

ISSN 0376-4672

대한치과의사협회지

THE JOURNAL OF THE KOREAN DENTAL ASSOCIATION

Vol.54 No.2 **2016. 2**



KDA 대한치과의사협회
KOREAN DENTAL ASSOCIATION

디지털이미지 센서 정말 편리하셨나요?

딱딱한 센서가 신경쓰이고, 손상될까 조심스럽고 ... 오히려 불편하셨죠?

이제 얇고 유연하며 편리하고 경제적이기까지한

비스타스캔 미니뷰를 만나보세요



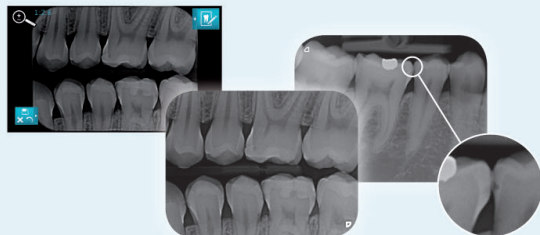
VISTA SCAN Mini View

얇고 유연한 Image Plate

센서 파손위험 없고 환자 이물감도 없다
다양한 이미지 플레이트 사이즈로 구석구석 촬영 가능

고해상도 이미지 & 고화질 터치 스크린

아날로그 필름을 뛰어넘는 22lp/mm의 이미지 구현
이미지 플레이트 스캔 후 바로 고화질 스크린을 통해
확인하고 진단까지!



모든 인트라오랄 포맷 지원

- Size 0 (2×3 cm) 아동용
- Size 1 (2×4 cm) 아동 바이트윙
- Size 2 (3×4 cm) 성인용
- Size 3 (2.7×5.4 cm) 성인 바이트윙
- Size 4 (5.7×7.5 cm) 교합 촬영용

인터넷과 PC연결 없이도 진료 ok!

네트워크 고장 등 비상상황에서도
촬영, 저장, 진단 모두 문제없다

부담없는 유지관리비용

저렴하고 내구성 뛰어난 이미지 플레이트로
유지관리비용 절감



출시 제품 중
가장 얇고 유연한
이미지 플레이트



전문의제도 임종 3개안 최종 확정 현행유지·기수련자까지만 경과조치·미수련자 포함

1월 30일 치협회관에서 열리는 임시대의원총회(이하 임총)에는 ▲현행 전문의 수련 및 자격 인정 등에 관한 규정 유지안 ▲기수련자까지만 경과조치를 부여하는 복지부안 ▲미수련자 및 학생 포함 경과조치를 부여하는 치협안 등 세 가지 안이 올라간다.

치협은 지난 1월 19일 열린 정기이사회에서 '전문의제도 관련 개선편안'에 대한 심도 있는 논의 끝에 임총 상정 의안으로 이 같은 세 가지 안을 최종 확정했다.

전문의제 1안

'현행 전문의 수련 및 자격 인정 등에 관한 규정 유지안'은 연 평균 280여명 수준으로 전문의를 배출하고 있는 현행 전문의자격 수련고시 체계를 유지하는 것이다.

전문의제 2안

'기수련자까지만 경과조치를 부여하는 복지부안'은 전속지도전문의 역할자, 외국 수련자, 기수련자까지만 경과조치를 부여하는 안이다. 이 경우 치대·치전원의 부교수 이상 또는 수련기관에서 7년 이상 전속지도전문의 역할자에게는 전문의 자격을 부여하고, 조교수나 전임강사, 수련기관에서 3년 이상 7년 미만 전속지도전문의 역할자

에게는 1차 시험을 면제해 줄 계획이다. 수련기관에서 3년 미만 전속지도전문의 역할을 수행한 자는 전문의자격시험 응시자격을 준다. 응시자격을 얻은 전속지도전문의 역할자는 한시적 자격기한이 끝나는 올해 12월 31일 이후, 2017년, 2018년 두 번에 걸쳐 시험에 응시할 수 있다. 외국수련자와 기수련자에게는 2018년 전문의 자격시험부터 응시자격을 부여할 계획이며, 미수련자에게는 별도의 특례를 두지 않고 AGD를 포함한 전문과목 신설에 대한 연구용역 후 경과조치 추진 여부를 결정할 예정이다.

전문의제 3안

'미수련자 및 학생 포함 경과조치를 부여하는 치협안'은 복지부안이 제시하는 경과조치 범위에 미수련자 및 학생도 포함시켜 전문의 자격을 취득할 수 있는 기회를 제공하는 안이다. 이 경우 관련 학회와 협의해 노년치과, 통합치의학과, 치과마취과, 심미치과, 임플란트과 등 다수 전문 과목을 신설해 미수련자 및 학생들에게 전문의 자격 취득 기회를 줄 계획이다.

미수련자를 위한 조치의 경우 오는 3월 관련 입법예고, 2018년부터 응시 기회 부여를 목표로 하며, 경과조치 관련 협회-정부 간 '경과조치특별위원회'를 구성해 상설 운영할 계획이다.



'소통을 위한 화합' KDA 어플 오픈 KDA 정보화 사업 최종 결실...커뮤니티·설문 등 실시간 소통

치협이 손바닥 위에서 회원 간 소통과 화합을 도모하기 위한 첫 발걸음을 뒀다.

치협 정보통신위원회(위원장 김범준·이하 정통위)는 지난 1월 25일 KDA 모바일 어플리케이션(이하 앱)을 오픈하고, 회원들에게 다양한 서비스를 제공하겠다고 밝혔다.

앱은 치협이 지난해부터 추진해 온 KDA 정보화사업의 결실로, 기존의 새롭게 단장한 홈페이지의 기능과 더불어 중앙회 및 지부 알림, 커뮤니티, 설문조사 기능 등을 탑재해 신속하고 광범위한 소통이 가능해졌다는 특징점이 있다.

특히 '소통을 위한 화합'이라는 컨셉을 기반으로 개발된 앱은 협

회와 회원간 원활한 소통체계를 갖춘 개인화된 통합 커뮤니케이션 툴로, 사용자들은 실시간으로 협회활동을 비롯 유익한 정보 및 협회 회원들 간의 친목 도모, 회원을 위한 이벤트 및 혜택까지 다양하고 폭 넓은 서비스를 제공 받을 수 있다.

각 서비스의 특징별로 개별적 서비스가 가능하도록 구축, 통합 플랫폼을 통한 유기적인 연동이 가능하며, 모바일에 최적화된 모든 서비스들은 어떤 환경에도 제약 없는 사용이 가능하다.

이번 오픈한 모바일앱은 구글 플레이스토어에서 '대한치과의사협회'를 검색하거나 IOS 버전일 경우 <http://kda.or.kr/mobile/download.kda>에서 내려받기가 가능하다.



'성공개원 컨퍼런스' 사전등록 진행 치협, 3월 6일 코엑스서 치의 500명 대상...해외진출·핸즈온·개원입지·성공사례 풍성

치협이 젊은 치과의사들은 물론 경영에 어려움을 겪고 있는 일선 개원의들을 위해 마련한 대규모 '개원 성공 컨퍼런스'의 사전등록을 받고 있다.

치협 경영정책위원회(위원장 기세호), 개원환경개선특별위원회(위원장 황재홍), 청년위원회(위원장 최희수)는 '2016 젊은 치과의사들을 위한 개원 성공 컨퍼런스'를 오는 3월 6일(일) 코엑스 4층 컨퍼런스 룸에서 열기로 하고, 연자 및 세부 운영 방안을 확정했다.

'응답하라 개원성공'이라는 부제로 개최되는 이번 '2016 개원 성공 컨퍼런스'는 개원 10년차 이하 젊은 치과의사와 개원경영에 어려움을 겪고 있는 모든 치과의사 500명을 대상으로 한 대규모 경영, 학술 세미나다. 특히 이번 컨퍼런스는 강의식 위주의 기존 경영 강연에서 벗어나 보존과 임플란트 핸드온 코스도 함께 진행한다. 젊은 치과의사에게 실질적 도움이 될 보존 분야와 임플란트 기초과정을 유명연자를 초청, 핸드온 코스로 풀어낸다는 계획이다.

성공개원의 필수 구성요소인 법률, 금융, 보험, 해외진출 등 7개 경영 관련 강연도 펼쳐진다.

우선 '월천 보험청구' 강연 연자로 유명한 최희수 치협 청년위원회 위원장이 '개원 프로세스 무엇이든 물어 보세요'를 주제로 치과 개원 계획수립부터 환자관리, 마케팅 등 반드시 알아야 할 개원 필수 사항에 대해 강연한다.

또 젊은 치과의사들이 보험 진료에 취약하다는 의견을 반영, '청년 개원의가 알려주는 보험진료' 강연을 심경목 원장이 맡았다.

개원입지 선정과 관련해서는 부동산 컨설팅 전문가인 장영진 골든와이즈닥터스 개원팀장이 연자로 초청됐으며, 1100회가 넘는 성공개원 세미나를 강연한 박기성 골든와이즈닥터스 대표는 '사례로 배우는 성공병원 경영노하우' 강연을 통해 '타산지석'의 조언을 건넨다. 또 이강운 치협 법제이사는 '치과의사가 모르면 손해 보는 의료 법률지식'을 주제로 한 강연을 통해 개원의들이 꼭 알아야 할 필수적인 법 조항과 적용사례에 대해 설명한다.

최근 관심이 급증하고 있는 해외 진출의 경우 중국 현지의 생생한 체험담을 듣는 '해외진출 그것이 알고 싶다' 강연에서 서창우 글로넨 이사가 실전 팁 위주의 노하우를 공유한다.



서비스기본법서 보건의료분야 제외 강력요구 치협 포함한 보건의료단체 공동 성명서 채택

최근 최종 국회 통과여부를 놓고 진통을 거듭하고 있는 서비스산업발전기본법(이하 서비스기본법)에 보건의료분야는 제외시켜 줄 것을 치협 등 보건의료단체가 강력히 요구하고 나섰다.

지난 1월 22일 치협을 비롯한 보건의료 5개 단체(대한치과의사협회, 대한의사협회, 대한약사회, 대한한의사협회, 대한간호협회)는 공동 성명서를 내고 보건의료 분야는 국민의 건강과 직결되는 만큼, 예외적으로 처리해야 한다는 입장을 분명히 했다.

5개 단체는 공동 성명을 통해 "정부와 여당은 '청년층을 위한 일자리 창출이 곧 개혁이고 성장이며 복지'라고 주장하지만 이 부분에 대해 전혀 검증된 바도 없을 뿐 아니라 국민의 의료비 증가를 담보한 청년층 일자리 창출은 아무런 의미가 없다"고 분명히 밝혔다.

이어 "경제인단체가 주도하고 있는 경제 활성화 입법 촉구 서명운동은 국민 건강을 불모로 한 기업의 수익 극대화 서명운동이며, 보건의료제도와 체계에 대한 이해 없이 영리화를 추진하고자 하는 검은 속내를 노골적으로 드러낸 것"이라고 지적했다.

서비스기본법은 여러 해 동안 공개 토론회와 보건의료단체의

의견 등을 통해 문제점이 확인돼 지난해 3월 17일 여야대표가 보건의료 분야를 제외키로 합의하였음에도 불구하고 정부는 밀어붙이기식 입법을 추진하고 있는 상황이다.

성명서에 따르면 "보건의료서비스 분야는 수익성 극대화보다 보편적 국민건강 제도가 우선시 되어야 하며, 투자한다고 해서 매출 상승과 일자리 창출효과가 발생하는 분야가 아님을 밝힌다"면서 "현재 국내 보건의료기관 수는 거의 포화상태에 직면해 있으며, 보건의료인력과 보건의료분야 시장 규모의 적정성이 유지되지 못하면 그 피해는 국민과 정부에 고스란히 전가될 것"이라고 경고했다.

이어 5개 단체는 "이제 정부는 서비스산업발전기본법 등 친기업적 정책을 수정하여 기업의 체력을 개선시킬 수 있는 범국민적 정책을 새롭게 추진할 것을 요구한다"면서 "또한 국민의 건강권이 확보되고 보건의료체계가 확립될 수 있는 정책 개발과 제도가 시행될 수 있도록 보건의료단체의 목소리를 경청할 것으로 재차 요구하는 한편 보건의료단체는 서비스산업발전기본법에서 보건의료분야는 제외해줄 것을 강력히 요구한다"고 강조했다.

신뢰와 정확을 생명으로
치과계를 리드하는 **치의신보**

손에 **딱!** 눈에 **확!**

KDA

21세기 사업 파트너 치의신보



**광고
문의**

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

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

임상가를 위한 특집

내손안의 디지털

- 1 김종은, 김남훈, 박지현, 심준성**
: 임플란트 가이드 수술을 위한 Planning 방식에 대한 고찰
- 2 김종엽**
: 심미가 중요시되는 임플란트 치료시 타이타늄 링크-캐드캠 지르코니아 지대주 사용의 임상적 고려
- 3 김윤지, 하혜정, 이성종, 이언화, 류재준**
: 개인 맞춤형 장치를 이용한 디지털 교정치료

투고일 : 2016. 1. 8

심사일 : 2016. 1. 21

게재확정일 : 2016. 1. 25

임플란트 가이드 수술을 위한 Planning 방식에 대한 고찰

연세대학교 치과대학 치과보철과학교실

김 종 은, 김 남 훈, 박 지 현, 심 준 성

ABSTRACT

A procedure for the computer-guided implant planning: A narrative review

Department of Prosthodontics, Yonsei University College of Dentistry
Jong-Eun Kim, Nam-Hoon Kim, Ji-Hyun Park, June-Sung Shim

Prosthetic-driven implant placement is a concept considering the dental implant restoration first based on the final form of that prosthesis to be restored. The latest development of the imaging technology and digital dentistry was able to be obtained the high quality images of CBCT with low radiation exposure and it has also enabled the process to reconstruct the intraoral state in three dimensions due to the development of the intraoral, model and impression scanner. Computer-guided implant placement simulations and template production was able to be more widely used in this context. In this narrative review, the features and the types of implant surgical guides will be introduced. It will also be described the diagnosis and treatment plan using computer-guided implant software to reduce the number of visit and to increase the accuracy of the implant surgery through the top-down approach based on the shape and location of the final prosthesis.

Key words : dental implant, guided surgery, computer, planning, CAD/CAM, digital technologies

Corresponding Author

심준성

주소: 서울특별시 서대문구 신촌로 50-1

연세대학교 치과대학병원 보철과, 03722

Tel : 02-2228-3157, Fax : 02-312-3598, E-mail address: jfshim@yuhs.ac

서론

최종적으로 수복될 보철물의 형태를 기반으로 하여 임플란트를 식립하는 prosthetic-driven implant placement는 임플란트 보철수복을 우선 고려하는 개념이다. 이를 위하여 수술용 template을 이용하는 임플란트 가이드 수술의 필요성이 1980년대 중반쯤

부터 언급되기 시작하였다. 치과 임플란트의 식립과 보철수복이 다른 치과의사에 의하여 이루어지는 경우가 많았기 때문에 두 임상가 사이의 커뮤니케이션이 필요하며, 이 과정이 예지성 있는 결과를 얻는데에 중요하다라는 문제인식이 이루어져 왔다.²⁾

전통적인 석고모형 기반의 임플란트 수술가이드가 오랜기간 제작되어 왔으나, 최근의 영상기술 및 디지

털 치의학의 발전은 환자에게 방사선 피폭이 적으면서도 양질의 영상을 Cone-beam Computed Tomography(CBCT)를 통하여 얻어낼 수 있게 하였고, 구강 스캐너 및 모델 스캐너, 인상체 스캐너 등의 발전으로 인하여 환자 구강 내 형상을 3차원적으로 재구성하는 과정도 가능하게 되었다. 이런 배경 속에 computer-guided 임플란트 식립 시뮬레이션과 수술가이드 활용이 보다 널리 활용될 수 있게 되었다.

본 고찰에서는 top-down 방식의 computer-guided implant planning 을 통한 진단 및 치료 계획 수립으로, 환자 내원 횟수를 줄이고 임플란트 수술의 정확도를 높이는 방법에 대해 서술하고자 한다.

Computer-guided implant surgical template의 특징

임플란트 수술 가이드를 제작하게 되면 술자는 임플란트 식립 시에 고려해야 하는 수많은 요소들에서 보다 자유로울 수 있다. 임플란트 식립의 위치를 정하는 일이나 그 밖에 주변 구조물들에 대한 고려에 많은 에너지를 빼앗기지 않고도 임플란트를 식립할 수 있다. CBCT 데이터와 환자의 구강 내 상황을 연결짓는 것의 한계로 더 많은 분석을 하지 못하였던 것과는 다르게 많은 정보를 얻을 수 있다. 해부학적 구조물에 대해 술전에 충분히 고려할 수 있기 때문에 minimal invasive 한 수술이 가능하며³⁾, 최종 보철물의 형태를 참고하여 top-down 방식으로 계획을 수립하므로

임플란트 지대주의 방향이나, screw type의 보철물인 경우에는 hole의 위치도 예상할 수 있다. 이런 것들을 고려해 수립한 치료계획은 노인이나 전신병력 환자 등 오랜 수술을 받기 힘들거나 관혈적 술식에 민감한 환자들에게 도움이 될 수 있다. 또한 미리 보철물을 만들어 두는 과정을 통해 immediate restoration도 가능하다. 심미적으로 critical 한 케이스에도 도움이 된다. 이는 결과적으로 적절한 교합을 형성하고 부하를 가하는 일이나, 구강위생을 원활하게 하는 것에 모두 긍정적인 영향을 미칠 수 있다. 특히나 flapless 테크닉을 사용한 임플란트 수술에는 이런 진단과정을 통한 수술가이드 제작이 필수적이다.

단점 역시 존재하는데 잔존치아가 적거나 연조직을 통해 지지를 얻어야 하는 수술가이드의 경우 식립 장치의 안정성이 떨어진다는 것이다. 또한 개구량이 적은 환자에서는 수술가이드를 사용하여 구치부에 임플란트를 식립하는 경우에 접근성이 많이 떨어질 수 있는 문제점을 안고 있다⁴⁾. 수술가이드와 가이드 드릴 시스템에 익숙해지기까지의 learning curve가 존재하는 것도 술식 도입전 대비해야 할 사항이다⁵⁾. Free-hand 로 수술하는 것에 비하여 수술가이드에 설정된 위치로 드릴링하고 식립할 수 있기 때문에 deviation을 줄일 수 있으나, 계획한 위치에 임플란트가 식립하기 위해서는 시술중에 수술가이드의 정확하고 안정적인 유지가 가능하여야 하고 제작 과정의 오차를 줄일 수 있어야 한다. 임플란트 수술 가이드의 장, 단점을 표 1에 정리해 보았다.

표 1. 임플란트 가이드 수술의 장·단점

장점	단점
<ul style="list-style-type: none"> - 임플란트 수술과정 및 시간이 단축됨 - 3차원 planning 소프트웨어에서 환자의 해부학적 관계를 고려한 수술계획 가능 - Minimal invasive surgery - 심미적으로 critical한 환자에게 유리 - 일정한 quality 의 수술결과 가능 	<ul style="list-style-type: none"> - 임플란트 수술 계획 및 가이드 제작에 많은 시간과 노력이 소요됨 - 연조직지지, 골지지 수술가이드의 안정성 떨어짐 - 개구량이 적은 환자에서의 접근성 제한 - Learning curve가 필요함

임플란트 수술용 가이드 시스템의 분류

임플란트 수술용 가이드 장치는 그 특성에 따라서 다양한 분류가 가능하다(표 2). 지지를 얻는 조직에 따라서는 치아지지, 연조직지지, 골지지로 나뉘어지는데⁶⁾, 골지지 수술 가이드는 정확성과 실용성이 떨어져 제한적으로 적용되며, 일반적으로 부분 무치악의 경우 치아지지, 완전무치악은 연조직지지 수술 가이드 장치로 제작하게 된다.

Jung 등⁷⁾은 수술가이드의 원리에 따라서 static guide 및 dynamic guide로 분류하였다. Dynamic guide는 임플란트를 식립하는 과정에서 드릴의 위치를 실시간으로 추적하여 정확하게 임플란트 드릴링을 하고 식립하는 것을 목표로 하는 시스템으로 네비게이션 시스템이라고도 불리운다. Static guide는 미리 소프트웨어에서 디자인한 임플란트 위치에 따라 가이드 장치에 위치한 슬리브(Guide sleeve)가 실제 임플란트 위치를 결정하는 것으로 흔히 사용되는 가이드 시스템이다.

슬리브 시스템에 따른 분류도 가능하다⁸⁾. 고정형 슬리브는 가이드 장치에 고정된 슬리브의 직경이 임플란트 드릴의 상부에 그대로 재현되어 있어 어떤 사이즈의 드릴을 넣어도 슬리브의 방향을 따를 수 있는 시스템이다. 고정형 슬리브 key handle을 같이 사용하는 방식도 있는데 이는 슬리브의 외경은 고정형 슬리브와 동일하지만 가이드 드릴의 직경이 차이가 날 때 슬리브에 개재시키는 key handle의 내경을 드릴의 외경에 맞게 바꿔주는 방식이다. 마지막으로 슬리브가 없는 방식이 있다. 이는 3D프린터로 가이드 장치를 출

력할 때 임플란트 가이드 드릴의 상부 직경에 맞게 hole 을 형성하여 프린팅 이후 해당 hole 을 다듬는 것만으로 사용이 가능하게 되는 시스템이다. 이 시스템은 3D 프린팅 이후에 후가공 작업만을 거치면 되고, 슬리브를 별도로 고정하는 작업이 없어도 되기 때문에 제작과정의 편의성이 있다.

본 고찰에서는, 현재 많이 사용되는 3D프린팅 방식으로 제작된 치아지지 혹은 연조직 지지의 static guide 장치를 중심으로 다루고자 한다.

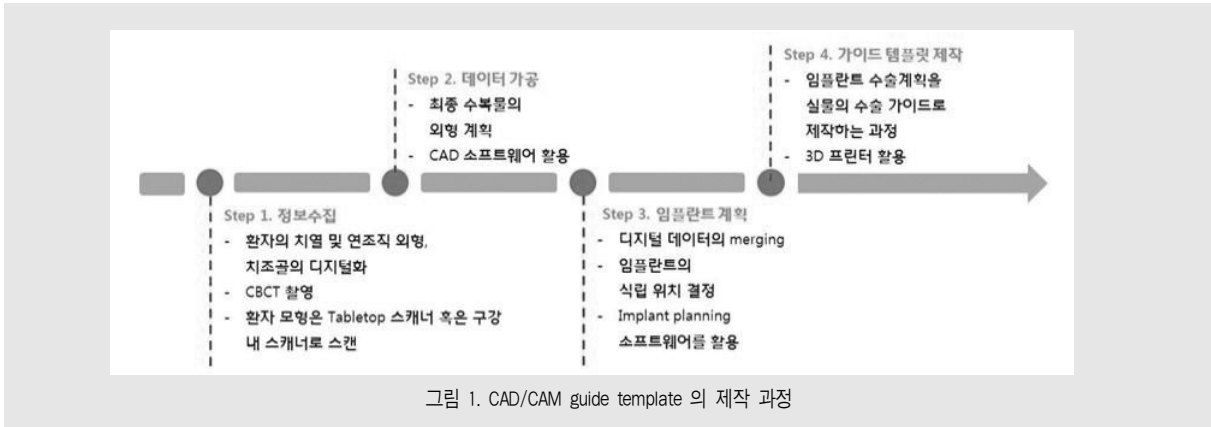
Computer-guided implant surgical template의 일반적 Planning 과정

CAD/CAM 임플란트 수술용 가이드 장치 제작의 큰 흐름에 대하여 4단계로 그림 1에 표현하였다.

Step 1은 환자에 대한 정보수집 과정이며, step 2는 수집한 정보를 기반으로 한 데이터의 1차가공 과정으로 주로 CAD 소프트웨어에서 이루어진다. Step 3는 임플란트 수술 planning 소프트웨어에서 시행하는 임플란트 수술계획 단계이며, 마지막 step 4는 임플란트의 수술계획에 따라 static implant guide template의 실물을 제작하는 과정이다. Step 3에서 디지털화 된 환자정보와 CBCT를 중첩해야 하는 이유는 CBCT에는 환자 무치악 부위의 골조직을 확인할 수 있으나 연조직의 외형을 알 수 없고, 환자 구강 내를 인기한 석고모형에서는 연조직의 외형만 알 수 있을 뿐 골조직의 양이나 형태를 알 수 없기 때문이다. 그래서 두 데이터에서 공통적으로 얻어 낼 수 있는

표 2. 임플란트 가이드 시스템의 분류

기준	분류
지지조직별 분류	치아지지, 연조직지지, 골지지
수술가이드의 원리	Dynamic guide, static guide
드릴 슬리브의 구성	고정형 슬리브, key 사용방식 고정형 슬리브, sleeveless 가이드



치아 데이터가 중첩을 위한 연결고리로 사용된다.

