 110개의 임플란트 중 9개가 실패하여 91.8%의 생존율을 보였고, 여성에게 식립된 70개의 임플란트 중 2개가 실패하여 97.1%의 생존율을 보였다. 하지만 성별에 따른 생존율은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다( $P > .05$ )(Table 3).

#### 3. 흡연여부에 따른 임플란트 생존율

흡연자에게 식립된 40개의 임플란트 중, 6개가 실

패하여 85.0%의 생존율을 보였고, 비흡연자에게 식립된 140개의 임플란트 중 5개가 실패하여 96.4%의 생존율을 보였다. 흡연여부에 따른 임플란트 생존율은 통계적으로 유의한 차이를 보였다( $P=0.008$ ) (Table 4).

#### 4. 식립부위에 따른 분포 및 생존율

상악 제1대구치 98개의 임플란트 중 9개가 실패하여 90.8%의 생존율을 보였고, 상악 제2대구치 82개 중, 2개가 실패하여 97.6%의 생존율을 보였다. 하지만 식립부위에 따른 생존율은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다( $P > .05$ ) (Table 5).

Table 2. Survival rate according to age

(N=180)

Age	No. of implants	No. of failed implants	Survival rate(%)	P
below 40	14	0	100	0.249
40-49	50	6	88.0	
50-59	70	3	95.7	
60-69	30	2	93.3	
over 70	16	0	100.0	
Total	180	11	93.9	

The data were analysed by Chi-square test.

Table 3. Survival rate according to gender

(N=180)

	No. of implants	No. of failed implants	Survival rate(%)	P
Male	110	9	91.8	0.146
Female	70	2	97.1	
Total	180	11	93.9	

The data were analyzed by Chi-square test.

Table 4. Survival rate of according to smoking status

(N=180)

	No. of implants	No. of failed implants	Survival rate(%)	P
Smoker	40	6	85.0	0.008
Non-Smoker	140	5	96.4	
Total	180	11	93.9	

The data were analyzed by Chi-square test.

Table 5. Survival rate according to implant site

(N=180)

	No. of implants	No. of failed implants	Survival rate(%)	P
Mx. 1st molar	98	9	90.8	0.06
Mx. 2nd molar	82	2	97.6	
Total	180	11	93.9	

The data were analyzed by Chi-square test.



### 5. 식립시기에 따른 임플란트 생존율

임플란트 식립 환자 중 발치 후 즉시 식립한 군은 54개 중 5개가 실패하여 90.7%의 생존율을 보였으며, 비발치 군은 126개 중 6개가 실패하여 95.2%의 생존율을 보였다. 발치여부에 따른 생존율은 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다( $P > .05$ )(Table 6).

### 6. 잔존골높이에 따른 임플란트 생존율

임플란트 식립 환자 중 잔존골높이가 4mm 보다 낮은 군은 107개 중 10개가 실패하여 90.7%의 생존율을 보였으며, 4mm보다 높은 군은 73개 중 1개가 실패하여 98.6%의 생존율을 보였다. 잔존골높이에 따른 임플란트 생존율은 통계적으로 유의한 차이를 보였다( $P=0.028$ )(Table 7).

### 7. 변연골 변화량 평가

보철물 장착하고 평균  $45 \pm 14.7$ 개월간의 추적조사 기간 동안 생존한 임플란트 169개의 변연골 흡수량은

평균  $0.08 \pm 0.59$ mm를 나타내었다. 변연골 흡수변화가 평균적으로 여자가 남자보다 높고, 40대 이전 연령층과 흡연인 경우가 높으며 제2대구치와 잔존골이 4mm보다 얇은 경우가 높게 나타났지만 통계적으로 유의한 차이를 나타내지는 않았다( $P > .05$ ). 그러나 식립시기에 대한 비교에서는 통계적으로 유의한 차이가 있게 지연식립이 높은 변연골 흡수를 보였다( $P=0.001$ )(Table 8).

## IV. 고찰

본 연구는 골소실이 심한 상악 대구치부위에서 상악 동거상술과 골이식을 배제하고 두 개의 짧은 임플란트(다근재현 임플란트)를 식립하여 단일치아를 수복한 경우의 생존율에 관한 후향적 연구로 생존율과 변연골 변화에 영향을 주는 여러 요인들을 평가하고 분석하고자 시행되었다.

임플란트의 예후를 평가하는 수많은 연구에서 성공률과 생존율이 구분 되지 않고 사용되고 있지만, Albrektsson과 Isidor<sup>8)</sup>는 임플란트 보철물을 제거

Table 6. Survival rate according to timing of implant installation (N=180)

	No. of implants	No. of failed implants	Survival rate(%)	P
Immediate I	54	5	90.7	0.248
Delayed I	126	6	95.2	
Total	180	11	93.9	

The data were analyzed by Chi-square test.

Table 7. Survival rate according to residual ridge height (N=180)

	No. of implants	No. of failed implants	Survival rate(%)	P
<4mm	107	10	90.7	0.028
>4mm	73	1	98.6	
Total	180	11	93.9	

The data were analyzed by Chi-square test.

Table 8. Bone level change of survived implants

(N=169)

	Bone Resorption Height Mean±SD	P
Gender		
Male	-0.06±0.60	0.387
Female	-0.18±0.56	
Age		
below 40	-0.26±0.45	0.635
40-49	-0.17±0.68	
50-59	-0.04±0.62	
60-69	-0.22±0.50	
over 70	+0.07±0.28	
Smoking status		
Smoker	-0.25±0.48	0.276
Non-Smoker	-0.08±0.60	
Implant site		
Max. 1st molar	-0.00±0.65	0.054
Max. 2nd molar	-0.24±0.47	
Installation time		
Immediate I	+0.20±0.52	0.001*
Delayed I	-0.24±0.55	
Amount of residual bone		
<4mm	-0.14±0.57	0.515
≥4mm	-0.06±0.59	

Values are Mean±SD.

The data were analyzed by t-test and one-way ANOVA.

\* P &lt; .05

한 후 임플란트의 상태를 매번 지속적으로 평가하고 각 임플란트에 대한 치근단 방사선사진으로 평가해야만 성공률이라고 정의할 수 있으며 그 외의 예후 평가는 생존율에 해당한다고 하였다. 본 연구에서는 임플란트의 예후를 평가할 때 보철물을 제거하지 않고 연결된 상태로 평가하였으며 파노라마 사진으로 평가하였기 때문에 성공률이라고 정의하기 어려워 생존율로 표현하였다.

임플란트 전체 생존율은 93.9%로 Renouard 등<sup>31)</sup>이 심하게 위축된 상악구치부에서 96개의 짧은 임플란트를 외과적 골증대술 없이 식립하고 2년간의 누적 생존율이 94.6%라고 보고한 수치와 유사하며 Malo 등<sup>32)</sup>이 보고한 심하게 위축된 상악구치부 짧은 임플란트 131개의 1-9년간 누적 생존율 92%와도 상응하는 수치를 보인다. 골증대 술식을 배제한 본 연구의 결과는 유 등<sup>33)</sup>의 상악동 골이식을 동반하여 식립한 임플

란트의 생존율 92%와 비슷한 수치인데<sup>34)</sup> 이는 위축된 상악골에서 임플란트의 초기안정성을 위해 수술 위험성과 부작용, 추가적인 비용과 시간 등의 단점에도 불구하고 통상적으로 시행하던 외과적 골증대술을 짧은 임플란트를 이용한 다근재현 술식과 같은 새로운 방법으로 대체할 수 있다는 의미로 해석할 수 있다.

초기의 낮은 성공률을 보이던 짧은 임플란트가 표면 처리의 발전, 향상된 수술법, 매식체 디자인 개선에 따라 점진적으로 임상적 성공률이 높아졌다고 보고되는데<sup>32)</sup>, 이처럼 짧은 임플란트가 임상적으로 유용한 결과를 보이는 이유로는 임플란트와 골 사이의 하중전달이 임플란트 최상단 수 mm 이내로 제한되기 때문에 긴 임플란트가 가지는 생역학적인 의미가 크지 않기 때문이라고 추정할 수 있다. 이런 결과는 치근부로 갈수록 하중전달효과가 적어지는데 7-8mm를 넘어서부터는 길이에 대한 효과를 무시할 수 있는 정도라는 연구에 의해서도 뒷받침 된다<sup>19-21)</sup>. 또 다른 이유로는 짧은 임플란트가 식립된 치조골의 골굴곡성(bone flexure)에 의한 완압효과(stress breaker)로 임플란트의 기계적 파절 등의 실패위험이 감소된 것과 양측 피질골고정(bicortical anchorage)에 의한 임플란트 초기안정성 증가 때문이라고도 분석할 수 있다<sup>19, 35, 36)</sup>. 본 연구의 결과도 긴 임플란트의 성공률에 상응하는 수치를 보이고 있을 뿐 아니라, 실패한 11개의 임플란트도 기계적인 실패가 아닌 염증에 의한 골유착 상실에 의한 실패여서 짧은 두 개의 임플란트가 구치부 강한 교합력에 저항하는 생역학적 기능을 안정적으로 담당할 수 있다고 추정할 수 있다.

전치부보다 3-5배 이상 높은 교합압과 기계적으로 불리한 측방력이 높게 발생하는 다수의 치근을 가진 대구치<sup>14, 15)</sup>가 상실된 경우 단일치라도 두 개의 임플란트를 사용하는 것이 생역학적으로 유리한 이상적인 방법이라 하였다. Saadoun 등<sup>37)</sup>은 3.75mm 직경의 두 개의 임플란트를 성공적으로 식립하기 위해서는 12.5mm에서 14mm의 인접치사이공간이 필요하다

고 하였으며, 식립 가능한 최소공간은 10mm라고 하였다. 공간적인 문제뿐 아니라 추가적인 비용과 정교한 수술이 필요하다는 점 때문에 다근재현 임플란트의 유용성이 과소평가가 되어 임상가들에게 널리 알려지지 못했다. 하지만 본 연구에서 상악구치부에 식립한 다근재현 임플란트는 근원심 공간이 부족한 경우에도 교정치료를 통한 공간확보를 하지 않고 협설방향이나 사선방향으로 식립하여 근접식립에 의한 혈류공급 방해로 발생하는 골괴사나 이차 골흡수가 일어나지 않게 하였다<sup>38)</sup>. 이는 임플란트 직경이 3.5-4.0mm로 작았기 때문에 가능하였으며, 특히 제2대구치 부위는 제3대구치가 없어서 수술공간문제는 충분히 해결이 가능하였다. 또한 다근재현 임플란트의 추가적인 비용과 정교한 수술의 필요성 등은 골이식과 같은 외과적 술식에 소요되는 비용에 비해 훨씬 더 경제적이어서 높은 성공률만 확보된다면 외과적 술식의 대안으로 충분하리라 사료된다.

다근재현 임플란트는 단일 임플란트에 비해 자연치의 치관/치근비율에 가깝게 회복하여 골접촉면적을 넓혀주는 것이 가장 큰 장점이다. 선학들의 연구에 의하면 임플란트 직경 1mm 증가 시 접촉면적이 20-30% 증가하는 효과를 보이는데 반해 길이 3mm 증가는 10% 정도의 접촉면적 증가효과 밖에 없다고 하여<sup>39)</sup>, 단일치 수복에 두 개의 임플란트를 사용함으로써 골 접촉면적을 상당히 증가시켜준다는 것을 알 수 있다. 이외에도 과도한 측방력이 가해질 때 발생할 수 있는 굴곡력이나 회전력을 넓은 직경의 단일 임플란트는 저항할 수 없지만<sup>28)</sup>, 다근재현 임플란트는 충분히 저항할 수 있기 때문에 나사풀림이나 나사파절 및 임플란트파절과 같은 기계적인 실패를 줄이는 장점도 얻을 수 있다.

이처럼 단일치아 회복을 위해 두 개의 짧은 임플란트를 연결하여 보철물을 제작하면 치조정에 집중되는 응력을 감소시키고 가해지는 하중을 잘 분산시켜 역학적으로 유리하게 만들기 때문에 장기간 높은 생존율을 얻

을 수 있게 한다<sup>22)</sup>. 본 연구의 결과, 평균 45개월간의 하중부여 후에도 골이식을 시행하고 긴 임플란트를 식립한 것과 유사한 높은 성공률을 보임을 알 수 있었다.

Chrcanovic 등<sup>40)</sup>은 1,432개 논문검색을 통한 임플란트 성공률에 대한 흡연, 비흡연의 효과에 대한 메타분석 결과, 흡연자에게 식립한 임플란트 19,836개 중에 1,259개가 실패하여 6.35%의 실패율을 보인 반면, 비흡연자에서는 임플란트 60,464개 중에 1,923개가 실패하여 3.18%의 실패율을 나타낸 것으로 보아 흡연자에게 식립한 임플란트가 2배 정도의 높은 실패를 보인다고 주장하였다. 흡연자의 타액이나 혈액 등의 체액에서 골재생과 골수준 유지에 악영향을 주는 산화질소수준(nitric oxide level)이 높게 나타나고 염증성 사이토카인(cytokine)의 수치도 유의하게 높게 나타나서 흡연자가 염증에 취약하다고 한다<sup>41, 42)</sup>. 그 결과 여러 임플란트 성공률에 대한 임상논문에서도 흡연이 높은 위험비(hazard ratio)를 보임을 보고하고 있다<sup>43, 44)</sup>. 본 연구에서 흡연자에게 식립된 임플란트가 85.0%의 생존율을 보여, 비흡연자에게 식립된 임플란트의 96.4%의 생존율에 비해 유의하게 낮은 생존율을 보였다. 이처럼 흡연의 효과가 두드러지게 나타난 이유로는 식립부위가 비강과 연결된 상악이라는 것이 주된 이유이며, 상악동 골막에 영향을 미칠 수 있는 양측 피질골고정을 얻기 위한 술식을 사용했고 염증에 노출될 위험이 높은 발거 후 즉시식립을 시행한 임플란트의 비율이 높기 때문(54개/180개)으로 추정된다.

Oltra 등<sup>45)</sup>이 상악구치부에서 123개의 임플란트를 즉시식립과 지연식립으로 나누어 1년간 비교한 연구에서 성공률과 변연골 수준은 차이가 없다고 하였다. 그러나 유<sup>33)</sup>등의 상악동 골이식을 동반하여 식립한 임플란트의 생존율에 관한 연구에서는 지연식립이 통계적으로 유의하게 더 높은 생존율을 보이며 즉시식립의 성공률이 훨씬 낮다고 하였다. 따라서 치주질환, 잔존골 부족에 의한 초기안정성을 얻기 어려운 경우에는

즉시식립을 배제하는 엄격한 포함/비포함 조건을 적용해야 한다고 할 수 있다<sup>46, 47)</sup>. 생리적인 측면에선 지연식립이 골재생과 재조직화 등이 일어난 치조골에 식립하기 때문에 더 유리하지만 즉시식립인 경우도 염증 조절만 잘 된다면 성공적인 치유와 골유착이 이루어지고, 치료기간단축, 수술횟수 감소 등의 장점이 훨씬 많다<sup>45)</sup>. 많은 연구를 통해 최근에는 치주질환에 이환되어 발거된 경우에도 높은 성공률을 보인다는 결과를 감안하여<sup>48, 49)</sup> 본 연구에서도 치주질환 등에 이환되어 발거와 동시에 식립된 경우의 생존율이 90.7%로 지연식립한 경우의 95.2%보다는 낮지만 통계적으로는 유의한 차이를 나타내지 않았고 임상적으로 안정적인 수치를 보였다.

