

ISSN 0376-4672

# 대한치과의사협회지

THE JOURNAL OF THE KOREAN DENTAL ASSOCIATION

Vol.56 No.11 **2018. 11**



**KDA** 대한치과의사협회  
KOREAN DENTAL ASSOCIATION

IT'S GREAT!

# 손닿지 않는 체어 속 어떻게 세척하시나요?

자동수관세척시스템 유니트체어

**TAURUS G2 · TAURUS G2i**



체어 수관에 증식된 바이오필름이 진료시 핸드피스와 시린지를 통해  
대기중 2m까지 퍼진다는 사실, 알고계신가요?

토러스 G2의 **Sanitation System**은 버튼 하나로  
체어수관에 형성된 바이오필름을 손쉽게 제거하여 더욱 위생적인 진료환경을 유지해 드립니다

체어 속을 매일매일 처음처럼 깨끗하게 -

이제 토러스 G2 / G2i로 환자는 물론 원장님과 스텝들의 건강까지 지켜주세요



자동



순환



세척



원터치





## 통치 임상실무교육 속도 '업' 10월 10개 기관 1450명 교육...지방 교육기관 참여 확대 예정 앞선 수강자 빠지면 숨통 트여...내년 6월 시험 응시 지장없어

통합치의학과 경과조치 임상실무교육에 10월부터 서울대학교치과병원, 연세대학교병원, 경희대학교병원 등 대규모 수강인원을 수용할 수 있는 기관들이 참여하며 교육의 속도를 내고 있다.

치협과 임상실무교육을 주관하는 대한치과병원협회(회장 허성주·이하 치병협)에서는 내년 6월로 예정된 첫 통합치의학과 경과조치 시험 이전 시험응시를 원하는 인원은 모두 임상실무교육을 이수할 수 있도록 만전을 기한다는 방침이다.

치병협이 '연수실무교육 홈페이지(<http://www.kda-academy.or.kr>)'를 통해 공지한 10월 임상실습 일정을 보면 10개 수련치과병원에서 수강인원 총 1450명(중복수강포함)을 교육하고 있다. 각 기관별로 1회 교육 시 4~10시간까지 교육을 진행하고 있으며, 이를 전체 수강인원수를 고려해 계산하면 10월 한 달 전체 참여자들에게 총 6518시간의 교육을 제공하는 분량이다.

현재 통합치의학과 경과조치 연수실무교육에 참여하고 있는 인원은 2700여명. 1인당 필수 임상실무교육시간 30시간을 곱하면 모든 교육 참여자가 받아야 하는 총 교육시간은 8만여 시간이다.

현재 참여하고 있는 기관들이 수강인원수나 교육시간 확대에 탄력을 붙이고, 당장 다음 달부터 지방의 치과대학병원들이 합류하기 시작하면 교육시간이 더욱 늘어날 것이라는 전망이다.

임상실무교육 초기 수강인원이 몰리는 현상이 발생하고 있으나, 1인당 3~6회 교육으로 필수 이수시간이 채워지기 때문에 점차 수강신청에 여유가 생길 것으로 보인다.

현재 이뤄지고 있는 교육의 형태는 '핸즈온 연수회', '증례발표 및 세미나', '임상진료참관' 등 세 가지다. 증례발표 및 세미나 형태가 한 번에 많은 인원을 수용할 수 있으며, 임상진료참관은 1일 이수할 수 있는 시간이 많아 단기간 내 교육이수가 가능하다. 각 기관이 이러한 특성을 잘 파악해 교육에 탄력을 붙인다는 계획이다.

안형준 치협 수련고시이사는 "임상실무교육 주관 단체인 치병협과 내년 6월 시험에 차질이 없도록 교육일정을 마련하기 위해 계속 의견을 교환하고 있다. 먼저 참여한 기관들의 교육이 진행될수록 추가 참여 기관, 교육정원이 늘어날 것으로 예상된다. 지방 거주자를 위한 교육과정 마련에도 최대한 힘쓰고 있다"고 밝혔다.

안 이사는 "임상실무교육은 이수만 하면 되는 과정으로 시험내용에는 포함되지 않는다. 교육 참가자들은 지금 당장 자리가 없다 고 조급해 하지 말고 온·오프라인 교육을 충실히 들으며 시험에 대비해 달라. 참가자들이 원하는 시기에 시험을 볼 수 있도록 하는데 최선을 다할 것"이라고 밝혔다.



## '구강보건전담부서' 신설 가시권 박능후 장관·권덕철 차관, 전담부서 신설 가능성 공식화

박능후 보건복지부 장관과 권덕철 차관 등 보건복지부 정책 책임 인사들이 구강보건전담부서(구강보건과) 부활 가능성을 공식 석상에서 잇따라 공언하고 있어 치과계 숙원 과제인 구강보건 전담부서 신설이 가시화되고 있다.

박능후 장관은 지난 10월 11일 20대 국회 보건복지부 국정감사에서 복지부 내 구강전담부서가 필요하다는 신동근 더불어민주당 의원의 지적에 대해 "(구강전담부서 신설과 관련) 적극적으로 나서고 있으며, 관련 부서인 행정안전부와 상당부분 합의가 됐다"고 답변했다.

이어 지난 20일 대전컨벤션센터에서 개최된 2018 치협·중부권 치과의사회 국제 학술대회에 참석한 권덕철 보건복지부 차관은 "그동안 치과계가 치과의로 발전을 위해 노력한 결과 국민들의 구강건강 증진에 크게 이바지해 왔다. 최근에는 노인 임플란트와 틀니의 급여화와 제도 안정화에도 크게 기여했다. 3만 여 치과의사 회원들이 국민 구강증진 위해 노력한 점에 대해 감사와 경의를 표한다"면서 "구강보건전담부서 문제는 지난해 기획재정부와의 최종 협의 과정에서 이견이 생겨 무산됐지만, 내년에는 구강보건전담과가 설치될 수 있도록 노력하겠다"고 밝혔다.

현재 경제협력개발기구(OECD) 국가 중 구강보건 전담부서가 없는 나라는 우리나라가 유일하다.

보건복지부 내 '구강생활건강과'라는 치과의로 담당부서가 있지

만, 치과 업무는 이발·미용·숙박 및 목욕탕 등 26개 업종의 하나에 불과해 미래 치과의료 발전계획 등 다양한 치과의료 정책수립이 불가능하다는 지적이 지속적으로 제기 돼 왔다.

치협에 따르면 대한민국은 65세 이상 노인인구가 758만 명으로 전체 인구의 14.6%를 차지하는 급속한 고령화로 인해 2014년 전체의료비 105조원 가운데 치과 의료비가 차지하는 비율은 8.5% 수준인 9조원을 넘어서며 매년 가파르게 상승하고 있는 것으로 나타났다.

특히, 국민들의 보건의료 가계지출에서도 치과 분야가 약 30%를 차지하고 있고 지역별 계층별 치과 의료 양극화 현상마저 나타나고 있는 상황이다.

뿐만 아니라 치과산업과 치과의료 육성 정책에 있어서도 많은 아쉬움이 존재한다.

영세 중소기업에 의존하고 있는 치과산업의 경우 국내 의료기기 생산 상위 품목의 1위와 7위를 점유하고 있는 등 활성화 돼 있어 수출 등을 통한 국가 성장 동력으로써 육성이 가능하지만 국가 차원의 체계적 지원은 이뤄지지 못하고 있는 실정이라는 게 전문가들의 지적이다.

이에 따라 치협 집행부는 4차 산업혁명시대와 고령화시대 맞아 급변하는 치과의료와 산업 발전을 견인하고 문제점 해결 방안을 제시하는 등 컨트롤타워 역할을 할 정부 중앙부처 내 구강보건 전담부서 신설을 강력히 추진해 온 바 있다.

News &amp; News

## 공정위 조사 “정의롭고 당당하게 대처할 것”

### 김철수 협회장, 회원 간 형평성 원칙 재천명, 소수 미납회원엔 “회원 노력 찬물, 무임승차”

최근 전문의 응시를 회비 납부와 연계해 공정거래위원회의 조사를 받은 것과 관련해 김철수 협회장이 회원 간 형평성 원칙을 계속 지켜나가겠다는 의지를 재천명했다.

지난 10월 16일 치협 대회의실에서 열린 2018회계연도 제6회 정기이사회에서 김철수 협회장은 “치협은 성실하게 의무를 다한 회원들의 권익을 보호하고, 회원 간 형평성을 지키기 위한 원칙과 노력에 변함이 없으며 앞으로 공정위 조사 문제는 정의롭고, 당당하게 대처해 나갈 것”이라고 역설했다.

이날 이사회에 앞서 김철수 협회장은 “전문이제도가 시행된 지난 14년 간 치협은 회비납부 등 성실하게 회원의 의무를 다한 다수 회원들의 권익을 보호하고, 미납회원들과의 형평성을 지키겠다는 원칙 아래 회비완납증명서를 받아 왔다”면서 “공정위 조사의 초점은 회원의 활동을 부당하게 제한했느냐는 것인데, 협회장은 9월 28일 출석조사에서 ▲치협은 2004년부터 복지부의 위탁을 받아 3359명의 전문의 배출, 질 높은 치과요리를 국민들에 제공하기 위해 노력했으며 ▲전문이제도 정착을 위해 투입된 협회 재원은 정부로부터 전혀 보조 받은 바 없이 치협 회원들이 납부해 주신 소중한 회비라는 점을 명확하게 설명했다”고 밝혔다.

그러면서 김철수 협회장은 “정부에 민원을 제기한 회비 미납자들이 회비 연계는 부당하다고 호소하는 것은 전문의 정착을 위해 회비를 납부한 회원들의 노력에 찬물을 끼얹고 무임승차하는 것과 다름없으며, 그런 하소연을 받아들일 경우 회원의 의무를 다한 80%의 회원이 역차별을 받게 된다”는 입장을 명확히 했다.

이어 김 협회장은 “국가기관인 공정위 조사에 대해 적대감을 갖거나 무시하지 않고 존중한다는 입장이지만, 회원의 의무를 다한 대다수 회원의 권익을 보호하고 형평성을 지키기 위한 원칙과 노력에는 변함이 없으며 이번 회비 연계문제는 서울지부, 대전지부 등 대다수 지부장들과 다수 회원의 뜻과 정서를 반영해 진행된 것임도 밝힌다”고 덧붙였다.

말미에 김철수 협회장은 “이번 조사는 회원들의 뜻을 받들어 진행된 회무의 일환인 만큼 전혀 부끄럽지 않으며, 앞으로도 공정위 조사 문제는 정의롭고 당당하게 대처해 나갈 것”이라며 “현재 법률전문가와 법적인 대처를 철저히 하고 있으니 회원들의 격려와 성원을 부탁드립니다. 임직원 모두 대다수 회원의 권익을 보호하고, 형평성의 원칙을 지키기 위해 노력하자”고 목소리를 높였다.

이날 이사회에서 임원들은 ▲2018 회계연도 수정 예산(안) 변경의 건 ▲각 위원회 및 소위원회 위원 교체 및 추가 위촉의 건(법제, 국제, 보험, 홍보, 남북특위, 감염관리소위) ▲2018 정책연 정책 아카데미 보수교육의 건 ▲명예회원 추대의 건 등의 안건을 처리했다.

법제위원회에는 김 욱 위원장, 국제위원회 이진균 위원장, 홍보위원회 장재완 위원장, 남북특위 신은섭 부위원장 등이 위촉됐으며, 새롭게 공보이사에 임명된 정영복 전 기획이사가 등원해 “어려운 시기에 막중한 소임을 맡게 돼 어깨가 무겁다. 최선의 노력을 다하겠다”고 소감을 밝혔다.

News &amp; News

## “회원 위한 세무 정책·매뉴얼 개발”

### 김 협회장, 오문성 한국조세정책학회장과 간담회

치협이 합리적인 치과 세무대책 마련을 위해 다각도의 해법을 모색하고 있다. 갈수록 악화되는 치과 경영 환경을 개선하기 위한 노력의 일환으로, 다양한 정책 대안을 집중 연구 검토해 나가겠다는 의지다.

김철수 협회장은 지난 10월 22일 오후 2시 치협 회관에서 오문성 한국조세정책학회 회장과 간담회를 갖고 종합적인 치과 세무대책 마련을 위한 논의를 진행했다.

오문성 회장은 기획재정부 세제발전심의회 위원, 조세심판원 비상임심판관 등을 역임한 조세정책 전문가다. 한국조세정책학회의 경우 국내외의 내로라하는 교수 등 조세전문가들이 모여 조세정책분야 연구를 중심으로 실효성 있고 합리적인 조세정책의 좌표를 제시하고 있는 단체다.

이날 만남에는 조영식 치협 총무이사과 사무처 관계자들이 배석해 치과 세무 대책 마련에 대한 다양한 논의를 같이 했다.

특히 치과 의사 회원들을 위한 실현 가능한 세무 대책을 설정해 나가기 위해 양측은 세무 관련 대화원 매뉴얼을 마련하는 한편 치

과와 관련된 현행 세제를 꼼꼼히 리뷰해 개선책을 마련하는 등 포괄적으로 협력해 나가기로 했다.

아울러 적절한 시기에 국회에서 토론회를 열어 연구 영역 등을 통해 도출된 내용들을 중심으로 합리적으로 제도를 개선할 수 있는 논리를 대내외에 알리는 기회를 마련하자는 데에도 의견을 같이 했다.

이날 김철수 협회장은 “갈수록 치과 개원 환경이 어려워지면서 매출은 줄고 반대로 세금은 많이 늘어나고 있는 것을 피부로 느끼고 있다”며 “인정받을 수 있는 경비 항목을 찾아내 세금을 줄이는 한편 달라진 현실에 맞게 세제 관련 정책이 개선될 수 있도록 이제는 협회가 나서야 할 때가 된 만큼 이에 대한 적극적인 조연구와 협력이 필요하다”고 당부했다.

오문성 한국조세정책학회 회장은 이에 대해 “치과 특성에 맞춰 조세기준을 자세히 검토하되 개선이 필요한 부분들을 찾아내 이 같은 사례를 부각시키는 등 치과계에게 도움이 되는 다양한 정책 대안과 방법들을 고민해 나가겠다”고 밝혔다.

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 : 우리은행
- ▶ 계좌번호 1005-887-001101
- ▶ 예금주 대한치과의사협회

# 논문

1 김민수, 김규태, 김충남,  
김수호, 이의석, 임호경

: Subcutaneous emphysema after uncommon traumatic  
and iatrogenic events: a report of two cases

2 김은희, 이정은, 황희성,  
김철훈, 김정한, 김복주

: DENTIS 내부연결형 서브머지드 임플란트에서 지대주  
선택에 따른 성공률의 후향적 연구

## 1

# Subcutaneous emphysema after uncommon traumatic and iatrogenic events: a report of two cases

고려대학교 구로병원 구강악안면외과

김민수, 김규태, 김충남, 김수호, 이의석, 임호경

## ABSTRACT

### Subcutaneous emphysema after uncommon traumatic and iatrogenic events: a report of two cases

Dept. of Oral and Maxillofacial Surgery, Korea University Guro Hospital  
Min-Su Kim, Gyu-Tae Kim, Choong-Nam Kim, Soo-Ho Kim, Eui-Seok Lee, Ho-Kyung Lim

Cervicofacial subcutaneous emphysema is defined as the abnormal introduction of air into the subcutaneous tissues of the head and neck. It is mainly iatrogenic and traumatic in origin. Our two case reports are also due to the same cause, but the features of the trauma and the site of the dental treatment are different from the existing reports. A 29-year-old man visited our hospital with facial swelling and pain after experiencing facial trauma in a soccer game. Another 55-year-old woman visited with similar symptoms after replacement of her maxillary anterior fixed prosthesis.

In the two cases presented, subcutaneous emphysema was gradually treated with no complications during antibiotic prophylaxis and supportive care. In this paper, we report two cases of traumatic and iatrogenic subcutaneous emphysema and their diagnoses, etiologies, complications, and treatments based on a literature review.

**Key words :** Subcutaneous emphysema, Facial trauma, Iatrogenic

#### Corresponding Author

Ho-Kyung Lim, DDS, MSD, PhD, Clinical Assistant Professor,  
Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Korea University Guro Hospital  
148, Gurodong-ro, Guro-gu, Seoul, Republic of Korea  
Tel : +82-10-6253-0872, E-mail : ungassi@naver.com



## I . Introduction

Subcutaneous emphysema is described as the presence of air in the subcutaneous soft tissues. Subcutaneous emphysema occurs in the head and neck region when there is an influx of gas into broken nasal mucosa, oral mucosa, and/or sinus cavities due to trauma or iatrogenic causes<sup>1)</sup>.

The main clinical manifestations are swelling and crepitation on palpation; in cases associated with pneumomediastinum, which is the abnormal presence of air or another gas in the mediastinum, a sore throat, chest pain, dysphagia, fever, tachypnea, dyspnea, and hoarseness of the voice may be observed.

Subcutaneous emphysema from facial trauma rarely leads to fatal complications; they usually occur when proper procedures are not followed. Therefore, accurate diagnosis and treatment are important<sup>1,2)</sup>.

In this paper, we report two cases of subcutaneous emphysema; one traumatic and one iatrogenic in origin. The aims of this paper are to describe methods for differential diagnosis of abscess, prevention of iatrogenic injury which can cause subcutaneous emphysema, and precautions to the patient who experience trauma to prevent subcutaneous emphysema.

## II . Case I

A 29-year-old man visited our hospital with a chief complaint of facial swelling and pain. The patient had engaged in a soccer game on the same

day prior to the consultation. During the game, the patient sustained facial trauma caused by contact with other players. The aforementioned symptoms occurred after the patient had blown his nose and he stated that he felt air entering his right cheek area. The patient complained of swelling and pain in the right facial region with an absence of dyspnea. Vital signs at the time of consultation were stable; his respiratory sounds were clear and heart sounds were regular. The physical examination revealed swelling in the right facial region and tenderness accompanied by crepitation on palpation in the same area. Computed tomography(CT) revealed a fracture of the anterolateral wall of the right maxillary sinus along with an air-fluid level in the right buccal, masticator, submandibular, parapharyngeal, and parotid spaces(Fig. 1). Antibiotics (amoxicillin) and analgesics(talniflumate) were prescribed for 7 days to prevent infection and control the pain. Three days after the consultation, there was a noted decrease in edema. Nine days after the consultation, the edema, pain, and subcutaneous emphysema had disappeared on cone-beam computed tomography(CBCT) (Fig.2).