임플란트 가이드 수술을 위한 planning의 자세한 단계들은 부분무치악 환자와 완전무치악 환자에서 전반적으로 차이를 보인다. 임플란트 수술 planning을 위하여 부분무치악 환자에서는 환자의 CBCT와 석고모형을 통해 얻을 수 있는 데이터의 수집이 필요하며, 완전무치악에서는 치아가 없으므로 중첩을 할 수 있는 연결고리 역할을 하는 방사선 촬영용 가이드(Radiographic guide)를 환자가 장착한 후 촬영한 CBCT와 방사선 촬영용 가이드만 촬영한 CBCT가 필요하다(그림 2). 증례별 임플란트 surgery planning의 세부 과정은 이런 단계를 통하여 이루어진다.

부분무치악의 임플란트 planning 과정

부분무치악의 경우, Step 1에서 시행되는 환자의 구강 내 환경의 디지털화 작업은 진료실에서 상, 하악 인상을 채득하고 바이트를 채득한 후 기공실에서 석고모형을 제작하여 모델스캐너로 스캔하는 과정을 말한다. 구강 내 스캐너가 있다면 진료실에서 상, 하악, 바이트를 구강 내 스캔하는 과정으로 대체할 수 있다. 이렇게 얻어진 데이터는 대부분 STL이라는 파일형식으로 데이터가 생성된다. 그리고 CBCT를 촬영하여 환자의 임플란트 식립부위의 잔존치조골 영상을 얻는다. CBCT 데이터는 DICOM 형식의 데이터이다.

그 다음 과정은 이 STL 데이터와 환자의 CBCT



DICOM 데이터를 임플란트 surgery planning 소프트웨어로 불러와서 잔존 치아부위를 기준으로 하여 중첩시킨 후 임플란트 식립 위치를 계획하는 것이다. 잔존치아의 개수가 많거나 넓게 분포할수록 중첩과정이 쉽고 정확하게 이루어질 수 있다. 이 때 top-down방식의 수술계획을 위하여 기존 방식의 임플란트 계획처럼 모형상에 아날로그 방식의 왁스업을 시행한 후 왁스업한 치아를 스캔하여 그 외형 및 위치를 활용할 수도 있고, CAD 소프트웨어 상에서 virtual wax-up을 시행할 수도 있다. 발치 전의 석고모형이나 구강 내 스캔 등의 데이터가 있다면 그것의 외형을 활용할 수도 있다. 임플란트 surgery planning 소프트웨어 상에서 wax-up 된 치아의 위치를 기준으로 임플란트 식립 위치를 결정할 수 있다. 이 위치를 기준으로 임플란트 수술 가이드가 템플릿이 제작된다(그림 3).

완전무치악의 임플란트 planning 과정

완전무치악의 경우에는 과정이 판이하게 다르다. 석고모형이나 구강 내 스캔을 통한 구강 내 조직의 상태

와 CBCT의 영상을 중첩할 수 있는 믿을만한 연결고리가 존재하지 않는다. 완전무치악의 인상을 채득하는 것은 무치악 부위 연조직의 외형을 인기하는 것인데, CBCT에는 연조직의 외형이 잘 나오지 않기 때문이다.

완전무치악 케이스에서는 환자의 기존 의치나 최소한 납의치를 활용하여야 하며 이를 복제하여 방사성 촬영용 가이드를 제작해야 한다. 자세한 제작 방식에 대해서는 후반부에 다시 소개될 것이다. 제작된 방사선 촬영용 가이드를 환자에게 착용하게 하고 CBCT를 촬영한다(Scan 1). 그리고 template만 CBCT를 촬영한다(Scan 2). 두 종류의 DICOM 데이터를 얻은 후 임플란트 surgery planning 소프트웨어로 불러온다. Radiographic guide를 기준으로 중첩이 완료되면 완전무치악 부위 위에 의치의 외형을 복원해 낼 수 있으며 이것을 기준으로 임플란트 식립을 계획하게 된다. 연조직만을 기준으로 임플란트 수술 가이드가 제작되므로 가이드를 수술 중 고정해 주기 위한 anchor pin의 위치도 함께 계획되어야 한다. 임플란트의 식립 위치가 결정되면 scan 2의 의치만 촬영한 DICOM 파일이 최종 임플란트 수술 가이드



그림 3. 부분무치악 환자의 임플란트 수술 가이드 제작 과정

드의 외형이 될 수 있고, 식립이 계획된 위치에 맞게 슬리브나 hole 이 그 외형안에 위치하게 하는 것이다 (그림 4).

여기까지가 일반적으로 많은 문헌에서 설명되는 두 가지 임플란트 계획방식이다. 그러나 실제 임상상황에는 단순히 두 가지 방식만으로는 분류할 수 없으며, 고려해야 할 다양한 변수들이 존재한다. 따라서 위에 소개한 두 가지 방식 이외의 진단에 고려할 사항과 진단방식에 대해서도 고민해 보아야 한다.

임플란트 수술 가이드의 제작을 위한 추가적 고려사항

임플란트 수술 가이드 제작에서 가장 핵심적으로 고려해야 할 사항은 1) CBCT와 구강 내 환경을 원활하게 중첩 시킬 수 있는지 여부, 2) 환자의 교합 채득이 가능하도록 안정된 상태인지 여부와 3) top-down 방식의 진단의 접근을 위한 보철물 외형을 어떤 방식으로 설정할 것인지에 대한 것이며, 이에 따라 크게 4 가지 증례로 분류해 보았다. 여기서 소개하는 모든 임플란트 플래닝 과정에서 임플란트 계획을 위한 캐드

소프트웨어는 3Shape dental system software (3Shape A/S, Copenhagen, Denmark), Exocad® software (Exocad GmbH, Darmstadt, Germany), 임플란트 surgery planning 소프트웨어는 In2Guide® software (Cybermed Co., Seoul, Korea) 및 R2gate (Megagen implant, Kyungbook, korea)가 사용되었다.

Type I – 부분무치악 환자 중 상실치아 개수가 적은 경우

한 개 내지 두 개 등 매우 적은 개수의 치아를 상실하고 교합이 안정되어 있는 부분무치악 케이스에서는 임플란트 수술계획이 매우 단순하다. 기존에 소개된 부분무치악 환자의 planning 과정에 준하여 진행하면 된다. 상, 하악 인상을 채득하여 study cast를 만들고 바이트를 채득하여, 이 자료들을 3차원 스캐너로 스캔하여 데이터를 생성한다. 환자는 CBCT 촬영시에 특별한 장치가 없이 촬영할 수 있다. CBCT 촬영 직후 체어사이드에서 환자에게 치료계획에 대하여 설명할 필요성이 있을 때는 방사선 촬영용 가이드를 장착하고 촬영할 수 있다. 그러나 이 장치의 외형은 추

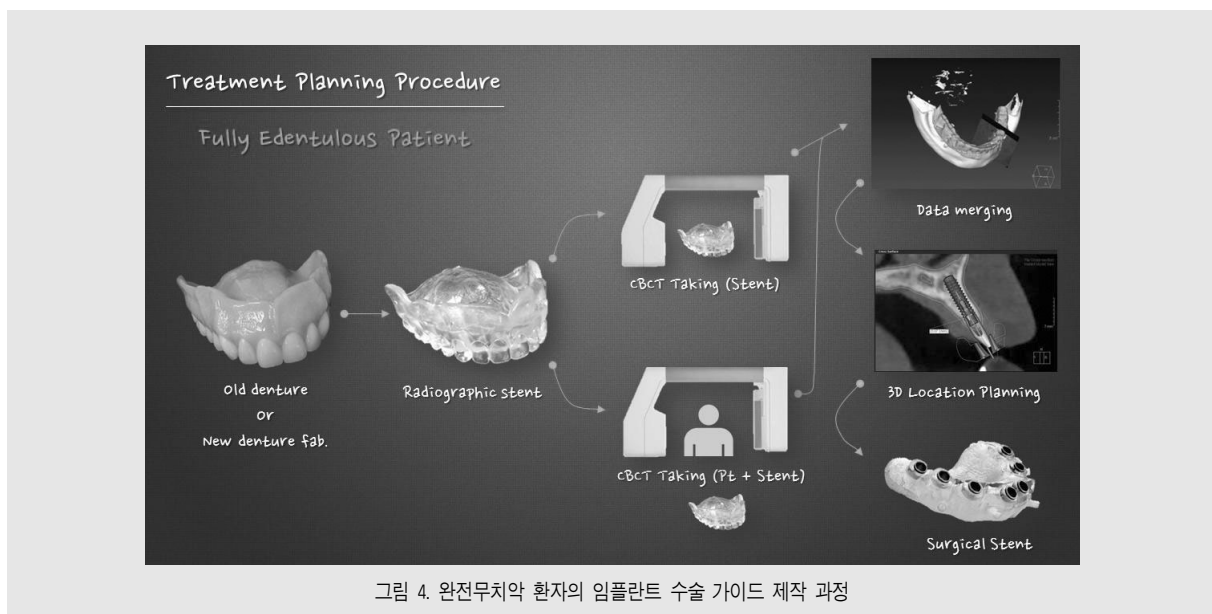


그림 4. 완전무치악 환자의 임플란트 수술 가이드 제작 과정

임상가를 위한 특집 1

후 제작되는 수술가이드의 제작에는 영향을 주지 않는다. CAD 소프트웨어에서 virtual wax-up을 시행한 후 임플란트 직경 및 위치 등을 계획한다(그림 5).

상실치아의 개수가 적은 케이스에서는 bite tray로 상, 하악의 인상 및 바이트 채득을 한 번에 한 후 플래닝 하는 것도 술자 및 환자의 편의를 위하여 많은 도움

이 될 수 있다(그림 6, 7). 바이트 트레이로 인상을 채득하는 경우에는 CBCT 데이터와의 중첩을 위하여 활용할 수 있는 치아 개수가 적기 때문에 상실치 인접 부위에 보철물이 없는 것이 좋다. 보철물이 있는 경우 CBCT 상에 scattering이 발생하므로 CBCT와의 중첩을 방해한다.

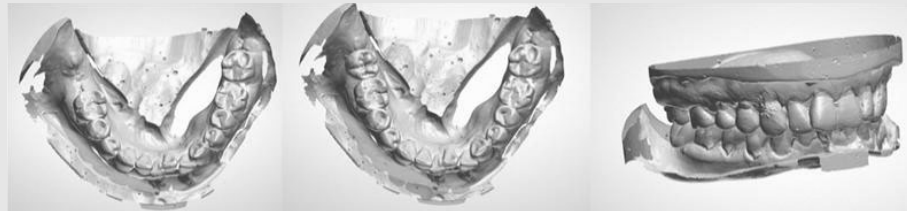


그림 5. 하악 우측 제2대구치 상실 부위에 virtual wax-up을 시행한 상태



그림 6. Bite tray로 인상을 채득한 후 Exocad® 소프트웨어에서 불러와 virtual wax-up 시행

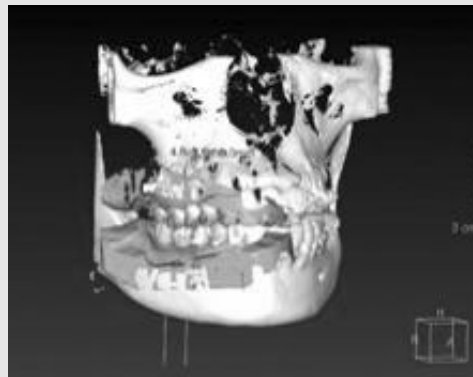


그림 7. In2Guide® 소프트웨어에서 CBCT와 중첩시켜 임플란트 직경 및 위치를 결정하고 있다.

Type II - 부분무치악 환자 중 치아 상실부위가 많으며, 국소의치를 활용한 치료계획을 수립할 경우

치아 상실부위가 많거나 전치부를 포함하는 경우에는 기존에 환자가 가지고 있는 국소의치가 있을 가능성이 높으며, 기존의 국소의치가 없더라도 임플란트 치료를 진행하는 동안에 임시 국소의치의 제작을 요하는 경우가 많다. 이 때는 기존의 국소의치 혹은 새롭게 제작한 국소의치의 인공치 위치를 활용하여 임플란트 치료계획을 수립하고, 임플란트 수술 가이드를 제작할 수 있다. 이 때 중요하게 확인할 것은 잔존치의 개수가 너무 적거나, 잔존치아에 수복된 보철물이 너무 많거나, 잔존치가 한쪽에 몰려있는 등 환자 구강 내 데이터와 CBCT의 중첩을 제한할 만한 요소가 없어야 한다는 것이다.

또한 임플란트 식립을 계획하기 전 기존의 국소의치를 평가하여, 심미적, 기능적으로 문제가 없는지를 평가하는 것이 중요하며, 치아배열이나 내면의 적합도도 적절한지 평가하는 것이 중요하다.

부분무치악 환자 중에 기존 의치를 가지고 있고, 해당 국소의치의 치아배열이 양호하며, 내면의 적합도도 좋은 경우에는 해당 인공치 위치를 임플란트 치료 계획의 가이드로 사용할 수 있다. 이 경우에는 추후 무치악 부위를 고정성보철물로 전환하는 경우나, 기존 의치를 이용하여 임플란트 지지 국소의치로 변환할 경우에도 모두 활용이 가능하다. 이 경우에는 1) 환자의 부분무치악 상태의 인상과 2) 국소의치를 착용한 상태

의 인상 3) 국소의치 자체, 이렇게 3가지 자료를 스캔하여 STL 데이터를 생성하여 준다. 그리고 환자는 type I 에서의 진단과정과 마찬가지로 특별한 구강 내 장치 없이 CBCT를 촬영할 수 있다. 이 3가지 데이터는 CAD 소프트웨어 상에서 중첩되어 환자가 구강 내에 의치를 장착하고 있는 상태를 재구성 해줄 수 있으며(그림 8A), 임플란트 planning 소프트웨어에서 이 관계를 그대로 import 할 수 있으므로 환자의 의치위치를 CBCT와 함께 보면서 임플란트 계획을 세울 수 있다(그림 8B). 환자의 CBCT는 의치가 없는 상태의 환자 부분무치악 모델과 중첩되며, 최종 가이드 template도 이 데이터 위에서 만들어진다.

기존의치를 평가하였을 때, 치아배열 위치가 적절하나 내면적합이 좋지 않은 경우에는 의치의 내면을 relining 해주는 과정을 먼저 시행한 후 앞의 과정과 동일하게 플래닝을 시행할 수 있다.

그 밖에 환자의 기존 의치가 없거나, 사용하기에 부적절한 경우에는 국소의치를 제작하는 과정을 먼저 시행하여 주며, 새롭게 제작된 국소의치를 가지고 같은 방식의 플래닝을 시행한다. 임플란트를 계획하고 식립하고 보철물을 제작하기까지 환자는 이 의치를 사용할 수 있다.

Type III - 부분무치악 환자 중 환자 구강 내 데이터와 CBCT의 중첩이 제한되는 경우

부분무치악 환자는 잔존치아를 기준으로 환자 구강

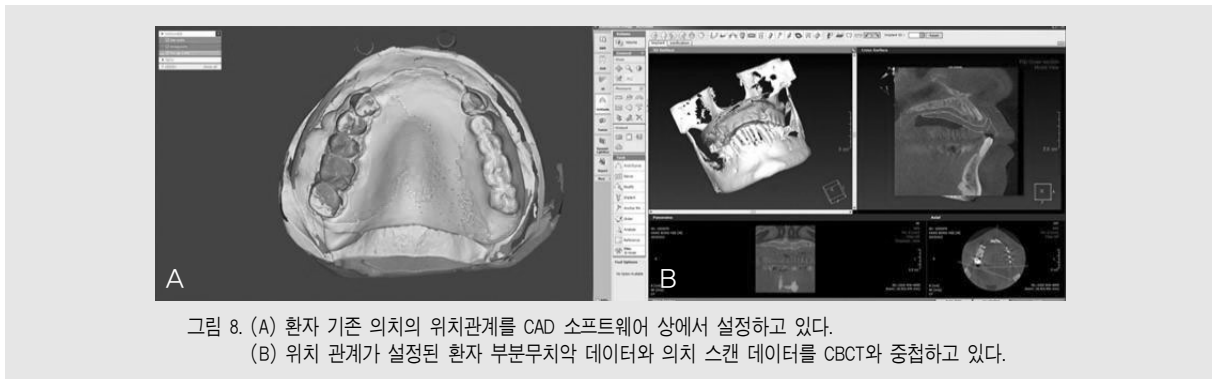


그림 8. (A) 환자 기존 의치의 위치관계를 CAD 소프트웨어 상에서 설정하고 있다.
(B) 위치 관계가 설정된 환자 부분무치악 데이터와 의치 스캔 데이터를 CBCT와 중첩하고 있다.

임상가를 위한 특집 1

내 STL데이터와 CBCT를 중첩하게 된다. 그러나 잔존치의 개수가 적은 경우나, 잔존치의 보철물이 많아 CBCT에 scattering이 심한 경우, 그리고 잔존치가 고루 퍼져 있지 않고 한쪽에만 모여 있는 경우 등에는 환자 구강 내 데이터와 CBCT의 중첩 과정이 제한 될 수 있다⁹⁾(그림 9). 이런 경우에는 치아가 하나도 남아 있지 않아 CBCT와의 중첩이 불가능한 완전무치악 증례와 동일한 경우로 생각할 수 있기 때문에, 중첩과정을 보조할 수 있는 도구가 필요하다.

고려할 수 있는 옵션 중에 하나는 완전무치악 환자 증례의 치료계획 방식과 거의 동일하게 중첩을 위한 방사성 촬영용 가이드를 제작해 주는 것이다. 예비인상을 채득하여 진단모형을 만든 후, 가상 왁스업을 진행해 준다(그림 10). 잔존 치아가 남아있으므로, 치아 지지형 방사선 촬영용 가이드를 제작하여 주고, gutta percha을 10군데 정도 정하여 삽입하여 준다(그림 11). 환자는 이것을 착용하고 CBCT를 촬영하게 되며, stent만 한번 더 CBCT를 촬영하게 된다.



그림 9. 보철물이 제작된 소수잔존치를 가진 환자 증례



그림 10. 치아 지지 radiographic 가이드의 제작을 위하여 virtual wax-up을 시행

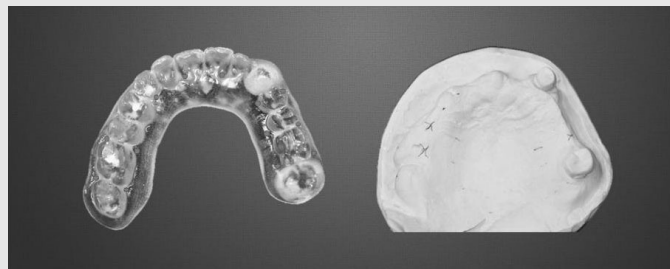


그림 11. 치아 지지 radiographic guide 및 환자의 부분무치악 진단모형

이 가이드를 중심으로 중첩을 시행하게 된다. 부분 무치악 환자에서 dual scan 방식을 통해 임플란트 치료계획을 수립할 때 주의할 점은 radiographic stent를 제작할 때 넣는 gutta percha의 위치를 잔존치아 주변에 놓지 않아야 한다는 것이다. 그 이유는 잔존치아 부분에서 scattering이 생겨 중첩에 제한이 되기 때문에 이 과정을 시행하는 것이고, 중첩에 가이드로 사용하기 위하여 넣는 gutta percha의 이미지가 잔존치아 때문에 발생하는 scattering 때문에 왜곡될 수 있어 정확도를 떨어뜨릴 수 있기 때문이다. 또한 radiographic stent을 정확하게 착용해야 한다. 잔존치가 적기 때문에 장착 상태가 불안정 할 수 있으며 이것은 계획한 임플란트 위치에 오차를 유발할 수 있다¹⁰⁾. 약간의 불완전한 장착은 임플란트 식립각도에 영향을 주며, crestal 부위에서는 그 오차가 크지 않지만, apex로 내려갈수록 계획된 식립위치와 차이가 생길 수 있다.

방사선 불투과성 scanning tray(R2tray; Megagen implant, Kyungbook, Korea)를 활용하는 치료계획 방식도 고려할 수 있다(그림 12). 진료실에서는 일반적인 부분무치악 환자의 진단 과정처럼 환자의 상, 하악 인상 및 바이트를 채득하게 된다. 이 과정 외에 scanning tray로 한번 더 환자 치아를 인가하게 되는데 이 과정에는 고무인상재나 교합채득용 재료를 트레이에 주입하여 치아의 indentation 을 인가한다. 환자는 scanning tray 안의 재료가 굳어 치아에 단단히 고정되면, 이것을 착용한 채로 CBCT를 촬영하게 된다(그림 13). 소수 잔존치에 사용하므로 치아에 단단히 고정되도록 폴리이써를 주로 사용한다.

기공실에서는 상, 하악 진단모형 및 scanning tray를 가지고 중첩에 활용하는데, 상, 하악 진단모형을 각각 스캔한 후 scanning tray에 수술부위의 진단모형을 넣은채로 한 번 더 스캔을 하여 STL 데이터를 생성한다(그림 14). CBCT와의 중첩은



그림 12. Scanning tray로 활용되는 R2tray의 외형

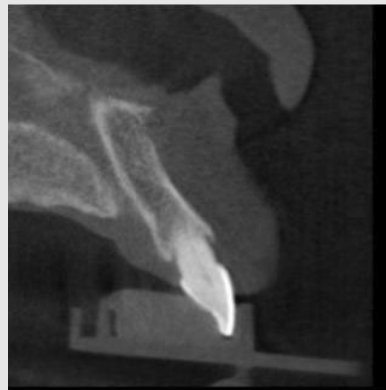


그림 13. Scanning tray에 인상재를 주입한 후 환자치열에 적용하여 CBCT를 촬영

임상가를 위한 특집 1

scanning tray에 수술부위의 진단모형을 넣어 스캔한 데이터와 이루어지며, 이 데이터와 수술부위 진단모형만 스캔한 데이터의 위치관계를 정해주면, CBCT와 잔존치조제 데이터 간의 관계를 재구성 해 줄 수 있다(그림 15).

Type IV - 완전무치악 환자 증례

앞서 소개한 완전무치악 환자 증례의 치료계획 방식

이다. 완전무치악의 경우도 의치내면의 적합도가 좋은지 기존 완전의치의 치아배열과 약간관계가 적절한지에 대하여 평가가 선행되어야 한다. 중첩에 사용되는 매개체인 radiographic stent의 형태가 최종적인 수술가이드의 형태로 그대로 이행된다는 것이 중요한 특징이라 하겠다. 기존의치를 투명한 아크릴릭 레진 등으로 복제한 후 복제한 덴처에 방사선불투과성인 gutta percha를 10군데 정도 넣어 준다(그림 16).



그림 14. Scanning tray를 이용한 중첩과정에 필요한 데이터들. 상, 하악 진단모형(left), 임플란트 진단이 필요한 악궁에 적용된 scanning tray 에 해당 진단모형을 적용한 스캔 데이터(center), 상, 하악 교합관계 데이터(right).

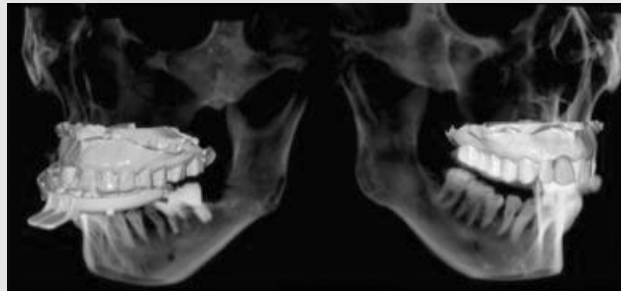


그림 15. Scanning tray를 활용하여 환자 구강데이터를 CBCT와 중첩한 화면

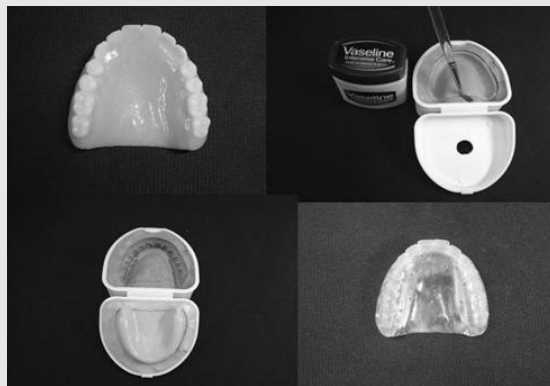


그림 16. 환자의 의치를 아크릴릭 레진으로 복제한 후, 중첩의 기준이 되는 Gutta percha를 넣어주었다

레진 재료는 CBCT에서 그 외형이 나오지 않기 때문에 CBCT를 두번 촬영하여 진행하는 dual scan 방식의 경우에는 이 gutta percha가 DICOM 데이터들의 중첩을 위한 기준점 역할을 한다¹¹⁾. 원활한 중첩을 위하여 삽입하는 gutta percha는 반구 형태가 되도록 하는 것이 좋다(그림 17).