임플란트 길이가 최소 10mm 이상이 되어야 초기 안정성을 얻어 높은 성공률을 보장한다는 연구<sup>50)</sup>가 보고된 이래로 부족한 잔존골을 10mm 이상의 두께로 골부피를 증가시켜 임플란트와의 결합을 증가시키고 기능하중을 이식골에 잘 분산하여 오랜 기간 성공적인 결과를 얻기 위한 다양한 상악동거상술이 소개되어 왔다. 특히 Jensen 등<sup>16)</sup>에 따르면 잔존골높이가 4mm 이하인 경우는 측방접근을 통한 상악동거상술(lateral window technique)을 시행하고 6개월 이후 지연식립을 추천하였고, 4-6mm가 잔존한 경우는 측방접근을 통한 상악동 거상 후 즉시식립을, 그 이상의 잔존골에선 치조정 접근을 통한 상악동거상술(osteotome technique)과 즉시식립을 추천하였다. 이처럼 잔존골높이는 상악동거상술 선택에서 중요한 지표로 이용될 뿐 아니라 Rosen 등<sup>51)</sup>의 연구에서처럼 5mm 이상의 잔존골높이에서 96%이상의 높은 생존율을 나타내지만 4mm 이하의 잔존골높이에서는 생존율이 85.7%로 급격히 낮아지는 결과를 고려해 보면, 잔존골이 임플란트 생존율에 중요한 요인으로 작용함과 동시에 이식골의 역할이 크지 않다고 사료된다. Wallace 등<sup>52)</sup>의 논문에서는 실제 이식된 골의 현미경적 조성은 결체조직 56%, 이식골 26%,

골이식에 의미가 있는 신생골이 17% 정도밖에 되지 않다고 하며 실제 이식골의 강도를 측정하는 연구가 어려워 정확한 이식골 강도를 알 수 없지만 분명 생체 치조골만큼의 강도를 얻기는 어려울 것으로 사료된다. 결국 골증대술에 의한 이식골 역할에 대한 의구심과 함께 위축된 잔존골에 골이식 없이 임플란트를 식립할 때 성공의 가장 중요한 요소가 잔존골높이라는 것을 알 수 있다. 본 연구에서도 잔존골 4mm를 기준으로 생존율을 비교하였는데 4mm 이상의 경우 98.6%의 생존율을 보인데 반해, 4mm이하인 경우 90.7%의 생존율로 급격히 생존율이 감소함을 알 수 있다. 본 연구에서 얻어진 생존율 결과는 Winter 등<sup>53)</sup>이 심하게 위축된 평균 2.87mm의 상악 잔존골높이에서 22개월 기능 후 91.4%의 생존율을 보고한 것과 유사한 결과라 할 수 있다. 이처럼 위축된 상악골에서 초기안정성을 얻기 위해 최소 3-4mm 정도의 잔존골에서도 두 개의 임플란트로 보철물 장착 후 기능하중을 잘 분산할 수 있어서 추가적인 상악동거상술 등의 골 증대술식을 배제할 수 있을 것으로 사료된다.

Adell 등<sup>10)</sup>은 임상에서 골유착을 평가하는 가장 신뢰할 만한 방법은 방사선학적으로 임플란트 주위 변연골의 흡수량을 평가하는 것이라고 하였다. Albrektsson 등<sup>5)</sup>은 통상 임플란트가 성공한 것으로 간주하려면 첫 1년간 1.5mm미만의 변연골 소실과 그 후 매년 0.2mm 미만의 변연골 소실을 보여야 한다고 하였다. 본 연구에서는 평균 45±14.7개월간의 추적조사기간 동안 생존한 임플란트 169개의 변연골 흡수량은 평균 0.08±0.59mm를 나타내서 임상적인 성공으로 간주할 수 있었다. 식립시기에 대한 비교에서 지연식립이 유의하게 높은 변연골 흡수를 보였는데 이는 발거 후 즉시 식립한 경우 창상치유과정으로 형성되는 골이 변연골을 증가시켰기 때문이라고 생각된다. 비슷한 조건으로 실험한 Oltra 등<sup>45)</sup>의 연구에서는 상악구치부 123개의 임플란트를 즉시식립한 경우 흡수량이 평균 0.56mm이고 지연식립한 경우에

0.67mm로 차이를 보이지 않았다. 변연골 흡수변화가 평균적으로 여자가 남자보다 높고, 흡연인 경우가 높으며 제2대구치와 잔존골이 4mm보다 얇은 경우가 높게 나타났지만 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

방사선측정법은 2차원 디지털 파노라마사진을 이용하여 근원심의 변연골 흡수량을 확대율 보정으로 측정하였는데, 방사선 조사각 변화에 따른 사진변형과 골계면의 최상방의 정확한 측정이 어려우며, 중첩에 의한 측정오차 등으로 인해 정확한 측정이라고 하기는 어렵다. 또한 정기적인 방사선 측정이 아닌 기능 후와 최종 검사시점으로 두 번 측정한 것 이어서 측정기간이 일정치 않은 한계가 있었다. 그러나 통상적으로 임상에서 간편하게 진단목적으로 이용하는 사진을 사용했고 다수표본을 사용하여 정량적으로 분석한 결과로 골 흡수량정도를 비교, 가늠하기에 의미가 있다고 사료된다.

Lazzara<sup>54)</sup>는 상악동저를 뚫고 상악동 내에 노출된 임플란트의 반 이상에서 자발적으로 골이 생성된다는 보고를 하였는데 이는 상악골의 혈행공급의 70-100%가 골막에서 유래하기 때문이고 골막에서 시작된 적절한 혈관형성과 골생성 중간엽세포의 이동으로 골형성이 이루어지기 때문이라고 할 수 있다. Gabbert 등<sup>55)</sup>은 상악골에 골이식 없이 식립한 임플란트 30%에서 골생성이 이루어졌다고 보고하였고, Vandeweghe 등<sup>56)</sup>도 상악에 골이식을 대신하여 식립한 넓은 임플란트 침부에서 골생성을 확인하였다고 보고하였다. 이처럼 심하게 위축된 상악골에서 상악동 골이식 없이 임플란트를 식립할 때 골막거상으로 인해 골생성이 가능함을 이론 뿐 아니라 임상적으로도 확인하였다. 본 연구에서도 몇몇 임플란트에서 상악동저에서 골생성을 추정할 만한 이미지를 보였다. 좀더 명확한 비교조사가 필요하겠지만 위축된 상악골에서 골생성 가능성은 임플란트의 장기적인 안정성에 영향을 주는 의미 있는 현상이라고 할 수 있다.

위축된 상악골의 치료계획에서 상악동거상과 골이

식을 우선적으로 고려하는 경향을 변화시켜 최소한의 침습적 술식, 잔존골의 최대한 활용, 치료기간 단축 등의 장점을 가진 다근재현한 두 개의 짧은 임플란트를 새롭게 선택할 수 있는 술식으로 고려할 수 있다. 통법의 임플란트 술식과 외과적 임플란트 술식의 중간 단계의 역할을 할 수 있어서 수술에 대한 부담으로 임플란트 시술에서 배제되는 환자들에게 대안이 될 수 있으며 외과적 전문성이 부족한 임상가들에게도 충분히 활용 가능한 술식이라 여겨진다.

한 개의 치아상실 공간에 다수의 임플란트를 식립할 때 임플란트 간의 간격으로 인해 구강위생 문제가 발생할 가능성이 있다. 하지만 협설 또는 사선으로 식립할 경우에는 임플란트 간의 간격을 2-3mm 정도는 확보할 수 있었다. Chang 등<sup>57)</sup>에 의하면 본 연구에 적용했던 것과 같은 내부연결형 임플란트에서는 임플란트 간의 간격이 2mm 정도일 때도 변연골의 흡수가 더 많이 발생하지는 않는다고 하였다. 하지만 복잡한 보철물의 형태로 인한 구강위생의 어려움을 배제할 수는 없다. 따라서 보철물에는 탈착이 가능하도록 협측에 제거용 장치 (knob)를 달았고 구강위생을 위한 자정작용이 가능한 생리적 치간공간을 확보하였으며 철저한 구강위생교육을 통해 관리하게 하였다. 재내원 시에는 보철물을 제거하고 개별 임플란트에 대한 청결 및 구강위생교육을 추가로 시행하였다. 임플란트 주위염도 다른 임플란트와 크게 다르지는 않았지만 이를 뒷받침할 장기적인 임상연구가 필요하다.

이상의 결과를 통해 심하게 위축된 상악구치부의 임플란트 식립시 골이식을 동반한 상악동 거상술식을 배제한 다근재현한 두 개의 짧은 임플란트의 누적생존율(93.9%)과 변연골흡수( $0.08 \pm 0.59\text{mm}$ )는 통상의 임플란트나 골이식을 동반한 임플란트의 생존율에 상응하는 결과를 보여 임상에 유용하게 사용할 수 있으리라 사료된다. 그러나 보다 객관적인 분석을 위해서는 단일치아결손과 상악구치부에 한정된 연구를 하악과 다수치아 결손 시에도 시행하여 비교, 평가하는 것

이 필요하며 골질과 치조골량의 영향, 정기적인 추적조사, 재현오차가 적은 방사선 분석 등을 통해 보다 장기적인 다근재현 임플란트 연구가 추가적으로 필요하다고 사료된다.

## V. 결론

심하게 위축된 상악 제1대구치, 제2대구치 단일치가 결손되어 내원한 환자 중 상악 잔존치조골에 골이식 등의 부가적인 외과술식 없이 다근재현한 2개의 짧은 임플란트를 식립하고 기능부하가 1년 이상 가해진 환자를 장기간 추적조사 하여 환자의 연령, 성별, 흡연여부, 식립부위, 식립시기, 술전 잔존골높이에 따른 누적생존율을 구하였고 방사선 측정으로 변연골흡수량을 측정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 총 90명의 환자에게 식립된 180개의 임플란트 중에서 11개가 제거되어 누적 생존율은 93.9%였다.
2. 환자의 연령, 성별, 식립부위, 식립시기에 따른 생존율의 차이는 없었다( $P > .05$ ).
3. 흡연자와 술전 잔존골높이가 4mm 이하의 경우에 낮은 생존율을 보였다( $P < .05$ ).
4. 보철물 장착 후 평균  $45 \pm 14.7$ 개월간의 추적조사 기간 동안 생존한 임플란트 169개의 변연골 흡수량은 평균  $0.08 \pm 0.59\text{mm}$ 로 양호한 결과를 보였다. 치아 발거후 즉시 식립한 경우가 지연 식립한 경우보다 흡수량이 적게 나타났다( $P < .05$ ).

본 연구의 결과로 미루어 심하게 위축된 상악구치부에서 다근재현한 두 개의 짧은 임플란트는 기존 술식에 상응하는 생존율과 골흡수율을 나타내어 외과적 골증대술을 대체할 방식으로 활용가능하지만 보다 장기적인 연구가 뒷받침되어야 할 것으로 사료된다.

## 참고 문헌

1. Brånemark PI, Adell R, Breine U, Hansson BO, Lindström J, Ohlsson A. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1969;3:81-100.
2. Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallen O, Ohman A. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl* 1977;16:1-132.
3. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981;10:387-416.
4. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. Long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1990;5:347-59.
5. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implant: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986;1:11-25.
6. Buser D, Mericske-Stern R, Uula K, Lang NP. Clinical experience with one-stage, non-submerged dental implants. *Adv Dent Res* 1999;13:153-61.
7. Albrektsson T, Sennerby L. State of the art in oral implants. *J Clin Periodontol* 1991;18:471-81.
8. Albrektsson T, Isidor F. Consensus report of session IV. In: Lang NP, Karring T, eds. *Proceedings of the 1st European Workshop on Periodontology*. London: Quintessence, 1994:365-9.
9. Van Steenberghe D, Quirynen M, Naert I. Survival and success rates with oral endosseous implants. In: Lang NP, Karring T, Lindhe J, eds. *Proceedings of the 3rd European Workshop on Periodontology*. Berlin: Quintessence, 1999:242-54.
10. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI, Lindhe J, Eriksson B, Sbordone L. Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures(I). A 3-year longitudinal prospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1986;15:39-52.
11. Buser D, Mericske-Stern R, Bernard JP, Behke A, Behke N, Hirt HP, Belser UC, Lang NP. Long-term evaluation of non-submerged ITI implants. Part 1: 8-year life table analysis of a prospective multi-center study with 2359 implants. *Clin Oral Implants Res* 1997;8:161-72.
12. Schwartz-Arad D, Laviv A, Levin L. Failure causes, timing and cluster behavior; an 8-year study of dental implants. *Implant Dent* 2008;17:200-7.
13. Kim SH, Kim SJ, Lee KW, Han DH. The effects of local factors on the survival of dental implants: A 19 year retrospective study. *J Korean Acad Prosthodont* 2010;48:28-40.
14. Anderson DJ. Measurement of stress in mastication. *J Dent Res* 1956;35:644-73.
15. Craig RG. *Restorative dental material*. 7th ed. St Louis: Mosby, 1985:60.
16. Jensen OT, Shulman LB, Block MS, Iacono VJ. Report of the sinus consensus of 1996. *Int J oral maxillofac Implants* 1998;13(suppl):11-45.
17. Friberg B, Gröndahl K, Lekholm U, Brånemark P-I. Long-term follow-up of severely atrophic edentulous mandibles reconstructed with short brånemark implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2000;2:184-89.
18. Neves FD, Fones D, Bernardes SR, Prado CJ, Fernandes Neto AJ. *Int J Oral Maxillofac Implant* 2006;21:86-93.
19. Pierrisnard L, Renaouard F, Renault P, Barquins M. Influence of implant length and bicortical anchorage on implants stress distribution. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003;5:254-62.
20. Akca K, Cehreli MC, Iplikcioglu H. A comparison of three dimensional finite element stress analysis with in vivo strain gauge measurement on dental implants. *Int J Prosthet* 2002;15:115-21.
21. Lum LB. A biomechanical rationale for the use of the short implants. *J Oral Implantol* 1991;17:126-31.
22. Lee EJ, Kim W, Choi SM, Oh NS. A systematic review of the survival rate on short implants. *J Korean Acad Prosthodont* 2009;47:457-62.