## III . Case II

A 55-year-old woman visited our hospital with a chief complaint of facial swelling and pain that began on the day of the consultation. On the same day prior to the consultation, the patient attended a local dental clinic and had her maxillary

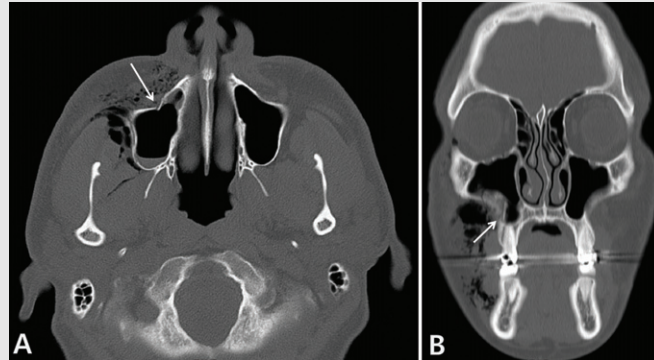


Fig. 1. Radiographs taken during the initial examination. A) A fracture (arrow) of the anterolateral wall of the right maxillary sinus with an air-fluid level at the right maxillary sinus on facial bone computed tomography (CT) (axial view); B) facial bone CT (coronal view)

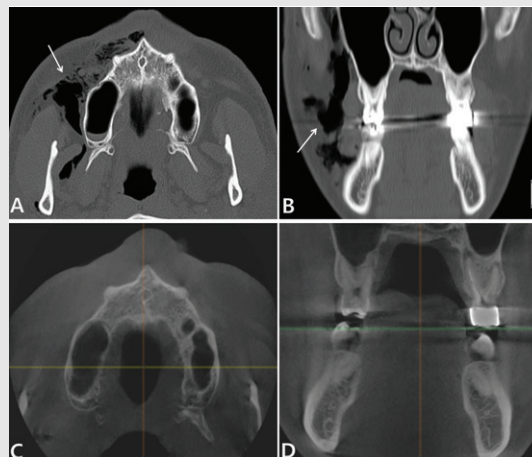


Fig. 2. Radiographs taken during the initial examination and 9 days later. A) Subcutaneous air densities (arrow) are present in the right facial area and the right buccal, masticator, submandibular, parapharyngeal, and parotid spaces on facial bone computed tomography (CT) (axial view); B) facial bone CT (coronal view); C) all air densities have disappeared on cone-beam computed tomography (CBCT) (axial view); D) all air densities have disappeared on CBCT (coronal view)

anterior fixed prosthesis replaced. During the procedure, she felt a stabbing sensation in the right anterior maxillary area. Thereafter, the patient experienced the aforementioned symptoms. The patient complained of swelling and pain in the right facial and cervical regions with an absence of dyspnea. Vital signs at the time of the visit were stable; her respiratory sounds were clear and heart sounds were regular.

There were no significant findings from the blood test performed on the day of the consultation other than a slight increase in the white blood cell count. The physical examination at the time of the consultation revealed swelling in the right facial and cervical regions and tenderness accompanied by crepitation on palpation in the same area. CT revealed diffuse soft-tissue infiltration with air densities in the

right periorbital, buccal, submandibular, parapharyngeal, and retropharyngeal spaces (Fig. 3). Antibiotics (cefdinir) was prescribed for 7 days to prevent infection. Seventeen days after the initial examination, the edema had decreased; however, spontaneous pain and pain on palpation remained in the right cervical region. The subcutaneous emphysema disappeared on CBCT.

#### IV. Discussion

When we look at the causes and areas of concern, subcutaneous emphysema in the facial region can be caused by facial bone fractures, surgical treatment in the head and neck region, oral lacerations, excessive use of compressed air

with an air syringe during dental treatment, and the use of high-speed dental handpieces<sup>3-6</sup>. There is a difference between other reported cases and case I in our report. In case I, subcutaneous emphysema occurred at the time of nose blowing by the patient after the onset of trauma. On the other hand, in most cases, subcutaneous emphysema occurs simultaneously with the trauma. Therefore, if a patient with a suspected fracture of the maxillary sinus area visits the hospital, it is important to explain to the patient the precautions to avoid the occurrence of subcutaneous emphysema. The precautions are to not act in such ways as to increase the pressure of the maxillary sinus or intraoral cavity, such as vigorous nose blowing, sneezing with the mouth closed, and using straws. Considering the

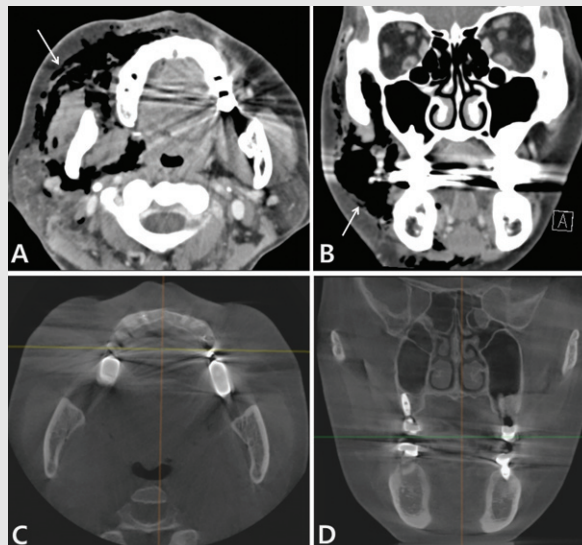


Fig. 3. Radiographs taken during the initial examination and 17 days later. A) Diffuse soft-tissue infiltration with air densities (arrow) in the right periorbital, buccal, submandibular, parapharyngeal, and retropharyngeal spaces on facial bone computed tomography (CT) (axial view); B) facial bone CT (coronal view); C) all air densities have disappeared on cone-beam computed tomography (CBCT) (axial view); D) all air densities have disappeared on CBCT (coronal view)

relationship between subcutaneous emphysema and sinus fracture, a study found that 29 out of 390(7.43%) cases of paranasal sinus fractures presented traumatic subcutaneous emphysema. Maxillary sinus wall fractures were also observed exclusively in 17 cases of traumatic subcutaneous emphysema. The ethmoidal sinuses were considered the most prevalent etiologic site(11 cases)<sup>7)</sup>.

In case II, the cause of the subcutaneous emphysema was considered to be an iatrogenic injury during dental treatment, and according to most of the literature reported so far, among dental treatments, wisdom tooth extraction and restoration procedures were the most common causes of subcutaneous emphysema. It was also noted that subcutaneous emphysema occurred most often when treating the mandibular posterior teeth<sup>7, 8)</sup>. However, in this case, subcutaneous emphysema occurred during the replacement of the maxillary anterior prosthesis. Although the exact cause cannot be ascertained, the use of a high-speed dental handpiece during the removal of the prosthesis may result in intrusion of air into the space between the teeth and gingival tissue due to intense pressure. The use of an air syringe during the drying process may also result in air intrusion. The fact that air can be intruded into the tissue even though the flap is not elevated, as in the impacted mandibular third molar extraction, suggests that gentle manipulation is important even in the case of noninvasive dental treatment.

Crepitation on palpation is the most characteristic symptom that distinguishes

subcutaneous emphysema from other diseases. This symptom can differentiate subcutaneous emphysema from an anaphylactic reaction or angioedema in patients with acute edema<sup>10)</sup>. In the case of a dental infection, leukocyte and C-reactive protein levels are increased and can be observed on blood tests; however, these are not observed in subcutaneous emphysema except during secondary infection. In addition, crepitation on palpation allows subcutaneous emphysema to be distinguished from a dental infection<sup>11)</sup>. Additional radiological examinations are needed to determine the extent and location of the subcutaneous emphysema. Lateral or oblique radiographs of the head and neck or CT images can be used for diagnosis<sup>12)</sup>. In cases suspected of pneumomediastinum, a lateral chest radiograph is essential for diagnosis and its sensitivity is close to 100%<sup>13)</sup>.

In the treatment of subcutaneous emphysema, addressing the cause is the top priority. Supportive care including medication with analgesics and antitussives is necessary. Because subcutaneous emphysema is self-limiting, it usually heals naturally over time. In severe cases, it is known that a 100% oxygen supply may help to reabsorb air in subcutaneous emphysema and pneumomediastinum. It has been reported that the supply of 100% oxygen increases the oxygen saturation and decreases nitrogen partial pressure in the tissues. Therefore, difference in nitrogen partial pressure increases, promoting absorption of air in the subcutaneous emphysema<sup>14)</sup>. However, air trapped in the tissue may include bacteria and may cause cellulitis or necrotizing

fasciitis; furthermore, it may cause fatal complications such as airway compression and mediastinitis. Therefore, use of a wide range of antibiotics and careful observation are necessary<sup>15</sup>. Penicillin is the first choice among these broad-spectrum antibiotics<sup>10, 16</sup>. In this report, the patient in the first case was prescribed an antibiotics(amoxicillin) and talniflumate TID for 7 days. The patient in the second case was prescribed an antibiotics(cefдинир) TID and prednisolone BID for 7 days. After 9 days and 17 days, respectively, the symptoms had disappeared and disappearance of all air densities was confirmed by CBCT. The air in the tissues seems to be slowly absorbed into the adjacent surrounding tissues.

To prevent subcutaneous emphysema, dentists

should refrain from using air syringes or high-speed dental handpieces excessively when not only performing subperiosteal surgeries but also managing in non-invasive state. The use of low-speed handpieces that do not spray air is recommended. When patients have intraoral lacerations, delaying the treatment schedule can provide greater safety<sup>17</sup>. It is important to follow the manufacturer's recommendations when using air syringes or high-speed handpieces in other circumstances. It is also important to educate the patient about post-traumatic precautions such as avoiding coughing, smoking, vigorous nose blowing, sneezing with the mouth closed, using straws, and other actions that may increase the pressure in the intraoral cavity or maxillary sinus<sup>10</sup>.

## 참 고 문 헌

1. Kim WH, Lee YK, An CY, Kim TH, Lee YO. Traumatic subcutaneous emphysema and pneumomediastinum after facial injury. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*, 16.
2. Yun MJ. Two cases of subcutaneous emphysema and pneumomediastinum caused by oral trauma. *Korean Journal of Bronchoesophagology*, 10.
3. Karras S.C., Sexton J.J. Cervicofacial and mediastinal emphysema as the result of a dental procedure. *J Emerg Med* 1996; 14(1): 9-13.
4. Nishimura T., Sawai T., Kadoi K., Yamada T., Yoshie N., Ueda T., Nakao A., Kotani J. Iatrogenic subcutaneous emphysema and pneumomediastinum following a high-speed air drill dental treatment procedure. *Acute Med Surg* 2015; 2: 253-256.
5. Gamboa Vidal C.A., Vega Pizarro C.A., Almeida Arriagada A. Subcutaneous emphysema secondary to dental treatment: case report. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2007; 12: E76-E78.
6. Chan D.C., Myers T., Sharaway M. A case for rubber dam application? subcutaneous emphysema after Class V procedure. *Oper Dent* 2007; 32: 193-196.
7. Brasileiro B.F., Cortez A.L., Asprino L., Passeri L.A., Moraes M., Mazzonetto R., Moreira R.W.F. et al. Traumatic subcutaneous emphysema of the face associated with paranasal sinus fractures: a prospective study. *J Oral Maxillofac Surg* 2005; 63: 1080-1087.
8. Chen S.C., Lin F.Y., Chang K.J. Subcutaneous emphysema and pneumomediastinum after dental extraction. *Am J Emerg Med* 1999; 17: 678-680.
9. Heyman S.N., Babayof I. Emphysematous complications in dentistry, 1960-1993: an illustrative case and review of the literature. *Quintessence Int* 1995; 26: 535-543.
10. McKenzie W.S., Rosenberg M. Iatrogenic subcutaneous emphysema of dental and surgical origin: a literature review. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; 67: 1265-1268.
11. Fruhauf J., Weinke R., Pilger U., Kerl H., Mullegger R.R. Soft tissue cervicofacial emphysema after dental treatment: report of 2 cases with emphasis on the differential diagnosis of angioedema. *Arch Dermatol* 2005; 141: 1437-1440.
12. Salib R.J., Valentine P., Akhtar S. Surgical emphysema following dental treatment. *J Laryngol Otol* 1999; 113: 756-758.
13. Abdulla S.R., Sen A. Mediastinal emphysema after a minor oral laceration. *Emerg Med J* 2002; 19: 182.
14. McHugh T.P. Pneumomediastinum following penetrating oral trauma. *Pediatr Emerg Care* 1997; 13: 211-213.
15. Feinstone T. Infected subcutaneous emphysema: report of case. *J Am Dent Assoc* 1971; 83: 1309-1311.
16. Penarrocha M., Ata-Ali J., Carrillo C., Penarrocha M. Subcutaneous emphysema resulting from surgical extraction without elevation of a mucoperiosteal skin flap. *J Clin Exp Dent* 2011; 3: e265-e267.
17. Cha YH, Kim BJ, Kim C, Narm KS, Lee DY, Haam SJ. Pneumomediastinum and subcutaneous emphysema after dental treatment. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg* 2010; 43: 797-799.

## DENTIS 내부연결형 서브머지드 임플란트에서 지대주 선택에 따른 성공률의 후향적 연구

<sup>1</sup>동아대학교의료원 치과보철과, <sup>2</sup>동아대학교의료원 구강악안면외과  
김은희<sup>1</sup>, 이정은<sup>1</sup>, 황희성<sup>1</sup>, 김철훈<sup>2</sup>, 김정한<sup>2</sup>, 김복주<sup>2\*</sup>

### ABSTRACT

#### A retrospective randomized study of success rates according to abutment selection in DENTIS submerged implant with an internal hex connection

<sup>1</sup>Department of Prosthodontics, Dong-a University

<sup>2</sup>Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Implant Clinics, Dong-a University

Eun-Hee Kim<sup>1</sup>, Joeng-Eun Lee<sup>1</sup>, Bok-Joo Kim<sup>2\*</sup>, Hee-Seong Hwang<sup>1</sup>, Chul-Hoon Kim<sup>2</sup>, Jung-Han Kim<sup>2</sup>

**PURPOSE.** The purpose of this study is to determine the efficacy of the DENTIS submerged-type implant with an internal hex connection and to build corresponding abutment-selection criteria.

**MATERIAL AND METHODS.** A total of 204 patients received submerged implant fixtures with an internal hex connection at the Dong-A University Hospital Dental clinic in Busan from January 2013 and May 2016. Three specific abutments, UCLA abutments, customized abutments, ready-made abutments, were randomly selected. Implant success was defined as the basis of the International Congress of Oral Implantologists(ICOI, 2007) criteria. The relationship between the implant success rate and the abutment factor was analyzed using the Kruskal-Wallis test( $P < .05$ ).

**RESULTS.** A total of 508 implants were placed in 204 patients. After a mean observation period of 38.6 months, 493 out of 508 implants were in normal function, yielding an overall success rate of 97.05%. A total of 15 implants failed: 10 in the maxillary molar area, 4 in the mandibular molar area, and 1 in the mandibular incisal area. All of the implant failures occurred in a single-implant prosthesis, especially high in the maxillary molar area. The Kruskal-Wallis analysis showed that abutment selection has no significant correlation with implant failure( $P > .05$ ).

**CONCLUSION.** DENTIS submerged implants with an internal hex connection showed predictable results with a success rate of 97.05%. It is no influence on the success rate in the selection of submerged implant abutment with an internal hex connection.

**Key words :** Dental implants; Survival rate; Dental implant-abutment design;

Corresponding Author

Bok-Joo Kim

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Implant Clinics, Dong-a University, Medical center 26

Daesingongwon-ro, Seo-gu, Busan 49201, Republic of Korea

Tel : 82 51 240 5475, e-mail : omsbjkim@dau.ac.kr

ORCID : 0000-0002-7482-9738

## I . Introduction

There were two methods of connecting an implant fixture and an abutment: an external hex connection<sup>1)</sup> and an internal hex connection<sup>2)</sup> (Figs. 1a and b). With an external hex connection, excessive loading at the initial stage could lead to loss of crestal bone and could cause peri-implantitis as a result of bacterial infection arising in the micro-gap between the fixture and the abutment<sup>3)</sup>. Whereas with an internal, tissue-level hex connection, exposure of the metal collar at the thin gingiva could show poor esthetics and make it more difficult to obtain emergency profile. In order to overcome these limitations, the submerged-type implant fixture with an internal hex connection has been designed and developed. In this case, the hexagon is positioned in the fixture, and the fixture platform is located at the alveolar bone level (Fig. 1c)<sup>4)</sup>.

Nevertheless, clinicians do not always choose the submerged implant type with an internal hex connection. And they fall into confusion in their choice, either external hex or internal hex. Practitioners lacking in clinical experience could be particularly uncertain of the proper implant fixture to select. After the implant insertion, the selection of the most appropriate superstructure for the prosthesis also could be confusing the dentists.

The abutments introduced for utilization in dental implant superstructures were as follows: casting abutment<sup>5-7)</sup>, which used a metal alloy, customized abutment, which milled the abutment according to its gingival shape and depth of the fixture, and ready-made abutment, which manufacturers produced in fixed sizes (Fig. 2). For the selection of abutment, there are no clear guidelines. Most clinicians rather are obliged to base their judgments only on esthetics, material, the convenience of their treatment, or the



Fig. 1. a. Branemark, external hexagonal connection (Branemark system MKIII, Nobel Biocare AB, Goteborg, Sweden), b. ITI, internal hexagonal connection (Straumann standard implant, Institute Straumann AG, Waldenberg, Switzerland) and c. Submerged internal hexagonal connection (s-Clean tapered II, Dentis, Dae-Gu, Republic of Korea).