중첩이 완료되면 CBCT와 환자의 의치 관계를 확인할 수 있으며, 의치의 외형을 참고하여 적절한 위치에 임플란트를 계획 할 수 있다(그림 18). 수술 시에는 치아지지 수술가이드에 비하여 그 정확성이 떨어질 수

있기 때문에 주의깊게 가이드를 구강 내에 위치시켜야 하며, 수술 가이드의 제작시에는 anchor pin을 고정할 수 있는 구조물을 만들어 주어 수술 시에 안정된 위치에 있도록 도움을 주어야 한다¹¹⁾. 상악 완전무치악에 비하여 하악 완전무치악의 경우에는 그 지지조직의 면적이 더 좁기 때문에 가이드의 위치 안정성이 더 떨어질 가능성이 높다.

임플란트 수술 가이드 제작을 위한 진단시에 증례별로 다양한 방식의 접근이 가능하다. Type 별 진단 워크플로우를 그림 19에 정리하였다.

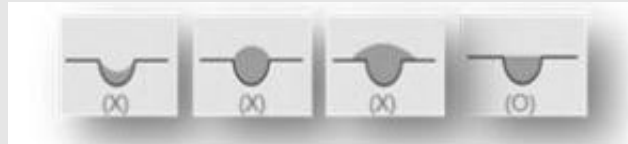


그림 17. Gutta percha를 복제의치에 넣어줄 때의 적절한 외형

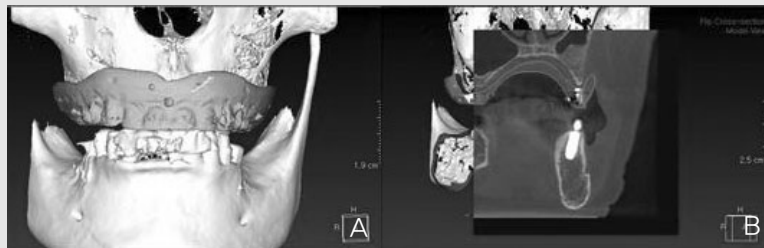


그림 18. (A) 환자의 기존 의치를 기준으로 하여 CBCT와 중첩, (B) 의치와 CBCT의 중첩 상태를 cross-section view로 확인할 수 있고, 의치 외형에 맞추어 임플란트를 계획할 수 있다.

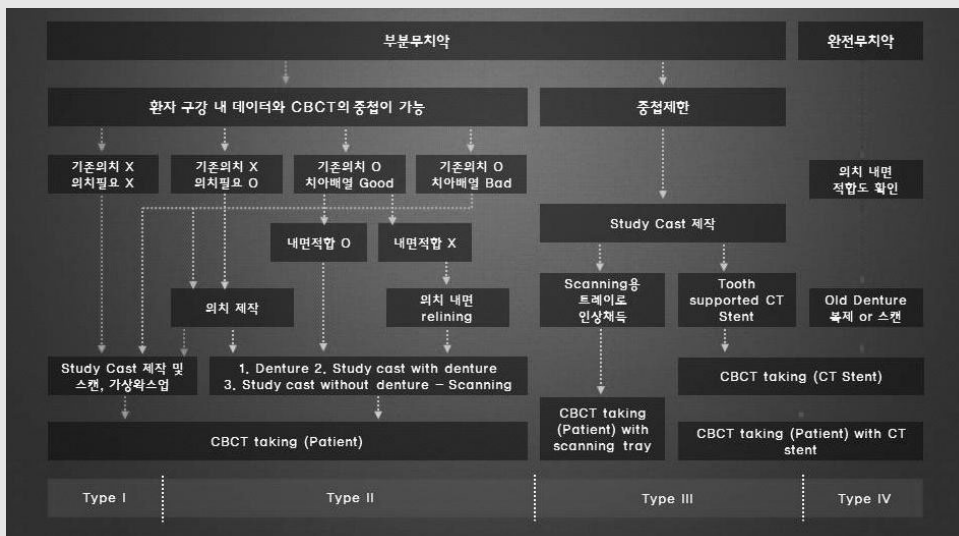


그림 19. 임플란트 수술 가이드 제작시 Type별 진단 워크플로우

임플란트 수술 가이드의 제작

임플란트 planning 소프트웨어 상에서 임플란트의 직경 및 위치를 결정하였다면 이 정보를 다시 CAD 소프트웨어에서 불러와 임플란트 수술 가이드를 제작할 수 있다. 수술 가이드의 제작시에는 어떤 임플란트 드릴 키트를 사용할 것인지에 따라 가이드 시스템을 결정해 주어야 하며, 환자의 구강 내 환경에 적절하게 수술 가이드의 디자인을 해 주어야 한다. 디자인 한 파일을 STL 포맷의 데이터로 export하여 3D 프린팅용 소프트웨어로 전송하여 준다. 3D 프린팅 소프트웨어에서는 적절한 형태로 출력될 수 있게 support를 세우는 작업등을 시행하게 되며, 3D프린터로 출력할 수 있는 형태가 최종 구성된다. 3D 프린터로 출력하

여 주면 임플란트 수술 가이드의 실물이 완성된다.

최종적으로 만들 수 있는 가이드의 형태

이런 과정을 거쳐 임플란트 수술 가이드 템플릿이 제작되며, 함께 사용할 임플란트 수술 키트에 따라 템플릿의 형태도 다양하다. 2mm 직경의 pilot drill까지 사용할 수 있는 가이드는 2mm 드릴 이후의 과정은 free hand로 진행하므로, 임플란트의 진단 시에 설정한 위치나 각도에 대해 수술시 최대한의 자유도를 부여할 수 있다. 또한 임플란트의 최종 직경에 따라 mini-diameter나 regular-diameter 슬리브가 적용된 가이드도 사용될 수 있다.

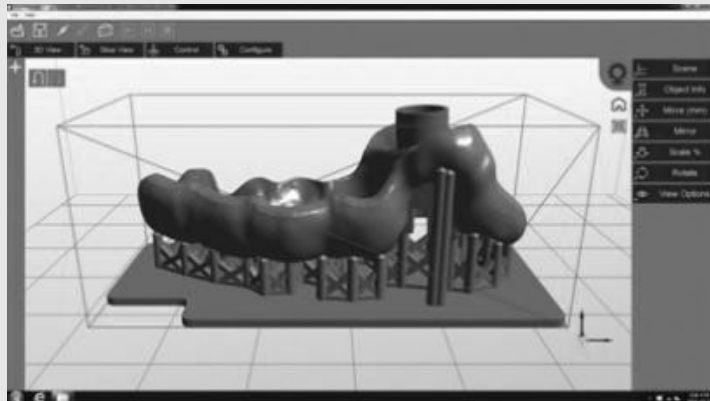


그림 20. 3D 프린팅 소프트웨어에서 수술 가이드 디자인 파일을 불러온 화면



그림 21. DLP 방식의 3D 프린터 (Meg Printer; Megagen implant, Kyungbook, Korea)

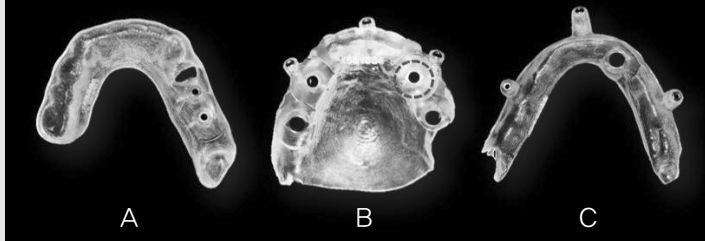


그림 22. 다양한 형태의 임플란트 수술 가이드.
(A) Pilot drill용 가이드 (B) Mini-diameter (C) Regular-diameter 슬리브 수술 가이드

고찰

임플란트 가이드 수술의 정확도를 위해서는 가이드가 정확하게 제작되는 것이 중요하며, 가이드의 try-in 시에 정확히 제작되었는지 여부에 대한 평가가 선행되어야 한다. 소프트웨어 상에서 언더컷을 블록아웃 하는 과정 등에서 실수가 있는 경우도 있으며, 가이드를 3d 프린터로 출력하는 과정에서도 오차가 발생할 수 있기 때문이다. 적합도의 확인은 보통 수술가이드의 치아지지 부위에 일정 크기의 window 를 형성하여 열어줌으로써 잔존치아 교합면과의 적합도를 통해 확인하기도 하며, 무치악 부위 연조직의 적합도를 통해 평가할 수도 있다. 증례에 따라 더욱 정확한 수술가이드의 제작이 필요한 경우에는 인상채득 시 알지네이트보다 고무인상재 등의 정밀한 재료를 사용한다면 더 나은 결과를 얻을 수 있다.

임플란트의 기본적인 프로토콜은 발치 이후에 치조제가 치유되고 나서 식립되는 것이기 때문에 임플란트를 진단하기 위한 인상채득 시기가 발치 이후 얼마 경과하지 않은 시점이라면 최종적으로 수술 시 사용하는 임플란트 가이드의 적합도가 떨어질 수 있다.

완전 무치악 환자의 경우 기존 의치를 복제하여 radiographic guide를 제작하는 등의 과정을 거쳐야 하기 때문에 조금 더 편하게 수술가이드 제작을 진행하기 위한 진단방식도 소개된 바 있다. 의치의 내면을 인상재 등을 통하여 아주 정확하게 인기한 후 이내

면을 스캔하고 이미지를 반전시켜 무치악 양형을 얻어내는 방식에 대해 소개하기도 하였다²⁾.

구치부 개구량을 확인하는 과정도 매우 중요하다. 제1대구치나 제2대구치가 무치악 부위인 경우 환자의 개구량이 부족하면 가이드 수술이 불가능할 수 있다. 수술 가이드가 구강 내 적합 된 상태에서 가이드 키가 들어가기도 하며, 드릴이 들어가야 하는데 그 특성상 드릴이 옆에서 들어갈 수 없고 슬리브 방향으로 수직으로 삽입되어야 하기 때문이다. 그래서, 구치부 수술을 하는 경우에는 가이드 수술이 가능한지 미리 구치부 개구량을 확인해 주어야 하며 수술가이드 템플릿의 디자인 시에도 구치부에 적합하도록 최대한 낮게 제작하고, 처음부터 최종길이의 드릴을 사용하는 것보다 짧은 드릴 부터 단계적으로 사용하는 것을 고려해 볼 만하다.

요약

진료실 및 기공실에서 사용되는 디지털 CAD/CAM 장비 및 소프트웨어의 발전은 급속하게 진행되고 있으며, CBCT 등의 영상 진단 기술도 발전을 거듭하고 있다. 임플란트 진단 분야에서도 더욱 정확하게 환자의 해부학적인 요소를 판별해 낼 수 있고, 우리가 원하는 위치에 임플란트를 계획할 수 있게 되었다. 디지털을 이용한 임플란트 진단 과정과 수술 가이드 제작 과정에서, 증례별 고려사항들을 숙지하고 소프트웨어나

기기들을 원활히 다룰 수 있으며, 오차의 발생을 최소한으로 할 수 있는 세심한 진행이 동반된다면 임플란트 수술 및 수복과정이 술자나 환자 모두에게 편리함을 제공해 줄 수 있을 것이다.

이상의 과정을 임상가가 시행하지 않고 전문업체를

이용하더라도 임상가는 임플란트 수술계획과 수술을 위한 가이드 템플릿의 제작 과정에 대한 충분한 사전 지식과 이해를 갖추는 것이 임플란트의 적절한 식립 및 수복, 최적의 효율성과 환자의 안전에도 기여할 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

1. Edge MJ. Surgical placement guide for use with osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1987;57(6):719-22.
2. Engelman MJ, Sorensen JA, Moy P. Optimum placement of osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1988;59(4):467-73.
3. Fortin T, Bosson JL, Isidori M, Blanchet E. Effect of flapless surgery on pain experienced in implant placement using an image-guided system. *The International journal of oral & maxillofacial implants* 2005;21(2):298-304.
4. Cassetta M, Di Mambro A, Giansanti M, Stefanelli L, Cavallini C. The intrinsic error of a stereolithographic surgical template in implant guided surgery. *International journal of oral and maxillofacial surgery* 2013;42(2):264-75.
5. Moraschini V, Velloso G, Luz D, Barboza EP. Implant survival rates, marginal bone level changes, and complications in full-mouth rehabilitation with flapless computer-guided surgery: a systematic review and meta-analysis. *International journal of oral and maxillofacial surgery* 2015.
6. Eshraghi T, McAllister N, McAllister B. Clinical applications of digital 2-D and 3-D radiography for the periodontist. *Journal of Evidence Based Dental Practice* 2012;12(3):36-45.
7. Jung RE, Schneider D, Ganeles J, et al. Computer technology applications in surgical implant dentistry: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24(7):92-109.
8. Koop R, Vercruyssen M, Vermeulen K, Quirynen M. Tolerance within the sleeve inserts of different surgical guides for guided implant surgery. *Clinical oral implants research* 2013;24(6):630-34.
9. Mora MA, Chenin DL, Arce RM. Software tools and surgical guides in dental-implant-guided surgery. *Dental clinics of North America* 2014;58(3):597-626.
10. Russig LL, Schulze RK. Effects of minute misregistrations of prefabricated markers for image-guided dental implant surgery: an analytical evaluation. *Clin Oral Implants Res* 2013;24(12):1339-46.
11. Pettersson A, Komiyama A, Hultin M, N?sstr?m K, Klinge B. Accuracy of virtually planned and template guided implant surgery on edentate patients. *Clinical implant dentistry and related research* 2012;14(4):527-37.
12. 강세하, 정승미, 신재옥, et al. 3 차원 디지털 영상 과 CAD/CAM 시스템을 활용한 전악 임플란트 수복 증례. *구강회복응용과학지* 2015;31(2):158-68.

투고일 : 2015. 12. 28

심사일 : 2016. 1. 6

게재확정일 : 2016. 1. 7

심미가 중요시되는 임플란트 치료시 타이타늄 링 크-캐드캠 지르코니아 지대주 사용의 임상적 고려

보스톤스마트치과의원

김 종 엽

ABSTRACT

Clinical considerations of use of titanium link - CAD/CAM zirconia abutment for dental implant in esthetically important areas

Bonton SMart Dental Clinic
Jong-Yub Kim, DDS, MS, CAGS, Ph.D

Currently increasing use of implants, especially in anterior implant esthetics has become a major concern for both the patient and dentist.

In the case of thin biotype if the thickness of the gingival soft tissue is less than 2mm, human eye can detect differences of colors depends on underlying materials.

The zirconia abutment can be use not only for better esthetics but also for the hygienic because it is less attractive for the plaque deposition when it compare to the metals.

Zirconia itself has many advantages as a biomaterial but also has frequent mechanical problems when it use for abutment of internal connection implant.

For prevention or reduction of mechanical failures, use of titanium-link with zirconia super-structure which part that connects directly into the implant can be a good alternative.

In this literature, I would like to review the clinical considerations of use of titanium link - CAD/CAM zirconia abutment for dental implant in esthetically important areas.

Key words : zirconia abutment, titanium link-CAD/CAM zirconia anutment

Corresponding Author

김종엽

서울 광진구 아차산로 241 연한빌딩 5F 보스톤스마트치과의원

askdrkim@gmail.com

I. 서론

현재 임플란트의 사용의 빈도와 그 활용의 범위가 점점 증가하는 동시에, 특히 전치부 임플란트 보철 치

료의 심미적인 결과는 술자나 환자 모두에게 중요한 관심이 되어 왔다.

전치부 임플란트의 치료에서 심미적인 결과를 위한 임플란트의 연결부의 위치나 식립방향, 깊이 등 3차

원적 위치에 대한 부분은 대부분의 임상가가 동의하는 바 이므로 논의에서 제외하려 한다.

하지만 전치부의 치은이 얇은 경우, 보철재료 선택에 따라서는 금속 지대주가 얇은 치은을 통해 비쳐보여 치은의 색조와 부조화를 이루는 경우가 있을 수 있으며, 연구에 따르면 치은의 두께가 2mm 이하인 경우 금속지대주의 어두운 색을 인지할 수 있다고 한다.

이런 경우 심미적인 요구가 있을때 최근 많이 사용되고 있는 지르코니아를 지대주로 사용하면 심미적인 개선을 얻을 수 있을 뿐 아니라 지르코니아가 타이타늄 등 금속 지대주에 비해 치태가 덜 침착되므로 구강 위생관리에도 용이하다고 한다.

지르코니아 지대주는 심미적으로 우수하고 다른 장점들도 많으나, 그 특유의 물성으로 인해 임플란트와의 연결부에서의 파절이나 임플란트 내부의 손상을만 들수 있으므로, 그 대안으로 임플란트와 직접 접촉하는 연결부위는 타이타늄으로 하고 그 상부 부위만 발전된 캐드캠 기술을 이용한 지르코니아로 제작, 접착하여 하용하는 방법 '이른바 링크 또는 소켓구조'가 대안으로 여겨지고 있다.

이른바 하이브리드 지대주라 불리는 이러한 방법을 실제 임상에서 적용한 예들을 중심으로 알아보고 사용시 고려할 점들과 주의할 점들에 대해 알아보려 한다.

II. 토론 및 고찰

치은이 얇은 경우 금속지대주가 사용된 경우와 지르코니아 지대주가 사용된 경우를 임상적으로 비교하여 보면, 타이타늄등의 금속 지대주가 사용된 경우 지르코니아가 사용된 경우와 다르게 치은상부에 어두운 그림자가 진 모습이 관찰된다(그림 1). Blatz 등은 2009년 발표한 지르코니아 지대주의 사용에 관한 제언등을 담은 문헌에서 치은의 두께가 3mm보다 두꺼운 경우는 크게 상관없이 이 보다 얇은 경우 즉 2mm 보다 얇은 경우는 지르코니아 지대주의 사용이 추천된다 하였다. 한편 Nakamura 등은 전치부에서 지르코니아 지대주는 기계적, 생물학적 요구를 충족시킨다 하였고 특히 지르코니아는 타이타늄등 금속에 비해 치태가 덜 침착되므로 생물학적으로 유리하다고 하였다.

하지만 실제 임상에서 임플란트와 직접 접촉하는 연결부위에서 파절을 포함한 다양한 기계적인 문제는 내부연결구조를 가지는 임플란트에서 드물지 않게 발생하고 있다(그림 2, 3). 저자 등은 파절된 외부 육각나사 연결형 임플란트에 사용된 지르코니아 지대주를 최종보철물의 교체 없이 지대주를 캐드캠 방법을 통하여 기존 보철물에 맞추는 방법을 소개한바



그림 1

있다(그림 4~7). 이에서 보듯 내부연결구조를 가지는 임플란트는 물론 외부연결 구조를 가지는 임플란트에서도 지르코니아 지대주의 기계적인 문제는 고려되어야 한다.

이에 몇몇 특이한 내부 연결 구조를 가지는 임플란

트 시스템들을 시작으로 임플란트 내부로 연결되어 금속과 접촉되는 부위는 타이타늄으로 하고, 그 상부 구조를 캐드캠 방법에 의한 지르코니아로 제작하여 합착하여 지대를 형성하는 이른바 '타이타늄 링크' 또는 코어 부분을 합착하지 않고 지대주 유지 나사로 고정

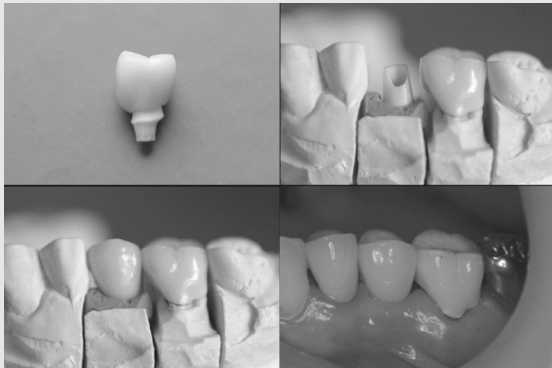


그림 2



그림 3

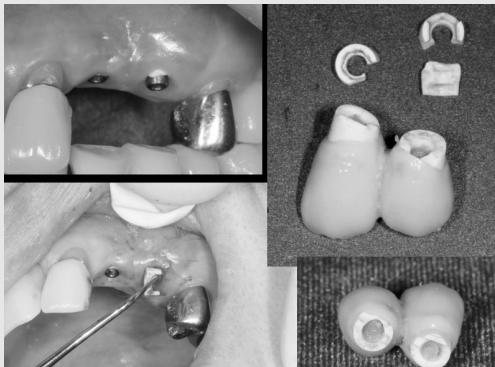


그림 4

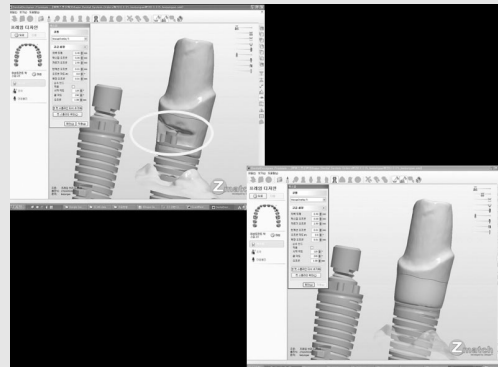


그림 5



그림 6



그림 7

임상가를 위한 특집 2

하는 경우인 '소켓' 방법등이 기계적인 문제가 있는 지르코니아 지대주의 대안으로 소개되었다(그림 8). 하지만 이른바 '하이브리드 지대주'라 불리는 이 방법도 링크와 코어간 합착공간의 크기, 합착방법 및 재료, 유지구조의 상이함 등으로 인해 유지력 부족이나 탈락, 파절등 기계적인 문제가 있을 수 있다(그림 9).

하이브리드 지대주의 사용에 있어 이러한 기계적인 문제를 줄이기 위하여서 치은이 얇아 금속 지대주의 사용이 어려운 경우, 교합압이 상대적으로 적은 전치부에 국한하여 제한적으로 사용하여야 한다.

실제로 치은이 충분히 두꺼운 경우 금속지대주와 지르코니아 코어가 있는 지대주의 간의 치은색조의 변화는 관찰하기가 어렵다(그림 10). 아울러 색조에는 지르코니아 코어를 사용하는 것이 유리하나 일반적인 타이타늄 개별지대주에 비해 그 부피가 큼 또한 선택시 고려하여야 하겠다.

치은이 얇은 등 링크지대주의 사용을 고려하는 경우라 하더라도 최종보철물의 형태에 따라 개별지대주를 디자인하고 이후 이렇게 그려진 개별지대주에 링크 기성제품을 라이브러리에서 불러오는 방식이던지 개별 스캔하여 저장하는 방식을 통하여 캐드캠 프로그램으로 불러와 중첩하여 관찰하는 것이 필요하다. 만약 이때 통상 3.5mm 높이를 가지는 링크를 조절하여 그 길이를 줄여야 해서 지르코니아 코어의 합착후 유지가 문제되는 경우와 지르코니아로 제작될 코어 부분의 두께가 2mm 보다 얇아서 파절이 우려되는 경우는 사용을 고려하지 않는 것이 좋겠다(그림 11~13). 이런 경우라면 링크 지대주 또는 하이브리드 지대주의 사용이 아닌 최종 보철물의 마진(Finish line)의 위치나 형태를 조절하는 노력을 통해 문제를 해결하여야 되리라 사료된다.