## 참고 문헌

23. Sato Y, Shindoi N, Hosokawa R, Tsuga K, Akagawa Y. Biomechanical effects of double or wide implants for single molar replacement in the posterior mandibular region. *J Oral Rehabil* 2000;27:842-5.
24. Griffin TJ, Cheung WS. The use of short, wide implants in posterior areas with reduced bone height: A retrospective investigation. *J Prosthet Dent* 2004;92:139-44.
25. Becker W, Becker BE. Replacement of maxillary and mandibular molars with single endosseous implant restorations: A retrospective study. *J Prosthet Dent* 1995;74:51-5.
26. Sullivan DY. Wide implants for wide teeth. *Dent Econ* 1994;84:84-3.
27. Balshi TJ, Wolfinger GJ. Two-implant-supported single molar replacement: Interdental space requirements and comparison to alternative options. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1997;17:426-35.
28. Wolfinger GJ, Balshi TJ, Wulc D, Balshi SF. A Retrospective analysis of 125 single molar crowns supported by two implants: Long-term follow-up from 3 to 12 years. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;26:148-53.
29. Romanos GE, Nentwig GH. Single molar replacement with a progressive thread design implant system: A retrospective clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:831-6.
30. Zarb GA, Albrektsson T. Consensus report: Towards optimized treatment outcomes for dental implants. *J Prosthet Dent* 1998;80:641.
31. Renouard F, Nisand D. Short implants in the severely resorbed maxilla: A 2-year retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005;7(suppl 1):104-10.
32. Malo P, Nobre MDA, Rangert B. Short implants placed one-stage in maxillae and mandibles: A retrospective clinical study with 1 to 9 years of follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res* 2007;9:15-21.
33. Ryu HS, Kim SJ, Park EJ, Kim MR. A retrospective study of the cumulative survival rate and change of peri-implant marginal bone around implants associated with maxillary sinus augmentation. *J Korean Acad Prosthodont* 2009;47:240-6.
34. Wallace SS, Froum SJ. Effect of maxillary sinus augmentation on the survival endosseous dental implants. A systematic review. *Ann Periodontol* 2003;8:328-43.
35. Ivanoff CJ, Grongahl K, Bergström C, Lekholm U, Brånemark PI. Influence of bicortical or monocortical anchorage on maxillary implant stability: A 15-year retrospective study of Brånemark system implant. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:103-10.
36. Morgan MJ, James DF, Pillar R. Fracture of the fixture components of an osseointegrated implant. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993;28:1103-09.
37. Saadoun AP, Sullivan DY, Kirschek M, LeGall M. Single-tooth Implant management for success. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1994;16:78-82.
38. Davarpanah M, Martinez H, Tecucianu JF, Alcoforado G, Etienne D, Celletti D. The self-tapping and ICE 3i implants: A prospective 3-year multicenter evaluation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001;16:52-60.
39. Scortecchi GM, Misch CE, Benner KU. *Implants and Restorative Dentistry*. Los Angeles: House Clinic, 2000:60.
40. Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Smoking and dental implants: A systematic review and meta-analysis. *J Dent* 2015;43:487-98.
41. Wadhwa D, Bey A, Hasija M, Moin S, Kumar A, Aman S, Sharma VK. Determination of level of nitro oxide in smoker and nonsmoker patients with chronic periodontitis. *J Periodontal Implant Sci* 2013;43:215-20.
42. Tatli U, Damlar I, Erdogan O, Esen E. Effect of smoking on periimplant health status and IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$  and PGE2 levels in periimplant crevicular fluid: a cross-sectional study on well-maintained



## 참 고 문 헌

- implant recall patients. *Implant Dent* 2013;22:519-24.
43. Zinser MJ, Randelzhofer P, Kuiper L, De Lange GL. The predictors of implant failure after maxillary sinus floor augmentation and reconstruction: a prospective study of 1045 consecutive implants. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Radiol* 2013;115:571-82.
  44. Elegaard B, Baelum V, Kolsen-Petersen J. Non-grafted sinus implants in periodontally compromised patients: a time-to-event analysis. *Clin Oral Implants Res* 2006;17:156-64.
  45. Peñarrocha-Oltra D, Dermarchi CL, Maestre-Ferrin L, Peñarrocha-Diago M, Peñarrocha-Diago M. Comparison of immediate and delayed implants in the maxillary molar region: A retrospective study of 123 implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012;27:604-10.
  46. Polizzi G, Grunder U, Goerz R, Hatano N, Henry P, Jackson WJ, Kawamura K, Renouard F, Rosenberg R, Triplett G, Werbit M, Lithner B. Immediate and delayed implant placement into extraction sockets: a 5-year report. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2000;2:93-9.
  47. Horwitz J, Zuabi O, Peled M, Machtei EE. Immediate and delayed restoration of dental implants in periodontally susceptible patients: 1-year results. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007;22:423-9.
  48. Crespi R, Capparé P, Gherlone E. Immediate loading of dental implants placed in periodontally infected and non-infected sites: a 4-year follow-up clinical study. *J Periodontol*. 2010;81:1140-6.
  49. Alves CC, Correia AR, Neves M. Immediate implants and immediate loading in periodontally compromised patients—a 3-year prospective clinical study. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2010;30:447-55.
  50. Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassaeng K, Kan JY. Clinical complications with implants and implant prostheses. *J Prosthet Dent*. 2003;90:121-32.
  51. Rosen PS, Summers R, Mellado JR, Salkin LM, Shanaman RH, Marks MH, Fugazzotto PA. The bone-added osteotome sinus floor elevation technique: multicenter retrospective report of consecutively treated patients. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1999;14:853-8.
  52. Wallace SS, Froum SJ, Cho SC, Elan N, Monteiro D, Kim BS, Tarnow DP. Sinus augmentation utilizing anorganic bovine bone (Bio-Oss) with absorbable and nonabsorbable membranes placed over the lateral window: histomorphometric and clinical analyses. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2005;25:551-9.
  53. Winter AA, Pollack AS, Odrich RB. Placement of implants in the severely atrophic posterior maxilla using localized management of the sinus floor: a preliminary study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2002;17:687-95.
  54. Lazzara RJ. The sinus elevation procedure in endosseous implant therapy. *Curr Opin Periodontol*. 1996;3:178-83.
  55. Gabbert O, Koob A, Schmitter M, Rammelsberg P. Implants placed in combination with an internal sinus lift without graft material: an analysis of short-term failure. *J Clin Periodontol*. 2009;36:177-83.
  56. Vandeweghe S, De Ferrer R, Tschakaloff A, De Bruyn H. A wide-body implant as an alternative for sinus lift or bone grafting. *J Oral Maxillofac Surg*. 2011;69:67-74.
  57. Chang M, Wennström JL. Bone alterations at implant-supported FDPs in relation to inter-unit distances: a 5-year radiographic study. *Clin Oral Implants Res*. 2010;21:735-40.

## 3

## 임플란트 고정체-지대주 연결부의 형태와 직경이 임플란트의 기계적 실패에 미치는 영향

부산대학교 치의학전문대학원 보철학교실, 대학원생<sup>1)</sup>, 부교수<sup>2)</sup>, 조교수<sup>3)</sup>, 교수<sup>4)</sup>,  
인제대학교 해운대 백병원 보철과<sup>5)</sup>

윤 보 혁<sup>1)</sup>, 신 현 모<sup>1)</sup>, 윤 미 정<sup>2)</sup>, 허 중 보<sup>3)</sup>, 정 창 모<sup>4)</sup>, 강 은 숙<sup>5)</sup>

## ABSTRACT

### Effect of morphology and diameter of implant fixture-abutment connection on mechanical failure of implants

<sup>1)</sup>Graduate student, <sup>2)</sup>Associate professor, <sup>3)</sup>Assistant professor, <sup>4)</sup>Professor  
Department of Prosthodontics, College of Dentistry Pusan National University, Korea,  
<sup>5)</sup>Department of Prosthodontics, In-Je University Haeundae Paik Hospital, Korea  
Bo-Hyeok Yun<sup>1)</sup>, Hyon-Mo Shin<sup>1)</sup>, Mi-Jung Yun<sup>2)</sup>, DDS,MSD,PhD,  
Jung-Bo Huh<sup>3)</sup>, DDS,MSD,PhD, Chang-Mo Jeong<sup>4)</sup>, DDS,MSD,PhD, Eun-Sook Kang<sup>5)</sup>

**Purpose:** This study was conducted to evaluate the effect of the fixture abutment connection type and diameter on the screw joint stability in external butt joint for 2nd surgery and internal cone connected type implant system for 1st and 2nd surgery using ultimate fracture strength. **Materials and Methods:** USII system, SSII system and GSII system of Osstem Implant were used. Each system used the fixture with two different diameters and cement-retained abutments, and tungsten carbide / carbon coated abutment screws were used. Disc shaped stainless steel metal tube was attached using resin-based temporary cement. The experimental group was divided into seven subgroups, including the platform switching shaped specimen that uses a regular abutment in the fixture with a wide diameter in USII system. A static load was increased to the metal tube at 5mm deviated point from the implant central axis until it reached the compression bending strength at a rate of 1mm/min. Then the deformations and patterns of fracture in threaded connection were compared. **Results and Conclusion:** 1. In the comparison between the Regular diameter, compression bending strength of SSII system was higher than USII system and GSII system. There was no significant difference between USII system and GSII system. 2. In the comparison between wide diameter, compression bending strength was increased in the order of GSII system, USII system, and SSII system. 3. In comparison between the implant diameter, compression bending strength of the wide diameter was greater than the regular diameter in any system( $P<0.05$ ). 4. There was no significant difference between the platform switching (III group) and the regular diameter (I group) in USII system. 5. In USII system, fracture of abutment screw and deformation of both fixture and abutment were observed in I, II and III subgroups. 6. Failure pattern of SSII system, which was the fracture of abutment screw and deformation of the abutment and fixture, was observed in both IV and V subgroups. Fracture of some fixtures was observed in subgroup V. 7. Failure pattern of GSII system, which was the fracture of the abutment screw and deformation of the fixture and the abutment, was observed in both VI and VII subgroups. Apart from other subgroups, subgroup VII demonstrated no bending neither the fracture at the top of the fixture. The compressive deformation of internal slope in the fixture was the only thing observed in subgroup VII.

**Key words :** connection, mechanical failure

Corresponding Author

Chang-Mo Jeong

Department of Prosthodontics, College of dentistry, Pusan National University, Beom-eo li, Mul-geum eup, Yangsan si, 626-770, Korea

Fax : +82-055-360-5134, Tel : +82-055-360-5130, E-mail : cmjeong@pusan.ac.kr

연구비지원 및 사의

본 연구는 2014년도 부산대학교 치과병원 임상연구비 지원으로 이루어졌음.

## I. 서론

임플란트에 대한 연구는 주로 골유착을 향상시키는 데 초점이 맞추어져 있으나 골유착이 성공한 후에도 임플란트의 실패는 발생하며, 이러한 실패는 간단하게는 지대주나사의 풀림이나 파절 또는 지대주의 파절로 나타날 수 있다.<sup>2)</sup>

임플란트 고정체와 지대주간의 나사 풀림과 파절을 방지하기 위해서는 나사 연결부에 가해지는 과부하를 예방하고, 고정체와 지대주 사이의 압축력 즉 전하중을 나사의 소성변형을 고려하여 가능한 최대화 하여야 한다.<sup>3)</sup>

전하중은 조임회전력의 크기, 지대주나사의 물성과 나사두부의 형태, 지대주의 물성과 연결형태, 기계적 공차 및 윤활제의 사용 등에 의해 영향을 받는다.<sup>4-8)</sup>

지대주나사에 조임회전력을 적용하면 나사산이 나사 수용부에 밀착하게 되고, 나사 두부와 지대주 간에 압축력 즉 전하중이 발생된다<sup>9)</sup>. 이때 신장된 나사의 복원력은 외력에 저항하여 지대주와 고정체의 연결부 안정성을 유지시켜 준다<sup>10)</sup>. 따라서 나사 연결부 안정성을 유지하기 위해서는 적정 전하중의 적용이 매우 중요하다고 할 수 있다<sup>11-13)</sup>.

현재 임상에서 널리 사용되고 있는 임플란트 시스템의 고정체와 지대주 간의 연결형태는 크게 external butt joint와 internal cone 형태로 구분할 수 있다. External butt joint 형태의 임플란트 시스템에

서 측방하중 및 회전력에 저항하여 나사 연결부의 안정성을 유지하는 주기전은 지대주와 고정체 간의 압축력 즉 전하중이다<sup>4)</sup>. 지대주에 측방력이 가해지면 지대주나사는 신장되고 연결부 이개가 발생되나 외력이 전하중을 초과하지 않는 한 계면의 연결부 안정성은 유지된다<sup>5, 15)</sup>.

한편 internal cone 연결형태를 갖는 임플란트 시스템에서는 조임회전력이 나사의 신장뿐만 아니라 원추형 지대주의 침하로 인한 썪기효과로 전환되어 나타나며, 대부분의 하중이 고정체의 내부경사면에 의해 지지되는 것으로 알려져 있다<sup>14, 16)</sup>.

나사의 항복강도는 전하중에 중요한 영향을 미친다<sup>15)</sup>. 전하중은 조임회전력이 클수록 증가하나 외력에 의한 소성변형과 피로파절을 고려하여 적정 조임회전력을 적용하여야 하는데 일반적으로 전하중은 나사 항복강도의 약 75% 정도가 적정한 것으로 알려져 있다<sup>17)</sup>. 따라서 나사의 항복강도가 클수록 조임회전력을 더 크게 적용할 수 있으므로 지대주와 고정체 간의 연결부 안정성이 향상될 수 있다.

일반적으로 고정체 매식 후 이차수술이 필요한 external butt joint 연결형태와 달리 internal cone 연결형태는 이회수술용 외에도 고정체의 점막관통부위인 collar를 노출시키는 일회수술용 제품이 있다. 일회수술용 임플란트는 고정체와 지대주 간의 나사연결부가 치은연상에 위치하여 나사연결부에서 하중점까지의 지레길이가 짧다는 장점을 갖고 있다<sup>8-22)</sup>.

Wide diameter 임플란트는 잔존골의 높이가 부족한 경우, 그리고 골유착의 실패 또는 고정체의 파절로 인해 고정체의 재식립이 요구되는 상황에서 주 적응증이 될 수 있으며, emergence profile의 개선, 고정체와 치조골 간 접촉 면적의 증가, 파절저항성의 증가, 넓은 응력분산 등의 여러 장점으로 인하여 현재 임상에서 골 폭이 충분한 구치부에서 선호되고 있다<sup>23, 24</sup>.

한편 platform switching 개념은 wide diameter 고정체에 regular 지대주를 사용하는 방법으로, external butt joint 연결형태의 이회수술용 임플란트에 platform switching을 시행할 경우 고정체보다 작은 규격의 지대주를 사용함으로써 세균침투의 경로가 되는 고정체와 지대주 간의 연결부를 보다 내측에 위치시켜 지대주 체결 이후 흔히 발생하는 변연골의 흡수와 이에 따른 치은퇴축 및 치간유두의 상실을 최소화 할 수 있는 것으로 보고되고 있다<sup>25-28</sup>.