Fig. 2. A. Gold UCLA abutment (s-Clean Gold UCLA Abutment, Dentis, Dae-Gu, Republic of Korea), B. Customized abutment (MyPLANT abutment, RaphaBio, Seoul, Republic of Korea), and C. Ready-made abutment (s-Clean Couple Abutment, Dentis, Dae-Gu, Republic of Korea).



practitioner's personal.

Establishment of abutment-selection criteria to help ensure the success of long-term treatment is controversial. For example, the type of gingiva and thickness could be varied in the submerged implant, depending on its located alveolar bone level. This is one of the reasons why abutment selection should be made very carefully.

The purpose of this research is to determine the efficacy of the DENTIS submerged-type implant with an internal hex connection and to build corresponding abutment-selection criteria. To those ends, the comparison of success rates was conducted according to both implant placement and abutment selection.

## II. Materials and Methods

Patients who had undergone insertion of DENTIS submerged implant fixture with an internal hex connection between January 2013 and May 2016 at the Dong-A University Hospital Dental Clinic in Busan, Republic of Korea, and who had experienced more than six months of normal function, were selected for inclusion in this study. Patients suffering from early failure prior to prosthesis insertion or from poor oral hygiene after implantation, implant overdenture, or systemic diseases such as uncontrolled osteoporosis or diabetes mellitus, were excluded. The investigation focused on patient data including gender, age, implant placement site, abutment type, and post-prosthetic complication, which information had been obtained from the

relevant charts and radiographic film.

Three specific abutments of the three general types - casting abutment, customized abutment, and ready-made abutment - were adopted for use in this study: UCLA abutment(screw-retained prosthesis/ s-Clean Gold UCLA Abutment, Dentis, Daegu, Republic of Korea), Customized abutment(screw-cement-retained or cement-retained prosthesis/MyPLANT, RaphaBio, Seoul, Republic of Korea), and ready-made abutment(screw-cement-retained or cement-retained prosthesis/s-Clean Couple Abutment, Dentis, Seoul, Republic of Korea), respectively. The abutments used in this study were randomly assigned to the inserted implants. In this research, implant success was defined as the basis of the International Congress of Oral Implantologists(ICOI)<sup>®</sup> criteria(2007): I. Success, and II. Satisfactory survival(Table I). Analysis of statistical difference between the implant success rate and the abutment factor in this study was assessed using the Kruskal-Wallis test( $P<.05$ ).

## III. Results

A total of 508 implants of 204 patients (males: 111, females: 93, age: 16-79, average age: 50.1) were selected for this investigation. The time duration from an insertion of the implant fixture to the delivery of prosthesis was an average of 6.6 months. The time duration following prosthesis insertion, which indicated the average maintenance period, was 38.6 months(minimum:

25 months, maximum: 55 months).

A total of 261 implants were inserted into the maxilla: 56 (25 UCLA, 28 MyPLANT, 3 ready-made) into the incisal area: 82 (38 UCLA, 37 MyPLANT, 7 ready-made) into the premolar area, and 123 (75 UCLA, 34 MyPLANT, 14 ready-made) into the molar area (Table II).

A total of 247 implants were inserted into the mandible: 31 (8 UCLA, 16 MyPLANT, 7 ready-made) into the incisal area: 64 (27 UCLA, 30 MyPLANT, 7 ready-made) into the premolar area, and 152 (109 UCLA, 36 MyPLANT, 7 ready-made) into the molar area (Table III).

After prosthesis delivery, 493 implants of 508 were in normal function intraorally, which represented an overall success rate of 97.05%. A

total of 15 implants failed: 10 in the maxillary molar area, 4 in the mandibular molar area, and 1 in the mandibular incisal area. Most of the failures involved the UCLA abutment in the maxillary molar area (Table IV, V).

Seven of the failures occurred within an average of 7 months of prosthesis delivery, 2 within 1 year, and the remaining 6 within 18.5 months. They all were functioning as a single-implant prosthesis.

Regarding the comparison of the three abutments by Kruskal-Wallis test, there was no significant association between implant success rates and the three different abutment types ( $P=.420$ ) (Table VI).

Table 1. The International Congress of Oral Implantologists (ICOI) (2007) classifications: success, survival, failure

Implant Quality Scale Group	Clinical Conditions
I. Success (optimum health)	a) No pain or tenderness upon function b) 0 mobility c) <2mm radiographic bone loss from initial surgery d) No exudates history
II. Satisfactory survival	a) No pain on function b) 0 mobility c) 2-4mm radiographic bone loss d) No exudates history
III. Compromised survival	a) May have sensitivity on function b) No mobility c) Radiographic bone loss >4mm (less than 1/2 of implant body) d) Probing depth >7mm e) May have exudates history
IV. Failure (clinical or absolute failure)	Any of following: a) Pain on function b) Mobility c) Radiographic bone loss >1/2 length of implant d) Uncontrolled exudate e) No longer in mouth

Table II. Abutment-type selection according to the maxillary area

	Incisor(n = 56)	Premolar(n = 82)	Molar(n = 123)
UCLA abutment(n = 138)	25(44.6%)	38(46.3%)	75(61.0%)
MyPLANT abutment(n = 99)	28(50.0%)	37(45.1%)	34(27.6%)
Ready-made abutment(n = 24)	3(5.36%)	7(8.34%)	14(11.4%)

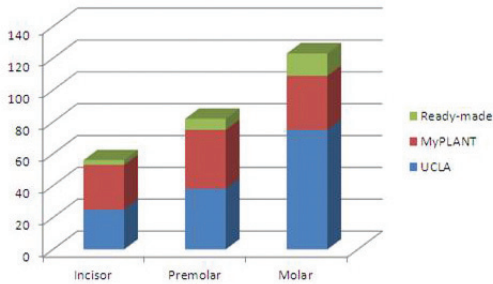


Table III. Abutment-type selection according to the mandibular area

	Incisor(n = 31)	Premolar(n = 64)	Molar(n = 152)
UCLA abutment(n = 144)	8(25.8%)	27(42.2%)	109(71.7%)
MyPLANT abutment(n = 82)	16(51.6%)	30(46.9%)	36(23.7%)
Ready-made abutment(n = 21)	7(22.6%)	7(10.9%)	7(4.61%)

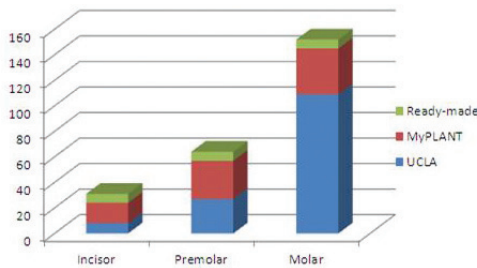


Table IV. Implantation failure according to the abutment selection

	UCLA abutment	MyPLANT abutment	Ready-made abutment
Failure No. / Total No. (Failure No. on the insertion sites)	10 / 282 (Mn. incisor: 1, Mx. / Mn. molar: 7 / 2)	5 / 181 (Mx. / Mn. molar: 3 / 2)	0 / 45
Failure rate(%)	3.54%	2.7%	-

Table V. Implantation failure according to the implantation area

	Incisor	Premolar	Maxilla molar	Mandible molar
Failure No.	1	0	10	4

Table VI. Comparison of three abutments using Kruskal-Wallis test

	UCLA abutment	MyPLANT abutment	Ready-made abutment
N	282	181	45
median	256.01	254.02	247.00
Kruskal-Wallis Test, H Value		1.735	
P-value		.420	

## IV. Discussions

When Branemark introduced implantation to dentistry, connection to the abutment was achieved by means of an external hex implant fixture. Adell et al<sup>1)</sup>. estimated that alveolar bone resorption had advanced an average of 1.2 mm over the course of 1 year following implant fixture insertion and prosthesis delivery. As a resorption prevention, the concept of platform switching was introduced. Becker et al<sup>9)</sup>. demonstrated that platform switching might increase the distance between the abutment margin and the alveolar crest, thus decreasing its bone-resorptive effect.

Balfour et al.<sup>10)</sup> reported, concerning the evaluation of torsional loading and compressive bending, that increased force is necessary in order to remove a single abutment under internal as opposed to external hex connection. Chang et al<sup>11)</sup>. performed a three-dimensional finite element analysis, the results of which revealed that implants with an external hex connection

were subjected to greater stress than submerged implants with an internal hex connection.

Khraisat et al<sup>12)</sup>. and Steinebrunner et al<sup>13)</sup>. reported in vitro research findings indicating that internal connection was superior to the external connection in terms of resistance against fatigue, fracture strength, and the failure mode. This suggested that submerged implant with an internal hex connection could be more effective both in the anterior area, where there was significant lateral loading and in the posterior area, where there was substantial occlusal force.

In this study, 508 DENTIS implants were placed in 204 patients, and an overall implantation success rate was 97.05% at 38.6month follow up period. A total of 15 implants failed:10 in the maxillary molar area, 4 in the mandibular molar area, and 1 in the mandibular incisal area. This result could be compared favorably with other cases, where a 5-year implant survival rate under an external hex connection was 84~92% for the maxilla and 91~99% for the mandible<sup>14)</sup>. Furthermore, the result in this study compared

favorably also within which the 5-year implant survival rate under an internal hex connection did not exceed 90%<sup>15</sup>).

All failed implants were functioning as a single-implant prosthesis in this study. Isidor<sup>16</sup> emphasized, based on research on monkeys, that excessive occlusal loading could aggravate loss of osseointegration and occur peri-implantitis. Rangert et al<sup>17</sup>. reported that single- or two-implant arrangement in posterior teeth increased the risk of bending overload, resultantly, all single implants in the first-molar area fractured. Goodacre et al<sup>18</sup>. conducted a literature review and found that 12 of 332 single implants had to be removed, the majority of which failures were post-prosthetic. Among the other prosthesis types (i.e., implant overdentures, implant fixed partial/complete dentures), pre-prosthetic failure was the most.

There are other important factors that affect the success of the implant. For example, patient's age, gender, systemic condition, implant size, additional surgery, opposing dentition, smoking and splinting were not considered in this study because our study focused on randomly comparing the success rates of implant abutment types over a period of time. In addition, studies of various local and systemic factors affecting the success rate of implant have already proved a number of results, so we assumed that including the evaluation of these factors would cause confusion in our results. Despite of high implant success rates in this research, implant success rate influenced by local and systemic risk factors such as osteoporosis, Crohn's disease, smoking

habits, implant (length, diameter and location) and vicinity with the natural dentition, are still inevitable and showed contradictory results<sup>19</sup>). Moy et al<sup>20</sup>. reported that patients who were over age 60, smoked, had a history of diabetes or radiation treatment, or hormone therapy significantly increased implant failure compared with healthy patients. Chrcanvic et al<sup>21</sup>. assessed the influence of local and systemic factors on the occurrence of dental implant failures up to the second-stage surgery (abutment connection). The distribution of implants in sites of different bone quantities and qualities was quite similar between implants lost up to and after abutment connection. Therefore, relevant factors affecting the implant success rate should be considered with caution.

For use of the submerged implant with an internal hex connection, the abutments selected were casting abutment, customized abutment, and ready-made abutment. The gold UCLA casting prosthesis offered excellent biocompatibility and fracture resistance even when used in reduced crown-height space. Additionally, it allowed convenient condition for insertion or removal of the prosthesis on account of which ease access for repairing was available in the event of encountering troubles<sup>22</sup>). Moreover, as it leaves no excess intraoral cement from its retrievability, it could effectively prevent peri-implantitis<sup>23</sup>).

However, in cases of UCLA abutment, screw fracture possibly could occur due to screw loosening in a final prosthesis. Indeed, among the disadvantages of the UCLA abutment type were

the complexity and difficulty of prosthesis production, the problematic acquisition of passive fit, and an unaesthetic appearance<sup>24, 25</sup>. Furthermore, there was the possibility of micro-leakage from screw holes on the occlusal surfaces, which could lead to occlusion problems or poor hygiene if such restorations were not in suitable positions<sup>26, 27</sup>.

Byrne et al<sup>28</sup>. emphasized that when using casting abutment, there were, relative to the cases for pre-machined abutment or customized abutment(the shape of which was modified at a laboratory), more serious interfacial and vertical discrepancies. Hebel et al<sup>23</sup>. reported the results of tests showing that when non-passive castings were formed for a multi-unit implant prosthesis of the screw-retained type, these misfits between the implant fixture and the abutment left micro gaps.

As confirmed by this research, reduced crown height space, patient preference, the difficulty of porcelain reduction for occlusal adjustment, and repair convenience were the main reasons UCLA was the most commonly used abutment type. The implant failure in this investigation was significantly not affected by abutment design. However, most of the failed implants were those with a single-unit UCLA abutment, in which case the fixing screw made a direct connection between the abutment and the fixture. With this kind of arrangement, there could be a direct occlusal load on the fixture. In looking at implant failure according to the insertion sites, it occurred mostly in the maxillary molar area. It was thought that implant site's bone quality was one of the factors in the implant failure, and this

was supported by the previous research<sup>29, 30</sup>.

A customized abutment is fabricated by milling it according to its gingival shape and the location of the inserted fixture platform. This could facilitate both the reproducing of an emergency profile and overall laboratory processes. It is important for preventing plaque deposition, ease of oral hygiene and esthetics to make natural emergence profile of prosthesis in the clinical situation. The round ready-made abutment in the occlusal plane did not match an anatomic gingival configuration, therefore customized abutments had efficacy by solving the difference between the ready-made abutment and the cross-sectional form of natural teeth. Especially in the anterior area, where an excellent esthetic was required, irregular gingival level, and deeply inserted site, customized abutments could be useful for an anatomically ideal prosthesis<sup>31</sup>. By contrast, if the ready-made abutment was used in those case, with fixed angulation it might be adjusted excessively, therefore it could lead to reducing the retention of the prosthesis. Moreover, it might result in less than ideal crown contours and insufficient support for optimum soft tissue esthetics because its size of the collar height and the the cross section were fixed<sup>32-34</sup>. Thus, a customized abutment could make the thickness of the final prosthesis ideal, and enable easy to retrieve splinting prosthesis without loss of retention<sup>32, 35, 36</sup>. This research indicated that in incisor and premolar placement cases, where esthetics is considered to be important, customized abutment is preferable to the ready-made abutment.

Within the limitation of this study, DENTIS submerged implant with an internal hex connection showed predictable results with a success rate of 97.05% at the maxillary and mandibular incisor, premolar and molar sites. There was no significant association between

implant success rate and the three different abutment types. However, many relative factors affecting implant success rates should be considered, and a long-term follow-up period will be needed to assess implant prognosis.

### 참 고 문 헌

- 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.
- Maeda Y, Satoh T, Sogo M. In vitro differences of stress concentrations for internal and external hex implant-abutment connections: a short communication. *J Oral Rehab* 2006;33:75-78.
- Oh TJ, Yoon J, Misch CE, Wang HL. The cause of early implant bone loss : myth or science? *J Periodontol* 2002;73:322-333.
- Stephen T, Chen Ivan D, Darby Eric C, Reynolds. A prospective clinical study of non-submerged immediate implants: clinical outcomes and esthetic results. *Clin. Oral Impl. Res* 2007;18:552-562.
- Lewis SG, Beumer J, Perri GR, Hornburg WP. Single tooth implant supported restorations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1988;3:25-30
- Lewis SG, Beumer J, Perri GR, Hornburg WP. The "UCLA" abutment. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1988;3:183-189.
- Lewis SG, Llamas D, Avera S. The UCLA abutment: a four-year review. *J Prosthet Dent* 1992;67:509-515.
- Misch CE, Perel ML, Wang HL, Sammartino G, Galindo-Moreno P, Trisi P, Steigmann M, Rebaudi A, Palti A, Pikos MA, Schwartz-Arad D, Choukroun J, Perez JL, Marenzi G, Valavanis DK. Implant success, survival, and failure: The International Congress of Oral Implantologists(ICOI) Pisa Consensus Conference. *Implant Dentistry* 2008;17:5-11.
- Becker J, Ferrari D, Herten M, Kirsch A, Schaer A, Schwarz F. Influence of platform switching on crestal bone changes at non-submerged titanium implants: a histomorphometrical study in dogs. *J Clin Periodontol* 2007; 34:1089-1096.
- Balfour A, O'Brien GR. Comparative study of antirotational single tooth abutments. *J Prosthet Dent* 1995;73:36-43.
- Chang HS, Chen YC, Hsieh YD, Hsu ML. Stress distribution of two commercial dental implant systems: A three-dimensional finite element analysis. *J Dent Sci* 2013;8: 261-271.
- Khraisat A, Stegaroiu R, Nomura S, Miyakawa O. Fatigue resistance of two implant/abutment joint design. *J Prosthet Dent* 2002;88:604-10.
- Steinebrunner L, Wolfart S, Ludwig K, Kern M. Implant-abutment interface design affects fatigue and fracture strength of implants. *Clin Oral Impl Res* 2008;29:1276-1284.
- Adell R, Eriksson B, Lekholm U, Brånemark PI, Jemt T. A long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990;5:347-359.
- Buser D, Mericske-Stern R, Bernard JP, Behneke N, Hirt HP, Belser UC, Lang NP. Long-term evaluation of non-submerged ITI implants. *Clin Oral Impl Res* 1997;8:161-172.
- Isidor F. Loss of osseointegration caused by occlusal load of oral implants: A clinical and radiographic study in monkeys. *Clin Oral Impl Res*