그림 8

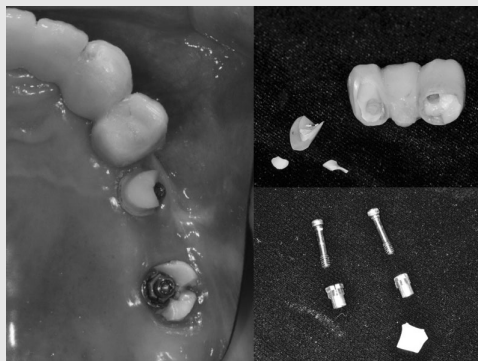


그림 9

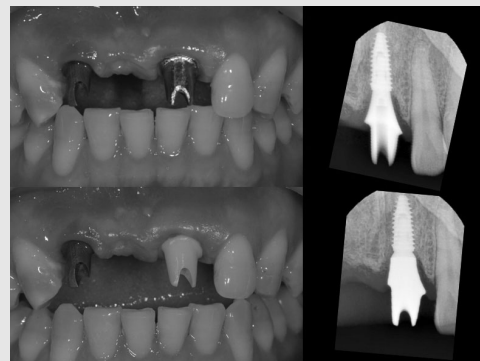


그림 10

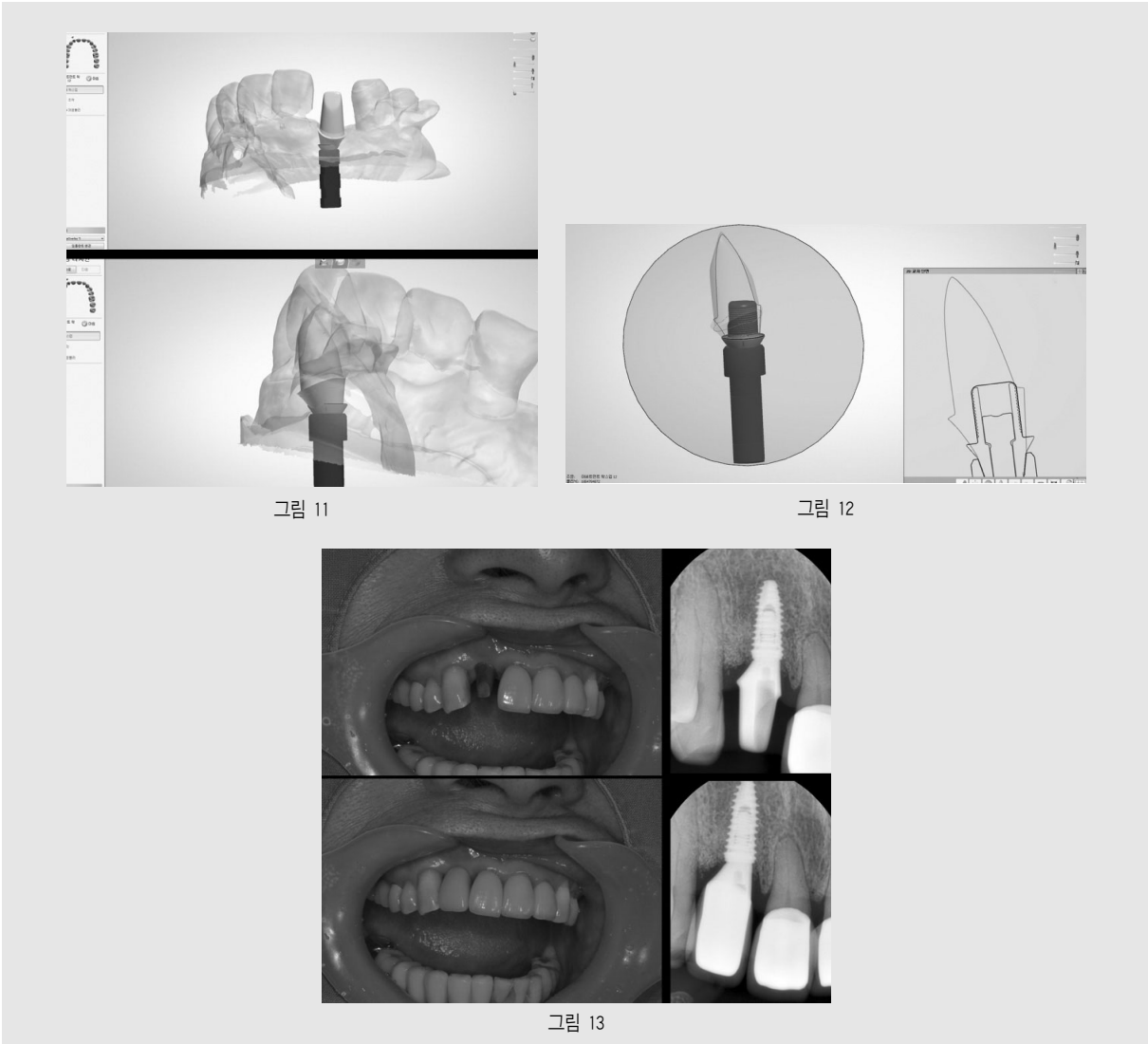


그림 11

그림 12

그림 13

Ⅲ. 임상증례

1. 파절된 상악 중절치 발치후 식립된 임플란트의 수복

넘어져서 발생된 파절된 상악 우측 중절치 등의 문제로 내원한 전신병력 없는 26세 여자환자로 발치 후 즉시 외부육각나사 연결구조를 가지는 임플란트(CMI EB 4.0 X 10mm, 네오바이오텍, 한국)를 식립하였다(그림 14).

이후 골유착을 위한 치유기간을 거쳐 인상채득 후 지대주 및 최종보철물을 캐드캠 방법으로 디자인 및 제작하였다. 최종보철물의 형태를 염두하여 개별지대주를 디자인 하였고, 이에 다시 링크를 중첩하여 링크지대주의 디자인을 완성하고 링크지대주 및 최종보철물을 제작하였다(그림 15, 16).

이렇게 제작된 링크지대주 및 최종보철물을 구강내에 시작한 모습이며(그림 17, 18) 이후 3년 2개월 간의 경과관찰에서 문제가 발생없이 유지, 관찰 중이다(그림 19).

임상가를 위한 특집 2



그림 14

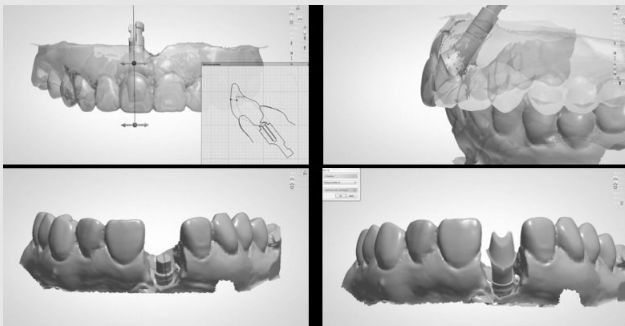


그림 15

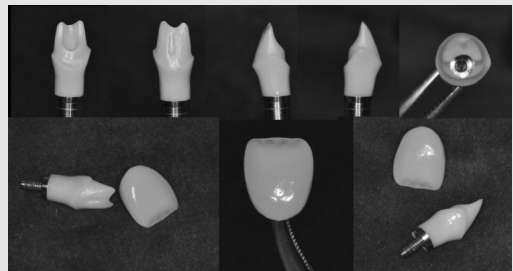


그림 16

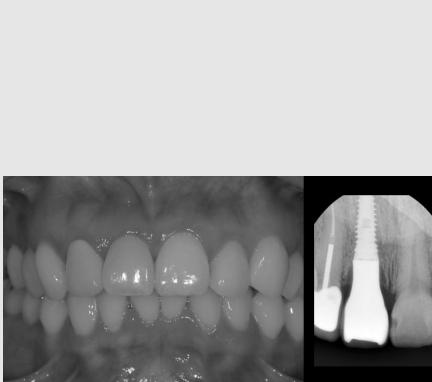


그림 17

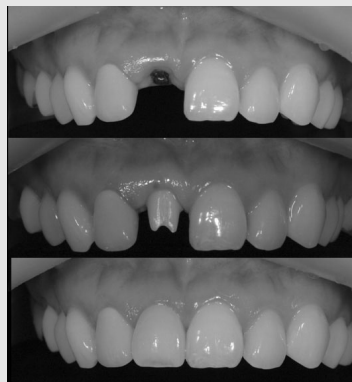


그림 18



그림 19

2. 치근흡수된 상악 중절치 발치 후 식립된 임플란트의 수복

외치근흡수 등으로 교정치료후 의뢰받은 특이한 전신병력없는 20대 여자 환자로(그림 20~22), 치근흡수 보이는 상악 우측 중절치의 발치 및 발치 즉시 협측 골한의 골증강을 위한 골이식을 동반하여 임플란트(CMI IS2 active 4.0 X 10mm, 네오바이오

텍, 한국)를 식립하였다. 임플란트 식립 직후 나사유지형 임시치아를 제작, 사용 하였다(그림 23). 이후 수개월의 골유착을 위한 치유기간을 거쳐 타이타늄 링크와 지르코니아 상부구조를 가지는 링크 지대주와 지르코니아 크라운을 캐드캠 방법으로 제작하여 구강내에 연결 및 합착하였다(그림 24, 25). 이후 2년간의 경과관찰에서 생물학적, 기계적 문제 없이 경과관찰 중이다(그림 26).



그림 20

그림 21

그림 22

그림 23

그림 24

그림 25

그림 26

3. 잘못 위치한 상악 견치부 임플란트 제거 후 다시 식립된 임플란트의 수복

개인 치과의원에서 상악 좌측 견치부위에 2년전 임플란트를 식립하여 기능중인 상태로 촉진시 불편함과 금속이 비쳐 보이는 문제 등으로 의뢰받은 50대 환자로 고혈압 등은 잘 조절되는 상태이다(그림 27). 파노라마 및 치근단 방사선사진으로 적절한 관찰이 어려워 보다 나은 검사를 위하여 CBCT 촬영하였고 협측으로 위치한 최종 보철물이 연결된 임플란트를 관찰하였다(그림 28,29).

이에 임플란트를 제거 후 경과에 따라 골이식등 부가 처치후 위치를 바꾸어 재식립 하기로 하였다. 임플

란트는 임플란트를 제거하기 위해 고안된 기구를 이용하여 특별한 추가 절개 없이 비교적 간단히 제거하였고(그림 30), 제거 수개월후 자가골, 동종골, 흡수성 차폐막등의 사용한 골재생유도술(GBR)과 동반하여 임플란트(CMI IS2 active 4.0 X 10mm, 네오바이오텍, 한국)를 식립하였다(그림 32). 이후 5개월간의 골치유 기간을 거쳤다(그림 33). 골치유 기간 후 수개월간 나사 유지형 임시치아를 사용하였으며(그림 34, 35), 임시치아 사용 기간중 형태조절에 따른 링크지대주 및 지르코니아 크라운등의 최종보철물을 제작하여 치료를 종료하였고(그림 36~39) 현재 경과관찰중이다.



그림 27



그림 28

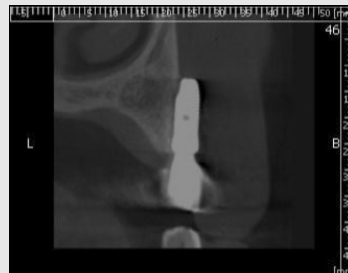


그림 29



그림 30

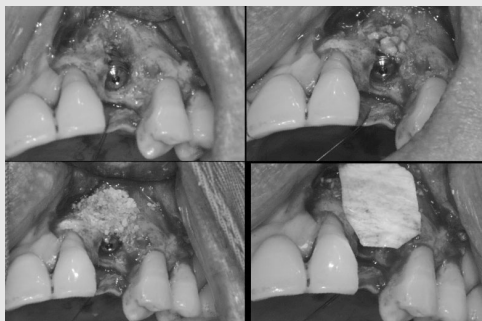


그림 31



그림 32

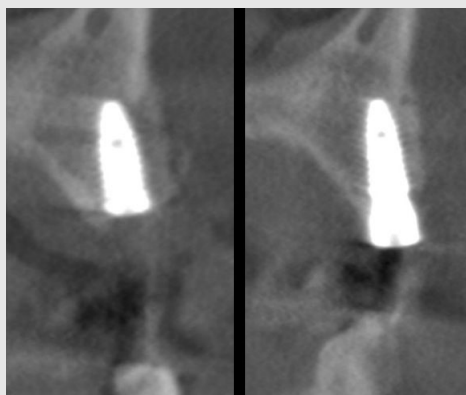


그림 33



그림 34



그림 35

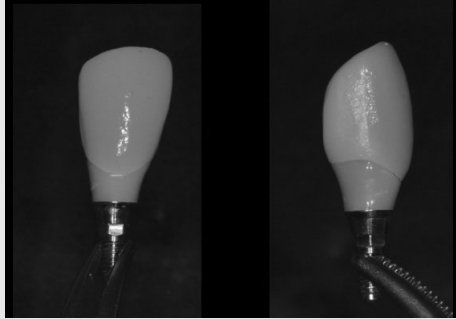


그림 36

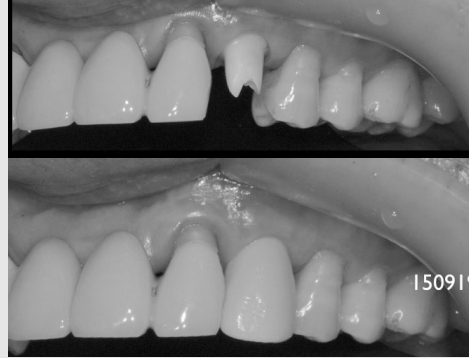


그림 37



그림 38



그림 39

IV. 결론

심미적인 요구가 증가하는 지금 임플란트와 직접 접촉하는 부분은 타이타늄으로 하고 그 상부에 캐드캠 방법에 의한 지르코니아 코어를 제작, 접착하여 사용하는 이른바 링크 지대주 또는 하이브리드 지대주라 불리는 방법은 기계적인 문제가 상대적으로 더 많은 지르코니아 지대주 사용의 대안으로 여겨질만하다.

하지만 교합력에 대한 저항이 많이 필요한 구치부에서의 사용은 당연히 제한할 필요가 있으며, 전치부의 경우라도 캐드캠 디자인 과정 중 개별지대주를 먼저 형성하고 링크를 중첩하여 유지부를 포함한 조절 필요 여부와 지르코니아 코어의 두께 등을 고려하고 또 실제 환자의 치은 두께 까지 종합적으로 고려하여 그 사용을 결정하는 것이 좋겠다.

투고일 : 2016. 1. 7

심사일 : 2016. 1. 14

게재확정일 : 2016. 1. 15

개인 맞춤형 장치를 이용한 디지털 교정치료

고려대학교 안암병원¹⁾, 대한디지털치의학회²⁾김 윤 지^{1,2)}, 하 혜 정¹⁾, 이 성 종¹⁾, 이 언 화¹⁾, 류 재 준^{1,2)}

ABSTRACT

Digital Orthodontics using Customized Appliance System

Department of Dentistry, Korea University Anam Hospital¹⁾, Korean Academy of Digitalized Dentistry²⁾Yoon-Ji R. Kim, DDS, Ph.D.^{1,2)}, Hye-Jung Ha, DDS¹⁾, Sung-Jong Lee, DDS, MSD¹⁾,Eon-Hwa Lee, DDS, MSD¹⁾, Jae-Jun Ryu, DDS, Ph.D.^{1,2)}

Use of ready-made orthodontic appliance can lead to inefficiencies in the final stages of the orthodontic treatment. Because patients' teeth have anatomic variations, brackets that have been designed to fit on average tooth surface may result in positional discrepancies when leveling and alignment is completed. As a result, additional steps such as rebonding, wire bending and use of auxiliaries may be needed. Even in patients who have normal tooth anatomy and proper tooth size relationships, precise bracket placement is crucial in order to efficiently control the tooth positions. Digital models can provide advantages in clinical orthodontics as virtual tooth setup could be performed, and clinicians can easily visualize the predicted final occlusion. Through this setup model, customized brackets with individualized prescription and archwires that optimally fit with the patients' dental arches can be produced using CAD/CAM technology. Also, the brackets can be accurately placed with an aid of 3D-printed jigs. The purpose of this article is to introduce the commonly used labial and lingual customized orthodontic appliance systems using digital technology.

Key words : digital orthodontics, customized orthodontic appliance, Incognito, Harmony, Insignia

Corresponding Author

김윤지

서울 성북구 인촌로 73 고려대학교 안암병원 치과교정과

Tel : 02-920-6498, E-mail : yn0331@korea.ac.kr

I. 서론

성장과 발육의 과정에서 환경적 또는 유전적 영향으로 인해 두개안면부의 구조가 다양하듯이 치아도 사람마다 형태가 다양하다. 각기 다른 모양의 치아를 가진 환자들에게 일률적으로 같은 디자인의 기성 교정 장치와 호선을 사용하여 치료를 하게 되면, 초기 배열 단계

에서는 특별한 문제가 없을 수 있다. 하지만 치료가 진행됨에 따라 교정 치료의 목표를 달성하기 위해 특정 치아에서 브라켓의 재부착이 필요하게 되고, 부가적인 장치의 사용, wire bending 등 추가적인 과정이 불가피하다. Preadjusted appliance의 개발로 인하여 각 치아의 형태에 따라 in-and-out, angulation, torque 값이 부여된 장치를 부착함으

로써 straight wire를 이용하여 교합을 재구성하는 것이 가능해졌지만, 이러한 prescription (Roth, MBT, Andrews 등)들은 각 시스템의 개발 시 정해진 기준에 따라 조사된 정상 교합자들의 임상 치관의 형태학적 평균을 바탕으로 하여 제작되었기 때문에 개인의 치관 형태의 차이를 반영하지 못한다. 따라서 상악 측절치의 왜소치나 대구치의 부가 결절 등 치관의 형태가 정상 범주에서 벗어나 있거나, 상하악 치아 크기 비율 (Bolton's ratio)의 부조화가 있는 경우, 영구치의 결손으로 인해 인접치를 이동하여 대신 사용하는 경우, 심한 우식이나 치주질환으로 소구치 발치 대신 대구치 또는 전치를 발치하는 경우에는 기성으로 제작된 장치를 이용하면 최종 치료 결과의 예측이 어려울 뿐 아니라 비효율적인 치아 이동으로 인해 치료 기간의 연장이 초래된다.

임상 치관의 형태가 평균에 가깝고 상하악 치아 크기의 부조화가 없는 환자에서 기성 브라켓을 사용할 경우에도 치아 이동의 효율적인 3차원적 조절을 위해서는 브라켓의 정확한 위치가 매우 중요하며, 치아의 표면은 곡면을 이루고 있기 때문에 브라켓의 부착 위치가 정확하지 않을 경우 해당 치아의 불필요한 회전, 정출, 압하, 경사 이동 등의 오차가 발생하므로 술자의 주의가 요구된다.

최근 3차원 의료영상의 기술 발전과 더불어 두개 안면의 cone-beam computed tomography 영상과 치아의 표면을 스캔한 영상을 중첩함으로써, 악교정 수술 등의 치료 계획 수립 및 예후를 평가하는 것이 가능해졌으며²⁾, 알지네이트 인상 대신 디지털 기술을 이용하여 인상체 또는 모형을 3차원 스캔하거나, 구강내 스캐너(intraoral scanner)를 이용하여 환자의 치아를 직접 스캔함으로써 디지털 모형을 제작하는 것이 가능해졌다. 구강내 스캐너를 이용한 디지털 모형의 채득은 기존 알지네이트 인상 채득 과정에 비해 환자가 더 편안함을 느낀다고 보고되었으며³⁾, 제조사에 따라 특정 기기에서는 인상 채득 소요 시간이 알지네이트에 비해 길다는 단점이 있으나, 현재 전악 스

캔 영상에서도 임상적으로 사용이 가능한 정도의 정확도가 보고되어 현재 치과 교정학 분야에서도 디지털의 사용이 증가하는 추세이다^{4, 5)}. 이렇게 제작된 디지털 모형을 사용하면, 간소화된 virtual setup이 가능하며, 위에서 열거한 특수한 경우에서 최종 교합을 디지털 모형상에서 설정하여 치료 후반에 발생 가능한 조기 접촉 부분을 예측하고, 치아 비율 조정을 위한 치간 삭제(interproximal reduction)를 정량화할 수 있다. 또한 교정 진단 시 치아의 최종 위치를 설정할 수 있고, 이를 이용하여 환자에게 꼭 맞는 individual prescription이 부여된 장치와 악궁 형태에 최적화된 와이어를 제작할 수 있다. 또한 브라켓의 위치를 디지털 모형에서 미리 설정하고 3D printing 기술을 이용하여 jig를 제작함으로써 계획된 위치에 정확하게 브라켓을 부착할 수 있도록 한다. 이에 본 저자들은 이러한 디지털 기술을 이용하여 제작되고 있는 개인 맞춤형 순측 및 설측 교정 장치 시스템을 소개하고자 한다.

II. 개인 맞춤형 교정 장치 시스템

1. Incognito™ (3M Unitek)

치아의 설면은 순면에 비하여 형태가 훨씬 다양하고 곡률이 심하기 때문에 개인 맞춤형 교정 장치의 기술은 순측 교정 장치보다 설측 교정 장치에서 더 많은 장점을 가진다. 환자들의 심미적 요구의 증가에 따라 설측 교정치료에 대한 수요가 증가하는 추세이고, 다양한 설측 교정 장치가 개발되어 임상에서 사용되고 있으나 순측 교정 장치에 비해 술자가 경험하는 다양한 어려움이 있다. 설측 교정 장치로 인해 임상가가 겪게 되는 어려움의 주된 원인은 시야 확보 및 접근성의 제약과 치아 설측면의 다양한 해부학적 변이로 인한 브라켓 위치의 차이이다. 또한 감소된 브라켓 간 거리(interbracket distance)로 인한 증가된 load-

임상가를 위한 특집 3

deflection ratio 및 브라켓 슬롯과 치아의 저항중심(center of resistance)까지의 거리가 증가되어 발생하는 생역학적 차이가 있으며⁶⁾, 이를 해결하기 위해 개인 맞춤형 설측 교정장치의 필요성이 증가하였고, CAD/CAM 기술을 이용한 Incognito™ 시스템이 개발되었다^{7, 8)}.

Incognito™ 시스템의 제작과정은 실리콘 인상 또

는 구강내 스캔을 통해 디지털 프로세스로 진행이 가능하며 (Fig. 1) 장치 제작 과정은 Fig 2에 도식화 되어 있다.

Incognito™ 브라켓의 슬롯의 사이즈는 0.018 X 0.025 인치이고 전치부는 수직 슬롯, 구치부는 수평 슬롯을 가진다. 전치부의 수직 슬롯은 치아의 회전 조절에 용이하며 전치부 후방 견인 시 수평 슬롯 브라켓

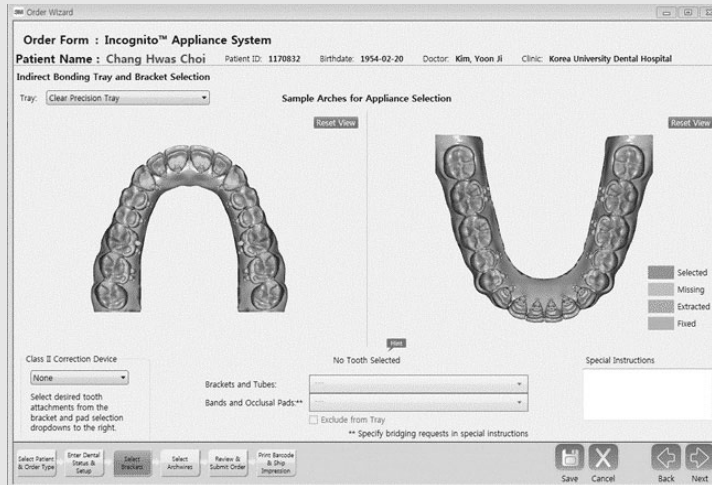


Fig. 1. Incognito에서 전용 소프트웨어인 Treatment Management Portal(TMP) 를 이용하여 환자 case order를 하는 모습

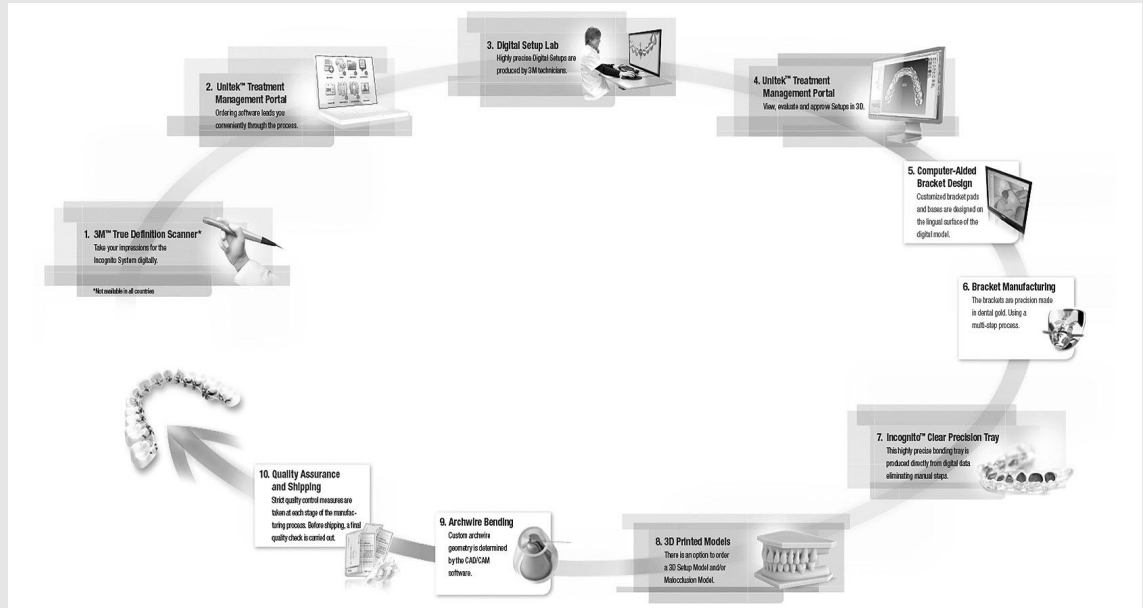


Fig. 2. Incognito 장치 제작 과정

에 비해 토크 조절이 용이하다. 또한 효율적인 토크 조절을 위해 필수적인 슬롯의 크기의 정확도는 다른 설측 기성 설측 장치에 비해 우수한 것으로 나타났으며⁹⁾, 따라서 와이어 크기에 따른 torsional play를 비교적 정확하게 예측할 수 있다.