이처럼 현재 임상에서는 연결부 형태뿐만 아니라, 다양한 직경의 고정체, 지대주 및 지대주나사가 사용되고 있으나, 이러한 복합적 요인들을 고려한 고정체-지대주 연결부의 기계적 강도에 관한 연구는 미흡한 실정이다.

이에 본 연구에서는 이회수술용 external butt joint와 일회수술용 및 이회수술용 internal cone 연

결형태의 임플란트 시스템들에서 고정체 및 지대주의 연결부 형태와 직경이 나사연결부 안정성에 미치는 영향을 최대 파절 강도 측정을 통해 알아보하고자 하였다.

## II. 연구재료 및 방법

### 1. 연구재료

본 연구에서는 Osstem Implant(Osstem, Seoul, Korea)의 external butt joint 형태를 가지는 USII 시스템, 일회수술용 8° internal cone 연결형태의 SSII 시스템, 그리고 이회수술용 11° internal cone 연결형태의 GSII 시스템을 사용하였다(Fig. 1). 각 시스템별로 두 가지 직경의 고정체를 사용하였으며 세멘트 유지형 지대주 및 텅스텐 카바이드/탄소 코팅(WC/CTa) 나사를 사용하였다. 일회수술용 임플란트인 SSII 시스템은 1.8 mm의 collar 높이를 갖는 고정체를 사용하였으며, 나머지 시스템들은 하중점에서 동일한 높이를 갖도록 2 mm collar 높이를 갖는 지대주를 사용하였다. 실험군은 USII 시스템에서 wide diameter 고정체에 regular abutment를 사용하는 platform switching 형태

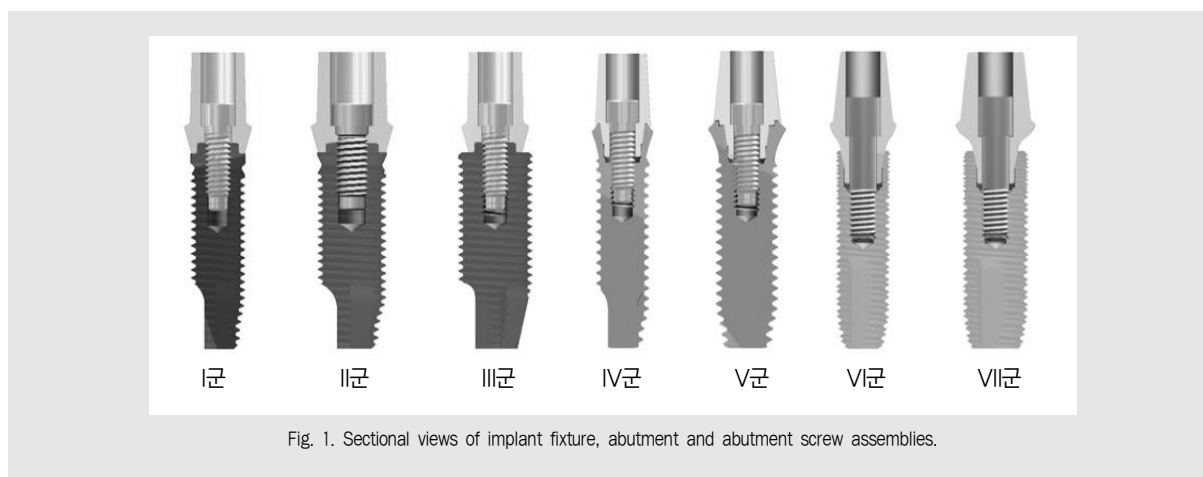


Fig. 1. Sectional views of implant fixture, abutment and abutment screw assemblies.

의 시편을 포함하여 지대주 및 고정체의 연결부 형태와 직경에 따라 총 일곱 가지 실험군으로 분류하여 실험을 진행하였다(Table I, II).

## 2. 연구방법

### (1) 압축굽힘강도 측정

정적하중장치(Instron 8841, Instron Co., England)에 고정체를 지그에 고정시키고 지대주를 체결한 후, 표준화를 위해 디지털 토크게이지(MGT12E, MARK-10 Co., NY, USA)를 이용하여 각 지대주나사에 제조회사의 지시에 따라 30 Ncm의 조임회전력을 가하였다(Fig. 2). 이후 계면의 표면 침하에 따른 전하중 소실을 보상하기 위해 10분 후 동일 조임회전력을 한 번 더 적용하였다. 다음 내부형태

가 각 지대주 형태에 맞게 선반 가공된 상단이 원판형태를 갖는 스테인리스 스틸 금속관을 레진계 임시접착제(Premier Implant Cement, Premier Dental Product Co., PA, USA)로 합착하였다(Fig. 3).

이후 금속관에 정적하중을 임플란트 중심축으로부터 5 mm 벗어난 지점에 분당 1 mm의 속도로 압축굽힘강도에 도달할 때 까지 증가시켰다. 이후 나사 연결부의 변형 및 파절 양상을 비교하였다.

### (2) 주사전자현미경 관찰

압축굽힘강도 측정 후 주사전자현미경(JSM-6480LV, JEOL, Japan)을 이용하여 고정체 변형부 및 지대주나사 파절편의 표면을 10배율과 1000배율로 촬영하였다.

Table I. Features of experimental implant fixtures

Group	Implant system	Implant diameter (mm)	Interface	Platform
I	USII regular	4.0	External hex butt joint	Ø2.7 mm hexagon
II	USII wide	5.0	External hex butt joint	Ø3.4 mm hexagon
III	USII T-wide*	5.0	External hex butt joint	Ø2.7 mm hexagon
IV	SSII regular	4.1	8° Morse taper	Ø2.9 mm octagon
V	SSII wide	4.8	8° Morse taper	Ø2.9 mm octagon
VI	GSII standard	4.0	11° Morse taper	Ø2.5 mm hexagon
VII	GSII standard	5.0	11° Morse taper	Ø2.5 mm hexagon

\* platform switching

Table II. Features of experimental implant abutments and abutment screws

Group	Type (Composition)	Abutment			Abutment Screw	
		Diameter	Collar Height	Abutment Height	Composition(Coating)	Diameter
I	Cemented (Ti Grade III)	5.0 mm	2.0 mm	5.5 mm	Ti-6Al-4V(WC/CTa)	2.0 mm
II	Cemented (Ti Grade III)	6.0 mm	2.0 mm	5.5 mm	Ti-6Al-4V(WC/CTa)	2.5 mm
III	Cemented (Ti Grade III)	5.0 mm	2.0 mm	5.5 mm	Ti-6Al-4V(WC/CTa)	2.0 mm
IV	ComOcta (Ti-6Al-4Va)	4.8 mm	2.0 mm	5.5 mm	Ti-6Al-4V(WC/CTa)	2.0 mm
V	ComOcta (Ti-6Al-4Va)	6.0 mm	2.0 mm	5.5 mm	Ti-6Al-4V(WC/CTa)	2.0 mm
VI	Transfer (Ti-6Al-4Va)	5.0 mm	2.0 mm	5.5 mm	Ti-6Al-4V(WC/CTa)	2.0 mm
VII	Transfer (Ti-6Al-4Va)	6.0 mm	2.0 mm	5.5 mm	Ti-6Al-4V(WC/CTa)	2.0 mm

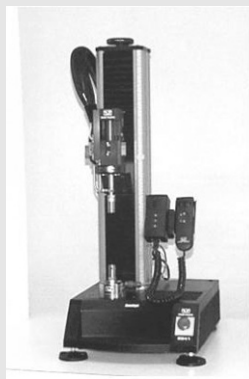


Fig. 2. Static Loading System.

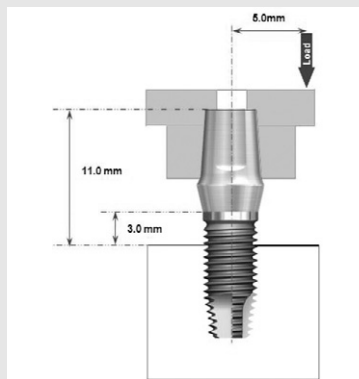


Fig. 3. Schematic diagram of testing condition.

### (3) 통계분석

각 실험군 간 압축굽힘강도의 유의차를 알아보기 위해 SPSS(Release 12.0 SPSS Inc., USA)를 사용하여 일원분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였고, Scheffe's test를 이용하여 사후 검정하였다.

### Ⅲ. 연구성적

각 임플란트 시스템의 압축굽힘강도 평균값과 표준편차는 Table III과 같고, 이를 Fig. 4에 나타내었다.

Regular diameter 간 비교에서는 SSII 시스템(IV군)이 USII 시스템(I군) 및 GSII 시스템(VI군)에 비해 압축굽힘강도가 높게 나타났으며( $P < 0.05$ ),

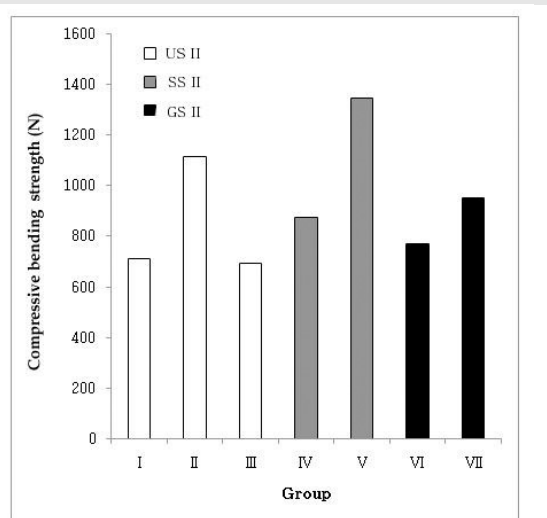


Fig. 4. Bar graph showing mean compressive bending strength values.

USII 시스템과 GSII 시스템 간에는 유의차가 없었다 ( $P>0.05$ ).

Wide diameter 간 비교에서 압축굽힘강도는 GSII 시스템(VII군), USII 시스템(II군), 그리고 SSII 시스템(V군) 순으로 크게 나타났다( $P<0.05$ ).

임플란트 직경 간 비교에서는 모든 시스템에서 regular diameter에 비해 wide diameter의 압축굽힘강도가 크게 나타났다( $P<0.05$ ). 그리고 USII 시스템에서 platform switching(III군)과 regular diameter(I군) 간에는 유의차가 없었다( $P>0.05$ ).

각 임플란트 시스템에서 압축굽힘강도의 실패 양상은 Table IV와 같고, 측정 후 시편 사진을 Fig. 5에 나타내었다. 그리고 지대주나사의 파절 및 지대주 변형부위의 고배율 사진을 Fig. 6에 나타내었다.

USII 시스템에서는 I, II, III군 모두 지대주나사의 파절과 고정체 및 지대주의 변형으로 나타났다. SSII 시스템의 실패 양상은 IV, V군 모두 지대주나사의 파절과 지대주 및 고정체의 변형이 발생되었으며, V군에서는 고정체의 파절도 일부 발생되었다. GSII 시스템의 실패 양상은 VI, VII군 모두 지대주나사의 파절과 고정체 및 지대주의 변형으로 나타났는데, VII군에서는 다른 실험군들과 달리 고정체 상단의 굽힘과 파절은 나타나지 않았고 고정체 내부 경사면의 압축변형만 관찰되었다.

압축굽힘강도 측정 후 주사전자현미경으로 관찰한 고정체 변형부 및 지대주나사 파절편의 표면 사진을 Fig. 7에, 고배율 사진을 Fig. 8에 나타내었다.

Table III. Mean values  $\pm$  SDs of compressive bending strength (N)

Group	Implant system	Implant diameter (mm)	Compressive bending strength
I	USII regular	4.0	713.8 $\pm$ 25.3 <sup>a</sup>
II	USII wide	5.0	1,114.6 $\pm$ 84.9 <sup>a</sup>
III	USII T-wide	5.0	692.0 $\pm$ 20.3 <sup>a</sup>
IV	SSII regular	4.1	875.2 $\pm$ 16.1 <sup>b</sup>
V	SSII wide	4.8	1,345.2 $\pm$ 19.3 <sup>d</sup>
VI	GSII standard	4.0	768.8 $\pm$ 25.6 <sup>c</sup>
VII	GSII standard	5.0	952.5 $\pm$ 22.3 <sup>c</sup>

Different lowercase superscript letters are significantly different( $P<0.05$ ).

Table IV. Failure modes for compressive bending strength

Group	Implant system	Failure mode
I	USII regular	Screw fracture, abutment & fixture deformation
II	USII wide	Screw fracture, abutment & fixture deformation
III	USII T-wide	Screw fracture, abutment & fixture deformation
IV	SSII regular	Screw fracture, abutment & fixture deformation
V	SSII wide	Screw fracture, abutment & fixture deformation, fixture fracture
VI	GSII standard	Screw fracture, abutment & fixture deformation
VII	GSII standard	Screw fracture, abutment & fixture deformation

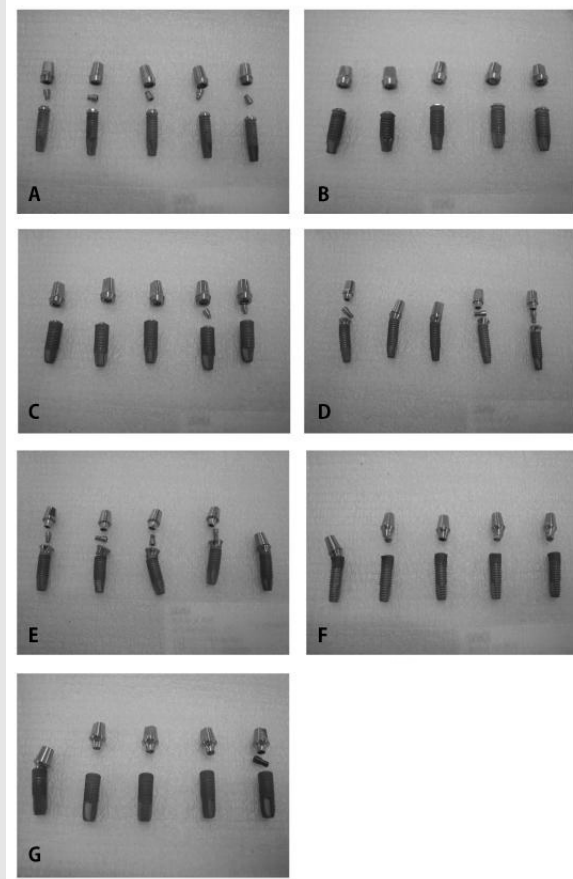


Fig. 5. Appearances of tested implant-abutment screw joint . A, USII regular (Group I). B, USII wide (Group II). C, USII T-wide (Group III). D, SSII regular (Group IV). E, SSII wide (Group V). F, GSII standard (Group VI). G, GSII standard (Group VII).