## 참 고 문 헌

- 1996;7:143-152.
17. Rangert B, Krogh PHJ, Langer B, Roekel NV. Bending overload and implant fracture: A retrospective clinical analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995;10:326-334.
  18. Goodacre CJ, Kan JYK, Rungcharassaeng K. Clinical complications of osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1999;81:537-552.
  19. Alsaadi G, Quirynen M, Koma'rek A, van Steenberghe D. Impact of local and systemic factors on the incidence of oral implant failures, up to abutment connection. *J Clin Periodontol* 2007;34:610-7.
  10. Moy PK, Medina D, Shetty V, Aghaloo TL. Dental implant failure rates and associated risk factors. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20:569-77.
  21. Chrcanovic BR, Kisch J, Albrektsson T, Wennerberg A. Factors influencing early dental implant failures. *J Dent Res* 2016;95:995-1002.
  22. Chung CH, Son MK. The classification and comparison of implant prosthesis according to types of retention. Part I: Screw retained prosthesis vs cement retained prosthesis. *J Korean Acad Oral Maxillofac Implantology* 2010;14:138-151.
  23. Hebel KS, Gajjar RC. Cement-retained versus screw-retained implant restoration: Achieving optimal occlusion and esthetics in implant dentistry. *J Prosthet Dent* 1997;77:28-35.
  24. Kallus T, Bessing C. Loose gold screws frequently occur in full arch fixed prostheses supported by osseointegrated implants after 5 years. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994;9:169-178.
  25. Carlson B, Carlsson GE. Prosthodontic complications in osseointegrated dental implant treatment. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994;9:90-94.
  26. Jemt T, Linden B, Lekholm U. Failures and complications in 127 consecutively placed fixed partial prostheses supported by Branemark implants: From prosthetic treatment to first annual checkup. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992;7:40-44.
  27. Park SD, Lee Y, Kim YL, Yu SH, Bae JM, Cho HW. Microleakage of different sealing materials in access holes of international connection implant systems. *J Prosthet Dent* 2012;108:173-180.
  28. Byrne D, Houston F, Cleary R, Claffey N. The fit of cast and premachined implant abutments. *J Prosthet Dent* 1998;80:184-192.
  29. Weng D, Jacobson Z, Tarnow D, Hurzeler MB, Faehn O, Sanavi F, Barkvoll P, Stach RM. A prospective multicenter clinical trial of 3i machined-surface implants: Results after 6 years of follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:417-423.
  30. Herrmann I, Lekholm U, Holm S, Kultje C. Evaluation of patient and implant characteristics as potential prognostic factors for oral implant failure. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20:220-230.
  31. Henriksson K, Jemt T. Evaluation of custom-made procera ceramic abutments for single-implant tooth replacement: a prospective 1-year follow-up study. *Int J Prosthodont* 2003;16:626-30.
  32. Kim HS. Fabrication of custom abutment using dental CAD/CAM system. *J Korean Dent Assoc* 2012;50:118-25.
  33. Wu T, Liao W, Dai N, Tang C. Design of a custom angled abutment for dental implants using computer-aided design and nonlinear finite element analysis. *J Biomech* 2010;43:1941-6.
  34. Sailer I, Zembic A, Jung RE, Siegenthaler D, Holderegger C, Hammerle CH. Randomized controlled clinical trial of customized zirconia and titanium implant abutments for canine and posterior single-tooth implant reconstructions: preliminary results at 1 year of function. *Clin Oral Implants Res* 2009;20:219-25.
  35. Baldassarri M, Hjerpe J, Romeo D, Fickl S, Thompson VP, Stappert CF. Marginal accuracy of three implant-ceramic abutment configurations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012;27:537-43.
  36. Lee CJ, Yang SE, Kim SG. Evaluation of reverse torque value of abutment screws on CAD/CAM custom-made implant abutments. *J Korean Acad Prosthodont* 2012;50:128-



# 임상가를 위한 특집

## 대한디지털치의학회

- 1 심지석, 류재준**  
: 디지털 인상채득을 이용한 소구증을 가진 환자의 전악 임플란트 수복
- 2 김윤지, 길병규, 류재준**  
: 디지털 기술을 이용한 선수술 악교정치료
- 3 백장현, 권금록, 김형섭, 배아란, 노관태, 홍성진, 이현종**  
: 디지털 가이드 수술의 이해와 임상적 적용

# 디지털 인상채득을 이용한 소구증을 가진 환자의 전악 임플란트 수복

고려대학교 안산병원 치과보철과

심 지 석, 류 재 준

## ABSTRACT

### Digital impression taking for full-arch implant restoration to a patient with microstomia

Korea University Ansan Hospital, Department of Prosthodontics  
Ji Suk Shim, DDS, MSD, Ph.D, Jae Jun Ryu DDS, MSD, Ph.D

This clinical case highlights the failure of long length implants, and the prosthodontic procedures necessary to rehabilitate the maxillary dentition of a patient with microstomia. The integrated digital technology of intra-oral scanning, computer-aided design, and three-dimensional printing can provide an alternative method to make conventional impressions for patients with microstomia who cannot insert the appropriate tray in their mouths.

Key words : microstomia; CAD/CAM; 3D printing; long implant; implant failure

Corresponding Author  
Jae Jun Ryu, DDS, MSD, Ph.D  
Department of Dentistry, Korea University Anam Hospital  
E-mail : koprosth@gmail.com

## I. 서론

소구증(Microstomia)은 다양한 이유로 구강의 입구(oral aperture)가 감소한 경우 나타나는 증상을 의미한다<sup>1)</sup>. 이러한 증상은 외과적 치료, 화상, 구순 구개열, 구강 점막하 섬유화 등의 결과로 인해 발생할 수 있다<sup>2)</sup>. 일반적으로 소구증의 개선을 위해서는 수술

및 비 외과적 시술을 병행하며 치료하는 것이 권장되지만<sup>3-5)</sup>, 치료방법이 복잡하고, 상당히 긴 치료기간이 필요하며, 재발이 쉽게 일어난다는 문제점이 있다<sup>3-6)</sup>. 또한, 소구증 자체는 일상생활에 큰 영향을 미치지 않기 때문에 치료를 적극적으로 하지는 않는 편이다. 이러한 이유들로 인해, 당장 급한 치과적 처치가 필요한 소구증 환자를 치료해야 하는 경우, 치과 임상 의는 큰

어려움을 겪을 수 있다.

소구증 환자를 치료시 술자는 구강내로 각종 기구의 접근이 어려울 뿐만 아니라, 시야를 확보하는 것도 쉽지 않다<sup>7)</sup>. 인상채득 또한 개구가 제한된 상태에서 늘어나지 않는 단단한 입술과 뺨으로 인해 일반적인 인상채득방법이 사용되기 힘든 경우도 있다. 종종 전악 트레이의 크기가 소구증을 가진 환자의 입보다 큰 경우가 있기 때문에, 구강전체를 한번에 인상채득하는 것이 불가능한 경우도 있다. 따라서 이러한 상황들을 극복하기 위해 몇몇 저자들은 분리형 트레이를 사용하는 인상 채득 방법을 제안되기도 하였다. 그러나 이 방법은 특수 트레이가 필수적으로 구비가 되어 있어야 하며, 분리된 인상체를 재조합하는 과정에서 오류가 발생할 수 있는 한계가 있다<sup>7-9)</sup>. 본 증례 보고에서는 소구증을 가진 환자에서 전악 임플란트를 식립하고, 보철물을 수복한 케이스를 소개하려 한다.

## II. 증례보고

상악 구치부의 부종과 통증을 주소로 73세의 남자 환자가 고려 대학교 안산병원 치과외래를 방문하였다.

이 환자는 과거 수술이력으로 인해 좌측 입술에 제한된 소구증을 가지고 있었으며, 이러한 좌측 구강내로의 접근의 제한 때문인지, 우측에만 18 mm 이상의 긴 임플란트가 식립되어 있었다. 파노라마와 CBCT 방사선 사진상에서 상악 좌측 제1소구치에 위치한 임플란트 주변에 심각한 치조골 소실이 있는 것으로 확인되었다(그림 1). 상악 좌측에는 가철성 부분의치를 착용하고 있었으며, 모든 치과적 처치는 약 4년전 시술 받은 것이라고 환자는 진술 하였다.

임플란트 주위염을 치료하기 위해 치태조절, 스케링, 치은연하 소파술을 시행하였으나, 증상이 개선되지 않았다. 이에, 해당 임플란트를 발거하기로 결정하고, 제1소구치의 앞과 뒤의 브릿지를 고속핸드피스를 이용하여 절단하였다. 처음에는 하나의 임플란트만을 발거하려 하였으나, 예상과는 달리 다른 임플란트들도 심한 동요도를 보였기 때문에, 상악좌측의 모든 임플란트를 제거하였다. 상악골과 임플란트간 골유착이 소실되었던 상태였기 때문에, 제1대구치 부위의 임플란트 파절부위를 제외하고는 모든 임플란트들이 쉽게 발거되었다(그림 2).

상악 완전의치를 제작하였고, 환자에게 되도록 의치를 통해 치료를 마무리하는 것을 권장하였다. 하지만,

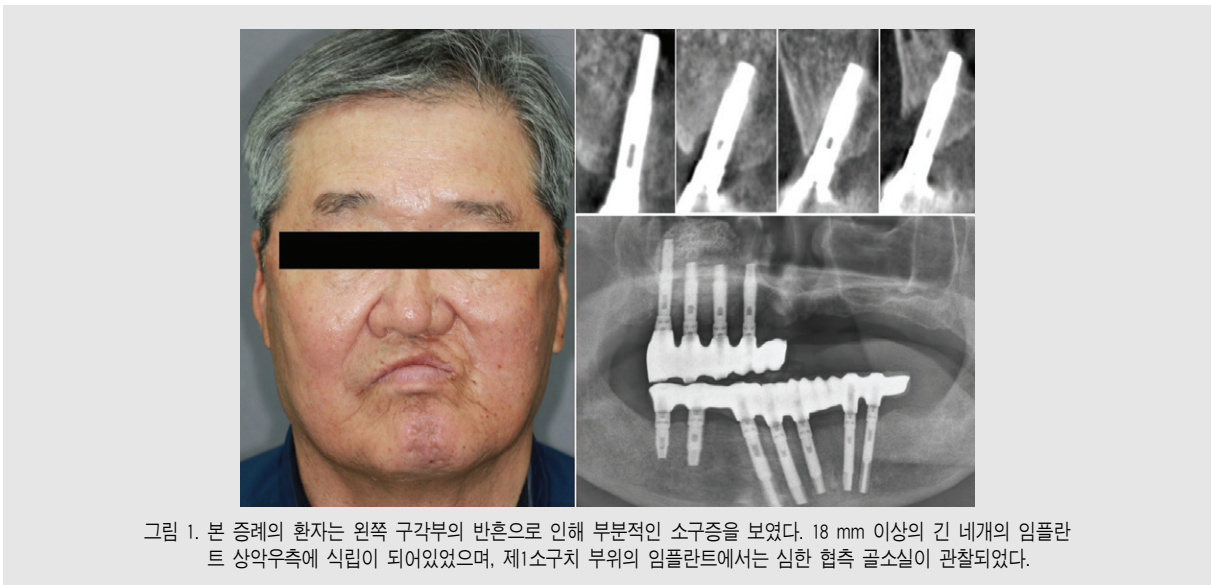


그림 1. 본 증례의 환자는 왼쪽 구각부의 반흔으로 인해 부분적인 소구증을 보였다. 18 mm 이상의 긴 네개의 임플란트 상악우측에 식립이 되어있었으며, 제1소구치 부위의 임플란트에서는 심한 협측 골소실이 관찰되었다.

## 임상가를 위한 특집 1



그림 2. 발거된 임플란트와 보철물: 제1대구치 부위의 임플란트를 제외하고는 특별한 처치 없이 쉽게 발거가 가능하였다.

환자는 소구증으로 인해 의치의 착탈이 어렵다는 점과 저작시 불편함을 호소하며, 고정성 보철물로 상악을 수복하기를 강력하게 원하였다. 이에 8개의 임플란트(Neo CMI implant; Neobiotech Co)를 상악에 식립하였다. 우측의 임플란트가 식립되어 있던 곳은 조직유도재생술(guided tissue regeneration)을 시행하였으며, 좌측은 수직거상법(crestal approach)를 통한 상악동 이식술을 시행하였다. 임플란트 식립 후 3개월간 골유착을 위한 기간을 부여하였다.

Anycheck™(Neobiotech Co)를 이용하여 모든 임플란트의 골유착 상태를 확인하였다. 임플란트의 인상채득을 처음 시도하였을 때는 인상채득이 불가능하였다. 완전의치 제작을 위한 무치악 트레이는 환자의 구강내로 삽입이 가능하였지만, 상악 임플란트의 인상채득을 위한 유치악 트레이는 환자의 입보다 커서 삽입이 불가능했기 때문이다. 이에 각 임플란트의 상부에 인상채득용 코핑(impression coping, Pick-cap®; Neobiotech Co)을 연결하고, 디지털 구강스캐너(CS 3600; Carestream Dental Co)를 이용하여 일차 인상을 채득하였다. 부분적인 구강

내 이미지를 중첩하여 전체 악궁의 이미지를 형성하는 과정에서의 오류를 줄이기 위해 각 임플란트 상부의 인상채득용 코핑은 각각 다른 색, 직경, 길이를 사용하였다. 채득된 일차 디지털 인상을 이용하여 이차 인상채득을 위한 개인 트레이(individual tray)를 제작하였다. 전용 소프트웨어(inLab 16 SW; Sirona Co)를 이용한 CAD(computer-aided design) 과정을 통해 디자인하였으며, 3D 프린팅(Form 2; Formlabs)을 이용하여 출력하였다(그림 3). 이차인상을 위한 트레이가 환자 구강내로 삽입 가능한지를 확인한 후, 통상적인 방법으로 인상을 채득하였다. 악간관계를 채득하고, 가베열된 수복물을 확인한 후, 최종 보철물을 환자 구강에 장착하였다(그림 4). 하악의 기존 고정성 보철물에서 우측에 편중된 심한 마모가 관찰되었기 때문에, 교합면을 바로 잡기 위해 새로운 고정성 보철물을 제작하고 장착하였다. 모든 보철적 처치가 끝난 하루, 일주일, 한달, 세달 뒤 주기적인 체크를 하였다. 환자는 보철물에 만족하였으며, 3년여가 지난 지금까지 큰 문제가 일어나지 않고 있다.

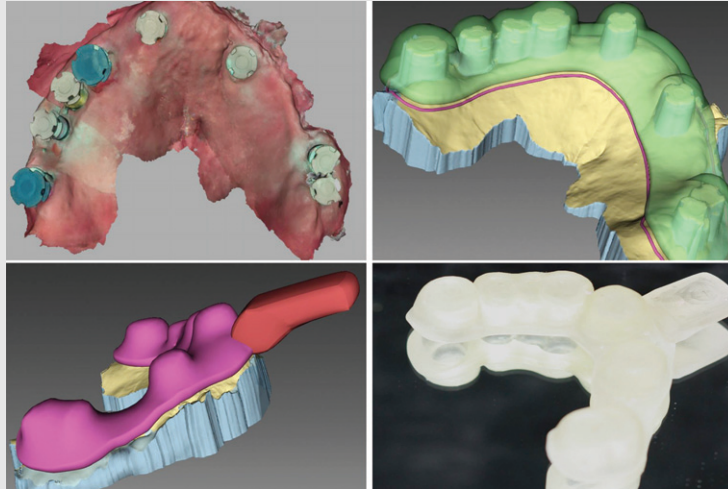


그림 3. 디지털 구강스캐너를 이용하여 전악 이미지를 채득하였다. 이때, 이미지의 중첩이 용이하도록 임플란트 상부의 코핑을 다양한 색, 두께, 길이로 배치하였다. CAD상에서 트레이를 디자인한 후 3D 프린팅으로 출력하였다.

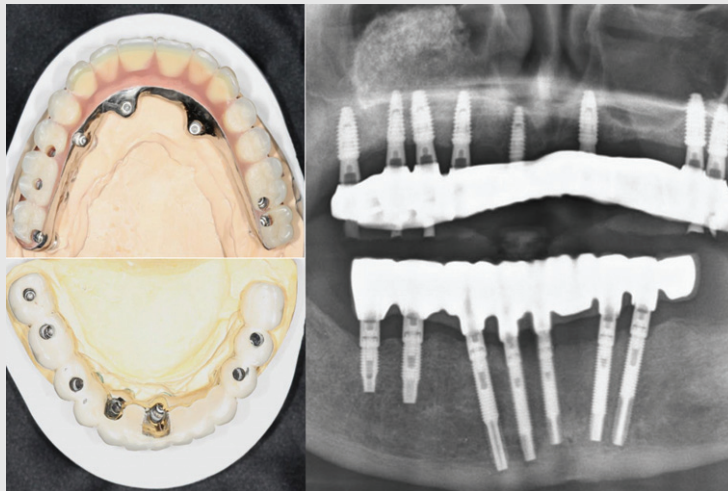


그림 4. 상악과 하악의 전악 고정성 임플란트 수복물을 제작하고, 환자 구강내에 장착하였다.