브라켓 base는 환자 치아의 설측면에 최적화 되어 제작되기 때문에 매우 낮은 프로파일을 가지게 되고 따라서 환자가 느끼는 이물감이 최소화된다. 또한 술자의 필요에 따라 다양한 형태의 브라켓을 제작할 수 있고, 특히 매복되어 모형에 존재하지 않는 치아(매복 견치 등)에서도 반대편 치아의 mirror image를 이용하여 브라켓 제작이 가능하다. First order bend가 부여된 개별 맞춤화된 호선을 사용하며 레벨링시에는 customized Ni-Ti wire를 사용하고, 작업 호선은 0.016 X 0.024 인치 stainless steel, 마무리 과정에서는 0.0182 X 0.0182 인치 beta Titanium 호선이 주로 사용된다.

치료 결과의 정확성은 치료 계획 수립 시 제작하였던 Incognito™ virtual setup과 실제 치료 후의 디지털 모형을 중첩하여 결과를 비교했을 때, 상악 제2대구치의 토크를 제외하고는 결과의 높은 정확성이 확인되었다¹⁰⁾.

2. Harmony™ (American Orthodontics)

Harmony™는 스테인리스 스틸로 만들어진 설측 맞춤형 장치로서, Incognito™와의 가장 큰 차이점은 Incognito™는 금합금으로 제작된 conventional ligation bracket을 사용하는 반면 Harmony™는 metal injection molding 기술로 제작된 자가 결찰(self-ligation) 슬롯을 사용한다는 것이다. Harmony의 자가 결찰 브라켓은 interactive type 이기 때문에, 초기 배열 시에는 호선이 브라켓 슬롯 내에 passive 하게 위치하여 마찰이 최소화되며 치료 후반에 각형 와이어가 삽입되면

clip이 작용하여 슬롯 내 torsional play가 최소화되고 따라서 토크 조절이 용이해진다. Harmony™의 가장 큰 장점으로서는 자가 결찰 시스템으로 인한 chair time의 감소이다. 순측 자가 결찰 브라켓의 경우 와이어 결찰시 평균 1분 4초가 소요되고 설측 자가 결찰 브라켓의 경우 평균 1분 22초가 보고된 반면, 순측 conventional 브라켓의 경우 평균 4분 48초, 설측 conventional 브라켓의 경우 평균 10분 26초의 결찰 시간이 보고되었다¹¹⁾.

Harmony™ 장치의 제작은 인상 채득 방법(실리콘 또는 구강내 스캔)에 상관없이 동일하게 진행되며 세부 과정은 다음과 같다.

- ① 환자의 개인별 치아 인상 채득(PVS impression) 또는 intraoral scanner를 이용하여 scan 후 Harmony™ 본사로 발송
- ② Hamony Technical Center에서 digital setup 진행
: Setup 진행 전 술자는 Harmony™ 전용 software를 사용하여 환자의 임상 정보 및 bracket type, 원하는 slot 크기, hook 위치, arch wire sequence, jig형태, arch form, arch expansion 여부, interproximal reduction 여부, arch wire plane 위치 및 치료 계획을 전달한다.
- ③ Virtual setup을 전용 프로그램으로 확인하여 최종 승인 (Fig. 3)
- ④ 개인별 맞춤 base를 가진 브라켓 제작
- ⑤ Repositioning jig
: 전치부에 브라켓을 다시 붙일 때, 레진으로 제작된 individual jig가 있어 정확한 위치에 재 부착할 수 있도록 한다.
- ⑥ wire fabrication
: Harmony™의 주호선은 로봇에 의해 first 와 second order bend가 부여된다. Arch form은 크게 Harmony arch 와 Traditional arch로 구분되며 각각 세부적으로 straight,

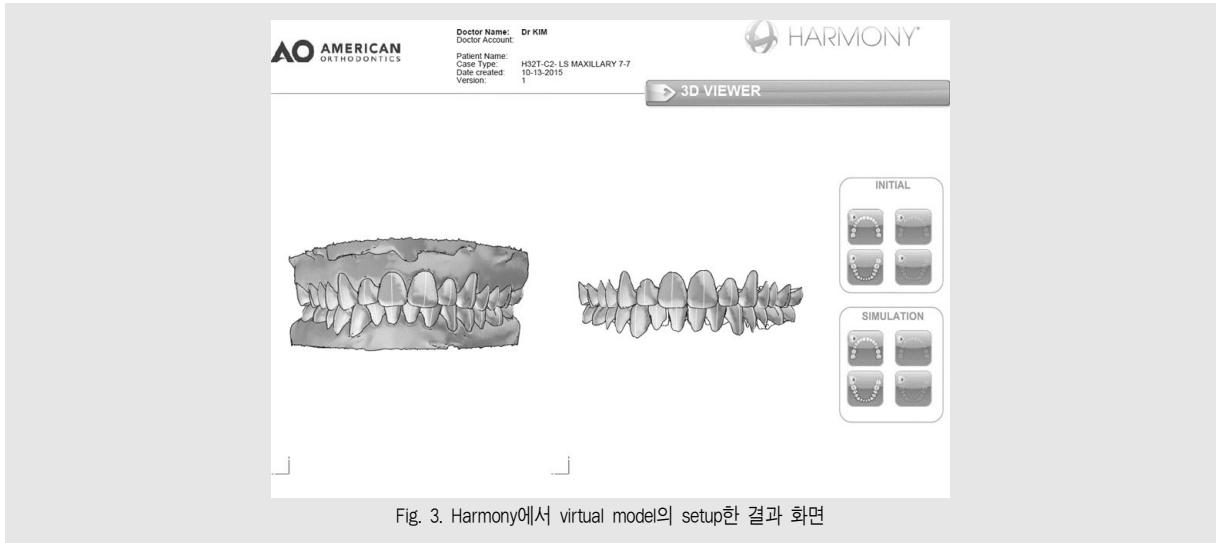


Fig. 3. Harmony에서 virtual model의 setup한 결과 화면

optimized, close fit 등을 선택할 수 있다. Harmony arch wire와 기존의 traditional arch wire의 차이점은 전치부 와이어 shape에 있는데, 기존의 arch wire는 부드러운 곡선인 반면, Harmony wire는 bending 되어 있어 wire가 slot안에 직선으로 들어감으로써 마찰을 최소화한다.

3. Insignia™ (Ormco)

Insignia™는 순측 교정을 위한 맞춤 교정 장치로서 앞서 소개된 설측 장치와 마찬가지로 환자의 디지털 모형 제작 후 전용 소프트웨어인 Insignia Approver를 통하여 치료 계획 및 bracket type, wire sequence를 선택하면 그에 맞춰 제작되는 방식이다. 특징적으로 슬롯 사이즈를 0.018 인치와 0.022인치 시스템 중 선택이 가능하며, 순측 장치이므로 metal 또는 ceramic 브라켓으로 선택할 수 있다. Metal bracket은 Insignia System 전용인 fully customized passive self-ligation metal bracket (Insignia-SL)을 사용하고, ceramic bracket은 기존의 Damon Clear bracket 중 setup 결과에 따라 각 치아에 요구되는 prescription에 가장 근사치를 가

진 브라켓이 선택된다. Wire는 Ni-Ti, Damon Copper Ni-Ti, beta-Titanium, stainless steel 등이 있으며 arch form은 Insignia arch form과 Damon arch form 중 선택 가능하다. Insignia arch form은 환자의 mandible trough의 중심에 치아가 위치한 arch form이며, Damon arch form은 기존의 Damon arch form의 형태에 따르되 환자의 하악 치조골이 허용하는 범위 내에서 비율 및 크기가 조정된다.

Insignia™의 특징은 다음과 같다.

1) 치료 시작 전 미리 치료 결과를 3D로 확인(Fig. 4) 전용 소프트웨어를 통해 치료 전에서 치료 후의 치아 배열로 이동하는 과정을 입체적으로 확인하여 치아 이동의 양상을 예측할 수 있고, 이러한 변화를 환자에게 직접 보여줄 수 있어 환자의 협조도 및 치료 동의를 높일 수 있다.

2) Smile arc의 설정(Fig. 5)

환자의 smile 사진을 보며 상악 전치부의 smile arc를 직접 조정할 수 있으며, 그에 따라 브라켓 및 와이어가 제작되어 이상적인 smile line을 형성할 수 있다.

3) 치아 이동의 정량화

개개의 브라켓에 부여된 prescription 및 악궁의 확장량, 치간 삭제량을 확인할 수 있어 장치를 더 정확하게 설계할 수 있다.

4) Occlusogram을 통한 교합 접촉 확인 (Fig. 6)

상하 치아의 교합 접촉의 위치 및 크기를 3차원으로 확인 가능하여 환자 개개인에 맞는 이상적인 최종 교합을 설정할 수 있다.

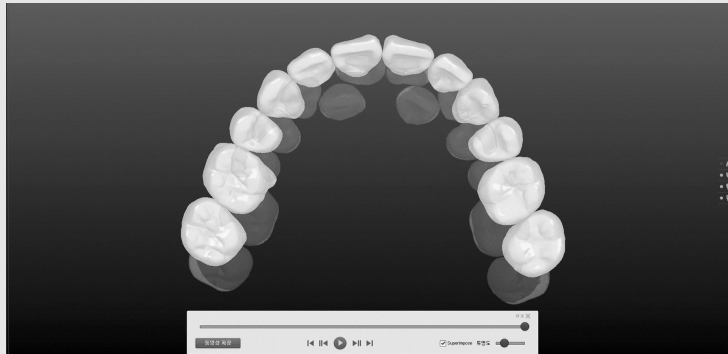


Fig. 4. Insignia에서 치료 시작 전 미리 치료 결과를 3D로 확인하는 모습 (녹색: 치료 전, 백색: 치료 후)

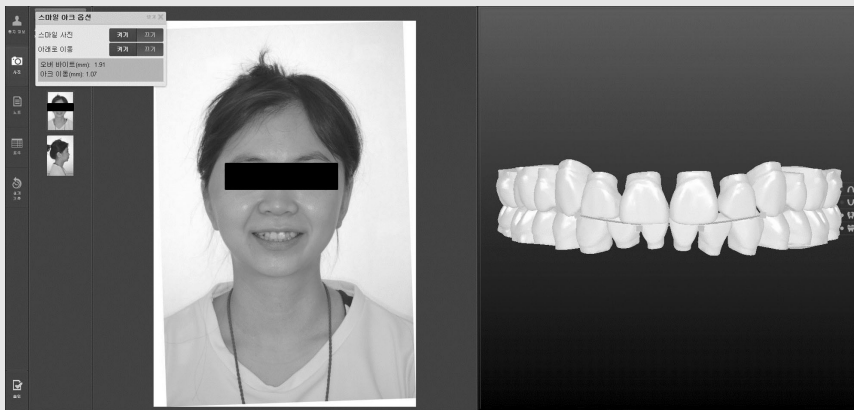


Fig. 5. Insignia에서 환자 model의 setup시 상악전치의 수직적 위치를 설정하여 smile arc를 조정하는 모습

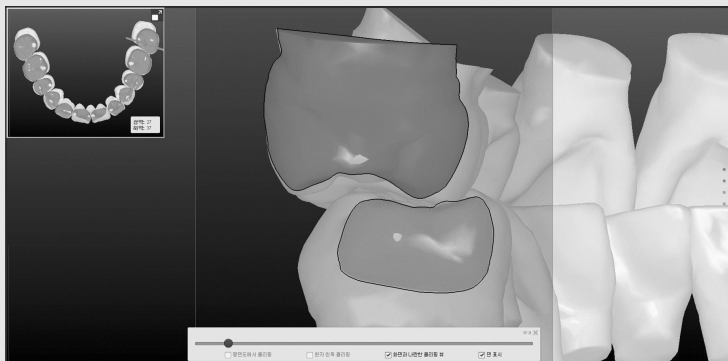


Fig. 6. Insignia에서 Occlusogram을 통해 setup후 상악 치아의 교합 접촉을 확인하는 모습

임상가를 위한 특집 3

5) Setup된 치아의 개별적인 조절 가능(Fig. 7)

setup된 치아의 위치나 rotation, inclination, angulation 등을 수정하고 싶을 경우 Insignia Approver program에서 직접 수정하면 최종 setup에 반영되어 장치를 제작할 수 있다.

6) 노트를 통한 치료 계획 및 set up 수정의 반영

Insignia Approver에 있는 노트 기능을 사용해 setup 및 bracket, wire의 수정 사항을 첨부할 수 있어 치료 계획의 빠른 수정 및 Ormco 본사와의 원활한 의사소통이 가능하다.

7) 환자의 얼굴 및 구강 내 사진을 업로드 가능

환자의 soft tissue profile 및 clinical impression을 반영한 치료 계획 수립 및 setup을 할 수 있다.

비발치로 치료한 환자에서 Insignia System은 기존의 preadjusted bracket system 대비 총 치료 기간은 약 37% 감소하였으며 배열(alignment), 회전(rotations), overjet 및 치근 경사도(root angulation)에서 기존의 system보다 향상된 결과를 보였다¹²⁾.

Insignia는 개별화된 bracket 및 wire를 통해 각 치아의 형태에 맞는 세세한 조절이 가능하고, 초기 배열에서 마무리 단계까지 악궁 형태를 조정하여 상하악 arch coordination이 용이하며, 최종 치아 위치를 설정할 수 있어 치아가 초기 위치에서 최종 교합으로 좀 더 효율적인 경로를 통해 이동될 수 있기 때문에 단 기간 내에 좋은 치료 결과를 얻을 수 있다.

Ⅲ. 결론

최근 치과계에서는 지르코니아와 같은 심미적 보철 수복 재료의 발전과 더불어 CAD/CAM 기술을 이용한 디지털 치과 치료의 급속한 발전을 보이고 있다. 교정 분야에서도 디지털 모형을 이용한 virtual setup과 이를 이용한 개인 맞춤형 장치의 제작 및 indirect bonding system은 기존 교정 장치 시스템에 비해 분명한 장점을 가진다. 하지만, 모든 경우에서 개인 맞춤형 장치가 필요한 것은 아니며, 기존 장치에 비해 높은 비용, 인상 채득 후 장치 제작까지 소요되는 시간(약 6-8주), 인상이 부정확한 경우 발생하는 문제 등 단점들도 고려하여야 한다. 또한 치료 기간의 단축 및 치료 결과의 정확도는 앞으로 더 많은 검증이 이루어

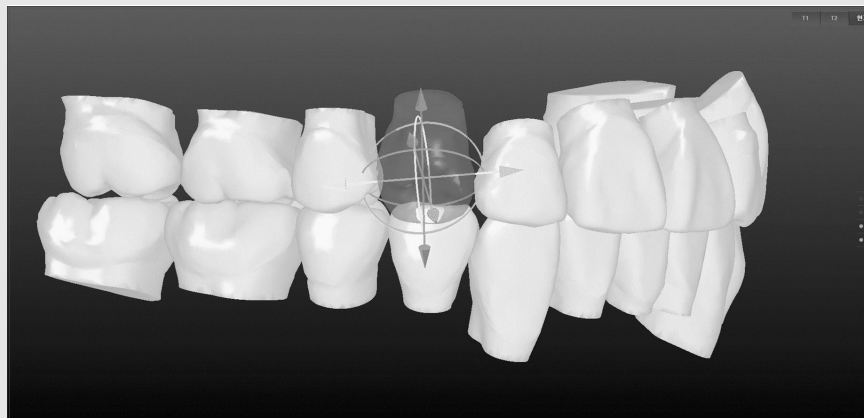


Fig. 7. Insignia에서 setup된 치아를 개별적으로 조절하는 모습

져야 할 것이다. 환자의 진단은 장치 시스템이 아닌 교정 의사가 하는 것이기 때문에, 치료 계획을 수립할 때 치아가 생리적으로 가능한 범위 내에서 치료 목표를

설정하고 setup 시 반영해야 할 것이며, 디지털 기술은 단지 치료의 효율성과 정확도를 향상시키는 매개체라는 것을 염두 하여야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. von Wilmsowky C, Bergauer B, Nkenke E, Neukam FW, Neuhuber W, Lell M, et al. A new, highly precise measurement technology for the in vitro evaluation of the accuracy of digital imaging data. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2015;43(8):1335-9.
2. Yang W-M, Ho C-T, Lo L-J. Automatic superimposition of palatal fiducial markers for accurate integration of digital dental model and cone beam computed tomography. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2015.
3. Goracci C, Franchi L, Vichi A, Ferrari M. Accuracy, reliability, and efficiency of intraoral scanners for full-arch impressions: a systematic review of the clinical evidence. *The European Journal of Orthodontics*. 2015:cjv077.
4. Plooi JM, Maal TJ, Haers P, Borstlap WA, Kuijpers-Jagtman AM, Bergé SJ. Digital three-dimensional image fusion processes for planning and evaluating orthodontics and orthognathic surgery. A systematic review. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2011;40(4):341-52.
5. Hajeer M, Millett D, Ayoub A, Siebert J. Applications of 3D imaging in orthodontics: part II. *Journal of orthodontics*. 2004(31):154-62.
6. Liang W, Rong Q, Lin J, Xu B. Torque control of the maxillary incisors in lingual and labial orthodontics: a 3-dimensional finite element analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2009;135(3):316-22.
7. Wiechmann D. A new bracket system for lingual orthodontic treatment Part 1: Theoretical background and development. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthop?die*. 2002;63(3):234-45.
8. 박영철. 최신설측교정, 개인 맞춤형 설측 교정장치 (Incognito™)의 개발. 2015.
9. Demling A, Dittmer MP, Schwestka-Polly R. Comparative analysis of slot dimension in lingual bracket systems. *Head Face Med*. 2009;5:27.
10. Grauer D, Proffit WR. Accuracy in tooth positioning with a fully customized lingual orthodontic appliance. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2011;140(3):433-43.
11. Matsuno I. The Digital Self ligating Lingual System: HARMONY. *Korean Journal of Lingual Orthodontics*. 2015;4(1):37-50.
12. Weber DJ, 2nd, Koroluk LD, Phillips C, Nguyen T, Proffit WR. Clinical effectiveness and efficiency of customized vs. conventional preadjusted bracket systems. *Journal of clinical orthodontics : JCO*. 2013;47(4):261-6; quiz 8.

1

Endodontic treatment of a continuous C-shaped maxillary first molar with independent four canals identified by using cone-beam computed tomography

Wonkwang University Daejeon Dental Hospital, Department of Conservative Dentistry
Hye-ra Ahn

ABSTRACT

Endodontic treatment of a continuous C-shaped maxillary first molar with independent four canals identified by using cone-beam computed tomography

Wonkwang University Daejeon Dental Hospital, Department of Conservative Dentistry
Hye-ra Ahn

본 연구의 목적은 특이한 C형 치근과 근관을 가지고 있는 상악 제 1대구치의 근관치료 증례를 콘빔단층촬영을 사용하여 진단 및 치료하였음을 보고하는 것이다.

본 증례에서는 특이적인 해부학적 근관 형태가 콘빔단층촬영을 사용하여 확인되었으며 비외과적 근관치료가 시행되었다. 촬영한 영상에서 모든 치근이 C 형태로 융합되어 있으며 독립적인 4개의 근관을 포함하고 있음이 관찰되었다.

C형 근관계의 복잡성을 고려할 때 콘빔단층촬영이 적절한 근관계의 확인과 의원성 손상을 예방하기 위해 유용한 보조적 방법인 것으로 보여진다.

Key words : Maxillary first molar, C-shaped canal, Canal morphology

Corresponding Author

안혜라

(35233) 대전광역시 서구 둔산동 1268번지 원광대학교 대전치과병원 4층 치과보존과

Tel : 042) 366-1114, FAX : 042) 366-1115, E-Mail : coriagirl@gmail.com

I. Introduction

The presence of untreated canals is a well-known cause of endodontic failure after

treatment¹⁾. Hence, for a successful endodontic treatment, a thorough understanding of the root canal morphology is very important. During the clinical procedure, however, unexpected

anatomic variations can be encountered, one of which is a C-shaped root canal usually found in the mandibular second molars^{2, 3)}. This morphological variation also has been reported to be in the maxillary first molars⁴⁾, with the reported incidence of this rare anatomy being as low as 0.09%⁵⁾.

With developing armamentarium such as cone-beam computed tomography (CBCT) and dental operative microscope (DOM), they became a valuable tool for canal identification, especially in complex canal morphology⁶⁾.

This report describes a rare C-shaped variation in a maxillary first molar which was identified by CBCT and treated by non-surgical root canal treatment.

II. Case report

A 29-year-old man visited the Conservative Department of Wonkwang University Daejeon Dental Hospital for pain and discomfort of upper

left first molar. The patient had a medical history of chronic thrombocytopenia. History taking revealed the presence of occasional spontaneous pain and sensitivity on cold stimuli for past several days. Clinical and radiographic examination revealed a large temporary restoration near to pulp chamber, a palatal cusp fracture, and a slight apical ligamental space widening of the tooth(Fig.1). On the basis of the examination, a diagnosis as symptomatic irreversible pulpitis with symptomatic apical periodontitis was made. The clinical condition was explained to the patient and endodontic treatment was proposed and accepted.

After getting a written consultation about his medical condition from the patient's physician, the treatment was started. The tooth was anesthetized and isolated with a rubber dam. The temporary restoration and remaining caries were removed. Access opening was made and the evaluation of pulpal chamber floor using endodontic explorer revealed common 3 canal

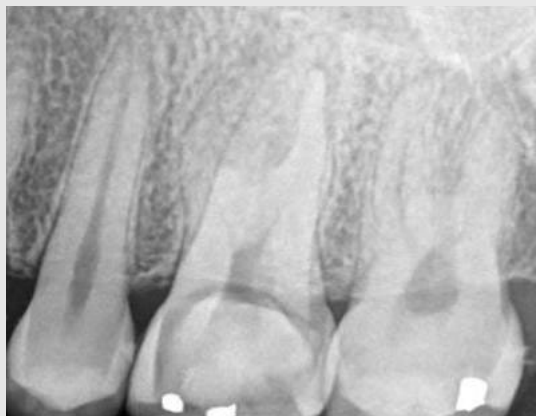


Fig. 1. Pro-operative periapical radiograph. A large temporary restoration near to pulp chamber, and a slight apical ligamental space widening of #26 tooth were observed.

orifices: mesiobuccal, distobuccal, palatal. After canal negotiation, for tentative working length measurement of the three canals, an electronic apex locator(Root ZX, Morita, Tokyo, Japan) was used. For the confirmation of determined working lengths, a periapical radiograph was taken, which revealed a possibility of the presence of another canal in mesiobuccal root(Fig. 2). To see the presence of any additional root canals, and if so, to grasp the

complex canal morphology, a CBCT scan was obtained(Alphard VEGA, Asahi Roentgen Ind. Co., LTD, Kyoto, Japan) using tube voltage of 60~110 kV and tube current of 2~15 mA. The D scan mode of the CBCT was chosen for the detailed scan of canal morphology. Axial view showed the continuous C-shaped root connected 4 independent root canals from second mesiobuccal canal to palatal canal(Fig. 3).

At the next appointment, for the detection of

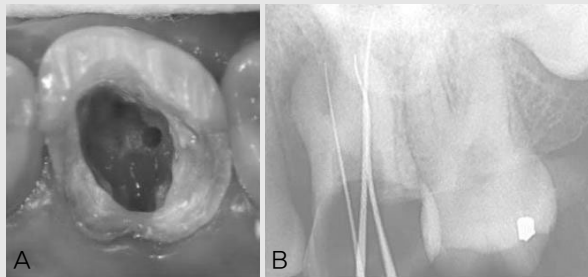


Fig. 2. (A) Clinical view after access opening and coronal flaring showed three canal orifices. (B) Periapical radiograph revealed a possibility of the presence of another canal in mesiobuccal root.