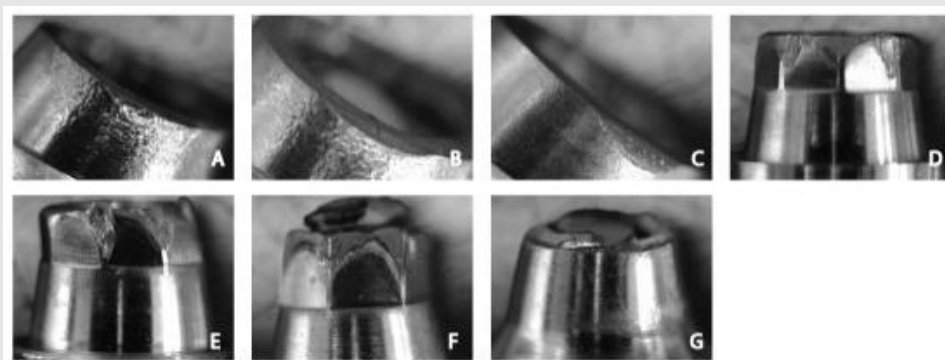


Fig. 6. View through microscope demonstrates deformation of abutments and fracture of abutment screws after static loading. A, USII regular (Group I). B, USII wide (Group II). C, USII T-wide (Group III). D, SSII regular (Group IV). E, SSII wide (Group V). F, GSII standard (Group VI). G, GSII standard (Group VII).



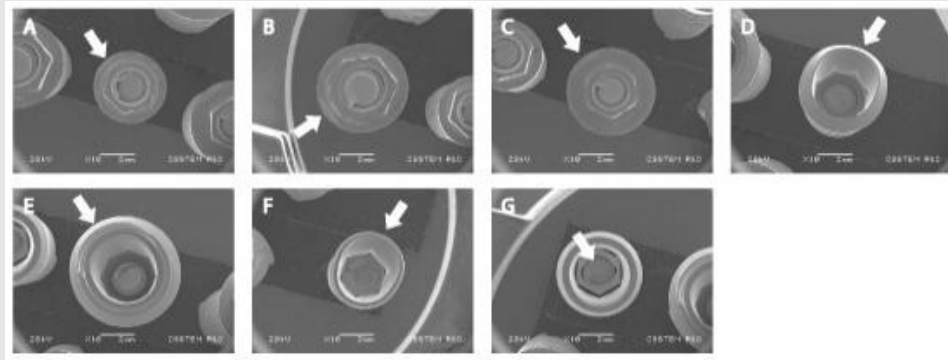


Fig. 7. SEM photographs of deformed fixtures and fractured abutment screws. Original magnification 10. A, USII regular (Group I). B, USII wide (Group II). C, USII T-wide (Group III). D, SSII regular (Group IV). E, SSII wide (Group V). F, GSII standard (Group VI). G, GSII standard (Group VII).

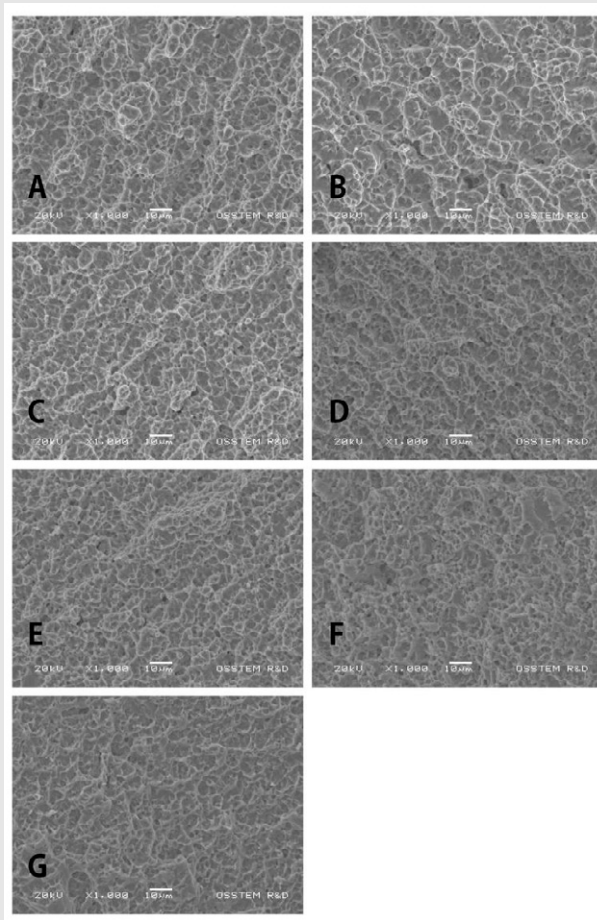


Fig. 8. SEM photographs of deformed fixtures. Original magnification 1000. A, USII regular (Group I). B, USII wide (Group II). C, USII T-wide (Group III). D, SSII regular (Group IV). E, SSII wide (Group V). F, GSII standard (Group VI). G, GSII standard (Group VII).

#### IV. 총괄 및 고찰

임플란트 보철물에 가해지는 경사하중은 나사 연결부에 굽힘 모멘트를 유발하며, 이때 발생하는 굽힘 모멘트는 보철물의 수직고경 증가, 교합면의 후방 및 측방 연장 등과 같이 측방력에 대한 지레길이가 길어질수록 증가하게 된다<sup>29, 30</sup>. 단일치의 임플란트 수복에서는 고정체의 식립 위치 및 각도의 불량에 따른 지레길이의 증가는 나사 연결부에 가해지는 굽힘 모멘트의 직접적인 증가로 이어지나, 다수의 고정체가 선상으로 배열되지 않도록 식립한 경우에는 경사하중이 가해지더라도 하중의 수직성분에 의해 굽힘 모멘트의 일부가 상쇄되므로 나사연결부 안정성은 단일치 임플란트 수복에서 보다 중요한 의미를 갖는다고 할 수 있다<sup>1, 31</sup>.

External butt joint 연결형태에서는 임플란트 장축방향의 하중을 제외한 모든 외부하중에 의한 응력이 나사에 집중된다<sup>4</sup>. 또한 측방력에 대한 지레길이가 internal cone 연결형태에 비해 길다<sup>2</sup>. 본 실험 결과 regular 및 wide diameter 모두에서 SSII 시스템이 USII, GSII 시스템 보다 높은 측정값을 보였는데, 이러한 결과는 일회수술용 임플란트인 SSII 시스템에서 1.8 mm collar가 측방력에 대한 지레길이를 감소시켰기 때문으로 추론해 볼 수 있을 것이다.

Regular diameter 간 비교에서 USII 시스템과 GSII 시스템 간에는 통계학적 유의차가 없었는데, USII 시스템에서 소성변형은 주로 지대주나사에서 발생하였으며 외부하중이 지대주나사에 집중되는 USII 시스템의 압축굽힘강도는 지대주나사의 인장강도와 직접적으로 연관되어 있다고 할 수 있다.

이에 반해 GSII 시스템의 소성변형은 주로 고정체 상단 측벽에서 주로 발생하였는데, 이러한 결과는 외부하중에 의한 원추형 지대주의 침하와 내부경사면의 하중지지에 의해 측벽의 변형이 발생되어 나타난 것으로 생각된다. 따라서 측벽의 두께 및 강도가 압축굽힘강도와 직접적으로 연관되어 있다고 할 수 있다.

Wide diameter 간 비교에서 압축굽힘강도는 USII 시스템이 GSII 시스템에 비해 높게 나타났는데, 이러한 결과는 GSII 시스템의 기계적 실패 양상이 주로 지대주나사의 파절인 것을 고려하면 VI군에 비해 VII군은 측벽 두께는 증가하였으나 동일한 지대주 및 지대주나사를 사용하는데 따른 결과로 생각된다. 즉, USII 시스템의 지대주나사 직경의 증가와 지대주 직경의 증가에 따른 지레길이의 감소가 GSII 시스템의 측벽 두께의 증가에 따른 지지효과에 비해 더 크게 발현되어 나타난 결과로 추론해 볼 수 있다.

이론적으로 임플란트 시스템의 직경이 증가되면 지대주와 고정체 간의 접촉면적이 증가되어 기능운동 시 경사하중에 의한 굽힘 모멘트가 상대적으로 작아지게 된다. Hoyer 등<sup>32</sup>은 strain gauge를 이용한 반복하중 실험에서 regular diameter에 비해 wide diameter가 지레하중에 의한 연결부 이개량이 작았다고 보고한 바 있으며, 고정체 상단에서 10 mm 높이의 금속관에 지레하중이 가해질 때 지대주나사에 가해지는 외력은 모멘트의 형태로 다음 공식과 같이 산출될 수 있다<sup>33</sup>.

$$F_s = [(F_h \times 10) - (F_v \times L_v)] / (0.5 \times d)$$

여기서  $F_s$ 는 지대주나사에 가해지는 외력,  $F_h$ 는 하중의 수평성분,  $F_v$ 는 하중의 수직성분,  $L_v$ 는 하중의 수직성분과 지레점(fulcrum point) 간의 거리,  $d$ 는 고정체 직경을 나타내며, 이론적으로 고정체의 직경이 증가할수록 지대주나사에 가해지는 외력은 감소하게 된다. 또한 Misch 등<sup>34</sup>은 임플란트의 직경이 파절 및 변형에 저항하는 가장 중요한 요소이고, 임플란트의 직경이 증가함에 따라 파절저항성이 증가함을 보고하였다. 본 실험 결과 임플란트 직경 간 압축굽힘강도를 비교했을 때 모든 시스템에서 regular diameter에 비해 wide diameter의 압축굽힘강도가 크게 나타났다. USII 시스템에서 regular

diameter와 wide diameter 간 압축굽힘강도 차이는 지대주나사 및 고정체 상단의 직경증가로 인한 지레길이의 감소가 주 요인인 것으로 생각된다. 이에 반해 SSII, GSII 시스템에서는 원추형 지대주 연결부 및 지대주나사의 직경은 동일하나, 고정체 상단 측벽 두께의 증가와 이로 인한 측방지지효과에 의해 압축굽힘강도가 높게 나타난 것으로 판단된다.

Lazzara와 Porter<sup>29)</sup>에 의해 소개된 platform switching은 고정체와 지대주 간 연결부를 내측에 위치시킴으로서 얻을 수 있는 생물학적 효과 외에도, 역학적으로 기능 시 보다 내측에 응력이 집중되어 변연골의 흡수가 감소되는 것으로 보고되고 있다<sup>35)</sup>. 그러나 본 실험 결과 USII 시스템의 platform switching에 해당되는 III군과 regular diameter인 I군 간 비교에서 압축굽힘강도의 차이가 없었는데, 이러한 결과는 platform switching에 따른 응력분포와 연결부 이개량에 차이가 없었다는 Pessoa 등<sup>36)</sup>의 유한요소분석을 통해 알 수 있듯이, platform switching은 동일한 반경의 지대주를 사용하기 때문에 지대주나사에 가해지는 외력에는 큰 차이가 없다는 것을 의미한다.

본 연구에서는 고정체 및 지대주의 연결부 형태와 직경에 따른 압축굽힘강도를 측정함으로써 나사 연결부의 안정성에 미치는 영향을 간접적으로 비교해 보았다. 고정체 및 지대주의 직경이 증가할수록 압축굽힘강도가 크게 측정된 것으로 볼 때, 직경이 클수록 나사 연결부의 안정성이 증가함을 예상할 수 있다. 전하중에 대해 전적으로 지대주나사의 인장력에 의해서 연결부 안정성이 유지되는 external butt joint와 달리 internal cone 연결형태에서는 나사의 전하중뿐만 아니라 지대주 침하에 의한 썸기효과에 의해 부가적인 연결부 안정성을 얻을 수 있다. 그러나, 실제 임상에서 regular diameter 이회수술용 internal cone 연결형태 고정체의 상단이 찢어지는 실패가 종종 보고되고 있고, 이는 반복적인 교합력에 의한 원추

형 지대주의 침하에 따른 썸기효과를 고려하지 않은 결과로 금속피로에 의한 내구성과는 해석의 차이를 두어야 할 것으로 생각된다.

## V. 결론

본 연구에서는 이회수술용 external butt joint 연결형태를 갖는 USII 시스템과 internal cone 연결형태를 갖는 일회수술용 SSII시스템, 이회수술용 GSII 시스템들에서 고정체 및 지대주의 연결부 형태와 직경이 나사연결부 안정성에 미치는 영향을 최대 파절 강도 측정을 통해 비교한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Regular diameter 간 비교에서는 SSII 시스템(IV군)이 USII 시스템(I군) 및 GSII 시스템(VI군)에 비해 압축굽힘강도가 높게 나타났으며 ( $P < 0.05$ ), USII 시스템과 GSII 시스템 간에는 유의차가 없었다( $P > 0.05$ ).
2. Wide diameter 간 비교에서 압축굽힘강도는 GSII 시스템(VII군), USII 시스템(II군), 그리고 SSII 시스템(V군) 순으로 크게 나타났다 ( $P < 0.05$ ).
3. 임플란트 직경 간 비교에서는 모든 시스템에서 regular diameter에 비해 wide diameter의 압축굽힘강도가 크게 나타났다( $P < 0.05$ ).
4. USII 시스템에서 platform switching(III군)과 regular diameter(I군) 간에는 유의차가 없었다( $P > 0.05$ ).
5. USII 시스템에서는 I, II, III군 모두 지대주나사의 파절과 고정체 및 지대주의 변형으로 나타났다.
6. SSII 시스템의 실패 양상은 IV, V군 모두 지대주나사의 파절과 지대주 및 고정체의 변형이 발

생되었으며, V군에서는 고정체의 파절도 일부 발생되었다.

7. GSII 시스템의 실패 양상은 VI, VII군 모두 지대주나사의 파절과 고정체 및 지대주의 변형으로

나타났는데, VII군에서는 다른 실험군들과 달리 고정체 상단의 굽힘과 파절은 나타나지 않았고 고정체 내부 경사면의 압축변형만 관찰되었다.