### Ⅲ. 고찰

본 증례는 18 mm 이상의 긴 임플란트가 식립되었던 케이스이며, 상악동 골이식 부위에 식립된 긴 임플란트들이 예상과 달리 동시에 실패할 수 있음을 보여주었다. 이는 상악동의 보다 많은 골이식을 동반한 긴 임플란트 식립이 임플란트의 수복물의 안정성을 배가시키는 것은 아님을 시사한다. 치조골 이식을 통해 새

로운 골조직이 형성되기 위해서는 치조골 이식부위로 혈액이 가득 차야 하며, 순차적으로 혈병생성(blood clotting), 혈관생성(angiogenesis), 피브린 형성(fibrin formation) 등을 거치며 궁극적으로는 인접한 골로부터 필요한 세포와 단백질 등을 공급받아야 한다. 결론적으로 상악동의 기저골로부터 멀리 떨어질수록 혈관생성 등의 과정이 일어나기 불리하며, 상대적으로 적은 세포와 단백질 등을 공급받기 때문에

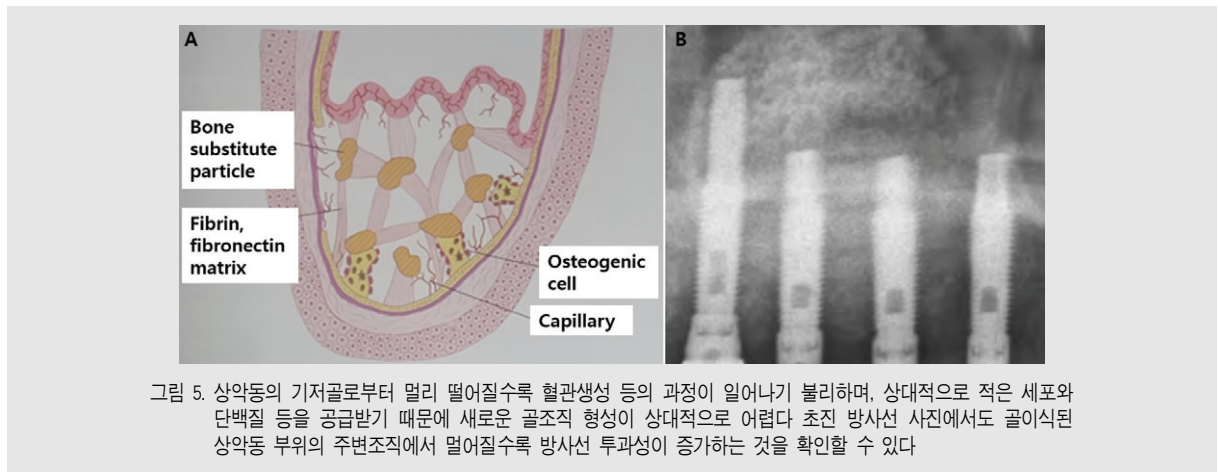
임상가를 위한 특집 1

새로운 골조직 형성이 어려울 수밖에 없다(그림 5A). 초진 방사선 사진에서도 골이식된 상악동 부위의 주변 조직에서 멀어질수록 방사선 투과성이 증가하는 것을 확인할 수 있다(그림 5B). 그리고 무엇보다 중요한 것은, 새롭게 형성된 골조직이 아닌 인공뼈만으로 이루어진 곳에 위치한 임플란트는 골유착을 기대하기 어렵다는 점이다.

소구증은 보철적 시술 과정에서 시야 확보를 어렵게 할 뿐만 아니라, 기구의 접근을 어렵게 하여 일반적인 진료과정마저도 불가능한 경우를 만들기도 한다. 본 증례에서는 상악의 전악 임플란트 식립이 다행히도 가능하였으나, 인상채득용 트레이가 구강내로 삽입이 되지 않아 술자에게 어려움을 겪게 하였던 케이스였다. 기존의 논문들에서는 분리형 트레이 등을 추천되고 있으나, 술자의 숙련도에 따라 인상 채득의 정확도가 크게 차이가 나는 것으로 알려져 있다. 본 증례에서 사용된 디지털 인상채득 방법은 술자의 숙련도에 큰 영향을 받지 않다는 장점이 있다. 비록, 본 증례에서는 전악 인상채득을 디지털 인상 직접적으로 채득하기에는 정확도를 확신하기 힘들기 때문에 개인 트레이를 사용하는 간접적인 방법을 사용하였지만, 추후 디

털 기술의 발전과 관련된 데이터가 누적됨에 따라 직접적인 전악 인상채득도 가능하리라 생각된다.

본 증례에서 보여준 개인트레이 제작을 위한 디지털 구강스캐너의 사용 가능성은 일반적인 틀니의 일차인상채득 방법으로서 구강스캐너가 사용가능 함을 보여준다. 구강스캐너를 통한 전악 이미지를 얻는 과정은 한번의 스캐닝으로는 불가능하고, 다수의 스캐닝을 통해 모아진 데이터를 통해 악궁의 부분적인 이미지들이 겹쳐지며(merging) 하나의 이미지를 완성한다. 일반적인 유치악 악궁에서는 각각의 치아들이 이미지들이 겹쳐질 수 있게하는 기준이 되지만, 무치악 악궁에서는 이러한 이미지 겹침을 위한 기준점이 없다. 이에 본 증례에서는 임플란트 상부의 인상채득을 위한 코핑(impression coping)의 색, 길이, 두께를 달리 함으로써 기준점으로서 역할을 할 수 있게 하였다. 만약, 임플란트가 식립이 되지 않은 무치악 악궁에서 전악 이미지를 얻고자 한다면, 악궁의 점막위에 기준점이 될 수 있을 법한 레진 등의 마킹을 임시로 배치하고 구강 스캐닝을 하는 것이 본 증례의 코핑 역할을 대신할 수 있으리라 사료된다.



## 참 고 문 헌

1. Wust KJ. A modified dynamic mouth splint for burn patients. *J Burn Care Res* 2006;27:86-92.
2. Gauri M, Ramandeep D. Prosthodontic management of a completely edentulous patient with microstomia: a case report. *J Indian Prosthodont Soc* 2013;13:338-42.
3. Koymen R, Gulses A, Karacayli U, Aydintug YS. Treatment of microstomia with commissuroplasties and semidynamic acrylic splints. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;107:503-7.
4. Abdulhadi LM. Rehabilitation of an extraoral and intraoral defect complicated with microstomia. A study case. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2012;20:81-5.
5. Nanda A, Krishnan S, Kaur H, Koli D, Manak K, Verma M et al. Correction of microstomia in an edentulous patient. *J Prosthet Dent* 2016;115:137-40.
6. Sato H, Toriyama K, Yagi S, Takanari K, Takama H, Sawada M et al. Surgical correction of microstomia in a patient with antilaminin 332 mucous membrane pemphigoid. *Ann Plast Surg* 2014;72:553-5.
7. Suzuki Y, Abe M, Hosoi T, Kurtz KS. Sectional collapsed denture for a partially edentulous patient with microstomia: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2000;84:256-9.
8. Cura C, Cotert HS, User A. Fabrication of a sectional impression tray and sectional complete denture for a patient with microstomia and trismus: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2003;89:540-3.
9. Kumar KA, Bhat V, Nair KC, Suresh R. Preliminary impression techniques for microstomia patients. *J Indian Prosthodont Soc* 2016;16:229-33.

# 디지털 기술을 이용한 선수술 악교정치료

고려대학교 안암병원 치과교정과  
김 윤 지, 길 병 규, 류 재 준

## ABSTRACT

### Application of CAD-CAM technology to surgery-first orthognathic approach

Department of Orthodontics, Korea University Anam Hospital  
Yoon-Ji Kim, Byung-Gyu Gil, Jae-Jun Ryu

For successful surgery-first approach, accurate prediction of skeletal and dental changes following orthognathic surgery is essential. With recent development of digital technology using computer-aided design/computer-aided manufacturing (CAD/CAM) technology, attempts to provide more predictable orthodontic/orthognathic treatment have been made through 3D virtual surgery and digital tooth setup. A clinical protocol for the surgery-first orthognathic approach using virtual surgery is proposed. A case of skeletal Class III patient with facial asymmetry treated by the surgery-first approach using digital setup and virtual surgery is presented. Advantages and limitations of applying CAD/CAM technology to orthognathic surgery are discussed.

Key words : Surgery-first approach, virtual surgery, digital set-up

Corresponding Author  
Yoon-Ji Kim, DDS, MSD, Ph.D  
Department of Orthodontics, Korea University Anam Hospital  
E-mail : yn0331@gmail.com

## I. 서론

선수술 치료는 조기에 골격적 부조화와 안모가 개선되어 환자의 만족도가 높으며, 골격 관계가 개선된 상태에서 술 후 교정 치료가 진행되기 때문에 근기능의 회복과 더불어 술 후 교정 치료시 치아가 생리적인 방향으로 이동한다<sup>1)</sup>. 또한 수술로 인한 일시적인 염증반

응으로 인하여 골 대사가 속도가 증가하는 국소적 및 전신적 가속화 현상(regional and systemic acceleratory phenomenon)이 발생하여 치아 이동 속도가 증가하기 때문에 총 치료 기간이 단축된다는 보고가 있다<sup>2)</sup>.

그러나 선수술치료는 술전 교정치료에서 시행되는 치열의 탈보상(decompensation) 과정이 생략되므

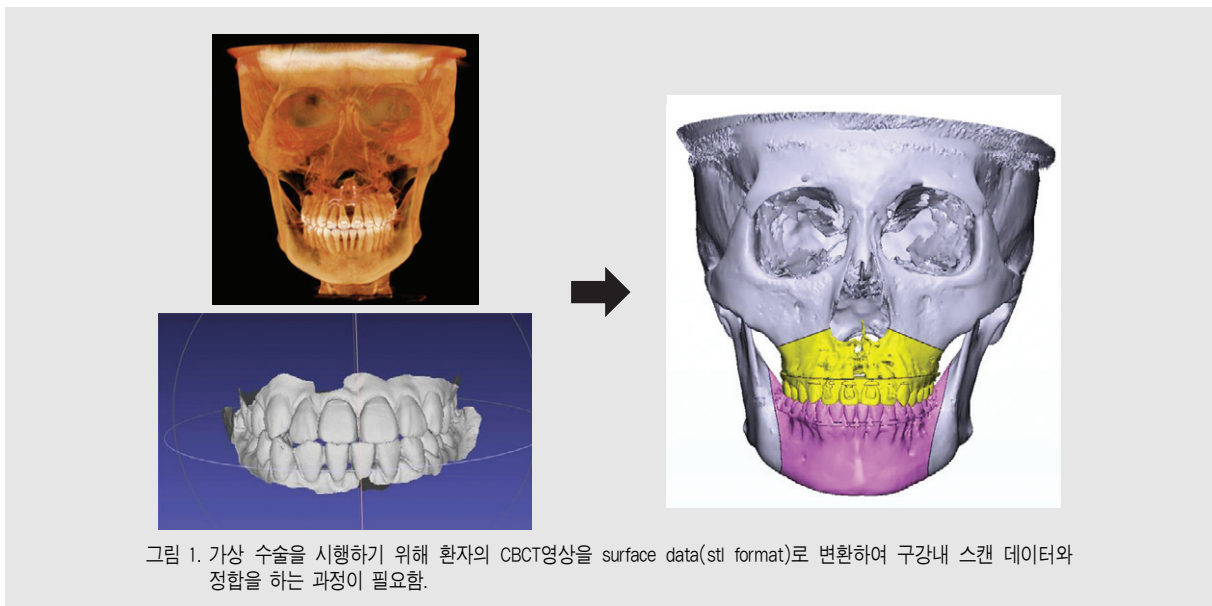


로 악교정 수술 계획 시 치아의 위치를 참고하여 골편의 이동량을 결정하는 것이 어렵고, 술 후 교합이 불안정하기 때문에 수술 후 안정성이 감소할 수 있다. 또한 교합 간섭으로 인하여 수술 후 교합고경이 증가하게 되고, 이는 술후 교정치료 과정에서 교합이 안정화되면서 하악골이 반시계방향으로 회전하여 환자가 가지고 있던 원래의 안면 고경으로 회복된다. 하악골의 후하방 회전으로 인한 수직적 변화는 이부(chin point)의 전후방적 이동과 관계가 있기 때문에 치료 종료 시 상하악골의 전후방적 위치관계 및 안면 profile을 정확하게 예측하는 것을 어렵게 한다<sup>3)</sup>.

따라서 성공적인 선수술 치료를 위해서는 부정교합의 정확한 진단 뿐 아니라 술후 교정치료 후 최종 치아 위치에 따른 수평 및 수직적 골격 관계의 변화를 예측하여 수술 교합을 형성하는 것이 필수적이다. 최근 computer-aided design/computer-aided manufacturing(CAD/CAM) 기술을 이용한 디지털 기술의 발달로 3차원 디지털 셋업과 가상 수술을 통해서 효율적이고 예측 가능한 선수술 교정치료가 이루어지고 있다.

## II. 디지털 가상 수술을 이용한 Surgical Treatment Objective의 작성

진단 및 치료계획 수립 후, 전통적으로는 환자의 술전 치열의 석고 모형을 mounting 한 후 model surgery를 시행하여 수술시 사용할 surgical wafer를 제작하게 된다. 환자의 석고 모형 대신 구강내 스캔을 하거나 모델 스캔을 하여 환자의 치열을 스캔 데이터로 변환한 후 술전 CBCT와 정합을 하면 가상 수술(virtual surgery)이 가능해진다. 디지털 공간에서 가상 수술을 시행할 때에는 facebow transfer 과정이 없기 때문에, 환자의 CBCT를 자연 두부위치(natural head position)에서 촬영하는 것이 중요하며, 악교정 수술을 계획하기 위해서는 두부 전체가 촬영될 수 있는 충분한 크기의 field of view를 가진 CBCT가 필수적이다. 촬영된 CBCT는 DICOM 파일로 저장되지만 이를 surface data인 STL 파일 형태로 변환하는 것이 필요하며, CBCT로 촬영된 치아는 해상도가 부족하여 surgical wafer의 제작이 불가능하기 때문에 치아 스캔 데이터와 정합을 하는 과정이 필요하다(그림 1). 이때 오차



가 발생할 수 있는데 정합의 정확도는 악교정 수술 치료의 결과와 직결되기 때문에, 정합의 정확도를 높이기 위하여 술자가 manual 로 정합하는 것 보다 소프트웨어의 best-fit algorithm을 이용하여 자동적으로 정합을 하도록 하고 술자가 정합 상태를 확인하는 것이 더 신뢰할 만한 방법이다<sup>4)</sup>.

### Ⅲ. 증례

안면 비대칭을 동반한 골격성 III급 부정교합 환자로서, 상악골 확장을 위한 미니스크류 보강형 상악 확장 장치(miniscrew-assisted rapid maxillary expansion appliance, MARPE)를 이용하여 상악골을 확장한 후, 디지털 셋업 및 3차원 가상 수술을 이용하여 선수술 치료를 시행하였다.

초진 안모 분석에서 중안모의 결핍, 하악의 전돌 및 이부의 좌측 편위를 보였으며, 미소 시 편평한 smile arc가 관찰되었다. 구강 내 사진에서는 전치부의 경미한 개방교합이 관찰되었으며, 과거 청소년기에 시행된 교정치료로 인해 전치부 수평 피개는 1.5mm였

으나 좌우 구치부는 모두 III급 관계를 보였고, 하악의 정중선은 안모 정중선을 기준으로 우측으로 2.5mm 편위되어 있었다. 또한 상하악의 횡적 부조화로 인한 상악 구치의 협측 경사와 하악 구치의 설측 경사 관찰되었으며, 하악 중절치에서 치은 퇴축을 보였다(그림 2).

측모 두부 방사선 계측 분석에서 전후방적으로 ANB가  $-2.7^\circ$ , Wits appraisal이  $-7.7\text{mm}$ 로 골격성 III급 부정교합을 보였으며, 수직적으로는 SN-GoGn 값이  $42.7^\circ$ 로 장안모 형태의 골격 양상을 확인하였다. 상악 전치부 치축은 FH 평면 기준으로  $132.4^\circ$ 로 전방 경사 되어있었으며, 하악 전치는 하악 평면을 기준으로  $92.4^\circ$ 로 정상 범주에 있었으나, CBCT상에서 얇은 symphysis와 순측 피질골이 확인되었다(그림 3).

치료의 목표는 상하악골 간의 횡적 부조화와 하악 전돌 및 안면 비대칭을 개선하고 기능적인 교합을 형성하는 것으로 하였다. 상악골의 횡적인 부족을 해소하기 위해 MARPE를 이용하여 상악골의 골격적인 확장을 시행하였다(그림 4).

MARPE 후 발생한 전치부 치간 이개를 임시로 브



그림 2. 초진 시 환자의 구외사진과 구내사진

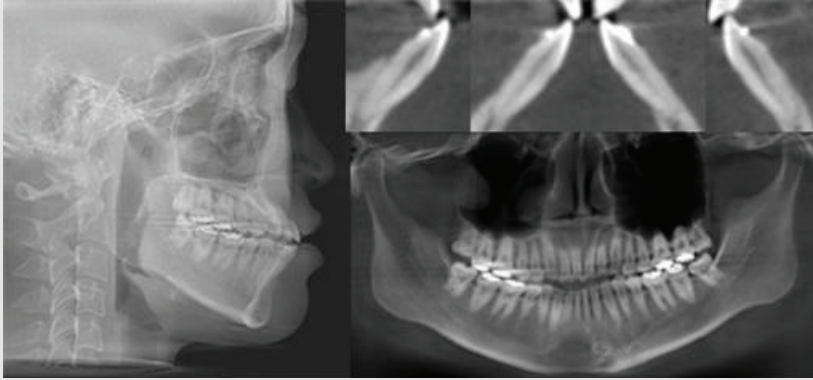


그림 3. 초진 시 환자의 측모두부계측방사선 사진과 하악전치부의 CBCT 단면 영상 및 파노라마 방사선사진



그림 4. 상악 MARPE 확장 후 구내사진

라켓을 부착하여 공간을 폐쇄하였고 확장 완료 2개월 후, 술전 CBCT 촬영 및 구강 내 scan을 통해 가상 수술을 시행하였다(그림 5). 진단 시 계획한대로 가상 수술을 시행한 후 소프트웨어를 통하여 intermediate 및 final wafer를 제작하였다.

수술 후 1개월 째 디지털 셋업을 통해 제작된 브라켓을 간접 부착(indirect bonding)한 후 술후 교정을 약 11개월간 시행하였다(그림 6). 치료결과 하안모전돌 및 안면비대칭의 해소가 관찰되었고 기능적 교합이 형성되었다(그림 7, 8).

#### IV. 치료 전 후 평가

치료 전, 후 측모두부계측 방사선사진 중첩 및

CBCT의 3차원 중첩에서 상, 하악 복합체의 시계방향 회전으로 전후방적인 부조화의 개선이 이루어졌음을 확인하였고(그림 9, 10), 치료 전후 치열의 변화도 중첩을 통해 악궁의 확장이 있었음을 알 수 있었다(그림 11).