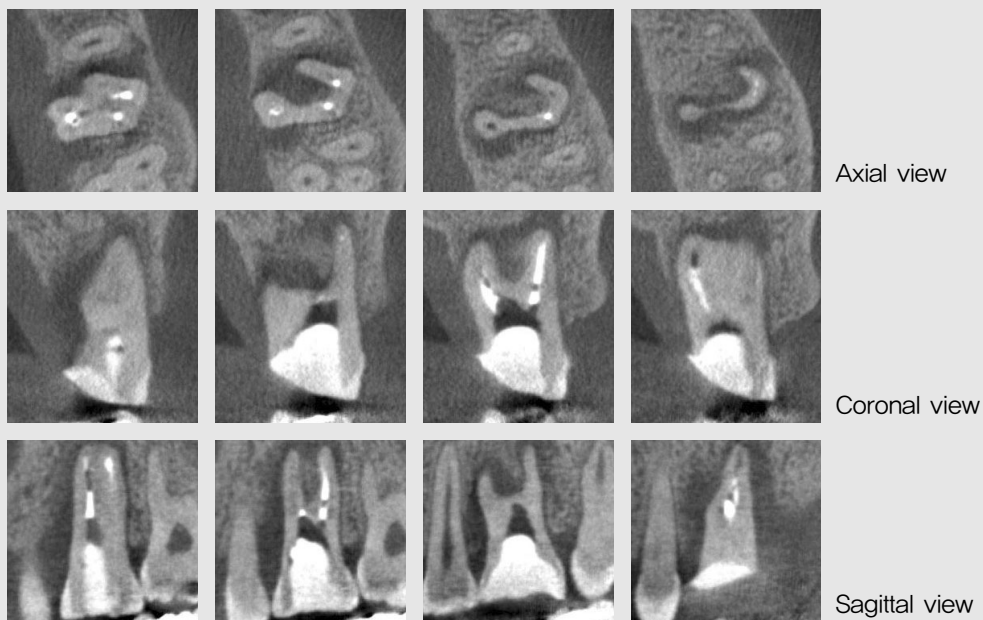


Fig. 3. CBCT D mode shows the continuous C-shaped root connected 4 independent root canals from second mesiobuccal canal to palatal canal.

the fourth canal, a high magnification of a microscope(OPMI pico Dental microscope, Carl Zeiss Surgical GmbH, Germany) was utilized. The hidden canal was located at more mesial portion of the floor than expected location. After determination of working lengths of all four canals by electronic apex locator and a radiograph(Fig. 4), mechanical instrumentation was performed with ProTaper nickel-titanium rotary files(ProTaper Universal, Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Switzerland). 2.5% sodium hypochlorate(NaOCl) solution was used for the irrigation of canals. In the area of long isthmus area connecting four canals, an ultrasonic instrument and sonic irrigation system(EndoActivator, Dentsply-Maillefer,

Ballaigues, Switzerland) was also applied.

At the third appointment, after the confirmation of symptom and sign free state, the root canal obturation was performed. After irrigation using 17% ethylenediamine tetra acetic acid(EDTA) solution for 1 minute and soaking using 2.5% NaOCl solution for 10 minutes, the canals were dried with paper points. Gutta-percha master points were fit at lengths and confirmed with a radiograph. Continuous wave of condensation technique with AH Plus sealer(Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz, Germany) was applied. The final radiograph showed connected four canals filled with radiopaque material(Fig. 5). After canal filling, permanent restoration including post and core

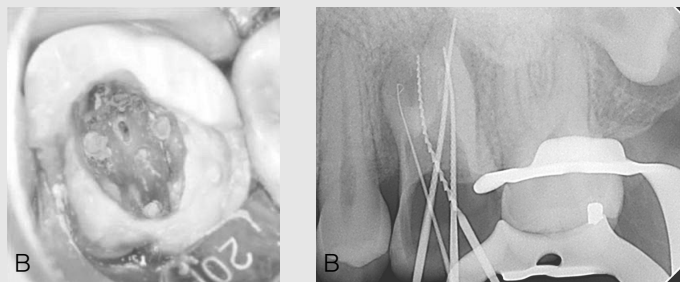


Fig. 4. (A) Clinical view after canal filling showed four canal orifices.
(B) Periapical radiograph shows the files in four canals including secondary mesiobuccal canal.



Fig. 5. Periapical radiograph shows the connected four canals files filling with radiopaque materials.

was delivered to the patient(Fig. 6). The patient was recalled after 6 months for checking the healing state of periapex and the treated tooth was seemed to be in the state of healing procedure.

III. Discussion

During root development, when the extension of epithelium for independent roots on multi-rooted teeth is inadequate to allow the complete split of roots, leaving a large fused root. This becomes C-shaped root canal⁷⁾. Although mostly found in mandibular second molar, since the first case report in 1984 by Newton and Mc Donanlds⁴⁾, there has been some reports about this anatomic variation in maxillary first molar. According to the case report and literature review of Jorge et. al.⁷⁾, there are three types of pulp chamber anatomy found on the reported cases; fusion between palatal and distobuccal canals, fusion between mesiobuccal and distobuccal canals, and fusion between two palatal canals. Of

the three types, the fusion of distobuccal and palatal root is the most common type. In other studies about root and canal morphology of maxillary molars, only 2 out of 83 teeth showed to have fused roots in Irish population⁸⁾, no four fused roots were observed in Burmese people⁹⁾, no C-shaped one root was observed in Thai population¹⁰⁾, and only 1 out of 221 teeth had all roots fused in Ugandan population¹¹⁾. These results show that C-shaped canal with all roots fused and with continuous canals is extremely rare in frequency. In another case report of Karanxha et al.¹²⁾, the case of C-shaped maxillary first molar with three independent buccal root canals was also described as a very rare variation.

About the primary medical history of this patient, chronic thrombocytopenia is a state of imbalance of blood platelet level for certain reason¹³⁾. There has been no study revealing any relationship of this bleeding disorder and root canal anatomy until now.

The three-dimensional examination using CBCT images provided sufficient information about complex root canal morphology compared



Fig. 6. Permanent restoration including post and core was delivered to the treated tooth.

to the conventional radiographs. In this case, the CBCT showed the presence of C-shaped canal connecting four individual canals. In the radiograph taken for the working length determination at the first visit, the file in mesiobuccal canal was shown as if there were a perforation in focal area in spite of the sign of electronic apex locator was normal. After CBCT taking, with the grasp of the complex canal morphology, the presence of perforation was ruled out and also could be prevented the iatrogenic perforation from isthmus area. Considering the field of view(FOV) of D mode, which is the smallest(51 x 51mm) of the other modes, the usefulness of CBCT can be accepted within clinical decision¹²⁾. Hence, the use of

accessory tool like CBCT might be able to provide valuable information during clinical procedures^{14, 15)}.

IV. Conclusion

Although the C-shaped canal configuration in the maxillary first molar has been reported, the continuous C-shaped root involving four independent canals(mesiobuccal, second mesiobuccal, distobuccal, and palatal) in this study seems to be very rare. The utilization of CBCT and DOM is helpful for accurate diagnosis and management of this unusual canal morphology.

참고 문헌

1. Song M, Kim HC, Lee W, Kim E. Analysis of the cause of failure in nonsurgical endodontic treatment by microscopic inspection during endodontic microsurgery. *J Endod* 2011;37:1516-1519.
2. Fan B, Cheung GSP, Fan M, Gutmann JL, Bian Z. C-shaped canal system in mandibular second molars: Part I - Anatomical features. *J Endod* 2004;30:899-903.
3. Min Y, fan B, Cheung GSP, Gutmann JL, Fan M. C-shaped canal system in mandibular second molars part III The morphology of the pulp chamber. *J Endod* 2006;32:1155-1159.
4. Newton CW, McDonald S. A C-shaped canal configuration in a maxillary first molar. *J Endod* 1984;10:397-399.
5. De MR. C-shaped root canal configuration in maxillary first molar. *Int Endod J* 2002;35:300-308.
6. La SH, Jung DH, Kim EC, Min KS. Identification of independent middle mesial canal in mandibular first molar using cone-beam computed tomography imaging. *J Endod* 2010;36:542-545.
7. Jorge NRM, Sergio Q, Maria CQ, Jared FT. C-shaped maxillary permanent first molar: A case report and literature review. *J Endod* 2013;39:1649-1653.
12. Karanxha L, Kim HJ, Hong SO, Lee W, Kim PS, Min KS. Endodontic management of a C-shaped maxillary first molar with three independent buccal root canals by using cone-beam computed tomography. *Rest Dent Endod* 2012;37:175-179.
13. Sara I, Nora S, Ron B, Archie M. Bleeding disorders: Characterization, dental considerations and management. *J Can Dent Assoc* 2006;72:827-827.
14. Patel S, Dawood A, Whaites E, Pitt Ford T. New dimensions in endodontic imaging: part 1. Conventional and alternative radiographic systems. *Int Endod J* 2009;42:447-462.
15. Tetradis S, Anstey P, Graff-Radford S. Cone beam computed tomography in the diagnosis of dental disease. *Tex Dent J* 2011;128:620-628.

2

Glandular odontogenic cyst in the posterior mandible: A case report

Department of Oral and Maxillofacial Radiology and Research Institute of Oral Science,
College of Dentistry, Gangneung-Wonju National University, Gangneung, Korea

Jin-Woo Han

ABSTRACT

Glandular odontogenic cyst in the posterior mandible: A case report

Department of Oral and Maxillofacial Radiology and Research Institute of Oral Science, College of Dentistry,
Gangneung-Wonju National University, Gangneung, Korea
Jin-Woo Han

The glandular odontogenic cyst (GOC) is a rare cyst derived from odontogenic epithelium with a spectrum of characteristics including salivary gland features. It occurs more commonly in the mandible and most often in the anterior mandible. Radiographically, most cases present a well-defined unilocular or multilocular radiolucency with a cortical boundary. Despite no unique or pathognomonic clinical or radiographic features, the lesion shows potentially aggressive behavior. A 76-year-old male was referred to Gangneung-Wonju National University Dental Hospital with a chief complaint of slight swelling of the right mandible. Cone-beam computed tomography examination revealed a unilocular radiolucent lesion involving impacted third molar at the right posterior mandible. Slight lingual cortical thinning with suspected perforation was also shown. Histopathologically, multiple areas of cyst epithelium showed a glandular differentiation, resulting in mucoid-filled secretory cells and microcyst. Based on these findings, the final diagnosis was determined to be GOC.

Key words : Cone-beam computed tomography, Mandible, Odontogenic cysts

Corresponding Author
Jin-Woo Han

Department of Oral and Maxillofacial Radiology, College of Dentistry, Gangneung-Wonju National University, 123
Jibyun-Dong, Gangneung, Gangwon-do, 210-702, Korea
Tel : +82-33-640-3135, Fax: +82-33-640-3113, E-mail : hanjw@gwnu.ac.kr

I. Introduction

The glandular odontogenic cyst(GOC) is a

relatively rare-developmental cyst of the jaws presenting potential aggressiveness on histopathology. In 1987, Padayachee and Van

Wyk first reported as a case of mandibular cystic lesion with a glandular element and designated it as sialodontogenic cyst¹⁾. In 1992, the World Health Organization accepted GOC as a distinct pathological entity and classified it as a developmental odontogenic cyst lacking evidence of salivary gland origin²⁾. GOC is now the preferred term because of lack of evidence for salivary gland origin. However, the etiology and pathogenesis of GOC still remains uncertain.

The mandible is the most common site of this lesion(85%), especially in the anterior region, followed by the anterior region of the maxilla. It has a slight male predilection and occurs primarily among middle-aged patients. The most predominant clinical finding is the presence of a painless swelling³⁾. Radiographically, GOC does not display specific or pathognomonic features. It may present as a multilocular or unilocular radiolucency with well-defined borders⁴⁾. Cortical integrity was compromised in half of the reported cases with cortical perforation, thinning, or erosion of the cortical plate⁵⁾. However, these features are difficult to find in radiographs^{3, 4, 6)}. The recognition of this cyst is practically impossible on clinical and radiographic examination. Histopathological examination alone, allows for confirmed diagnosis of the cyst⁵⁾.

Histopathologically, GOC shows a cyst wall lining of cuboidal to thin squamous through pseudostratified focally ciliated columnar epithelium with duct or gland-like spaces^{5~7)}. Fine-needle aspiration, electrophoresis, and exfoliative cytological examination of the cyst contents might help to differentiate glandular

odontogenic cysts from other odontogenic cysts, as previously reported⁷⁾. In this article, we report that a case of GOC occurring at the posterior mandible which is not a usual occurring site. Such study will add some knowledge about this rare entity.

II. Case Report

A 76-year-old male was referred to the Gangneung-Wonju National University Dental Hospital from a local-dental clinic under a tentative diagnosis of dentigerous cyst on the right posterior mandible. The clinical examination showed a mild swelling on the retromolar area of the right mandible.

The patient underwent a panoramic radiograph and cone-beam computed tomography(CBCT). Panoramic radiograph showed a radiolucent shadow surrounding the crown of an impacted third molar on the right posterior mandible(Fig. 1). CBCT images showed a well-defined margin of lesion with thinning of the lingual cortex adjacent to impacted third molar crown and partial discontinuity suspected as perforation on the lingual cortex(Fig. 2). Dentigerous cyst was the presumptive diagnosis based on the clinical and radiographic examinations.

Enucleation of the lesion was performed with extraction of the impacted tooth and bone graft under general anesthesia. Excisional biopsy was conducted intra-operatively and submitted for histopathologic analysis. Histopathologic findings showed that the lesion had a variable

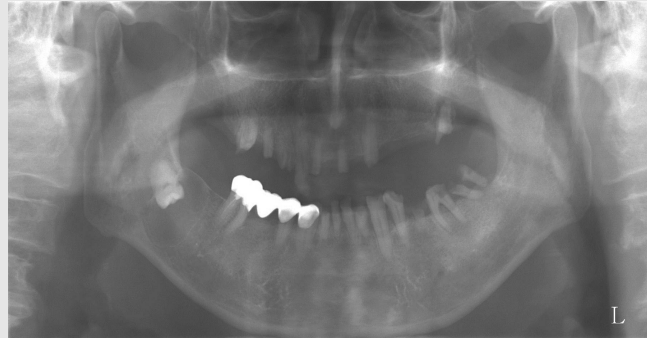


Fig. 1. Panoramic radiograph shows radiolucent cystic lesion surrounding the crown of an impacted third molar on the right mandible. The lesion has unilocular, oval-shaped appearance, and well-defined margin.

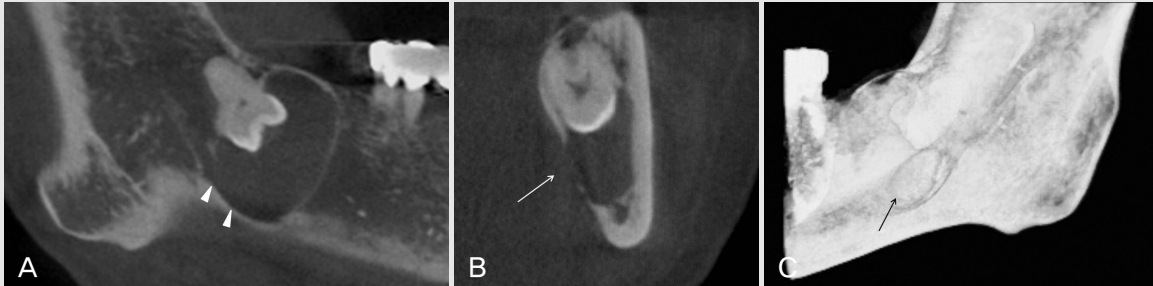


Fig. 2. A, B, C Parapanoramic, cross-sectional, and 3D cone-beam computed tomographic images show thinning and partial discontinuity of lingual cortex suspected as perforation (arrow). Mandibular canal shows inferior deviation (arrow head) due to lesion.

thickness of the cyst lining with glandular differentiation, resulting in mucoid-filled secretory cells and microcysts (Fig. 3). The final diagnosis was confirmed as GOC.

At the 3 month follow-up after surgery, decreased radiopacity of grafted bone and persistence of definite margin were found on panoramic radiography (Fig. 4). The patient was

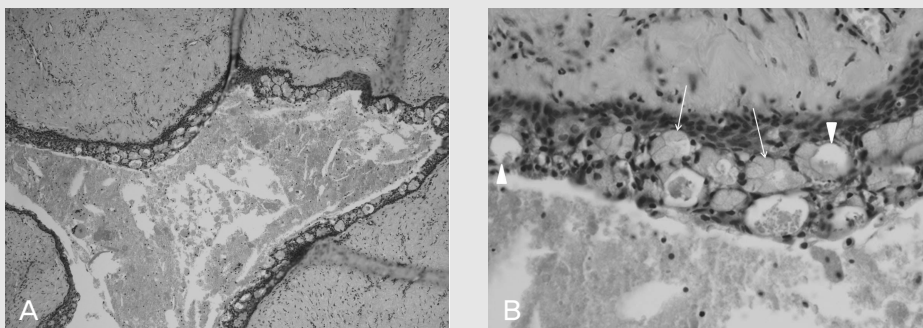


Fig. 3. A, B Photomicrographs of biopsy specimen show multiple areas of cyst epithelium of glandular differentiation, resulting in mucoid-filled secretory cells (arrow) and microcysts (arrow head). (H&E stain, A. $\times 100$, B. $\times 400$)

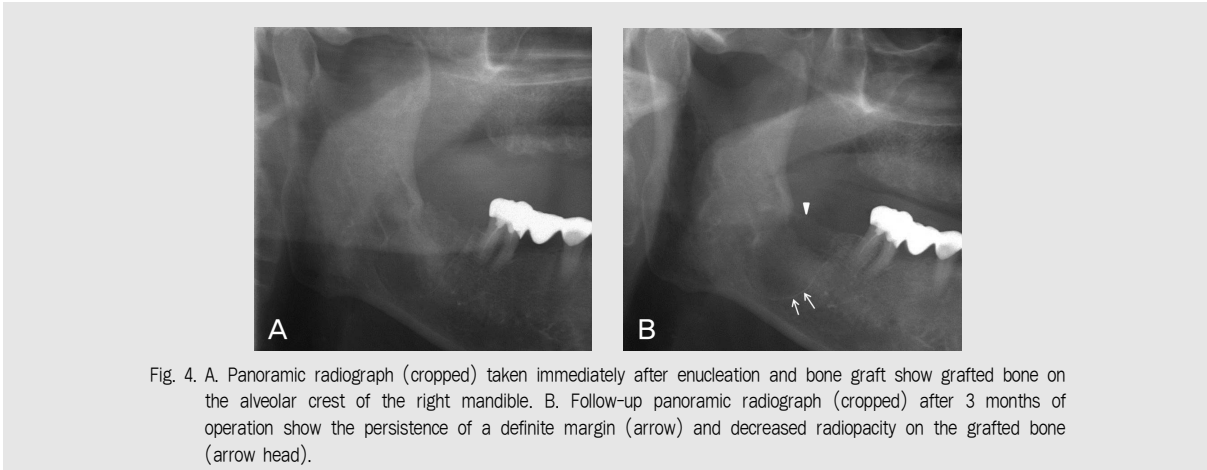


Fig. 4. A. Panoramic radiograph (cropped) taken immediately after enucleation and bone graft show grafted bone on the alveolar crest of the right mandible. B. Follow-up panoramic radiograph (cropped) after 3 months of operation show the persistence of a definite margin (arrow) and decreased radiopacity on the grafted bone (arrow head).

diagnosed with recurring GOC. Meticulous curettage was performed on the inferior area of the lesion with nerve retraction. The patient has been on periodic check-ups; and a 1 year follow-up radiograph after operation showed no evidence of recurrence.

III. Discussion

Although the pathogenesis of GOC remains uncertain, several case reports and short series have been reported in the past 2 decades⁴⁻⁸. There is some agreement that GOC has 2 clinically important attributes i.e., display of aggressive growth potential and a high recurrence rate. Correct diagnosis is of major clinical importance because of aggressive potential, a high incidence of cortical perforation, and a relatively high rate of recurrence, especially in cases treated with a conservative approach^{4-6,8}.

GOC does not display pathognomonic radiological features; moreover, recognition of

this cyst is practically impossible on physical and radiographic examination. Histopathological examination alone, allows for a confirmed diagnosis of GOC⁵. Radiographically, the lesion is round to oval shaped with a smooth or scalloped margin. It shows unilocular or multilocular radiolucent lesion, usually with well-defined borders^{4,6,8,9}. Expansion is observed in majority of cases, with thinning, erosion, or perforation of the cortical plates in 67% of cases^{5,10}. Furthermore, it may be associated with impacted teeth and resorption, and tooth displacement is common¹¹. Sizes vary from less than 1 cm in diameter to larger dimensions⁴.

Treatment is controversial, varying from conservative methods to block excision. Initial biopsy, enucleation with peripheral ostectomy for unilocular cases, and marginal resection for multilocular lesion are recommended as a treatment of choice according to several studies. However, some suggest conservative surgery followed by long-term follow-up^{3,11,12}.

Kaplan et al classified the histological

characteristics of GOC into major and minor categories¹³). Major criteria include squamous epithelial lining, variations in thickness of the lining with or without epithelial whorl, cuboidal eosinophilic cells, mucous cells with interepithelial mucous pools, and interepithelial glandular microcystic or duct-like structures^{12, 13}). The specific microscopic features more helpful in differentiating GOC from dentigerous cyst were demonstrated by Fowler et al. They suggested that the presence of microcysts, clear cells, epithelial spheres, and variations in thickness of the lining are of much value in problematic cases in diagnosis¹⁴).

In this case, we reported a rare lesion of GOC occurring in an unusual site with similar radiological features of dentigerous cyst. The lesion was incorrectly diagnosed through CBCT examination, despite the distinct thinning, suspected perforation on adjacent cortical bone, and relatively small size. Because of its

proximity to the mandibular canal, the patient was treated conservatively with enucleation. Histopathological findings included multiple areas of cyst epithelium with glandular differentiation, resulting in mucoid-filled secretory cells and microcyst. Based on these findings, the lesion was confirmed as GOC. After 3 months, the lesion recurred, and hence, we performed meticulous curettage with nerve retraction. Since then, the lesion has been checked periodically with no sign of recurrence for 12 months.

In conclusion, GOC is a rare and aggressive lesion with a high recurrence rate that requires careful clinical and radiological evaluation. It is crucial that radiograph modality provides cross-sectional information concerned with fine differences in extent of expansion, perforation, and thinning. Thorough histopathological examination coupled with radiographs is the effective diagnostic method for GOC.

참고 문헌

1. Padayachee A, Van Wyk CW. Two cystic lesions with features of both the botryoid odontogenic cyst and the central mucoepidermoid tumour: sialo-odontogenic cyst *J Oral Pathol* 1987; 16 : 499-504.
2. Kramer IR, Pindborg JJ, Shear M. The WHO histological typing of odontogenic tumours. A commentary on the second edition. *Cancer* 1992; 70 : 2988-94.
3. Lyrio MC, de Assis AF, Germano AR, de Moraes M. Treatment of mandibular glandular odontogenic cyst with immediate reconstruction: case report and 5-year follow-up. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2010; 48 : 651-3.
4. Chung GC, Han WJ, Kim EK. A huge glandular odontogenic cyst occurring at posterior mandible. *Korean J Oral Maxillofac Radiol* 2004; 34 : 209-13.
5. Kaplan I, Anavi Y, Hirshberg A. Glandular odontogenic cyst: a challenge in diagnosis and treatment. *Oral Dis* 2008; 14 : 575-81.
6. Oliveira JX, Santos KC, Nunes FD, Hiraki KR, Sales MA, Cavalcanti MG, et al. Odontogenic glandular cyst: a case report. *J Oral Sci* 2009; 51 : 467-70.
7. Zhang L, Sun ZJ, Chen XM, Chen Z. Immunohistochemical expression of SHH, PTC, SMO and GLI1 in glandular odontogenic cysts and dentigerous cysts. *Oral Dis* 2010; 16 : 818-22
8. Krishnamurthy A, Sherlin HJ, Ramalingam K, Natesan A, Premkumar P, Ramani P, et al. Glandular odontogenic cyst: report of two cases and review of literature. *Head Neck Pathol* 2009; 3 : 153-8.
9. Manor R, Anavi Y, Kaplan I, Calderon S. Radiological features of glandular odontogenic cyst. *Dentomaxillofac Radiol* 2003; 32 : 73-9.
10. Araújo de Moraes HH, José de Holanda Vasconcellos R, de Santana Santos T, Guedes Queiroz LM, Dantas da Silveira ?J. Glandular odontogenic cyst: case report and review of diagnostic criteria. *J Craniomaxillofac Surg* 2012; 40 : 46-50.
11. Boffano P, Cassarino E, Zavattero E, Campisi P, Garzino-Demo P. Surgical treatment of glandular odontogenic cysts. *J Craniofac Surg* 2010; 21 : 776-80.
12. Kaplan I, Gal G, Anavi Y, Manor R, Calderon S. Glandular odontogenic cyst: treatment and recurrence. *J Oral Maxillofac Surg* 2005; 63 : 435-41.
13. Kaplan I, Anavi Y, Manor R, Sulkes J, Calderon S. The use of molecular markers as an aid in the diagnosis of glandular odontogenic cyst. *Oral Oncol* 2005; 41 : 895-902.
14. Fowler CB, Brannon RB, Kessler HP, Castle JT, Kahn MA. Glandular odontogenic cyst: analysis of 46 cases with special emphasis on microscopic criteria for diagnosis. *Head Neck Pathol*. 2011; 5 :364-75.

3

치과방사선영상 검사는 위험한 술식인가?

원광대학교 치과대학 영상치의학교실, 원광치의학연구소

이 병 도

ABSTRACT

Are dental radiographs dangerous?