### 참 고 문 헌

1. Khraisat A. Stability of implant-abutment interface with a hexagon-mediated butt joint: failure mode and bending resistance. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005;7:221-8.
2. Goodacre C, Rungcharassaeng K. Clinical complications of osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1999;81:537-52.
3. McGlumphy EA, Mendel DA, Holloway JA. Implant Screw Mechanics. *Dent Clinics North Am* 1998;42:71-89.
4. Haas R, Mensdorff-Pouilly N, Mailath G, Watze G. Brånemark single tooth implants: A preliminary report of 76 implants. *J Prosthet Dent* 1995;73:274-9.
5. Jörnérus L, Jemt T, Carlsson L. Loads and designs of screw joints for single crowns supported by osseointegrated implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992;7:353-9.
6. Jaarda MJ, Razzoog ME, Gratton DG. Comparison of "Look-Alike" implant prosthetic retaining screws. *J Prosthodont* 1995;4:23-7.
7. Binon PP, Sutter F, Beaty K, Brunski J, Gulbrandsen H, Weiner R. The role of screws in implant systems. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994;9(suppl):48-63.
8. Rangert B, Jemt T, Jörnérus L. Forces and moments on Brånemark implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1989;4:241-7.
9. Patterson EA, Johns RB. Theoretical analysis of the fatigue life of fixture screws in osseointegrated dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992;7:26-33.
10. Sakaguchi RL, Borgersen SE. Nonlinear contact analysis of preload in dental implant screws. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995;10:295-302.
11. Burguete RL, Johns RB, King T, Patterson EA. Tightening characteristics for screwed joints in osseointegrated dental implants. *J Prosthet Dent* 1994;71:592-9.
12. Schwarz MS. Mechanical complications of dental implants. *Clin Oral Impl Res* 2000;11(Suppl.):156-8.
13. Binon PP. Implants and components: Entering the new millennium. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:76-94.
14. Merz BR. Mechanics of the implant-abutment connection. An 8-degree taper compared to a butt joint connection. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15: 519-26.
15. Haack JE, Sakaguchi RL, Sun T, Coffey JP. Elongation and preload stress in dental implant abutment screws. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995;10:529-36.
16. Choi JU, Jeong CM, Jeon YC, Lim JS, Jeong HC, Eom TG. Influence of tungsten Carbide/carbon coating on the preload of implant abutment screw. *J Kor Acad Prosthodont* 2006;44:229-42.
17. Griffith HT. Suggested tightening torques for structural bolts. *Fastener Technology/February* 1987. In: *Torque Tensioning: A Ten Part Complication*. Stow, OH: Fastener Technology. Jan-

## 참고 문헌

- Dec 1987
18. Wilson TG, Kornman KS. Fundamentals of periodontics. Chicago:Quintessence; 2003:582.
  19. Persson LG, Lekholm U, Leonhardt A, Dahl G, Lindhe J. Bacterial colonization on internal surface of Brånemark system implant components. Clin Oral Implants Res 1996;7:90-5.
  20. Scarano A, Assenza B, Piattelli M, Iezzi G, Leghissa GC, Quaranta A et al. A 16-year study of the microgap between 272 human titanium implants and their abutments. J Oral Implantol 2005;31:269-75.
  21. King GN, Hermann JS, Schoolfield JD, Buser D, Cochran DL. Influence of the size of the microgap on crestal bone levels in non-submerged dental implants: a radiographic study in the canine mandible. J Periodontol 2002;73:1111-7.
  22. Dibart S, Warbington M, Su MF, Skobe Z. In vitro evaluation of the implant-abutment bacterial seal: the locking taper system. Int J Oral Maxillofac Implants 2005;20:732-7.
  23. Degidi M, Piattelli A, Carinci F: Clinical outcome of narrow diameter implants: A retrospective study of 510 implants. J Periodontol 2008;79:49.
  24. Langer B, Langer L, Herrmann I, et al. The wide fixture: A solution for special bone situations and a rescue for the compromised implant. Part 1. Int J Oral Maxillofac Implants 1993;8:400.
  25. Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: A new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. Int J Periodontics Restorative Dent 2006;26:9-17.
  26. Prosper L, Redaelli S, Pasi M, Zarone F, Radaelli G, Gherlone EF. A randomized prospective multicenter trial evaluating the platform-switching technique for the prevention of postrestorative crestal bone loss. Int J Oral Maxillofac Implants 2009;24:299-308.
  27. Berglundh T, Lindhe J, Ericsson I. The soft tissue barrier at implants and teeth. Clin Oral Implants Res 1991;2:81-90.
  28. Abrahamsson I, Berglundh T, Wennström J, Lindhe J. The periimplant hard and soft tissues at different implant systems. A comparative study in the dog. Clin Oral Implants Res 1996;7:212-9.
  29. Tarnow DP, Cho SC, Wallace SS. The effect of inter-implant distance on the height of inter-implant bone crest. J Periodontol 2000;71:546-9.
  30. Hobkirk JA, Schwab J. Mandibular deformation in subjects with osseointegrated implants. Int J Oral Maxillofac Implants 1991;6:319-28.
  31. Rangert B, Sullivan R, Jemt T. Load factor control for implants in the posterior partially edentulous segment. Int J Oral Maxillofac Implants 1997;12:360-70.
  32. Hoyer SA, Stanford CM, Buranadham S, Fridrich T, Wagner J, Gratton D. Dynamic fatigue properties of the dental implant-abutment interface: Joint opening in wide-diameter versus standard-diameter hex-type implants. J Prosthet Dent 2001;85:599-607.
  33. Gratton DG, Aquilino SA, Stanford CM. Micromotion and dynamic fatigue properties of the dental implant/abutment interface. J Prosthet Dent 2001;85:47-52.
  34. Misch SE, Wang HL, Misch CM, Sharawy M, Lemons J, Judy KW. Rationale for the application of immediate load in implant dentistry, part II. Implant Dent 2004;13:310-21.
  35. Maeda Y, Miura J, Taki I, Sogo M. Biomechanical analysis on platform switching: Is there any biomechanical rationale? Clin Oral Implants Res 2007;18:581-4
  36. Pessoa RS, Vaz LG, Marcantonio E, Sloten JV. Biomechanical evaluation of platform switching in different implant protocols: Computed tomography-based three-dimensional finite element analysis. Int J Oral Maxillofac Implants 2010;25:911-9.

해외 학술 행사 일정(2015년 9월~2015년 12월)

September

- Title : BIDM 2014
  - Event Dates : 9/8/2015 thru 9/10/2015
  - City : Beirut
  - Country : Lebanon
  - Exhibits : Y
  - Contact : To be determined
  
- Title : The Virginia Meeting
  - Sponsor : Virginia Dental Association
  - Event Dates : 9/16/2015 thru 9/20/2015
  - Location : The Norfolk Marriott Waterside
  - City : Norfolk
  - State : VA
  - Country : USA
  - Exhibits : Y
  - Booths/Tables : 98
  - Contact : Mr. Carter Lyons
  - Website : www.vadental.org
  - Email : lyons@vadental.org
  
- Title : Ohio Dental Association Annual Session
  - Session Description : Annual Session
  - Sponsor : Ohio Dental Association
  - Event Dates : 9/17/2015 thru 9/20/2015
  - Location : Greater Columbus Convention Center
  - City : Columbus
  - State : OH
  - Country : USA
  - Exhibits : Y

- Booths/Tables : 200
- Contact : Ms. Suzanne Payne
- Website : www.oda.org
- Email : suzy@oda.org
  
- Title : Vermont Annual Dental Team Meeting
  - Sponsor : Vermont State Dental Society
  - Event Dates : 9/17/2015 thru 9/18/2015
  - Location : Sheraton Burlington Conference Center
  - City : Burlington
  - State : VT
  - Country : USA
  - Exhibits : Y
  - Booths/Tables : 60
  - Contact : Ms. Diane Dumas
  - Website : www.vsds.org
  - Email : info@vsds.org
  
- Title : 1st Taiwan International Dentistry Forum
  - Event Dates : 9/18/2015 thru 9/20/2015
  - City : Taipei
  - Country : Taiwan
  - Exhibits : Y
  - Contact : To be determined
  - Website : www.cda.org.tw
  - Email : green@cda.org.tw
  
- Title : ADX15 Melbourne Dental Exhibition & Conference
  - Event Dates : 9/18/2015 thru 9/20/2015
  - City : Melbourne

- Country : Australia
- Exhibits : N
- Contact : To be determined
- Website : www.adx.org.au
- Email : adx.melbourne@adia.org.au
  
- Title : FDI Annual World Dental Congress
  - Event Dates : 9/22/2015 thru 9/25/2015
  - City : Bangkok
  - Country : Thailand
  - Exhibits : Y
  - Contact : To be determined
  
- Title : AAOMS 97th Annual Meeting
  - Session Description : Annual Meeting
  - Sponsor : American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons
  - Event Dates : 9/28/2015 thru 10/3/2015
  - Location : Washington Convention Center
  - City : Washington
  - State : DE
  - Country : USA
  - Exhibits : Y
  - Booths/Tables : 420
  - Contact : Dr. Robert C. Rinaldi
  - Website : www.aaoms.org
  - Email : inquiries@aaoms.org

October

- Title : ESCD 11th Annual Meeting
  - Event Dates : 10/11/2015 thru 10/13/2015

## 해외 학술 행사 일정(2015년 9월~2015년 12월)

- City : Rome
- Country : Italy
- Exhibits : Y
- Contact : To be determined
- Title : In Session
- Sponsor : Wisconsin Dental Association
- Event Dates : 10/15/2015 thru 10/17/2015
- Location : Monona Terrace
- City : Madison
- State : WI
- Country : USA
- Exhibits : Y
- Booths/Tables : 120
- Contact : Ms. Lani Becker
- Website : www.wda.org
- Email : lbecker@wda.org

- Title : 24th Jordanian International Dental Conference
- Event Dates : 10/21/2015 thru 10/24/2015
- City : Amman
- Country : Jordan
- Exhibits : Y
- Contact : To be determined

### November

- Title : ADA 2015 America's Dental Meeting
- Event Dates : 11/5/2015 thru 11/8/2015
- City : Washington D.C.
- Country : U.S.A.
- Exhibits : Y

- Contact : www.ada.org/meeting
- Title : ADF 2015 Congress - Digital R-Evolution, Paris, 24-28 November 2015
- Event Dates : 11/24/2015 thru 11/28/2015
- Location : Paris
- City : Paris
- Country : France
- Exhibits : Y
- Website : http://www.adf.asso.fr/en/meeting

### December

- Title : MD-Classroom - Oral Radiography Techniques
- Event Dates : 12/1/2015 thru 12/31/2015
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 312.440.2500
- Title : MD-Classroom - Expanded Functions General and Ortho
- Event Dates : 12/1/2015 thru 12/31/2015
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 312.440.2500
- Title : MD-Classroom - Expanded Functions General
- Event Dates : 12/1/2015 thru 12/31/2015
- City : Chicago
- Country : USA

- Contact : 312.440.2500
- Title : MD-Classroom - Expanded Functions Ortho
- Event Dates : 12/1/2015 thru 12/31/2015
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 312.440.2500
- Title : MO-GSLDS-Dec-Seminar
- Event Dates : 12/4/2015
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 312.440.2500
- Title : MD- Classroom - Pharmacologic Prescribing
- Event Dates : 12/4/2015
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 312.440.2500
- Title : DC - DCDS 2015 December Monthly Meeting
- Event Dates : 12/8/2015
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 312.440.2500
- Title : MD-Classroom - Infection Control
- Event Dates : 12/11/2015
- City : Chicago

해외 학술 행사 일정(2015년 9월~2015년 12월)

- Country : USA
- Contact : 312.440.2500

■ Title : MD-Classroom - P.A.N.D.A

- Event Dates : 12/11/2015
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 312.440.2500

■ Title : MD - Classroom - CPR

- Event Dates : 12/11/2015
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 312.440.2500

■ Title : MD-Classroom -8 Hour Radiation Safety

Update

- Event Dates : 12/16/2015
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 312.440.2500



6. 21

- 전·현직 감사와의 간담회
- 참석 : 김홍석
- 내용 : 2013년도 미불금 관련 간담회

7. 8

- 제1차 치과 의사전문 의제도 운영위원회 회의 개최
- 참석 : 장영준, 이강운, 김철환
- 내용 : 2016년도 치과 의사전공의 및 수련치과병원 관리 지침에 대한 논의의 건, 2016년도 치과 의사전공의 및 수련치과병원(수련기관) 실태조사 계획의 건, 공청회 개최 관련 논의의 건

7. 10

- 치과전문지 기자단 간담회
- 참석 : 최남섭, 박영채, 이정욱
- 헬스조선 인터뷰
- 참석 : 이정욱
- 내용 : 전통치술과 치아건강 관리

7. 10 / 31

- 2015년 상대가치운영기획단 회의(9차~10차) 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : ① 수가가산 개선방안 및 치과·한방·약국 도입방안 등 논의 ② 수가가산 운영 현황 및 개선방안 ③ 치과·한방·약국 2차연구 현황 및 도입방안 ④ 상대가치제도 운영 개선방안 모색

7. 11

- 한국 치위생학 교육 50년 제37회 종합학술대회 및 KDHEX 추사
- 참석 : 최남섭

- 해외치과 의사 관리 방안 관련 자문의뢰
- 참석 : 강정훈, 김철환, 정국환, 박상현
- 내용 : 해외치과 의사 관리방안 용역 의뢰

7. 11~12

- 대한치과위생사협회 학술대회 홍보부스 운영
- 참석 : 강정훈
- 내용 : 학업·결혼·출산·육아 등으로 일자리를 포기하는 치과 위생사들에게 탄력적인 근무시간 활용으로 지속적이고 안정된 고용 창출이 가능한 시간선택제 일자리를 학술대회 참가자들에게 홍보함

7. 13

- 자재·표준위원회 회의 개최
- 참석 : 김종훈, 강종규
- 내용 : 코어레진 민원 검토의 건, 진단용방사선발생장치 면허세 부과 대응의 건

- 유커 확대를 위한 문화·의료·관광 포럼
- 참석 : 최남섭
- 내용 : 외국인환자 유치 관련 사항

- 2015년도 제2회 대한치의학회 정기이사회 개최
- 참석 : 박준우
- 내용 : 대한치의학회 법인화 준비에 관한 건, 10개 전문분과학회

수련고시이사 워크숍 개최의 건

## 7. 13 / 20 / 27 / 8. 3

- 치과의료정책연구소 업무회의 개최
- 참석 : 박상현
- 내용 : ① 『치과의료정책전문가 과정』 준비 ② 통일전후 남북한 치과의료 정책연구 진행사항 보고 ③ 2015년도 아동구강 건강실태조사 연구용역 진행사항 보고 ④ MERS에 따른 치과의원 피해관련 설문조사 연구결과 정리 ⑤ 운영위원회 준비

## 7. 15

- 제179차 의료광고심의위원회 회의
- 참석 : 이강운
- 내용 : 의료광고 심의

## 7. 15 / 29

- 한국의료분쟁조정중재원 치과 의료분쟁 조정위원회 참석
- 참석 : 이강운
- 내용 : 접수된 치과 의료분쟁에 대한 조정 검토의 건

## 7. 16

- 의료수출 5개년 종합계획 수립(동남아 분과) 포럼
- 참석 : 정국환
- 내용 : 국내 의료기관 해외진출 활성화 지원 방향 의견수렴 및 논의
- 노인요양시설 관련 업무협의
- 참석 : 이지나, 이성근
- 내용 : 노인요양시설 축탁치과의사 도입방안을 논의함.