#### V. 가상 수술 및 디지털 교정치료의 정확도

악교정 수술 후 안정성에 영향을 끼치는 요인에는 하악의 과도한 후방이동(setback)량과 수술 방법 및 기술, 과두와 근심골편의 위치, 적절한 고정법, 수술 교합 등이 보고된 바 있다<sup>5-9)</sup>. Kobayashi 등<sup>10)</sup>은 수술 후 재발은 하악의 후방 이동량에 비례한다 하였고,

임상가를 위한 특집 2

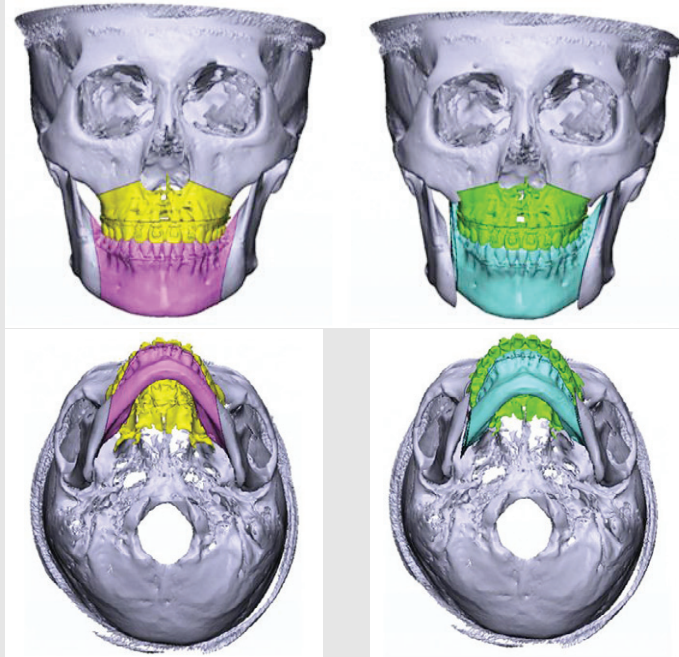


그림 5. 가상 수술 전(좌) 후(우)전



그림 6. 수술 4주 후 교정장치를 간접부착하고 초기 호선을 삽입한 상태



그림 7. 수술 후 하악 전돌 및 안면 비대칭의 개선이 관찰되며, 기능적 교합이 달성되었다.

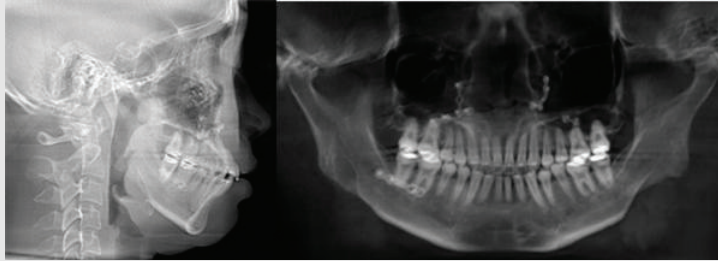


그림 8. 치료 종료시 환자의 측모두부규격방사선사진과 파노라마 방사선사진



그림 9. 치료 전, 후 측모두부계측 방사선사진의 중첩

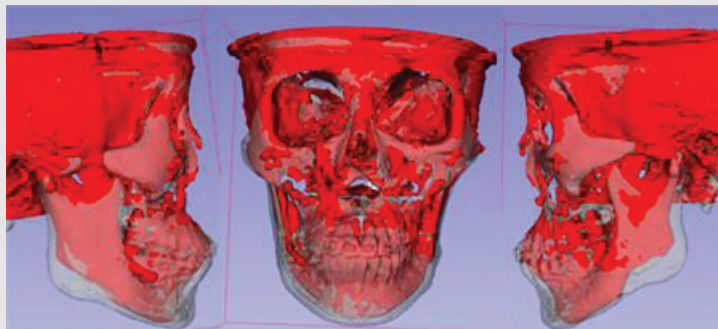


그림 10. 치료 전, 후 두개저를 기준으로 한 CBCT 영상의 3차원 중첩

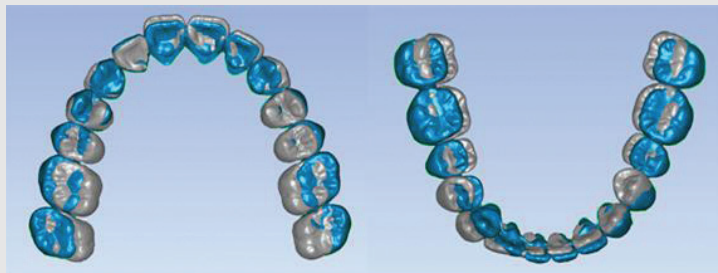


그림 11. 치료 전, 후 환자의 상하악 치열궁의 중첩

임상가를 위한 특집 2

Proffitt 등<sup>11)</sup>은 상악골의 상방이동이 가장 안정성이 높으며, 하악 후방이동은 안정성이 가장 낮은 수술 중의 하나라고 하였다.

선수술 교정치료는 치열의 탈보상 과정이 생략되기 때문에 골편의 이동량을 결정하는 것이 상대적으로 어려운데, 가상 수술을 통해 환자의 CBCT 영상을 이용하여 직관적으로 골격의 위치를 확인할 수 있으며, 수술 후 골격의 위치를 확인하는 것이 가능하다. 특히 안면 비대칭이 있는 경우에서는 가상 수술을 통해 수술 후 예상되는 악골의 대칭성을 확인하는 것이 용이하다<sup>12)</sup>. 또한 가상 수술시 비대칭적인 하악골 setback을 시행할 경우 근심골편과 원심골편 간에 간섭이 발생하는 부위를 예측할 수 있으며 이를 고려하여 수술 시 골 절단을 계획할 수 있다.

디지털 셋업과 개별화된 브라켓을 이용한 교정치료의 정확성에 관한 최근 문헌들에 의하면 임상적으로 양호한 결과를 보였으며, 치료 기간이 단축됨을 보고하였다<sup>13, 14)</sup>. 하지만 디지털 셋업시 계획한대로 치료결과가 100% 정확하게 나타나는 것은 아니므로 주의가 필요하다. 후방 치아군에서 실제 치료 결과의 정확도가 전방 치아군에 비해 감소한다는 보고가 있으며, 특히

제 2대구치에서 그 차이가 크게 나타나는 경향이 보고되었다. 이는 제 2대구치가 가장 후방에 위치하여 교정력 부여 시 이로 인한 cantilever force가 적용되기 때문이다<sup>4, 15)</sup>.

본 증례에서도 상악 제 2대구치가 가상 셋업 보다 구개측 교두가 정출된 것이 확인 되었으며, 상악 좌측 제 1대구치가 계획보다 더 많이 협착경사된 것이 확인되었다. 이는 MARPE에 의한 상악골의 확장 후 구치부 브라켓에서 토크가 충분히 발현되지 못한 것으로 사료되며, 상악 좌측 대구치에서 치아의 치체 이동보다는 경사이동이 이루어진 것을 확인할 수 있었다(그림 12).

VI. 결론

CAD/CAM 기술의 발달로 디지털 셋업을 통한 개인 맞춤형 브라켓의 제작 및 가상 수술을 이용한 선수술 교정 치료가 가능해졌다. 전통적인 치료 방법과 비교시 장단점이 존재하므로 이를 고려하는 것이 필요하며, 시스템의 정확도나 효율성 및 치료 결과의 안정성은 기존 치료법과 비교하여 추가적인 연구가 필요하

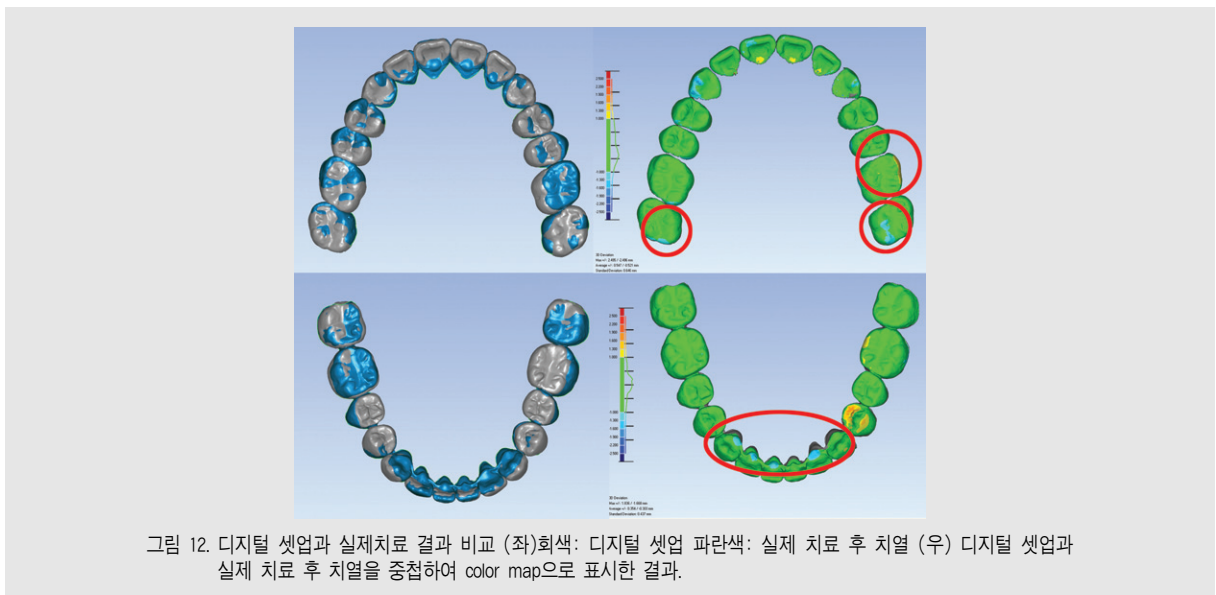


그림 12. 디지털 셋업과 실제치료 결과 비교 (좌)회색: 디지털 셋업 파란색: 실제 치료 후 치열 (우) 디지털 셋업과 실제 치료 후 치열을 중첩하여 color map으로 표시한 결과.

다. 그러나 디지털 기술이 제공하는 고유한 장점(예 : 두 시점에서 채득한 3차원 영상의 중첩을 통한 변화량의 시각화 및 정량화)을 활용하여 치료 전, 후 변화를

평가하고 수술의 정확도를 증진시킬 수 있다면 환자에게 더욱 만족할 만한 치료를 제공할 수 있을 것으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

1. Zingler, Sebastian et al. "Surgery-first approach in orthognathic surgery: Psychological and biological aspects &#8211; A prospective cohort study " *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery* 2017 , Volume 45 , Issue 8 , 1293 &#8211; 130.
2. Maria A. Peiro-Guijarro, Raquel Guijarro-Martinez, Federico Hernandez-Alfaro, Surgery first in orthognathic surgery: A systematic review of the literature, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, Volume 149, Issue 4, 2016, Pages 448-462.
3. Im J, Kang SH, Lee JY, Kim MK, Kim JH. Surgery-first approach using a three-dimensional virtual setup and surgical simulation for skeletal Class III correction. *Korean Journal of Orthodontics*. 2014;44(6):330-341. doi:10.4041/kjod.2014.44.6.330.
4. Dan Grauer and William R. Proffit Accuracy in tooth positioning with a fully customized lingual orthodontic appliance *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;140:433-43.
5. Heon Jae Cho (2007) Long-Term Stability of Surgical Mandibular Setback: *e Angle Orthodontist*: September 2007, Vol. 77, No. 5, pp. 851-856.
6. Yang HJ and Hwang SJ ; Contributing factors to intraoperative clockwise rotation of the proximal segment as a relapse factor after mandibular setback with saittal split ramus osteotomy: *J Craniomaxillofac Surg.&#160;2014 Jun;42(4):e57-63.*
7. Arnett G. A redefinition of bilateral sagittal osteotomy(BSO) advancement relapse ; *AJODO*1993;104(5):506-15.
8. Shin SH, Kim SS, Sandor GK, Kim YD, Roh et al; Skeletal stability and condylar position related to fixation method following mandibular setback with sagittal split ramus osteotomy: *J Craniomaxillofac Surg.&#160;2014 Dec;42(8):1958-63.*
9. Kim BH ; Minimum presurgical orthodontic treatment: The influence of the postsurgical occlusal stability on postsurgical mandibular changes in class III malocclusion: *The Journal of Korean Dental Association* 50(2), 2012.2, 64-71.
10. Kobayashi T, Watanabe I, Ueda K, Nakajima T. "Stability of the mandible after sagittal ramus osteotomy for correction of prognathism." *J Oral Maxillofac Surg* 1986 Sep;44(9):693-7.
11. Proffit WR, Turvey TA, Phillips C. "The hierarchy of stability and predictability in orthognathic surgery with rigid fixation: an update and extension." *Head Face Med* 2007 Apr 30;3:21.
12. Giampietro F et al. "Three-Dimensional Virtual Treatment Planning: Presurgical Evaluation" *Journal of Craniofacial surgery* 2018.
13. Matthew W.Brown, LorneKoroluk, Ching-ChangKo, KaiZhangd, MengqiChen, TungNguyen, : Effectiveness and efficiency of CAD/CAM orthodontic bracket system ; *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2015;148:1067-74.
14. Timothy J. Alford,W. Eugene Roberts, James K. Hartsfield Jr, George J. Eckert, Ronald J. Snyder : Clinical outcomes for patients finished with the Suresmile method compared with conventional fixed orthodontic therapy ; *Angle Orhod .* 2011; 81-383-388.
15. Alexander Pauls, Manuel Nienkempe, Rainer Schwestka-PollyDirk Wiechmann : Therapeutic accuracy of the completetly customized lingual appliance, *Journal of Orofacial orthopedics* ;2017;78;1:52-61.



# 디지털 가이드 수술의 이해와 임상적 적용

경희대학교 치과대학 치과보철학교실

백 장 현, 권 금 록, 김 형 섭, 배 아 란, 노 관 태, 홍 성 진, 이 현 중

## ABSTRACT

### Need-to-knows about Digital Implant Surgery

Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Kyung Hee University

Janghyun Paek, Kung-Rock Kwon, Hyeong-Seob Kim, Ahran Pae, Kwantae Noh, Sung-Jin Hong, Hyeon-jong Lee

Nowadays computer-guided “flapless” surgery for implant placement using templates is gaining popularity among clinicians and patients. The advantages of this surgical protocol are its minimally invasive nature, accuracy of implant placement, predictability, less post-surgical discomfort and reduced time required for definitive rehabilitation. Aim of this study is to describe the digital implant protocol, thanks to which is now possible to do a mini-invasive static guided implant surgery. This is possible thanks to a procedure named surface mapping based on the matching between numerous points on the surface of patient’s dental casts and the corresponding anatomical surface points in the CBCT data. With some critical points and needing an adequate learning curve, this protocol allows to select the ideal implant position in depth, inclination and mesio-distal distance between natural teeth and or other implants enabling a very safe and predictable rehabilitation compared with conventional surgery. It represents a good tool for the best compromise between anatomy, function and aesthetic, able to guarantee better results in all clinical situations.

Key words : Digital implant surgery, Guide surgery, CBCT, Flapless, Immediate loading

Corresponding Author

Janghyun Paek

Assistant Professor

Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Kyung Hee University

23 Kyungheedaero, Dongdaemungu, Seoul, Korea 02449

E-mail : paek217@gmail.com

## I. 서론

임플란트의 식립은 부분 혹은 완전 무치악 환자를 수복하는 가장 기능적인 방법으로 그 사용이 날로 많아지고 있다. 보다 더 예측 가능하고 장기간 유지 가능

한 임플란트 치료를 위하여 많은 방법들이 소개되어 왔다. 임플란트의 제 기능을 충분히 발휘하기 위해서는 보철물이 제작될 위치에 정확히 심는 것이 최우선이다. 환자의 해부학적 한계에만 기초하여 최종 보철물의 위치와 무관하게 식립된 임플란트는 식립 후 많

은 기계적, 생물학적 문제들을 야기할 수 있다. 따라서 많은 임상가들은 임플란트를 어떻게 하면 정확한 위치에 심을 수 있을지를 고민해 왔다.

최근에 CBCT의 발전과 구강 스캐너, 모형 스캐너의 발전으로 컴퓨터 모의 시술(virtual planning)을 이용하여 제작하는 수술 가이드가 널리 사용되고 있다. 가장 큰 장점은 임플란트의 식립을 미리 예측할 수 있다는 점과 판막을 거상하지 않아 최소 침습적 시술이라는 점이다. 이러한 컴퓨터 가이드가 개발되어 실제 임상에서 널리 사용된 것은 2007년 경이다. 하지만 CT의 정확성, 스캐너의 정확성, 중첩의 문제로 끊임없는 논란이 있었지만, 최근 한국을 중심으로 디지털 치의학이 급속도로 발전하면서 정확성의 문제는 임상에서 사용하기에 문제가 없는 수준까지 발전하였다. 이 논문에서는 CT 데이터와 환자의 구강 스캔 데이터를 이용한 컴퓨터 모의 시술을 통하여 임플란트를 식립하는 술식을 “가이드 수술”이라는 단어로 통칭하여 표현할 것이고, 다양한 증례들을 통하여 어떻게 가이드 수술을 실제 임상에서 활용하는지를 설명할 예정이다.

## Ⅱ. 증례의 분류

가이드 수술을 하기 위해서는 해당 증례가 어떠한 분류에 속하는지 먼저 구분해야 한다. 제 1형은 부분

무치악으로 치열에 보철물이 많지 않은 경우이다. CBCT의 왜곡이 적기 때문에 별도로 radiographic guide를 제작하지 않아도 되는 비교적 간단한 증례들이다. 제2형은 부분 무치악인데 인접 치열에 보철물이 많은 경우이다. 환자 구강 내에 금속 보철물이 많은 경우, CBCT 데이터 상에서 변짐 현상이 일어나므로 치아 형태를 정확히 알아볼 수 없는 경우가 많다. 이런 경우에는 radiographic guide를 별도로 제작하여 CT scan을 두 번 해야 한다(double scan protocol). 제3형은 완전 무치악의 경우로, 제2형과 마찬가지로 radiographic stent가 필요하고 CT scan 역시 double scan을 해야 한다.