Department of Oral & Maxillofacial Radiology, College of Dentistry, Wonkwang University,
 Wonkwang Dental Research Institute
 Byung-Do Lee

Radiographs can help in the diagnosis and treatment planning, but the exposure to ionizing radiation may elevate the risk of developing cancer in a person's lifetime.

The objective of this review is to briefly summarize 1) radiation risk, especially cancer risks associated with diagnostic imaging, 2) linear, non-threshold (LNT) hypothesis, 3) the risks of radiation exposure to a fetus, and 4) the campaign of Image Gently. The individual risk of radiation-related cancer from any single medical imaging procedure is extremely small and it is not likely to be cancer risk at doses lower than 100 mGy, but patients may be harmed by avoiding diagnostic imaging due to fear of radiation hazard. Dentists need to understand the radiation doses delivered by various radiographic techniques and the acceptable exposure thresholds to effectively advise the patient and to reduce the unnecessary radiation

Key words : Radiography, Dental, Carcinogenesis, Low dose,

Corresponding Author

이병도 (eebydo@wonkwang.ac.kr)

이 논문은 2013 학년도 원광대학교 교비 지원에 의해 연구되었음

최근 방사선 노출에 대한 일반 국민들의 관심이 높아졌다. 2011년 3월 동일본 후쿠시마 원전사고는 방사선 피폭에 대한 우리나라 국민들의 사회적인 관심을 불러 모았으며, 이후 일본 수산물의 안정성과 일본으

로의 여행 위험성 등에 대한 논란이 지속된 바 있다. 또한 의료기관에서의 방사선 영상 촬영, 특히 전산화 단층촬영장치(CT)의 사용 빈도가 매년 증가하면서¹⁾ 방사선 노출 위험성에 대한 환자들의 문의가 증가하는

추세이다.

우리 인류는 양성자, 중성자 등의 우주선과 지표면의 라돈 가스 등 자연방사선에 의해 상시 노출되어 피폭되고 있다. 그 피폭선량은 연 평균 2.4 mSv 정도로 매우 적지만²⁾ 지역에 따른 편차가 존재한다^{3, 4)}. 환자 진단에 사용되는 의료방사선(X선, 감마선 등)은 인간의 필요에 의해 생성된 인공방사선이며, 신체에 생물학적 효과를 유발하는 전리방사선(ionization radiation)이기 때문에 사용에 신중을 기하여야 한다. 최근 그 사용량이 급증하여 1980년대에 1인당 개인 피폭량의 15%에 불과하던 의료방사선은 2006년에는 50%로 그 비중이 증가하였다⁵⁾. 환자들은 방사선 촬영으로 인한 신체적 위해(hazard)는 아마도 없을 것이라는 막연한 믿음과 추측을 가지고 촬영에 임하고 있다. 그러나 영상 촬영이 필요하다는 것을 인지하면서도 여전히 환자들은 “나의 방사선 피폭은 전혀 문제가 없는 것인가?”, “우리 아이는 특히 방사선에 민감한 것이 아닌가?”, “임신기간 중 방사선 촬영은 안전한 것인가?” 등의 생각으로 불안해 하는 경향이 있다. 한편 치과 의사들은, 치과방사선량은 무시할 정도로 작다는 선입관을 가지면서도 “지금 촬영하고 있는 방사선 피폭량의 절대량은 어느 정도이고, 환자에게 어느 정도의 위험성을 가하는가?”, “무엇이 환자에게 위험하다는 것인가?”, “Medical CT 등이 미리 촬영된 상태라면 누적효과가 적용되는가?”, “치과방사선 촬영 시 방사선 방어가 항상 필요한가?” 등의 의문을 가지고 있을 것이다.

치과 방사선영상 촬영술은 가장 빈번하게 사용되는 의료방사선 검사 방법 중의 하나이며 최근에는 파노라마방사선영상 및 콘빔형전산화단층촬영(Cone Beam CT)의 사용이 증가하고 있는 추세이므로 치과방사선 피폭문제에 대한 관심을 새롭게 가질 필요가 있다고 생각한다.

본 소고의 목적은 치과 의사들이 진단영역의 저선량 방사선의 위험성을 이해하는데 조금이나마 도움을 주

고자 함이며, 환자들이 의료방사선에 대한 잘못된 정보들을 가짐으로써 야기되는 지나친 우려를 방지하고자 함이다.

I. 진단용 방사선의 발암위험성 및 “문턱 없는 선형”(Linear Non-Threshold, LNT) 가설

고선량(1 Gy 이상)⁶⁾의 방사선에 신체가 피폭되는 경우 발암(carcinogenesis) 가능성과⁷⁾ 함께 피부홍반⁸⁾, 백내장^{9, 10)}, 방사선골괴사¹¹⁾ 등 확정적 효과(deterministic effect)가 나타날 수 있다. 저선량(수 μ Gy - 10 mGy)인 진단방사선에 인체가 노출되는 경우에는 위와 같은 신체 조직의 상해는 발생되지 않으나¹²⁾ 암이나 유전효과 등의 발생 가능성이 있으며¹³⁾, 이 중 유전효과는 저선량영역에서 보고되고 있지 않는 상황이기 때문에 주로 발암과 관계된 내용들이 관심의 대상이 되고 있다.

방사선에 의한 발암 작용과 관련된 연구¹⁴⁾로는 다양한 동물실험, 고선량에 노출된 방사선 작업자들과 방사선 치료 환자들에 대한 추적조사, 히로시마 원폭 생존자들에 대한 연구^{15, 16)} 등이 있다. 여러 선학들의 보고에 의하면 100 mSv (1 mSv = 1 mGy for X-rays, γ -ray) 이상의 피폭에 의해 암이 발생될 수 있지만 그 이하 선량에서는 발암이 확인이 되지 않고 있다는 보고들이 있다^{17, 18)}. Brenner 등¹⁸⁾에 의하면 원자폭탄 투여와 같은 1회성 다량의 방사선에 피폭(acute dose)되는 경우, 발암 가능성의 문턱(threshold) 선량은 약 50 mSv 정도이며, 정기적으로 분할되어 피폭되는 경우(chronic dose)에는 100 mSv로 발암 한계 선량이 증가된다고 보고한 바 있다.

10 mSv 이하의 저선량 방사선에 의해 염색체 재배열¹⁹⁾ 등 세포 수준에서의 이상(aberration)이 보고

되었으나, 연구대상 코호트의 크기 적정성, 특정 질병에 민감한 개인의 유전적 취약성의 차이, 방사선 이외의 다양한 발암원 등 다양한 요인들이 걸림돌로 작용하고 있어 방사선 피폭 효과 증명이 쉽지 않다. 이와 같이 저선량 방사선에 의한 발암 가능성은 불확실하기 때문에 저선량 영역에서 방사선 방호를 위한 근거 필요성이 제기되었으며 “문턱 없는 선형” (Linear Non-Threshold, LNT) 가설이 제시되었다^{6, 20, 21}. 과학적으로 검증되지 않은 영역인 100 mSv 이하의 노출선량에 대해서 그 선량에 비례하는 만큼 위험이 수반될 것으로 가정하며 고선량 방사선 영향 결과를 외삽 (extrapolation)하여 발암 위험성을 추론하고 있는 점이 LNT 가설의 주요 내용이다^{22, 23}. 국제방사선방호위원회 (International Commission on Radiological Protection, ICRP)⁹의 방어 원칙은 이와 같은 LNT 가설에 의존하고 있으며, 이에 대한 논란들^{6, 24}이 있지만 현재 방사선 방어 정책을 수립하는데 주요한 근거를 이루고 있다²².

Medical CT는 1회당 노출량이 두개 안면 부위는

0.5 mSv - 3 mSv, 골반 CT는 약 10 mSv 정도이며²⁵ 과도하게 반복 처방되면 누적되어 한계선량인 100 mSv를 초과하게 되어 발암가능성이 증가될 수 있으므로¹⁴ 주의를 요한다. 치과용 콘빔 CT의 경우 회당 노출량은 기종에 따라 약 19-1,073 μ Sv 정도로 다양하며 파노라마, 구내촬영의 선량과 (Table 1)²⁶ 비교하면 피폭량이 상대적으로 많으므로 적절한 방사선 선택지침 (radiographic selection criteria) 등을 사용하여 불필요한 방사선 촬영이 이루어지지 않도록 주의해야 한다.

II. 임신 및 소아의 피폭 위험성

임신기간중 태아에 대한 피폭은 기형을 유발 (teratogenesis)할 수 있거나 발암 (carcinogenesis)의 가능성이 있다. 기형의 위험도는 150 mGy - 200 mGy 이상의 선량에서 증가하며, 고형암 (solid tumor)과 백혈병을 유발한다는 연구들이

Table 1. Effective dose of various dental radiography

방사선검사	유효선량 (μ Sv)
구내방사선검사	
직사각형 시준기	
구치부 교익촬영 (PSP, F군필름)	5
전악 구내방사선검사 (PSP, F군필름)	35
전악 구내방사선검사 (CCD센서)	17
원형 시준기	
전악 구내방사선검사 (D군필름)	388
전악 구내방사선검사 (PSP, F군필름)	171
전악 구내방사선검사 (CCD센서)	85
구외방사선검사	
파노라마방사선검사	9-24
두부규격방사선검사	2-6
CBCT	
Large FOV	68-1,073
Medium FOV	45-860
Small FOV	19-652

있다^{27, 28)}. 태아가 100 mSv를 초과하는 방사선에 노출되는 경우 태아 기형이 발생할 수 있다고도 알려져 있으나²⁹⁾ 대부분의 치과 진단용 방사선은 1 mSv 이하의 피폭량을 보이므로 신체기형, 정신발달 지체와 같은 영향을 우려하지 않아도 되며, 임신기간 중 치과 방사선 검사를 받았다는 이유로 임신중절 등의 시술을 받는 것은 옳지 않다. 또한 치과 방사선 촬영의 경우 대부분의 방사선이 산모의 복부와는 일정거리가 유지되고 있고, 상악 전치부 치근단 촬영과 같이 방사선이 하방으로 조사되는 경우에도 복부에 도달되는 것은 대부분이 산란선이므로¹³⁾ 태아에 미치는 영향은 극히 미미할 것으로 예상된다. 그러나 골반 투시촬영 등은 높은 태아 선량을 발생시키므로 이때에는 전문가와의 상담이 반드시 필요하다²⁹⁾. 한편 산모가 100 mGy 이상의 고선량의 방사선에 불가피하게 노출된 경우, 임신기간 (gestational age)이 배아 및 태아 예후에 중요한 역할을 한다. 즉 임신 기간 중 첫 3개월에 배아가 고선량의 방사선에 노출되면 착상 실패 등이 나타날 수 있으며, 임신 중기에는 선천적 기형이나 정신지체 등이 나타날 수 있다. 그러나 임신 후기에는 태아 기관이 이미 형성되어 있기 때문에 그 영향이 미미한 편이라고 보고되었다³⁰⁾. 치과병원에는 아동이 치아우식증, 교정적인 문제 등으로 내원하여 방사선영상 촬영을 하는 빈도가 상대적으로 높으므로 아동 피폭에 대해 주의할 필요가 있다. 그리고 소아는 성인에 비해 방사선 피폭에 더욱 민감한데 그 이유는 미분화된 세포가 많고 남은 여생이 훨씬 길기 때문에 방사선 피폭에 의한 발암 가능성이 커지기 때문이다¹⁸⁾.

Ⅲ. 방사선 방호와 Campaign of Image Gently

전문가 입장에서는 모든 과학적인 사안이 불확실성 속에서 통제될 수 밖에 없지만 일반인은 확실성 (zero

uncertainty)을 추구하기 때문에 어떤 불확실성이라도 회피하고 싶어한다. 따라서 과학에 대한 대중의 이해도를 높이기 위한 방사선커뮤니케이션 캠페인을 실행하는 것이 필요하다^{31, 32)}.

미국구강악안면방사선학회 (American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology)에서 주창하고 있는 Image Gently 캠페인³³⁾은 이와 같은 맥락에서 진행하고 있는 학회 홍보활동이며 그 주장하는 바는 다음과 같다. 첫째 방사선 처방은 통상적 (routine)으로 처방되는 것보다는 개개인의 필요성, 임상적인 상황에 따라 달라져야 한다는 것이다. 이는 방사선 영상 선택 기준과 관련되며, 정당화 (justification) 과정에 근거해야 한다. 둘째, 감광도가 높은 상수용기를 선택한다. 필름을 사용하는 경우 D군 보다는 할로겐화 입자 크기가 큰 E 혹은 F군을 선택하면 방사선영상 촬영시의 노출시간을 단축시킬 수가 있다. 셋째 촬영하고자 하는 부위에 알맞은 X선속 (X-ray beam)의 크기와 모양을 제한할 필요가 있으며 원형보다는 직사각형의 시준기 (collimator)를 (Figure 1) 사용하면 불필요한 부위의 노출을 감소시킬 수 있다. 넷째, 항상 갑상선 보호대를 착용시켜야 한다. 치과 방사선 사진 촬영시 갑상선은 조사영역에 포함될 수 있고 포함이 안된 경우에도 산란방사선이 영향을 미칠 수 있으므로 갑상선 보호대를 이용해 방어해야 한다. 치과방선에 의한 갑상선암 발병 가능성에 대한 연구도 진행된 바 있다³⁴⁾. 환자의 생식기와 복부를 방어하기 위해 납방어복을 사용하는데 최소 0.25mm 납 두께가 필요하다고 보고된 바도 있으나³⁵⁾ 최근에는 이의 유용성에 대한 논란이 존재한다³⁶⁾. 그 외에도 소아 촬영 시에 노출시간은 되도록 감소시키는 것이 좋다는 내용이 있다. 콘빔 CT는 필요한 경우에만 처방을 해야 한다는 내용은 위의 방사선영상 선택기준과 관계가 있는 내용이다.



Fig. 1. Rectangular collimator attached to X-ray tube. Rectangular collimation can reduce the radiation exposure effectively by the limiting the size and shape of X-ray beam

IV. 결론 및 제언

최근 일부 국민들은 방사선 촬영에 대해 불안감을 갖고 있으며 이는 방사선위험도의 불확실성과 불안의 문제와 연결된다. 일부 연구에 의하면 우리나라 사람들은 원자력을 포함한 방사선에 대해 부정적인 인식을 갖고 있는 것으로 나타나고 있으며³⁷⁾ 특히 젊은 사람들은 2011년 일본 원전사고 이후 방사선과 의료 방사선에 대해서 부정적인 시각을 보이고 있다³⁸⁾. 진단용 방사선은 주로 발암의 위험성이 있는 것이 문제이며 특히 어린이와 임산부에서 주의를 요한다. 아무리 작은 선량의 방사선이라도 LNT 가설에 의하면 암 발생의 가능성을 배제할 수 없기 때문이다. 의료기관에서 방사선 영상 촬영이 필요한 경우에는 정당화와 최적화 과정을 통해 방사선 피폭을 최소화할 필요성이 있다.

그러나 치과방사선 선량은 μSv 단위로 매우 적은 피폭량을 보이며 적절한 선택지침 선택과 환자에 대한 방사선 방어 원칙 (예: Image gently campaign) 을 준수하면 방사선 위해 (hazard)와 관계된 문제는 없을 것으로 판단된다. 의료방사선에 대한 잘못된 정보들이 여과 없이 전달되면서 의료방사선에 대한 환자들의 지나친 우려 때문에 꼭 필요한 검사를 시행 받지 않는 경우도 있는데 이러한 경우 방사선영상 촬영시의 이득 (benefit)을 설명하고, 그 피폭의 위험성을 정확하게 전달할 필요가 있다고 생각한다.

서론에서 제기하였던 여러 가지 의문점에 대해 표 2와 같이 고찰 결과를 정리하였으며, 본 소고가 임상현장에서 방사선 안전에 관한 환자와의 대화에 도움이 되기를 기대한다. 아울러 방사선 위험도에 대한 많은 논쟁과 고찰이 후속적으로 이루어지길 기대한다.

Table 2. General questionnaires of dentists and patients regarding radiation safety

환자/ 치과의사	의문점	고찰결과
환자	치과 방사선 피폭은 전혀 문제가 없는 것인가?	지나친 우려를 할 필요 없으며 적절한 지침준수시 문제 없는 걸로 보고되고 있음
	혹시 암 발생 확률을 높일수도 있질 않을까?	암 발생 가능성을 배제할 수 없으며 LNT 가설에 근거함
	우리 아이는 특히 방사선에 민감한 것이 아닌가?	어린이는 성인에 비해 민감함
	임신기간중 방사선 촬영은 가능한 것인가?	치과방사선 촬영은 적절한 지침 준수시 큰 문제 없다고 보고되고 있으나, 복부 조영술 등 노출량이 많은 경우에는 촬영여부를 (치과)의사와 상의하는 것이 필요함
치과의사	지금 촬영하고 있는 치과 방사선 피폭량의 절대량은 어느정도인가?	표 1 참조 (micro Sv 수준)
	무엇이 환자에게 위험하다는 것인가?	발암 가능성 (carcinogenesis)이 문제이며 진단 방사선 영역에서의 인체의 결정적 효과나 유전효과에 대한 학술적 보고는 최근 없었음
	Medical CT등이 미리 촬영된 상태라면 누적효과가 적용되는가?	누적효과 존재하는 것으로 알려져 있음
	치과방사선 촬영시 방사선 방어복이 항상 필요한가?	갑상선보호대 착용은 필요하며 복부 방어복의 실효성에 대해서는 일부의 논란이 존재함

참 고 문 헌

- Brenner DJ, Hall EJ. Computed Tomography—an increasing source of radiation exposure. *N Engl J Med.* 2007; 357(22): 2277-84.
- Ron E. Cancer risks from medical radiation. *Health Phys.* 2003; 85(1): 47-59.
- Nair RR, Rajan B, Akiba S, Jayalekshmi P, Nair MK, Gangadharan P, Koga T, Morishima H, Nakamura S, Sugahara T. Background radiation and cancer incidence in Kerala, India-Karanagappally cohort study. *Health Phys.* 2009; 96(1): 55-66.
- Hendry JH, Simon SL, Wojcik A, Sohrabi M, Burkart W, Cardis E, Laurier D, Tirmarche M, Hayata I. Human exposure to high natural background radiation: what can it teach us about radiation risks? *J Radiol Prot.* 2009; 29(2A): A29-42.
- Mettler FA, Jr., Bhargavan M, Faulkner K, Gilley DB, Gray JE, Ibbott GS, Lipoti JA, Mahesh M, McCrohan JL, Stabin MG, Thomadsen BR, Yoshizumi TT. Radiologic and nuclear medicine studies in the United States and worldwide: frequency, radiation dose, and comparison with other radiation sources--1950-2007. *Radiology.* 2009; 253(2): 520-31.
- Brenner DJ. Extrapolating radiation-induced cancer risks from low doses to very low doses. *Health Phys.* 2009; 97(5): 505-9.
- Preston DL, Ron E, Tokuoka S, Funamoto S, Nishi N, Soda M, Mabuchi K, Kodama K. Solid cancer incidence in atomic bomb survivors: 1958-1998. *Radiat Res.* 2007; 168(1): 1-64.
- Balter S, Hopewell JW, Miller DL, Wagner LK, Zelefsky MJ. Fluoroscopically guided interventional procedures: a review of radiation effects on patients' skin and hair. *Radiology.* 2010; 254(2): 326-41.
- The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP publication 103. *Ann ICRP.* 2007; 37(2-4): 1-332.
- Ainsbury EA, Bouffler SD, Dorr W, Graw J,

참고 문헌

- Muirhead CR, Edwards AA, Cooper J. Radiation cataractogenesis: a review of recent studies. *Radiat Res.* 2009; 172(1): 1-9.
- 11 Epstein JB, Wong FL, Stevenson-Moore P. Osteoradionecrosis: clinical experience and a proposal for classification. *J Oral Maxillofac Surg.* 1987; 45(2): 104-10.
- 12 White SC, Mallya SM. Update on the biological effects of ionizing radiation, relative dose factors and radiation hygiene. *Aust Dent J.* 2012; 57 Suppl 1: 2-8.
- 13 Ratnapalan S, Bentur Y, Koren G. "Doctor, will that x-ray harm my unborn child?". *CMAJ.* 2008; 179(12): 1293-6.
- 14 Linet MS, Slovis TL, Miller DL, Kleinerman R, Lee C, Rajaraman P, Berrington de Gonzalez A. Cancer risks associated with external radiation from diagnostic imaging procedures. *CA Cancer J Clin.* 2012; 62(2): 75-100.
- 15 Preston DL, Kusumi S, Tomonaga M, Izumi S, Ron E, Kuramoto A, Kamada N, Dohy H, Matsuo T, Matsui T, et al. Cancer incidence in atomic bomb survivors. Part III. Leukemia, lymphoma and multiple myeloma, 1950-1987. *Radiat Res.* 1994; 137(2 Suppl): S68-97.
- 16 Preston DL, Cullings H, Suyama A, Funamoto S, Nishi N, Soda M, Mabuchi K, Kodama K, Kasagi F, Shore RE. Solid cancer incidence in atomic bomb survivors exposed in utero or as young children. *J Natl Cancer Inst.* 2008; 100(6): 428-36.
- 17 Verdun FR, Bochud F, Gundinchet F, Aroua A, Schnyder P, Meuli R. Quality initiatives* radiation risk: what you should know to tell your patient. *Radiographics.* 2008; 28(7): 1807-16.
- 18 Brenner DJ, Doll R, Goodhead DT, Hall EJ, Land CE, Little JB, Lubin JH, Preston DL, Preston RJ, Puskin JS, Ron E, Sachs RK, Samet JM, Setlow RB, Zaider M. Cancer risks attributable to low doses of ionizing radiation: assessing what we really know. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2003; 100(24): 13761-6.
- 19 Huang L, Kim PM, Nickoloff JA, Morgan WF. Targeted and nontargeted effects of low-dose ionizing radiation on delayed genomic instability in human cells. *Cancer Res.* 2007; 67(3): 1099-104.
- 20 Valentin J. Low-dose extrapolation of radiation-related cancer risk. *Ann ICRP.* 2005; 35(4): 1-140.
- 21 Council NR. Health effects of exposure to low levels of ionizing radiation: BEIR V. Washington, DC: National Academy Press. 1990.
- 22 Preston RJ. Update on linear non-threshold dose-response model and implications for diagnostic radiology procedures. *Health Phys.* 2008; 95(5): 541-6.
- 23 Robertson A, Allen J, Laney R, Curnow A. The cellular and molecular carcinogenic effects of radon exposure: a review. *Int J Mol Sci.* 2013; 14(7): 14024-63.
- 24 Calabrese EJ, Baldwin LA. Hormesis: the dose-response revolution. *Annu Rev Pharmacol Toxicol.* 2003; 43: 175-97.
- 25 Conference of Radiation Control Program Directors. Nationwide Evaluation of X-Ray Trends (NEXT): Tabulation and Graphical Summary of 2000 Survey of Computed Tomography. Frankfort, KY: Conference of Radiation Control Program Directors, Inc.; 2007:154.
- 26 대한영상치의학교수협의회. 영상치의학. 제5판. 서울: 나라출판사; 2015
- 27 Furlow B. Radiation protection in pediatric imaging. *Radiol Technol.* 2011; 82(5): 421-39.
- 28 National Research Council. Committee to Assess Health Risks from Exposure to Low Level of Ionizing Radiation. Health risks from exposure to low levels of ionizing radiation: BEIR VII Phase 2. Washington, DC: National Academies Press; 2006
- 29 International Commission on Radiological P. Pregnancy and medical radiation. *Ann ICRP.* 2000; 30(1): iii-viii, 1-43.
- 30 Brent RL. Developmental Risks of Radiological Procedures Utilizing Ionizing Radiation During Pregnancy. In: Radiation Protection in Medicine: Contemporary Issues Proceedings of the Thirty-Fifth

참 고 문 헌

- Annual Meeting of the National Council on Radiation Protection and Measurements. Arlington: NCRP; 1999.
31. Lidskog R. Scientised citizens and democratised science. Re-assessing the expert-lay divide. *Journal of Risk Research*. 2008; 11: 69-86.
 32. Rabinovich A, Morton TA. Unquestioned answers or unanswered questions: beliefs about science guide responses to uncertainty in climate change risk communication. *Risk Anal*. 2012; 32(6): 992-1002.
 33. White SC, Scarfe WC, Schulze RK, Lurie AG, Douglass JM, Farman AG, Law CS, Levin MD, Sauer RA, Valachovic RW, Zeller GG, Goske MJ. The Image Gently in Dentistry campaign: promotion of responsible use of maxillofacial radiology in dentistry for children. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2014; 118(3): 257-61.
 34. Memon A, Godward S, Williams D, Siddique I, Al-Saleh K. Dental x-rays and the risk of thyroid cancer: a case-control study. *Acta Oncol*. 2010; 49(4): 447-53.
 35. National Health and Medical Research Council. Code of practice for radiation protection in dentistry. Canberra: Australian Government Publishing Service.
 36. National Radiological Protection Board. Guidelines on radiology standards for primary dental care. London: National Radiological Protection Board N.
 37. 이세민, 김영욱. 과학 커뮤니케이션 담론 변화에 따른 참여자 간 상호지향성 연구: 원자력 위험 커뮤니케이션에 대한 일반인과 전문가의 인식 비교. *한국언론학부*. 2012; 56: 31-57.
 38. 김창규. 대학생들의 방사선에 대한 인식도. *한국융합학회논문지*. 2012; 3(11): 27-42.