- 치과기공물제작의뢰서 개정 관련 업무협의
- 참석 : 김종훈, 김소현, 박상현
- 내용 : 치과기공물제작의뢰서 개정 관련 TFT 추진 방안 논의

- 산업안전보건법 시행규칙 개정 관련 업무협의
- 참석 : 강정훈
- 내용 : 산업안전보건법 시행규칙 개정 관련 구강검진 필수 항목 삽입

- 2015년도 제6회 건강보험심사평가원 이사회 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : ① 014년도 공공기관 경영실적평가 결과보고 ② 015년도 예비비 사용안 ③ 전부동산(현 본원 사옥) 매각안 ④ 료심사평가위원회 비상근평가위원 위촉대상자 추천의 건

- 치협 회원지원국 업무협의 개최
- 참석 : 이성우, 이강운
- 내용 : 의료분쟁 관련 업무협조의 건, 기타 업무조의 건

- 보건복지부 업무협의
- 참석 : 강정훈
- 내용 : 치과종사인력 업무범위 관련 협의

## 7. 17

- 감염관리소위원회 업무협의
- 참석 : 기세호
- 내용 : 치과의료기관 감염관리 관련 사항
- 치과의사전문의제도 개선 방안 관련 공청회 개최
- 참석 : 최남섭, 장영준, 박영섭, 김철환, 이강운, 최치원, 강정훈,

정 진

- 내용 : 위헌 판결과 향후 치과계의 방향
- 치과의사전문외제도 및 법령개정을 위한 공청회 축사
- 참석 : 최남섭

7. 18

- 대한치과기공사협회 제51차 종합학술대회 2015 KDTEX 축사
- 참석 : 최남섭
- [대한치과의사협회&롯데제과 “치아가 건강한 대한민국”] 캠페인 무료진료활동
- 참석 : 최치원
- 내용 : 관내 지적·지체 장애인 진료

7. 18~19

- 제3회 운영위원회 및 워크숍 개최
- 참석 : 박상현, 이강운, 강정훈
- 내용 : 치과의료정책전문가 과정 프로그램 확정의 건, 연구용역 표준계약서 검토의 건

7. 20

- 기획위원회 업무협회(1)
- 참석 : 최남섭, 김영만
- 내용 : 한국치의학연구원 설립 관련 협력방안 논의
- 2015년 건강정책심의위원회 소위원회 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : 감염예방 및 관리 방안을 위한 건강보험수가 개선 방향, 선택진료 개선 방향

7. 21

- 리스버킷챌린지 참여
- 참석 : 최남섭
- 제3회 정기이사회 개최
- 참석 : 최남섭, 장영준, 안민호, 박영섭, 박준우, 마경화, 김종훈, 김영만, 이지나, 권태호, 정 진, 이성우, 강정훈, 이강운, 김철환, 정국환, 김홍석, 최치원, 이종규, 강종규, 박경희, 김범준, 송민호, 김소현, 이성근, 박영채, 이정욱, 김수관, 기세호, 박상현
- 내용 : 치과의사전문외제도 운영위원회 위원 추가 위촉의 건, 회원보수교육규정 및 지침서 개정의 건, 대한치의학회 사단 법인화에 관한 건, KDA콜센터 신설 및 운영, 2015 스마일 Run페스티벌 개최장소 변경, 협회 주거래은행 변경

7. 22

- 일간지 기자단 간담회
- 참석 : 박영섭, 김영만, 강정훈, 정국환, 송민호, 박영채, 이정욱
- 서울지부 의료분쟁 세미나 참석
- 참석 : 이강운
- 학교안전공제중앙회 회의 참석
- 참석 : 이강운
- 치과신문 건강보험 좌담회 참석
- 참석 : 마경화

## 7. 23

- 카드수수료 인하를 위한 간담회 참석
- 참석 : 김홍석
- 내용 : 신용카드 가맹점 수수료 인하를 위한 방안 논의 등-기준금리가 대폭 인하되었고, '적격비용 재산정, VAN수수료 체계변화에 따라 수수료 인하 할 수 있는 여건이 충분한 만큼 대형병원 수준의 1.5% 수수료 인하' 를 요구함.
- 자재표준위원회 · 홍보위원회 업무협의
- 참석 : 박영섭, 김중훈, 강중규, 박영채, 이정욱
- 건강보험심사평가원 상대가치개발부 간담회 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : 소아가산 연령 조정 논의
- 건강보험심사평가원 의료평가조정위원회 참석
- 참석 : 박경희
- 2015년도 제2차 환자분류체계 검토위원회 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : ① 검토위원회 위원장 선출 및 실무검토위원회 구성 ② 2015년 제1차~제5차 환자분류체계 실무검토위원회 논의 사항 확정 ③ KDRG 중증도 연구용역 추진 보고 등
- 제4차 정관 및 규정 제 · 개정 특별위원회 회의 개최
- 참석 : 이강운, 김철환
- 내용 : 협회 규정 검토의 건
- 대한치과위생사협회 및 대한간호조무사협회 업무협의
- 참석 : 강정훈

- 내용 : 치과의료종사인력간 업무범위 관련 토의

## 7. 24

- 치과전문지 기자 간담회
- 참석 : 박영섭, 강정훈, 박영채, 이정욱
- 일간지 기자 간담회
- 참석 : 이정욱
- 메르스관련 협의체 2차 회의 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : 건강보험 급여비 조기지급 및 선지급 운영방향 등
- 상대가치개정위원회 소위원 간담회 개최
- 참석 : 마경화
- 내용 : 치과분야 소아가산 연령조정에 따른 상대가치점수 조정 (재정이동)에 대한 논의

## 7. 25

- 대한간호조무사협회 LPN Day 49주년 및 창립42주년 기념식 축하
- 참석 : 박영섭
- 제2회 홍보위원회
- 참석 : 박영섭, 박영채, 이정욱

## 7. 27

- 재무업무 관련 간담회
- 참석 : 안민호, 김홍석
- 내용 : 재무업무 관련 간담회

· 건강보험심사평가원 상대가치개발부 업무협의 참석

· 참석 : 마경화

· 내용 : 치과 소아가산 연령 조정

· 2015년도 보험위원회 및 건강보험연구위원회 합동회의 개최

· 참석 : 마경화, 박경희

· 내용 : 틀니, 임플란트 급여적용 확대에 대한 건, 2014~2018 건강보험 중기보장성 강화 계획의 건

### 7. 28

· 산업안전보건법 시행규칙 개정 관련 자문회의

· 참석 : 박영섭, 강정훈

· 내용 : 사업장 검진 중 구강검진 필수 항목 삽입

### 7. 29

· 2015년 제3차 건강보험심사평가원 질병군전문평가위원회 참석

· 참석 : 박경희

· 내용 : 신의료기술 항목 질병군 포괄수가 적용(안) 등

· 제180차 의료광고심의위원회 회의

· 참석 : 이강운

· 내용 : 의료광고 심의

· 캠페인 관련 CBS 라디오 녹음

· 참석 : 이정욱

· 2015년 제136차 산재심사위원회 심의회의 참석

· 참석 : 마경화

· 내용 : 심사청구 사건(차문환 외 28건)

### 7. 30

· 기획위원회 용역 관련 실무회의

· 참석 : 송민호

· 내용 : 한국치의학연구원 설립 착수 후 5년 추정 예산 용역 검토

· 정보통신위원회 소회의

· 참석 : 장영준, 김범준

· 내용 : 굿잡KDA 오픈 점검의 건, KDA APP 점검의 건

### 7. 31

· 오랄-비 관계자 간담회

· 참석 : 이정욱

### 8. 1

· 기획위원회 업무협의(2)

· 참석 : 김영만, 송민호

· 내용 : 한국치의학연구원 설립 관련 언론 방면 협력?추진방안 논의

### 8. 4

· 광고대행사 관계자 간담회

· 참석 : 이정욱

### 8. 5

· 자재·표준위원회 업무협의

· 참석 : 강중규

· 내용 : 진단용방사선발생장치 검사제도 개선 관련사항

### 8. 6

· 보건복지부 업무협의

· 참석 : 강정훈

- 내용 : 정원의임학 감축 및 치과의사 국시 실기시험 관련(의료자원정책과), 건강검진 및 생애전환기 파노라마 삽입 관련(건강증진과), 치과의사 적정수급 및 직역간 업무영역 관련(구강생활건강과)
- 정보통신위원회 소회의
- 참석 : 김범준
- 내용 : 굿잡KDA 오픈 이후 점검의 건, KDA APP 커뮤니티 활성화 방안의 건, 국제위원회 메뉴 추가 요청 협의의 건
- 2015 스마일 Run 페스티벌 업무협의
- 참석 : 이지나, 이성근
- 내용 : 대회 개최장소를 답사하고 부스 등 배치방안을 논의함.

### 8.7

- 개성공업지구관리위원회 업무협의
- 참석 : 김소현
- 내용 : 개성공업지구 구강보건의료사업 업무협의



양식 1

## 대한치과의사협회지 원고게재신청서

No. \_\_\_\_\_

제 1 저 자 성 명	(한글)	치 과 의 사 면 허 번 호	
	(한자)	학 위	(한글)
	(영문)		(영문)
소 속	(한글)	직 위	(한글)
	(영문)		(영문)
공 동 저 자 1	(한글)	소 속 / 직 위	(한글)
	(영문)		(영문)
공 동 저 자 2	(한글)	소 속 / 직 위	(한글)
	(영문)		(영문)
공 동 저 자 3	(한글)	소 속 / 직 위	(한글)
	(영문)		(영문)
공 동 저 자 4	(한글)	소 속 / 직 위	(한글)
	(영문)		(영문)
공 동 저 자 5	(한글)	소 속 / 직 위	(한글)
	(영문)		(영문)
원 고 제 목	(한글)		
	(영문)		
교 신 저 자 연 락 처 (원고책임자)	(성 명) (전 화) (FAX) (E-Mail) (주 소) □□□-□□□		
특 기 사 항			





# 대한치과의사협회지 원고계재신청서

No. \_\_\_\_\_

	1. 원저      2. 증례보고      3. 종설      4. 신진료기법보고      5. 기타
<b>원 고 종 류</b> (해당 번호에 ○표)	1. 치과보존학 및 근관치료학 2. 구강악안면방사선학 3. 구강악안면외과학 4. 소아치과학 5. 치과보철학 6. 치과교정학 7. 치주과학 8. 구강보건학 9. 치과마취과학 10. 구강해부학 11. 악안면성형재건외과학 12. 치과의사학 13. 치과의료관리학 14. 구강악안면병리학 15. 치과기재학 16. 구강내과학 및 법치의학 17. 구강생물학 18. 치과이식학 19. 턱관절기능교합학 20. 군진치의학 21. 구순구개열학 22. 스포츠치의학 23. 노년치의학 24. 레이저치의학 25. 장애인치과학 26. 기타

위와 같이 원고를 대한치과의사협회에 투고합니다. 투고 규정을 숙지하고 있으며 이에 대한 제반 사항에 대하여 동의 및 서약합니다.

          년          월          일

- 제 1 저자 성명;                         (인)
- 공동저자 1 성명;                       (인)
- 공동저자 2 성명;                       (인)
- 공동저자 3 성명;                       (인)
- 공동저자 4 성명;                       (인)
- 공동저자 5 성명;                       (인)





# 대한치과의사협회지 학술원고 투고 규정

## 1. 원고의 성격 및 종류

치위학과 직/간접적으로 관련이 있는 원저, 임상 증례보고, 종설 등으로 하며 위에 속하지 않는 사항은 편집위원회에서 심의하여 게재 여부를 결정한다. 대한치과의사협회 회원과 협회지 편집위원회에서 인정하는 자에 한하여 투고한다.

## 2. 원고의 게재

원고의 게재 여부와 게재 순서는 편집위원회에서 결정한다. 본 규정에 맞지 않는 원고는 개정을 권유하거나 게재를 보류할 수 있다. 국내외 외국학술지에 이미 게재 된 동일한 내용의 원고는 투고할 수 없으며, 원고의 내용에 대한 책임은 원저자에게 있다.

## 3. 원고의 제출

본지의 투고규정에 맞추어 작성한 논문의 원본 1부(영문초록 포함)와 복사본 3부를 제출한다. 제출된 원고의 내용은 저자가 임의로 변경할 수 없다. 사진은 원본을 제출한다. 편집위원회에서 논문의 게재가 승인되면 최종원고 1부와 컴퓨터 파일(CD 또는 USB 등)을 편집위원회에 제출한다. 원고는 아래의 주소로 등기 우편으로 제출한다.

(133-837) 서울특별시 성동구 송정동 81-7 대한치과의사협회 학술국  
Tel : 02-2024-9150 / Fax : 02-468-4656

## 4. 협회지 발간 및 원고 접수

본지는 연 12회 매월 발간하며, 원고는 편집위원회에서 수시로 접수한다.

## 5. 원고의 심의

투고된 모든 원고는 저자의 소속과 이름을 비공개로, 게재의 적합성에 대하여 편집위원회에서 선임한 해당분야 전문가 3인에게 심의를 요청하고 그 결과에 근거하여 원고 채택여부를 결정하며 저자에게 수정 또는 보완을 권고할 수 있다. 저자가 편집위원회의 권고사항을 수용할 경우 원고를 수정 또는 보완한 다음 수정 또는 보완된 내용을 기술한 답변서, 이전본과 수정본 모두를 편집위원회로 보낸다. 편집위원회에서 2차 심의를 거친 다음 게재 여부를 결정한다. 심의결과 재심사 요망의 판정이 2회 반복되면 게재 불가로 처리한다.

## 6. 편집위원회의 역할

편집위원회에서는 원고 송부와 편집에 관한 제반 업무를 수행하며, 필요한 때에는 편집위원회의 결의로 원문에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 원고 중 자구와 체제 등을 수정할 수 있다. 모든 원고는 제출 후에 일체 반환 하지 않는다.

## 7. 저작권

저작권과 관련해 논문의 내용, 도표 및 그림에 관한 모든 출판 소유권은 대한치과의사협회가 가진다. 모든 저자는 이에 대한 동의서(대한치과의사협회지 원고게재 신청서)를 서면으로 제출해야 하며 원고의 저작권이 협회로 이양될 때 저자가 논문의 게재를 승인한 것으로 인정한다.