## Ⅲ. 임상 증례 보고

### 제1형. 부분 무치악으로 치열에 보철물이 많지 않은 경우

상악 우측 제2소구치 결손 부위에 임플란트 식립을 계획하였다(그림 1). 임플란트 식립 공간이 충분치 않았기 때문에(그림 2) 가이드 수술을 통하여 정확한 임플란트 식립을 도모하였다.

환자의 초진 진단 모형을 모형 스캐너로 스캔하고(그림 3), 환자의 부분 무치악 부위를 CT 촬영하여 두 데이터를 중첩시켰다.

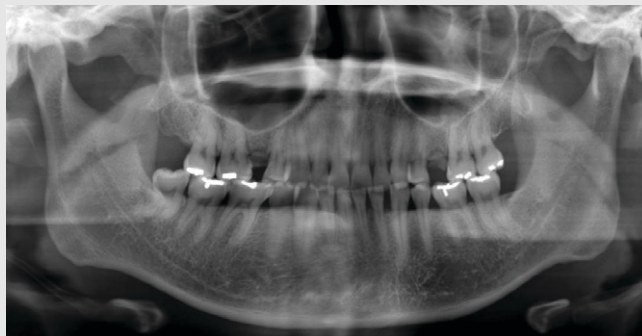


그림 1. 초진 파노라마 사진 (상악 우측 제2소구치 결손 상태)



그림 2. 초진 구강 내 사진 (상악 우측 제2소구치 결손 상태)

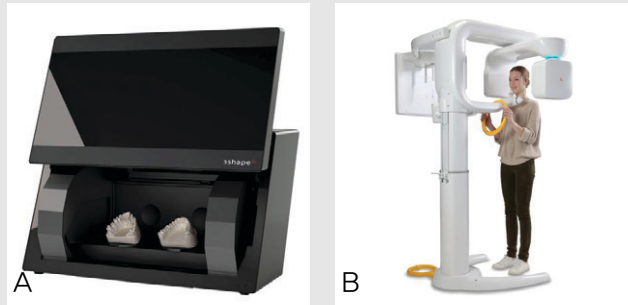


그림 3. A. 모형 스캔 B. CT 촬영 (해당 이미지는 이해를 돕기 위한 사진으로 실제 증례 사진은 아님)

두 데이터를 중첩시킨 후, 소프트웨어 상에서 임플란트의 정확한 식립을 계획하였다(그림 4).

임플란트 식립 계획이 끝난 후, 즉시 부하를 위한 임시 지대주 제작과 임시 보철물 제작을 진행하였다. 지대주의 형태, emergence profile, 치경부 형태 등을 소프트웨어 상에서 디자인하였다(그림 5).

가이드의 설계와 임시 보철물의 설계가 마무리 되었

고, 수술 전 가이드와 임시 보철물이 준비되었다. 소프트웨어 상에서 계획한 대로 실제 임플란트 수술이 진행되었고, 빠르고 정확한 식립이 진행되었다(그림 6). 사전에 소프트웨어 상에서 계획한 대로 진행되었기에 판막 거상 없이 진행하였다.

식립이 완료된 후, 미리 제작했던 지대주와 임시 보철물을 구강내에 체결하였다. 원하는 위치에 정확히

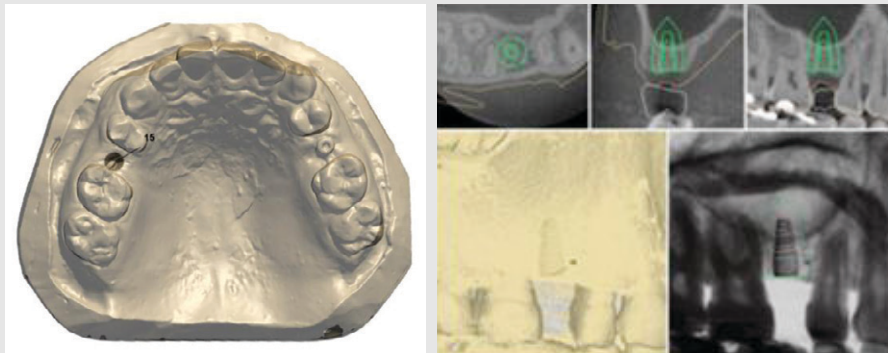


그림 4. 모형 스캔과 CT 데이터를 중첩시킨 후 소프트웨어 상에서 임플란트 식립을 계획

임상가를 위한 특집 3

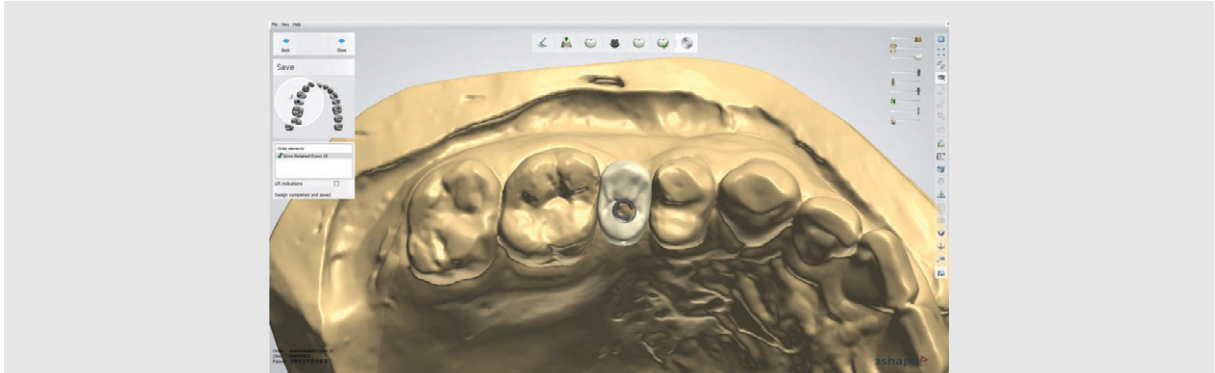


그림 5. 즉시 부하를 위한 임시보철물 디자인



그림 6. 가이드 수술을 이용한 무절개 임플란트 식립

식립된 것을 확인할 수 있다(그림 7).

이처럼 구강 내에 금속 보철물이 많지 않은 부분 무치악 환자의 경우에는 환자의 초진 모형 스캔과 CT 촬영만으로 간단하게 가이드 수술을 할 수 있다. 구강 스캐너가 있는 경우, 구강 스캐너를 이용하는 것도 간편하고 좋은 방법이다.

제2형. 부분 무치악으로 치열에 보철물이 많은 경우

금속 보철물이 많은 경우는 CT 데이터가 정확하지 않으므로, 제1형과 같이 CT 데이터와 구강 스캔 데이터를 바로 중첩시키는 것은 정확하지 않다. 따라서 중첩의 정확성을 위하여 중간 매개체인 radiographic



그림 7. 식립과 즉시부하와 완료된 모습

guide를 제작해야 한다. 최근에는 산란이 적은 고화질 CT를 이용하거나, 방사선 불투과성 레진 등을 보철물의 협면에 부착하여 CT를 촬영하는 방법 등으로 중첩의 정확성을 향상시키고 있으나, 아직까지는 radiographic guide를 사용하는 것이 더 정확하고 예측 가능한 것으로 생각된다.

상악 전치부 부분 무치악인 환자가 내원하였다(그림 8). 임플란트를 이용한 보철 수복을 원하였고

가이드 수술을 계획하였다. 상악 치열에 다수의 금속 보철물이 있는 상태로 radiographic guide를 제작하여 CT double scan을 하였다(그림 9, 10).

이렇게 두번 촬영한 CT 데이터를 중첩시켜 소프트웨어 상에서 임플란트의 가상 식립을 계획하였다. 최종 보철물의 형태와 위치, 그리고 골의 형태와 폭 등 해부학적 요인들을 함께 고려하여 임플란트의 가상 식립을 마무리하고 가이드를 제작하였다(그림 11).

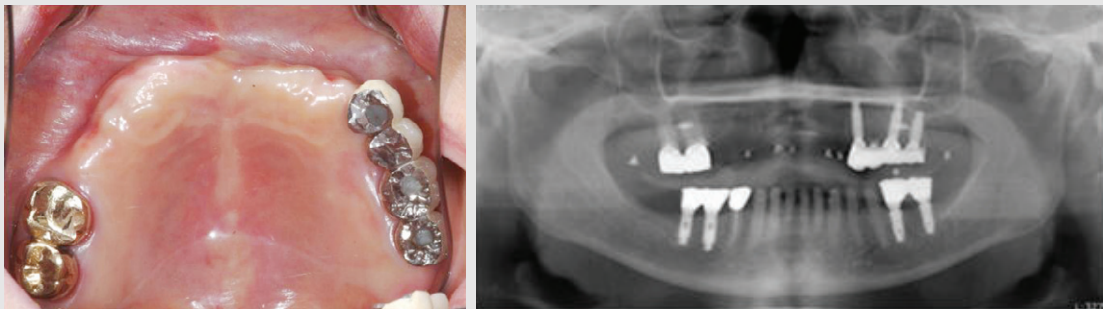


그림 8. 상악 전치부 부분 무치악 환자의 초진 사진.

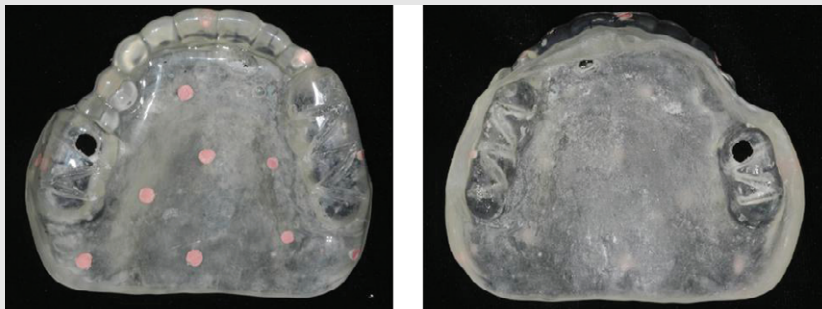


그림 9. 투명 레진을 이용하여 제작한 radiographic guide



그림 10. A. Radiographic guide를 구강내에 장착한 상태로 CT 촬영 B. Radiographic guide만 따로 CT 촬영 (해당 이미지는 이해를 돕기 위한 사진으로 실제 증례 사진은 아님)

임상가를 위한 특집 3

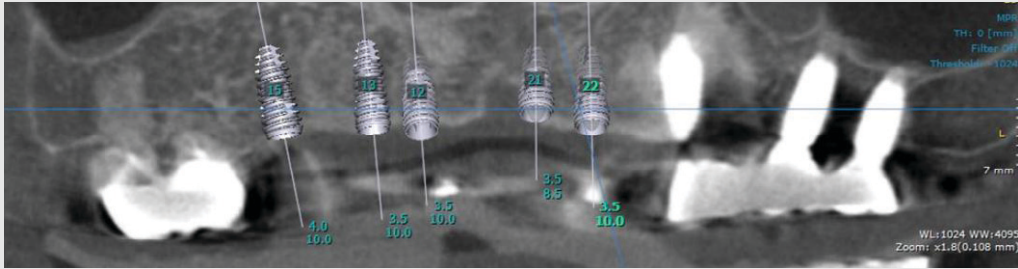


그림 11. 소프트웨어 상에서의 임플란트 가상 식립

제작된 가이드를 구강 내에 위치시키고, 판막 거상 없이 임플란트를 사전에 계획한 대로 식립하였다(그림 12).

원하는 위치에 정확하게 식립된 모습을 확인할 수 있었고, 충분한 치유기간을 거친 후에 최종 보철물을 제작하여 구강 내에 장착하였다(그림 13).

이처럼 다수의 금속 보철물을 가지고 있는 환자의 경우, radiographic stent를 만들어서 double

scan을 하여 가이드 수술을 진행한다. 예전에는 치과 의사가 radiographic stent를 만드는 것이 번거롭고 수고스러워 이런 경우 가이드 수술을 포기하는 경우가 많았지만, 최근에는 가이드수술 업체에서 교합상의 형태로 radiographic guide까지 제작을 하여 보내주기 때문에 마운팅된 초진 모형만 보내면 손쉽게 radiographic guide를 제작할 수 있다.



그림 12. 무절개 임플란트 식립



그림 13. A. 임플란트 식립 후 B. 임플란트 보철물 장착 후

### 제3형. 완전 무치악

완전 무치악 환자에게 가이드 수술을 계획할 때에도 제2형과 마찬가지로 radiographic guide를 제작해야 한다. 기존에 사용하던 의치를 복제하여 radiographic guide를 만드는 방법이 주로 사용되었으나, 이는 투명 아크릴릭의 변형과 정확성 등의 문제로 현재는 많이 사용되지 않는다(그림 14).

저자가 주로 사용하는 방법은 기존 의치나 새로 제작한 임시 의치에 gutta percha와 같은 방사선 불투과성 물질(fiducial marker)을 삽입하여 이를 radiographic guide로 활용하는 방법이다(그림 15).

상악은 완전 무치악, 하악은 부분 무치악인 환자가 내원하였다(그림 16). 가이드 수술 및 즉시 부하를 계획하였고 임플란트 시술에 앞서 임시 의치를 제작하여

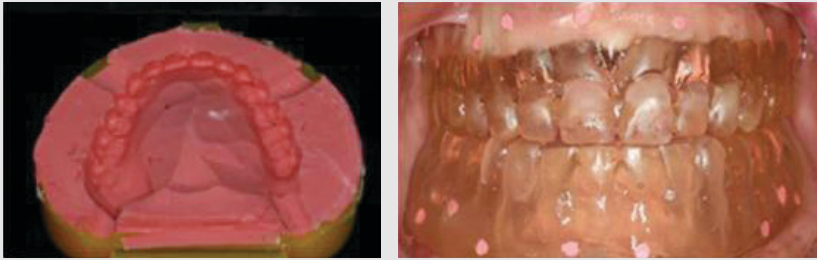


그림 14. 기존의 의치를 복제하여 만든 radiographic stent



그림 15. 임시 의치에 gutta percha를 충전하여 만든 radiographic guide

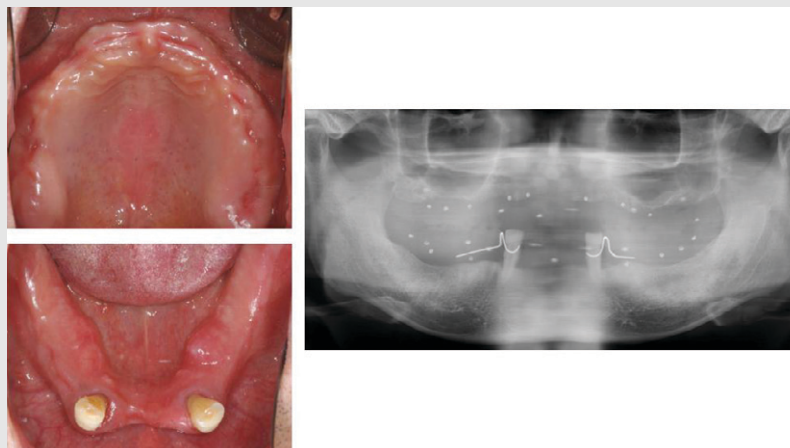


그림 16. 상악 완전 무치악, 하악 부분 무치악 환자의 초진 구내 사진

임상가를 위한 특집 3

장착하였다. 그림 15의 형태로 gutta percha를 삽입하여 radiographic guide로 이용하였다. 이 경우, gutta percha를 10개 정도 불균일하게 배치하는 것이 추천된다. 1mm 크기의 라운드버로 홈을 판 후에 gutta percha를 충전하면 된다. 1mm 보다 큰 경우 CT 상에서 산란 현상이나 오류가 나타날 수 있기 때문에 반드시 1mm로 충전하여야 한다.

제2형에서와 마찬가지로 첫번째 스캔은 환자가 radiographic guide를 구강 내에 장착하고 CT 촬영을 하였고, 두번째 스캔은 radiographic guide만 CT 촬영하였다(그림 10 참고). 이 두 데이터를 중첩시켜서 소프트웨어 상에서 임플란트 가상 식립을 진행

하였다(그림 17).

임플란트의 가상 식립 후 식립 위치를 최종 확인한 후, 즉시부하를 위한 임플란트 지대주와 임시보철물을 설계하였다(그림 18).

소프트웨어 상에서 계획한대로 임플란트가 식립되었고, 미리 제작해 놓은 지대주와 임시보철물을 이용하여 즉시부하도 진행하였다(그림 19).

이처럼 치아가 거의 없는 경우나 완전 무치악의 경우, radiographic guide를 만들어 중간 매개체로 활용해야 한다. 임시 의치나 기존 의치를 복제하여 별도의 guide를 제작할 수도 있으나(그림 14), 제작의 번거로움, 정확성, 비용 등의 이유로 기존 의치나 임

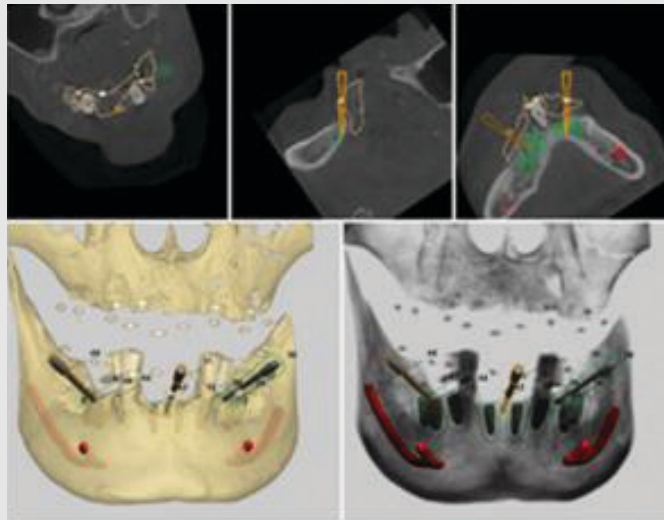


그림 17. 소프트웨어 상에서의 임플란트 가상 식립



그림 18. 임플란트 지대주와 임시보철물 설계





그림 19. 무절개 임플란트 식립 후, 체결된 임플란트 지대주와 임시보철물

시 의치를 복제 없이 바로 활용하는 것이 더 효율적이라 생각된다.

#### IV. 결론

임플란트를 장기간 문제 없이 사용하기 위해서는 해부학적인 고려와 보철적인 고려가 동시에 이루어져야 한다. 보다 예지성 있는 임플란트 식립을 위하여 많은 방법들이 소개되어 왔지만, 위의 두 사항을 가장 적절하게 고려할 수 있는 방법은 가이드 수술이다. 환자의 구강 내 정보와 골조직에 대한 정보, 그리고 미리 계획한 보철물의 정보까지 동시에 확인할 수 있으므로 그 유용성은 크다. 예전에는 가이드 수술을 준비하는 과정이 복잡하여 실제 임상에서 널리 사용되지 않았지만 최근의 디지털 기술과 맞물려 비약적인 발전을 하였

다. 더 편하고 정확하고 예측 가능한 가이드 수술이 가능해졌다. 예전에는 가이드 수술을 이해하고 활용하는 임상가가 많지 않았고, 이를 만드는 업체 또한 많지 않았다. 2007년 경에는 가이드 수술을 위해 CT 데이터 등을 스웨덴으로 보내야 했고, 의사소통의 어려움, 비용 등의 이유로 실제 임상에서 널리 쓰이지 못했다. 또 가이드 수술의 가공 과정을 이해하는 가공소 역시 적었기 때문에, radiographic guide를 만드는 등의 가공은 가이드수술을 하는 치과의사의 몫이었다. 하지만 CBCT, 모형 스캐너, 구강 스캐너의 발전으로 많은 단계들이 간소해졌다. 모든 증례에서 가이드 수술이 완벽하고 좋은 것은 아니다. 하지만 가이드 수술의 전반적인 과정을 이해하고, 필요한 경우에 적절히 응용한다면 치과의사의 임플란트 임상은 보다 편안해질 것이다.

## 참 고 문 헌

1. Lal K, et al: Use of Stereolithographic Templates for Surgical and Prosthodontic Implant Planning and Placement. Part I. The Concept. *J Prosthodont* 15:51, 2006
2. Lal K, et al: Use of Stereolithographic Templates for Surgical and Prosthodontic Implant Planning and Placement. Part II. A clinical report. *J Prosthodont* 15:117, 2006
3. Oguz Ozan et al: Clinical Accuracy of 3 Different Types of Computed Tomography-Derived Stereolithographic Surgical Guides in Implant Placement. *J Oral Maxillofac Surg* 67:394-401, 2009
4. Van Steenberghe D, et al. A custom template and definitive prosthesis allowing immediate implant loading in the maxilla: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17(5):663-70.
5. Van Steenberghe D, et al. High precision planning for oral implants based on 3-D CT scanning. A new surgical technique for immediate and delayed loading. *Appl Osseointegration Res* 2004;4:27-31.
6. Van Steenberghe D, et al. A computed tomographic scan-derived customized surgical template and fixed prosthesis for flapless surgery and immediate loading of implants in fully edentulous maxillae: a prospective multicenter study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005;7 Suppl 1:111-20.
7. Parel SM, Triplett RG. Interactive imaging for implant planning, placement, and prosthesis construction. *J Oral Maxillofac Surg* 2004; 62(9 Suppl 2):41-7.
8. Marchack CB. An immediately loaded CAD/CAM-guided definitive prosthesis: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2005;93(1):8-12.
9. Balshi SF, Wolfinger GJ, Balshi TJ. Surgical planning and prosthesis construction using computed tomography, CAD/CAM technology, and the Internet for immediate loading of dental implants. *J Esthet Restor Dent* 2006;18(6):312-25.
10. Balshi SF, Wolfinger GJ, Balshi TJ. Surgical planning and prosthesis construction using computer technology and medical imaging for immediate loading of implants in the pterygomaxillary region. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006;26(3):239-47.
11. Kupeyan HK, M. Shaffner M, Armstrong J. Definitive CAD/CAM-guided prosthesis for immediate loading of bone-grafted maxilla: a case report. *Clin Implant Dent Relat Res* 2006;8(3):161-7.
12. Yong LT, Moy PK. Complications of Computer-Aided-Design/Computer-Aided-Machining-Guided (NobelGuide) Surgical Implant Placement: An Evaluation of Early Clinical Results. *Clin Implant Dent Relat Res* 2008.
13. Sanna AM, Molly L, Van Steenberghe D. Immediately loaded CAD-CAM manufactured fixed complete dentures using flapless implant placement procedures: a cohort study of consecutive patients. *J Prosthet Dent* 2007;97(6):331-9.
14. Van Assche N, et al. Accuracy of implant placement based on pre-surgical planning of three-dimensional cone-beam images: a pilot study. *J Clin Periodontol* 2007;34(9):816-21.
15. Vercauysen M, et al. The use of CT scan based planning for oral rehabilitation by means of implants and its transfer to the surgical field: a critical review on accuracy. *J Oral Rehabil* 2008;35(6):454-74.

9. 7~8

- 2018년도 수련고시국 워크숍
- 참석 : 안형준
- 내용 : 업무 현황 논의

9. 10

- 치과 의사 적정수급 관련 연구결과 검토 회의
- 참석 : 김영만, 이성근
- 내용 : 치과 의사 적정수급 관련 연구보고서 검토
- 통합치의학과 경과조치 헌소 대응 특별위원회 회의 개최
- 참석 : 조성욱
- 내용 : 통합치의학과 경과조치 관련 논의

- 2018년 ISO/TC 106 밀라노 총회 예비모임 개최
- 참석 : 김종훈, 김소현
- 내용 : 한국 제안표준 현황 및 총회 준비 관련사항

9. 11

- 제243차 의료광고심의위원회 회의
- 참석 : 김 욱
- 내용 : 의료광고 심의
- 건강보험 보장성확대 관련 업무협의 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : 건강보험 보장성 확대 방안 논의

9. 12

- 아시아태평양치과 의사연맹학술대회(APDC) 2019 발대식 참석
- 참석 : 이종호
- 내용 : APDC 조직위원회 발대식

- 2018 회계연도 제2회 대한치의학회 정기이사회 개최
- 참석 : 이종호
- 내용 : 연송치의학상 규정 개정(안)에 관한 건

- 건강보험 보장성확대 관련 업무협의 참석
- 참석 : 마경화, 김수진
- 내용 : 건강보험 보장성 확대 방안 논의

9. 13

- 건강보험정책심의위원회 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : 건강보험정책 심의 관련 업무

9. 14

- 2018년 제6회 의료평가조정위원회 회의 참석
- 참석 : 김수진
- 내용 : ① 2019년 2주기 요양병원 입원급여 적정성 평가 세부계획(안) 심의  
② 2019년(5차) 의료급여 정신과 적정성 평가 세부계획(안) 심의  
③ 2019년 약제급여 적정성 평가 세부추진 계획(안) 심의

- 사회공헌 활동 관련 대한치과위생사협회의와 간담회
- 참석 : 차순황
- 내용 : 치과계 사회공헌활동 등

9. 15

- 정관 및 규정 제개정 특별위원회 회의 개최
- 참석 : 조성욱
- 내용 : 정관 규정 및 제개정 논의

- 개인정보보호 자율규제단체 자율점검 교육
- 참석 : 강지승
- 내용 : 개인정보보호 자율점검 업무 수행 방법

## 9. 16

- 민주평화통일자문회의 의료봉사단 진료봉사
- 참석 : 김철수, 조영식, 차순황
- 내용 : 탈북민, 다문화가족 진료봉사

## 9. 16~21

- 2018 ISO/TC 106 밀라노 총회 참석
- 참석 : 김중훈, 김소현
- 내용 : ① 한국 제안 국제표준 3편 발행
  - ISO 18618 CAD/CAM 상호 운용성
  - ISO 20570 치과용 수술칼 손잡이
  - ISO 20569 트레핀 버
- ② 한국 제안 · 심의 중인 표준(안) 4편, 한국 제안 예정 표준(안) 3편
- ③ 시험소간 시험 (Inter-laboratory test, ILT) 참여 11건

## 9. 18

- 2018년 장기요양 어울림 축제 참석
- 참석 : 마경화, 김수진
- 내용 : 보건복지부장관 표창(김수진 이사)
- 제3차 의과 환자분류체계 검토위원회 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : ① KOPG 내 응급질병군 개발
  - ② KDRG 자원소모분석 기준 검토(관상동맥스텐트, 수정 체렌즈 관련 질병군)
  - ③ 환자분류체계 지속 개정을 위한 3분기 자문회의 추진 현황 등

- 우리나라 구강보건의료의 현황과 전망 국회토론회
- 참석 : 김철수, 민경호, 박용덕
- 내용 : 구강보건의료 현황과 전망에 대한 토의

## 9. 19

- 「심사평가체계개편협의체」 제1차 회의 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : 심사평가체계 개편방향에 대한 논의

- 치과전문지 기자 미팅
- 참석 : 이재운
- 내용 : 치과계 현안 설명 및 홍보

- 메디컬투데이 인터뷰
- 참석 : 이재운
- 내용 : 강남 압구정 투명치과 사태 관련 입장

## 9. 20

- 탈북민 채용에 따른 직무역량교육 특강
- 참석 : 이정호
- 내용 : 간호조무사 직무교육에 대한 이해
- 2018년 제8회 건강보험심사평가원 이사회 및 제1차 비상임이사회 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : ① 인사규정 일부개정규정안
  - ② 보수규정 일부개정규정안
  - ③ 선임비상임이사 선출의 건
- 요양급여비용 계약 제도발전 협의체 제1차 회의 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : 요양급여비용 계약 제도에 관한 문제점 및 개선방안 관련

토의 등

- 치과전문지 기자 간담회
- 참석 : 김철수, 이재윤
- 내용 : 치과계 현안 설명

### 9. 21

- 보건산업진흥원 후원 관련 업무 협의
- 참석 : 김철수, 최치원, 나승목, 이부규, 김현중, 이진균, 민경호
- 내용 : ① 중국 현지 신문 인터뷰 [광명일보] ② KDA-CSA 대표단 간담회 ③ 제1차 중국치협 공동학술세미나
- 산재보험 요양급여 산정기준 전문가 회의 참석
- 참석 : 김수진
- 내용 : 치과보철 품목 신설 및 요양급여 산정기준 개선(안) 심의

- 한국보건산업진흥원 업무협의
- 참석 : 마경화, 조영식
- 내용 : 업무협의

- 치과인 동호회 등록·심의위원회 회의
- 참석 : 박인임, 김민정
- 내용 : 치과인 동호회 등록 신청 심의의 건, 치과인 동호회 행사 지원 신청 심의의 건

### 9. 27

- 2018년 치과 재산종합보험 관련 손해보험사/보험대리점 선정 심사회의
- 참석 : 안민호, 조영식, 조성욱, 김민겸
- 내용 : ① 2018년 치과재산종합보험 요율 인상안 검토의 건 ② 보험대리점 제안 검토의 건

- 건강보험보장성 관련 업무협의
- 참석 : 마경화
- 내용 : 보장성 관련 업무협의

### 9. 28

- 공정거래위원회 출석 조사
- 참석 : 김철수, 조영식
- 내용 : 대한치과의사협회의 사업자단체 금지 행위에 대한 건
- 치과감염관리 정책간담회 개최
- 참석 : 김철수, 안민호, 나승목, 김중훈, 조영식, 황재홍, 조성욱, 김욱, 정영복, 김소현, 권태훈, 이정호, 차순황
- 내용 : 치과병의원 감염실태 현황 및 치과감염관리정책

### 9. 29

- 2018년도 보험위원회 워크숍
- 참석 : 마경화, 김수진
- 내용 : ① 치과분야 건강보험 보장성 확대 관련 논의 ② 건강보험 현안에 대한 의견수렴
- e-홍보사업 관련 업무협의
- 참석 : 장재완
- 내용 : e-홍보사업 관련 업무 협의

### 10. 1

- 비상근심사위원 위촉관련 의약계단체 간담회 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : 2018년 비상근심사위원 위촉 추진 계획 공유
- 건강보험심사평가원 「평가 Bank 개발」전문가 자문회의 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : 「평가 Bank」개발 방향성 논의

- 구순구개열 교정 수가개발 실무협의체 참석
- 참석 : 마경화, 김수진
- 내용 : 구순구개열의 치아교정 세부급여방안 마련

## 10.2

- 보건의료인력 실태조사 협의체 회의 참석
- 참석 : 이성근
- 내용 : 보건의료인력 실태조사 자문회의
  
- 2018년 제3차 비급여관리정책협의회 회의 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : ① 2019년 비급여 진료비용 공개 확대 추진경과  
② 2016년도 발생유형별 비급여 진료비의 구성  
③ 2018년 재난적의료비 지원 환자의 비급여 진료비 현황  
④ 비급여 관리방안 연구내용

- 노인의 날 기념식
- 참석 : 김철수
- 내용 : 노인의 날 기념식 참석

## 10.4

- 대한치과위생사협회와 간담회
- 참석 : 김영만, 이정호
- 내용 : 치과위생사 업무범위 관련 협의
  
- 제5차 건강보험심사평가원 급여평가위원회 자문회의 참석
- 참석 : 김수진
- 내용 : 자가치아 유래이식술
  
- 1인 1개소법 사수 및 의료영리화 저지 특별위원회 회의 개최
- 참석 : 조성욱
- 내용 : 1인1개소법 관련 대응 논의

- 의료기관지원실 간담회 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : 2018년 비상근심사위원 위촉 추진 계획 공유

## 10.5

- APDC2019, SIDEX, 메드랑 초도 회의
- 참석 : 조영식, 김현중, 이재운
- 내용 : ① 국내 참여자 사전 등록비 인상 여부 ② 온라인 접수 외 fax나 우편 접수 진행 제안 ③ SIDEX 테이프 커팅식 일시
  
- 정책비전 선포식
- 참석 : 김철수
- 내용 : 선포식 참석

## 10.6

- 정관 및 규정 제개정 특별위원회 회의 개최
- 참석 : 조성욱
- 내용 : 정관 규정 및 제개정 논의



양식 1

# 대한치과의사협회지 원고게재신청서

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

제 1 저 자 성 명	(한글)	치 과 의 사	
	(한자)	면 허 번 호	
	(영문)	학 위	(한글) (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)	(성명)		
	(전화)		
	(FAX)		
	(E-Mail)		
	(주소) □□□□□		
특 기 사 항			





# 대한치과의사협회지

## 원고게재신청서

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

	1. 원저	2. 증례보고	3. 종설	4. 신진료기법보고	5. 기타
<b>원 고 종 류</b> (해당번호에 ○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.					
<div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: 1.2em; font-weight: bold;"> <span>년</span> <span>월</span> <span>일</span> </div>					
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 원고를 온라인 논문 투고 사이트에 접수한다. 제출된 원고의 내용은 저자가 임의로 변경할 수 없다.

온라인 논문 투고 사이트 주소 :  
<http://kda.jams.or.kr>

## 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 동의서(대한치과의사협회지 원고게재 신청서)를 서면으로 제출해야 하며 원고의 저작권이 협회로 이양될 때 저자가 논문의 게재를 승인한 것으로 인정한다.

## 8. 윤리규정

- 1) 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 침표로 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 참고문헌

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 헝표나 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 헝표를 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, 이용무, 한수부. 비외과적 치주치료: 기계적 치주치료. *대한치과과학회지* 2003;33(2):321-329
- e. 단행본 : Lindhe J, Lang NP, Karring T. *Clinical periodontology and implant dentistry*. 4th edition. Blackwell Munksgarrd. 2008. *대한치과과학회지* 2008;33(2):321-329. *대한치과과학회지*. 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-reperfused 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 헝표로 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

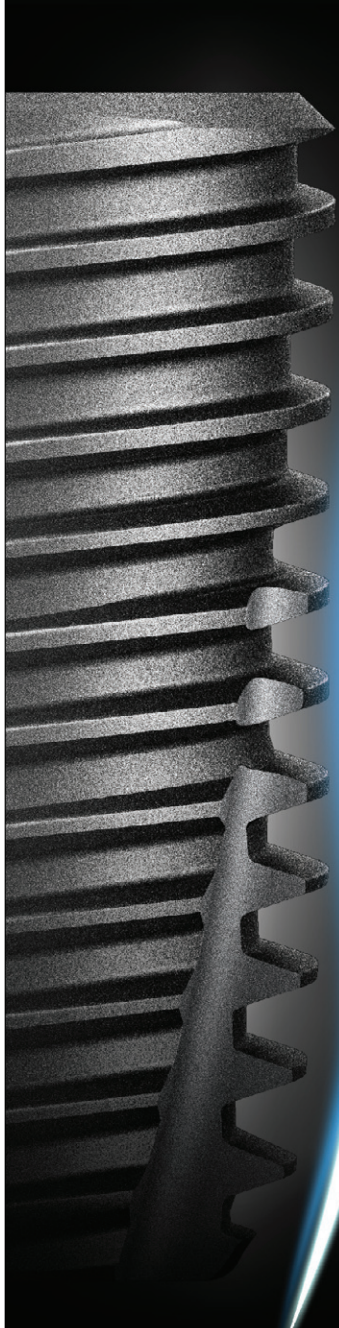
첫 장의 하단에 그 내용을 기록한다.

## 11. 원저의 게재 및 별책 제작

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



# 2017 대한민국상품대상 Luna S 기술혁신상 수상

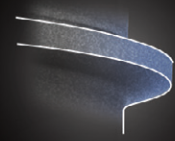


S I M P L E  
E A S Y  
B E T T E R

## Luna S

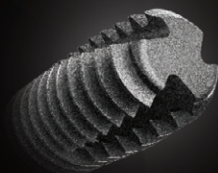
### Tapered-Straight-Tapered Design

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