## 8. 윤리규정

- 학회지에 투고하는 논문은 다음의 윤리규정을 지켜야 한다.
  - ① 게재 연구의 대상이 사람인 경우, 인체 실험의 윤리성을 검토하는 기관 또는 지역 “임상시험윤리위원회”와 헬싱키 선언의 윤리기준에 부합하여야 하며, 연구대상자 또는 보호자에게 연구의 목적과 연구 참여 중 일어날 수 있는 정신적, 신체적 위해에 대하여 충분히 설명하여야 하고, 이에 대한 동의를 받았음을 명시하는 것을 원칙으로 한다.
  - ② 연구의 대상이 동물인 경우에는 실험동물의 사육과 사용에 관련된 기관 또는 국가연구위원회의 법률을 지켜야 하며, 실험동물의 고통과 불편을 줄이기 위하여 행한 처치를 기술하여야 한다. 실험과정이 연구기관의 윤리위원회 규정이나 동물보호법에 저촉되지 않았음을 명시하는 것을 원칙으로 한다. 편집위원회는 필요시 서면동의서 및 윤리위원회 승인서의 제출을 요구할 수 있다.
  - ③ 연구대상자의 얼굴 사진을 게재하고자 할 때에는 눈을 가리며 방사선 촬영 사진 등에서 연구대상자의 정보는 삭제하여야 한다. 부득이하게 눈을 가릴 수 없는 경우는 연구대상자의 동의를 구하여 게재할 수 있다.
- 2) 위조, 변조, 표절 등 부정행위와 부당한 논문저자표시, 자료의 부적절한 중복사용 등이 있는 논문은 게재하지 않는다.
- 3) 투고 및 게재 논문은 원저에 한한다.
  - ① 타 학회지에 게재되었거나 투고 중인 원고는 본 학회지에 투고할 수 없으며, 본 학회지에 게재되었거나 투고 중인 논문은 타 학술지에 게재할 수 없다.
  - ② 본 규정 및 연구의 일반적인 윤리원칙을 위반한 회원은 본 학회지에 2년간 논문을 투고할 수 없었다. 기타 관련 사항은 협회지 연구윤리규정을 준수한다.

# 대한치과의사협회지 학술원고 투고 규정

## 9. 원고 작성 요령

- 1) 원고는 A4 용지에 상, 하, 좌, 우 모두 3cm 여분을 두고 10point 크기의 글자를 이용하여 두 줄 간격으로 작성한다.
- 2) 사용언어
  - ① 원고는 한글 혹은 영문으로 작성하는 것을 원칙으로 한다.
  - ② 한글 원고는 한글 맞춤법에 맞게 작성하며 모든 학술용어는 2005년 대한치의학회와 대한치과의사협회가 공동발간한 (영한·한영) 치의학용어집, 2001년 대한의사협회에서 발간된 넷째판 의학용어집과 2005년 발간된 필수의학용어집에 수록된 용어를 사용한다. 적절한 번역어가 없는 의학용어, 고유명사, 약품명 등은 원어를 그대로 사용할 수 있다. 번역어의 의미 전달이 불분명한 경우에는 용어를 처음 사용할 때 소괄호 속에 원어를 같이 쓰고 다음에는 번역어를 쓴다.
  - ③ 외국어를 사용할 때는 대소문자 구별을 정확하게 해야 한다. 고유명사, 지명, 인명은 첫 글자를 대문자로 하고 그 외에는 소문자로 기술함을 원칙으로 한다.
  - ④ 원고에 일정 용어가 반복 사용되는 경우 약자를 쓸 수 있으며 약자를 사용하는 경우, 용어를 처음 사용할 때 소괄호 안에 약자를 같이 쓰고 다음에는 약자를 쓴다.
  - ⑤ 계측치의 단위는 SI단위(international system of units)를 사용한다.
  - ⑥ 원고는 간추림부터 시작하여 쪽수를 아래쪽 바닥에 표시한다.
- 3) 원 고  
원고의 순서는 표지, 간추림, 서론, 재료 및 방법, 결과, 표(Table), 고찰, 참고문헌, 그림설명, 그림, 영문초록의 순서로 독립하여 구성한다. 영어논문인 경우에는 Title, Authors and name of institution, Abstract, Introduction, Materials and methods, Results, Table, Discussion, References, Legends for figures, Figures, Korean abstract 의 순서로 구성한다. 본문에서 아래 번호가 필요한 경우에는 예)의 순서로 사용한다.  
예) 재료 및 방법  
1, 2, 3, 4  
1), 2), 3), 4)  
(1), (2), (3), (4)  
a, b, c, d
- 4) 표 지  
표지에는 다음 사항을 기록한다.
  - ① 논문의 제목은 한글 50자 이내로 하며 영문의 대문자를 꼭 써야할 경우가 아니면 소문자를 사용한다. 논문의 제목은 간결하면서도 논문의 내용을 잘 나타낼 수 있도록 하고 약자의 사용은 피한다.
  - ② 저자가 2인 이상인 경우에는 연구와 논문작성에 참여한 기여도에 따라 순서대로 나열하고 저자명 사이를 쉼표로 구분한다. 소속이 다른 저자들이 포함된 경우에는 각각의 소속을 제 1저자, 공저자의 순으로 표기하여 뒤쪽 어깨번호로 구분한다. 저자의 소속은 대학교, 대학, 학과, 연구소의 순서로 쓰고, 소속이 다른 저자들이 포함된 경우 연구가

주로 이루어진 기관을 먼저 기록하고 그 이외의 기관은 저자의 어깨번호 순서에 따라 앞쪽 어깨 번호를 하고 소속기관을 표기한다. 간추린 제목 (running title)은 한글 20자, 영문 10단어 이내로 한다.

- ③ 논문제목, 저자와 소속은 가운데 배열로 표기한다.
  - ④ 아래쪽에는 연구진을 대표하고 원고에 대해 최종책임을 지는 교신저자의 성명을 쓰고 소괄호속에 교신저자의 소속과 전자우편주소를 기술한다. 필요한 경우 연구비수혜, 학회발표, 감사문구 등 공지사항을 기술할 수 있다.
- 5) 초 록  
한글 원고인 경우에는 영문초록을, 영문 원고인 경우에는 한글 초록을 작성해야 하며 한글 500자 이내, 영문 250단어 이내로 간결하게 작성한다. 연구의 목적, 재료 및 방법, 결과와 결론을 간단·명료하게 4개 문단으로 나누어 기술하고 구체적 자료를 제시 하여야 한다. 약자의 사용이나 문헌은 인용할 수 없다. 간추림의 아래에는 7단어 이내의 찾아보기 낱말을 기재한다.
- 6) 본 문
  - ① 서 론  
서론에서는 연구의 목적을 간결하고, 명료하게 제시하며 배경에 관한 기술은 목적과 연관이 있는 내용만을 분명히 기술하여야 한다. 논문과 직접 관련이 없는 일반적 사항은 피하여야 한다.
  - ② 재료 및 방법  
연구의 계획, 재료 (대상)와 방법을 순서대로 기술한다. 실험방법은 재현 가능하도록 구체적으로 자료의 수집과정, 분석방법과 치우침 (bias)의 조절방법을 기술하여야 한다. 재료 및 방법에서 숫자는 아라비아 숫자, 도량형은 미터법을 사용하고, 장비, 시약 및 약품은 소괄호 안에 제품명, 제조회사, 도시 및 국적을 명기한다.
  - ③ 결 과  
연구결과는 명료하고 논리적으로 나열하며, 실험인 경우 실측치에 변동이 많은 생물학적 계측에서는 통계처리를 원칙으로 한다. 표(Table)를 사용할 경우에는 논문에 표의 내용을 중복 기술하지 않으며, 중요한 경향 및 요점을 기술한다.
  - ④ 고 찰  
고찰에서는 역사적, 교과서적인 내용, 연구목적과 결과에 관계없는 내용은 가능한 한 줄이고, 새롭고 중요한 관찰 소견을 강조하며, 결과의 내용을 중복 기술하지 않는다. 관찰된 소견의 의미 및 제한점을 기술하고, 결론 유도과정에서 필요한 다른 논문의 내용을 저자의 결과와 비교하여 기술한다.
  - ⑤ 참 고 문 헌
    - a. 참고문헌은 50개 이내로 할 것을 권고한다. 기록된 참고문헌은 반드시 본문에 인용되어야 한다. 참고문헌은 인용된 순서대로 아라비아 숫자로 순서를 정하여 차례로 작성한다. 영어논문이 아닌 경우 기술된 문헌의 마지막에 소괄호를 이용하여 사용된 언어를 표기 한다.
    - b. 원고에 참고문헌을 인용할 때에는, 본문 중 저자명이 나올

# 대한치과의사협회지 학술원고 투고 규정

경우 저자의 성을 영문으로 쓰고 소괄호속에 발행년도를 표시하며, 문장 중간이나 끝에 별도로 표시할 때에는 침표나 마침표 뒤에 어깨번호를 붙인다. 참고문헌이 두 개 이상일 때에는 소괄호속에 “, ”으로 구분하고 발행년도 순으로 기재한다. 저자와 발행년도가 같은 2개 이상의 논문을 인용할 때에는 발행년도 표시뒤에 월별 발행 순으로 영문 알파벳 소문자 (a, b, c, ...) 를 첨부한다.

- c. 참고문헌의 저자명은 한국인은 성과 이름, 외국인은 성과 이름, 외국인은 성 뒤에 이름의 첫 자를 대문자로 쓴다. 정기학술지의 경우 저자명, 제목, 정기간행물명 (단행본명), 발행연도, 권, 호, 페이지 순으로 기록한다. 단행본의 경우 저자명, 저서명, 판수, 출판사명, 인용부분의 시작과 끝 쪽 수 그리고 발행년도의 순으로 기술한다. 학위논문은 저자명, 학위논문명, 발행기관명 그리고 발행년도 순으로 한다. 참고문헌의 저자는 모두 기재하며 저자의 성명은 성의 첫 자를 대문자로 하여 모두 쓰고, 이름은 첫문자만 대문자로 연속하여 표시한다. 이름사이에는 침표를 쓴다. 논문제목은 첫 자만 대문자로 쓰고 학명이외에는 이탤릭체를 쓰지 않는다. 학술지명의 표기는 Index Medicus 등재 학술지의 경우 해당 약자를 사용하고, 비등재학술지는 그 학술지에서 정한 고유약자를 쓰며 없는 경우에는 학술지명 전체를 기재한다. 기술양식은 아래의 예와 같다.
- d. 정기학술지 논문 : Howell TH. Chemotherapeutic agents as adjuncts in the treatment of periodontal disease. Curr Opin Dent 1991;1(1):81-86 정유지, 이응무, 한수부. 비외과적 치주치료: 기계적 치주치료. 대한치주과학회지 2003;33(2):321-329
- e. 단행본 : Lindhe J, Lang NP, Karring T. Clinical periodontology and implant dentistry. 4th edition. Blackwell Munksgarrd. 2008. 대한치주과학교수협회의. 치주과학. 제4판. 군자출판사. 2004.
- f. 학위논문 : SeoYK - Effects of ischemic preconditioning on the phosphorylation of Akt and the expression of SOD-1 in the ischemic-reperused skeletal muscles of rats Graduate school Hanyang University 2004.

## ⑥ 표 (table)

- a. 표는 영문과 아라비아숫자로 기록하며 표의 제목을 명료하게 절 혹은 구의 형태로 기술한다. 문장의 첫 자를 대문자로 한다.
- b. 분량은 4줄 이상의 자료를 포함하며 전체내용이 1쪽을 넘지 않는다.
- c. 본문에서 인용되는 순서대로 번호를 붙인다.
- d. 약자를 사용할 때는 해당표의 하단에 알파벳 순으로 풀어서 설명한다.
- e. 기호를 사용할 때는 \*, †, ‡, §, ..., ¶, \*\*, ††, ‡‡의 순으로 하며 이를 하단 각 주에 설명한다.
- f. 표의 내용은 이해하기 쉬워야 하며, 독자적 기능을 할 수 있어야 한다.
- g. 표를 본문에서 인용할 때는 Table 1, Table 2, Table 3 이라고 기재한다.

h. 이미 출간된 논문의 표와 동일한 것은 사용할 수 없다.

## ⑦ 그림 및 사진 설명

- a. 본문에 인용된 순으로 아라비아 숫자로 번호를 붙인다. 예) Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, ....
- b. 별지에 영문으로 기술하며 구나 절이 아닌 문장형태로 기술한다.
- c. 미경 사진의 경우 염색법과 배율을 기록한다.

## ⑧ 그림 및 사진 (Figure)

- a. 사진의 크기는 최대 175×230mm를 넘지 않아야 한다.
- b. 동일번호에서 2개 이상의 그림이 필요한 경우에는 아라비아숫자 이후에 알파벳 글자를 기입하여 표시한다 (예: Fig. 1a, Fig. 1b)
- c. 화살표나 문자를 사진에 표시할 필요가 있는 경우 이의 제거가 가능하도록 인화된 사진에 직접 붙인다.
- d. 그림을 본문에서 인용할 때에는 Fig. 1, Fig. 2, Fig.3, ... 라고 기재한다.
- e. 칼라 사진은 저자의 요청에 의하여 칼라로 인쇄될 수 있으며 비용은 저자가 부담한다.

## ⑨ 영문초록 (Abstract)

- a. 영문초록의 영문 제목은 30 단어 이내로 하고 영문 저자명은 이름과 성의 순서로 첫 자를 대문자로 쓰고 이름 사이에는 하이픈 “-”을 사용한다. 저자가 여러명일 경우 저자명은 침표로 구분한다. 저자의 소속은 학과, 대학, 대학교의 순서로 기재하며 주소는 쓰지 않는다. 제목, 저자와 소속의 기재방법은 한글의 경우와 같다.
- b. 영문초록의 내용은 600 단어 이내로 작성하며 논문의 목적, 재료 및 방법, 결과와 결론의 내용이 포함되도록 4개의 문단으로 나누어 간결하게 작성한다. 각 문단에서는 줄을 바꾸지 말고 한 단락의 서술형으로 기술한다. 영문초록 아래쪽에는 7단어 이내의 주제어 (keyword)를 영문으로 기재하며 각 단어의 첫글자는 대문자로 쓴다. 이때 주제어는 Index Medicus 에 나열된 의학주제용어를 사용하여야 한다. 영문초록의 아래에는 교신저자 명을 소괄호속의 소속과 함께 쓰고 E-mail 주소를 쓴다.

## ⑩ 기타

- a. 기타 본 규정에 명시되지 않은 사항은 협회 편집위원회의 결정에 따른다.
- b. 개정된 투고규정은 2009년 11월 18일부터 시행한다.

## 10. 연구비의 지원을 받은 경우

첫 장의 하단에 그 내용을 기록한다.

## 11. 원저의 게재 및 별책 제작

원저의 저자는 원고게재에 소요되는 제작실비와 별책이 필요한 경우 그 비용을 부담하여야 한다.

S I M P L E  
E A S Y  
B E T T E R

Luna 

Tapered-Straight-Tapered Design

Tapered - Crestal 고정력 부여

Straight - 식립 깊이 조절로 안정적인 식립감 제공

Tapered - Drill과의 매칭을 높여 추가적인 하단부 고정 역할

Immediate Placement & Loading 에도 흔들리지 않는  
초기 고정력 부여

Speed & Stability of  
Thread Design

나사산 깊이 및 Bone 접촉면  
증가로 인한 초기 고정력 향상

Self Cutting Edge

Self-tapping 및 골질에 따른  
Path변경 능력 향상