해외 학술 행사 일정(2016년 2월~2016년 5월)

February

■ Title : MD-Classroom - Oral Radiography

Techniques

- Event Dates : 2/1/2016 thru 2/29/2016
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 312.440.2500

■ Title : MD-Classroom - Expanded Functions

General

- Event Dates : 2/1/2016 thru 2/29/2016
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 312.440.2500

■ Title : MD-Classroom - Expanded Functions

General and Ortho

- Event Dates : 2/1/2016 thru 2/29/2016
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 312.440.2500

■ Title : MD-Classroom - Expanded Functions

General and Ortho

- Event Dates : 2/1/2016 thru 2/29/2016
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 312.440.2500

■ Title : InSession On the Road 2016

- Event Dates : 2/1/2016 thru 2/29/2016
- City : Chicago

- Country : USA

- Contact : 312.440.2500

■ Title : MD-Classroom - Oral Radiography

Techniques

- Event Dates : 2/1/2016 thru 2/29/2016
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 312.440.2500

■ Title : AEEDC - 20th UAE International Dental

Conference & Arab Dental Exhibition

- Event Dates : 2/2/2016 thru 2/4/2016
- P.O.Box : 13636, Dubai, UAE. Ibn Sina
Medical Complex #27, Block B,
Office 203, Dubai Healthcare City.
- Tel : +971 4 3624717
- Fax : +971 4 3624718
- Web : www.index.ae

■ Title : 2016 Winter CE

- Event Dates : 2/7/2016 thru 2/9/2016
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 312.440.2500

■ Title : DC - DCDS 2016 February Monthly

Meeting

- Event Dates : 2/9/2016
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 312.440.2500

■ Title : Investment & Portfolio Analysis

- Event Dates : 2/9/2016
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 312.440.2500

■ Title : ANNUAL SESSION 2016

- Event Dates : 2/18/2016 thru 2/20/2016
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 312.440.2500

■ Title : Chicago Midwinter Meeting

- Event Dates : 2/25/2016 thru 2/27/2016
- Address : 401 N. Michigan Ave., Suite 200,
Chicago, IL 60611.
- Country : USA
- Contact : 312.836.7300.

March

■ Title : MD-Classroom - Oral Radiography

Techniques

- Event Dates : 3/1/2016 thru 3/30/2016
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 800.621.8099

■ Title : MD-Classroom - Expanded Functions

General and Ortho

- Event Dates : 3/1/2016 thru 3/4/2016
- City : Chicago

해외 학술 행사 일정(2016년 2월~2016년 5월)

<ul style="list-style-type: none"> • Country : USA • Contact : 800.621.8099 <p>■ Title : MD-Classroom - Expanded Functions</p> <p style="text-align: center;">General</p> <ul style="list-style-type: none"> • Event Dates : 3/1/2016 thru 3/4/2016 • City : Chicago • Country : USA • Contact : 800.621.8099 <p>■ Title : In Session On the Road 2016</p> <ul style="list-style-type: none"> • Event Dates : 3/1/2016 thru 3/31/2016 • City : Chicago • Country : USA • Contact : 800.621.8099 <p>■ Title : MD-Classroom - Oral Radiography</p> <p style="text-align: center;">Techniques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Event Dates : 3/1/2016 thru 3/31/2016 • City : Chicago • Country : USA • Contact : 800.621.8099 <p>■ Title : The Christensen Bottom Line 2016</p> <ul style="list-style-type: none"> • Event Dates : 3/4/2016 • City : Chicago • Country : USA • Contact : 800.621.8099 <p>■ Title : Review of Infectious Diseases</p> <ul style="list-style-type: none"> • Event Dates : 3/8/2016 • City : Chicago 	<ul style="list-style-type: none"> • Country : USA • Contact : 800.621.8099 <p>■ Title : MD-Classroom - Expanded Functions</p> <p style="text-align: center;">General and Ortho</p> <ul style="list-style-type: none"> • Event Dates : 3/10/2016 thru 3/31/2016 • City : Chicago • Country : USA • Contact : 800.621.8099 <p>■ Title : MD-Classroom - Expanded Functions</p> <p style="text-align: center;">General</p> <ul style="list-style-type: none"> • Event Dates : 3/10/2016 thru 3/31/2016 • City : Chicago • Country : USA • Contact : 800.621.8099 <p>■ Title : MD-Classroom - Expanded Functions</p> <p style="text-align: center;">General and Ortho</p> <ul style="list-style-type: none"> • Event Dates : 3/10/2016 thru 3/31/2016 • City : Chicago • Country : USA • Contact : 800.621.8099 <p>■ Title : IL-FRVDs 2016 March: Search Engine</p> <p style="text-align: center;">Optimization</p> <ul style="list-style-type: none"> • Event Dates : 3/15/2016 • City : Chicago • Country : USA • Contact : 800.621.8099 <p>■ Title : AADR ANNUAL MEETING</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Event Dates : 3/16/2016 thru 3/19/2016 • City : Chicago • Country : USA • Contact : 800.621.8099 <p>■ Title : The 10th Siberian Dental Forum 2016</p> <p style="text-align: center;">and the 10th specialized exhibition</p> <p style="text-align: center;">Dental Salon Krasnoyarsk</p> <ul style="list-style-type: none"> • Event Dates : 3/16/2016 thru 3/18/2016 • City : Chicago • Country : USA • Contact : 800.621.8099 <p>■ Title : MD-Classroom - Oral Radiography</p> <p style="text-align: center;">Techniques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Event Dates : 3/29/2016 thru 3/30/2016 • City : Chicago • Country : USA • Contact : 800.621.8099 <p>■ Title : WA-SKCDs - 2016-03-30ND</p> <ul style="list-style-type: none"> • Event Dates : 3/30/2016 • City : Chicago • Country : USA • Contact : 800.621.8099 <div style="text-align: center; background-color: #cccccc; padding: 5px; margin: 10px 0;">April</div> <p>■ Title : InSession On the Road 2016</p> <ul style="list-style-type: none"> • Event Dates : 4/1/2016 thru 4/30/2016 • City : Chicago • Country : USA
---	---	--

해외 학술 행사 일정(2016년 2월~2016년 5월)

· Contact : 800.621.8099

■ Title : MD-Classroom - Oral Radiography
Techniques

· Event Dates : 4/1/2016 thru 4/18/2016

· City : Chicago

· Country : USA

· Contact : 800.621.8099

■ Title : MD-Classroom - Expanded Functions
General and Ortho

· Event Dates : 4/1/2016 thru 4/29/2016

· City : Chicago

· Country : USA

· Contact : 800.621.8099

■ Title : MD-Classroom - Expanded Functions
General

· Event Dates : 4/1/2016 thru 4/29/2016

· City : Chicago

· Country : USA

· Contact : 800.621.8099

■ Title : MD-Classroom - Expanded Functions
General and Ortho

· Event Dates : 4/1/2016 thru 4/29/2016

· City : Chicago

· Country : USA

· Contact : 800.621.8099

■ Title : MD-Classroom - Oral Radiography
Techniques

· Event Dates : 4/1/2016 thru 4/30/2016

· City : Chicago

· Country : USA

· Contact : 800.621.8099

■ Title : DC - DCDS 2016 April Monthly Meeting

· Event Dates : 4/12/2016

· City : Chicago

· Country : USA

· Contact : 800.621.8099

■ Title : IDEX 13th Istanbul Dental Equipment
And Materials Exhibition

· Event Dates : 4/14/2016 thru 4/17/2016

· City : Istanbul

· Country : Turkey

· Contact : 800.621.8099

■ Title : 2nd International Meeting on Clinical
Case Reports

· Event Dates : 4/18/2016 thru 4/20/2016

· City : Chicago

· Country : USA

· Contact : 800.621.8099

■ Title : IL-FRVDS 2016 March: Search Engine
Optimization

· Event Dates : 3/15/2016

· City : Chicago

· Country : USA

· Contact : 800.621.8099

■ Title : IL-FRVDS 2016 April: Designing a Green

Dental Office

· Event Dates : 4/19/2016

· City : Chicago

· Country : USA

· Contact : 800.621.8099

■ Title : WA - SKCDS - 2016-04-19Installation

· Event Dates : 4/19/2016

· City : Chicago

· Country : USA

· Contact : 800.621.8099

■ Title : MO-GSLDS-Apr16-Seminar

· Event Dates : 4/22/2016

· City : Chicago

· Country : USA

· Contact : 800.621.8099

■ Title : IL-WCDS 2016 April / The
Walletectomy: Embezzlement in the
Dental Office

· Event Dates : 4/26/2016

· City : Chicago

· Country : USA

· Contact : 800.621.8099

■ Title : WA-SKCDS-2016-04-09Low

· Event Dates : 4/29/2016

· City : Chicago

· Country : USA

· Contact : 800.621.8099

해외 학술 행사 일정(2016년 2월~2016년 5월)

■ Title : MD-Classroom - Oral Radiography

Techniques

- Event Dates : 4/30/2016
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 800.621.8099

May

■ Title : InSession On the Road 2016

- Event Dates : 5/1/2016 thru 5/31/2016
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 800.621.8099

■ Title : MSDA 2016 Dental Assisting Course
Registration

- Event Dates : 5/1/2016 thru 5/31/2016
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 800.621.8099

■ Title : MSDA 2016 CE Course Registration

- Event Dates : 5/1/2016 thru 5/31/2016
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 800.621.8099

■ Title : Taiwan Dental Association Annual
Meeting

- Event Dates : 5/1/2016
- City : Chicago

· Country : USA

· Contact : 800.621.8099 / 02-2500-0133(Taiwan)

■ Title : 2016 Washington Leadership Conference

- Event Dates : 5/2/2016 thru 5/4/2016
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 800.621.8099

■ Title : MO-GSLDS-Apr16-Seminar

- Event Dates : 5/6/2016
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 800.621.8099

■ Title : WA-SKCDs - 2016-05-070Botox

- Event Dates : 5/7/2016
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 800.621.8099

■ Title : DC - DCDS 2016 May Monthly Meeting

- Event Dates : 5/10/2016
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 800.621.8099

■ Title : Peri-implantitis

- Event Dates : 5/10/2016
- City : Chicago
- Country : USA

· Contact : 800.621.8099

■ Title : IL-WCDS 2016 May / Anxiolytics and
Oral Sedation

- Event Dates : 5/17/2016
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 800.621.8099

■ Title : The 56th EXCIDA Exhibition and
Congress of Iranian Dental Association

- Event Dates : 5/17/2016 thru 5/20/2016
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 800.621.8099

■ Title : WA-SKCDs - 2016-05-18ND

- Event Dates : 5/18/2016
- City : Chicago
- Country : USA
- Contact : 800.621.8099

11. 30

- 개원환경개선특별위원회 · 청년위원회 업무협의
- 참석 : 기세호
- 내용 : 개원환경개선 관련 사항

12. 4

- 보건복지부 행정처분 심의위원회 회의
- 참석 : 이강운, 김절환

12. 5

- 제28차 건강한사회를위한치과의사회 축사
- 참석 : 안민호
- 제31회 부산대학교 치과대학 · 치의학전문대학원 동창회 정기 총회 축사
- 참석 : 김종훈
- 경기도치과의사회 금연교육 강연
- 참석 : 이성근
- 내용 : 금연진료 취지 및 진료 프로토콜 등을 강연함(보수교육)

12. 6

- 무료진료행사 개최
- 참석 : 김영만, 송민호

12. 7/14/21/28

- 치과의료정책연구소 업무회의
- 참석 : 박상현
- 내용 : 내부 연구 진행사항 점검, 발주 연구 진행사항 점검

12. 7

- 2015년도 제7회 운영위원회 개최
- 참석 : 박상현, 강정훈, 박경희, 이강운
- 내용 : 2016 치과의료정책전문가과정 개최 결정의 건, 연구제안서 검토의 건
- 기획위원회 자문협의
- 참석 : 김영만
- 내용 : 한국치의학연구원 설립 추진 방향 논의
- 자동차보험분쟁심의회 출장심사
- 참석 : 마경화

- 동화약품과 업무협의
- 참석 : 김종훈, 강충규
- 내용 : 구강보건주간 행사 협조에 관한 사항

12. 8

- 국민건강권 수호를 위한 치과 의사 인력수급 체계 개선 정책 토론회
- 참석 : 최남섭, 박영섭
- 내용 : 치과 의사 적정수급 방향 모색

- 국민건강권 수호를 위한 치과 의사 인력수급 체계 개선 정책 토론회 축사
- 참석 : 최남섭

- 고문세무사와 간담회
- 참석 : 안민호, 김홍석
- 내용 : 재무 전반적인 사항 논의 등

- 국회 보건환경포럼 간담회 참석
- 참석 : 최남섭

- 메르스 가지급 비율조정 및 종료시점 논의 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : 메르스 가지급 비율조정 및 종료시점 등

- 2015년 제4차 환자분류체계 검토위원회 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : 환자분류체계 8차 실무검토위원회 논의결과 확정 등

- 2015년 환자분류체계 확대 워크숍 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : 환자분류체계 개정결과 공유 및 의견수렴 등

12. 9

- 제189차 의료광고심의위원회 회의
- 참석 : 이강운
- 내용 : 의료광고 심의
- 2015년 건강보험정책심의위원회 소위원회 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : 감염예방 및 관리강화를 위한 건강보험 수가 개편방향, 입원환자 식대수가 자동인상기전 논의

- 2015년 제13차 상대가치운영기획단 회의 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : 상대가치 2차 개편 추진 내용

- 한국보건산업진흥원 실무회의
- 참석 : 정국환
- 내용 : UAE 진출 관련 사항 교류

12. 9/16/30

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

12. 10

- 문화복지위원회와 업무협의
- 참석 : 마경화, 이지나, 이성근
- 내용 : 축탁의 수가산정 관련 논의
- 제3차 복지부 치과의사전문의제도 개선위원회 회의
- 참석 : 장영준, 이강운

- 홍보국 업무협의
- 참석 : 이정욱

12. 11

- 2015년도 아동구강건강실태조사 최종보고회 개최
- 참석 : 박상현
- 내용 : 2015년도 아동구강건강실태조사 연구용역의 결과 및 보고

- 2015년 산재심사위원회 워크숍 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : 산재보험 연구과제(배당기사의 근로자성 검토 등 3건) 발표, 심사제도 발전방향 및 심사결정의 공정성 제고 방안 논의 등

12. 12

- 인천광역시치과의사회 금연교육 강연
- 참석 : 이성근
- 내용 : 금연진료 취지 및 진료 프로토콜 등을 강연함(보수교육)

12. 14

- 보험위원회 및 건강보험연구위원회 합동회의 개최
- 참석 : 마경화, 박경희

- 내용 : 진료권 대 심사권 분쟁소송(요양급여비용 삭감처분 취소)

12. 15

- 치과계 여성 종사인력 올바른 일자리 정착을 위한 포럼
- 참석 : 최남섭, 박영섭, 강정훈
- 내용 : ① 치과계 여성종사인력 올바른 일자리 정착을 위한 포럼(치협) ② 치과위생사 여성일자리 정착에 관한 제안(치위협) ③ 의료법개정과 연계한 치과근무 간호조무사 제도보완 및 올바른 일자리 문화정착 방안(간무협) ④ 시간선택제 일자리 정책방향 및 지원제도(고용노동부) ⑤ 우수사례 소개 및 지원제도 Q&A(노사발전재단) ⑥ 대체인력뱅크 안내((주)커리어)

- 제8회 정기이사회 개최
- 참석 : 최남섭, 장영준, 안민호, 박영섭, 박준우, 김종훈, 김영만, 이지나, 권태호, 정 진, 이성우, 강정훈, 이강운, 김철환, 정국환, 김홍석, 이종규, 강종규, 박경희, 김범준, 송민호, 김소현, 이성근, 박영채, 이정욱, 김수관, 기세호, 박상현
- 내용 : ① 협회대상(공로상) 공적심사특별위원회 구성의 건 ② 운영기금 지출의 건(직원 명예퇴직 위로금) ③ 치과외사 방송출연 가이드라인 제정의 건 ④ 임시대의원총회 개최의 건(치과외사 전문의제도 관련) ⑤ 선거제도개선특별위원회 해체의 건 ⑥ 직선제 준비위원회 구성의 건 ⑦ 치과 의료정책연구소 연구기획·평가위원회 위원 해촉의 건

- 틀니 및 임플란트 급여 효과분석 연구용역 자문회의 참석
- 참석 : 마경화

- 2015년 공단-의약단체 워크숍 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : 2016년도 유형별 환산지수 연구결과 공유 및 현안 사항 논의

12. 16

- 2015년 제10차 「금연치료 건강보험 지원사업 추진협의체」 회의 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : 「금연치료 건강보험 지원사업」운영방안 논의

- 임원 송년회 개최
- 참석 : 최남섭 외 30여명

12. 16~17

- 글로벌헬스프론티어 2015
- 참석 : 이지나, 정국환
- 내용 : 한국 의료해외진출의 대약진을 위한 진출기반 강화 전략

12. 17

- 학교안전공제중앙회 회의
- 참석 : 이강운
- 세종시 정부청사 방문
- 참석 : 강정훈
- 내용 : 치과외사 적정수급 관련 업무협의

- 2015년도 제8회 의료평가조정위원회 참석
- 참석 : 박경희
- 내용 : 폐렴 평가 결과 보고 및 공개(안)

12. 18

- 전국직능대표자회의 출범식
- 참석 : 박영섭
- 내용 : 전국직능대표자회의 출범 및 직능단체별 부문위원장 임명식

- 2015년 제23차 건강보험정책심의위원회 회의 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : ① 의약품 실거래가 약가 인하 계획 ② 의뢰·회송 수가 시범적용 추진 계획 ③ 질병군 급여·비급여 목록 및 급여 상대가치점수 개정(안) 및 완화의료 급여·비급여 목록 및 급여 상대가치 점수 개정(안) ④ 건강보험 행위 급여·비급여 목록표 및 급여 상대가치점수 개정(안)

12. 19

- 부산광역시치과외사회 금연교육 강연
- 참석 : 이성근
- 내용 : 금연진료 취지 및 진료 프로토콜 등을 강연함(보수교육)
- 대한치과외사협회&롯데제과 “치아가 건강한 대한민국” 캠페인 무료진료활동
- 참석 : 김소현
- 내용 : 복지관 이용 저소득 지역주민 무료진료

12. 21

- 민간보험(실손의료보험)제도 개선 관련 업무협의
- 참석 : 김소현

- 내용 : 실손의료보험 제도 개선 움직임에 따른 업무협의

12. 22

- 표준기술력향상사업(2015. 6. 1. ~ 2016. 5.31.) 중간검토 회의
- 참석 : 김종훈, 강충규
- 내용 : 세부과제별 실적을 중간검토 함.
- 2015년 제11회 건강보험심사평가원 이사회(정기회의) 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : ① 2016년도 사업계획 및 예산안 ② 2015년도 예산이월안 ③ 정관 일부개정 및 자문위원회 운영규정 일부개정규정안 ④ 보수규정 일부개정규정안

- 보건의약단체 사회공헌협의회 2015년도 제4차 사회공헌활동
- 참석 : 최남섭
- 내용 : 보건복지부 장관 및 단체장 간담회, 성인 여성 노숙인 및 장애인 진료

- 치과외사전문외제도 개선을 위한 공청회 축사
- 참석 : 최남섭

12. 23

- 대한치과기공사협회 업무협의
- 참석 : 김소현
- 내용 : 양 단체간 현안 논의
- 2015년 제2차 의약품관리종합정보센터 운영위원회 참석
- 참석 : 박경희
- 내용 : ① 제4기 운영위원회 위원 변경 위촉 ② 의약품관리종합정보센터 사업 추진 현황 보고 ③ 의약품관리종합정보센터 일련번호 제도시행 관련 정책변화 등

- 제190차 의료광고심의위원회 회의
- 참석 : 이강운
- 내용 : 의료광고 심의

- 한국과학기술자협회 기자 간담회
- 참석 : 박영섭, 박영채, 이정욱

- 2015년도 제3회 대한치의학회 정기이사회 개최
- 참석 : 박준우
- 내용 : ① 분과학회 학술활동 평가 심의위원회 구성 및 학술활동 지원의 건 ② 연송치의학상 심사위원회 구성의 건 ③ 대

한치의학회 연구윤리규정 및 연구비 관리규정 제정의 건
 ④ 보수교육 점수 제한 반대의 건 ⑤ 임원 아카데미 및
 분과학회협의회 동시 개최의 건 ⑥ 대한치의학회 업무관
 련 법무사 지정의 건 ⑦ 대한치의학회 업무관련 세무사
 지정의 건

- 국가구강검진현장평가 자문회의 참석
- 참석 : 강정훈
- 내용 : 2015년도 국가구강검진현장평가 자문회의

12. 26

- 직선제 준비위원회 회의 개최
- 참석 : 이성우, 이강운, 정국환
- 공직치과의사회 금연교육 강연
- 참석 : 이성근
- 내용 : 금연진료 취지 및 진료 프로토콜 등을 강연함(보수교육)

12. 28

- 의료광고 사전심의 제도개선 방안 논의를 위한 회의
- 참석 : 이강운
- 내용 : 심의수수료 환불 적용의 건, 의료광고 사전심의 제도 향
 후 방향에 대한 논의의 건, 모니터링 강화의 건
- 홍보국 업무협의
- 참석 : 박영섭, 박영채, 이정욱

12. 29

- 기획위원회 업무협의
- 참석 : 최남섭, 송민호
- 내용 : 한국치의학(융합산업)연구원 설립 추진 방향 논의
- 국제의료사업 민관협의체 회의
- 참석 : 정국환
- 내용 : '의료 해외진출 및 외국인환자 유치 지원에 관한 법률'
 통과에 따른 관련 정책소개 및 민관협의체 운영방안 논의

12. 30

- 일간지 기자 간담회
- 참석 : 박영채

1. 4

- 2016 개원정보 박람회 제1차 준비회의

- 참석 : 마경화, 기세호, 정국환
- 내용 : 개원정보 박람회 행사준비 관련사항

- 협회 시무식 개최
- 참석 : 최남섭, 마경화

1. 5

- 스플린트 이용 턱관절 진료 한의사의 치과 의사 진료영역 침
 해 대법원 소송 대책회의
- 참석 : 이강운
- 내용 : 상고이유서 및 대법원 제출 자료 마련 방안 검토의 건

- 환산지수연구용역 관련 업무협의

- 참석 : 마경화
- 내용 : 2017년 치과분야 환산지수연구용역에 대한 사항

1. 6

- 2016 신년교례회 및 2015 올해의 치과인상 시상식 개최
- 참석 : 최남섭, 안민호, 박영섭, 박준우, 김종훈, 이지나, 권태호,
 정 진, 이성우, 강정훈, 이강운, 정국환, 이종규, 강종규,
 박경희, 김범준, 송민호, 김소현, 이성근, 박영채, 이정욱,
 기세호, 박상현

1. 7

- 2016년 의료계 신년하례회
- 참석 : 최남섭



양식 1

대한치과의사협회지 원고게재신청서

No. _____

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





대한치과의사협회지 원고게재신청서

No. _____

	1. 원저 2. 증례보고 3. 종설 4. 신진료기법보고 5. 기타																					
원 고 종 류 (해당 번호에 ○표)	1. 치과보존학 및 근관치료학 2. 구강악안면방사선학 3. 구강악안면외과학 4. 소아치과학 5. 치과보철학 6. 치과교정학 7. 치주과학 8. 구강보건의학 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.																						
<table style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">년</td> <td style="text-align: center;">월</td> <td style="text-align: center;">일</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">제 1 저자 성명;</td> <td></td> <td style="text-align: center;">(인)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">공동저자 1 성명;</td> <td></td> <td style="text-align: center;">(인)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">공동저자 2 성명;</td> <td></td> <td style="text-align: center;">(인)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">공동저자 3 성명;</td> <td></td> <td style="text-align: center;">(인)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">공동저자 4 성명;</td> <td></td> <td style="text-align: center;">(인)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">공동저자 5 성명;</td> <td></td> <td style="text-align: center;">(인)</td> </tr> </table>		년	월	일	제 1 저자 성명;		(인)	공동저자 1 성명;		(인)	공동저자 2 성명;		(인)	공동저자 3 성명;		(인)	공동저자 4 성명;		(인)	공동저자 5 성명;		(인)
년	월	일																				
제 1 저자 성명;		(인)																				
공동저자 1 성명;		(인)																				
공동저자 2 성명;		(인)																				
공동저자 3 성명;		(인)																				
공동저자 4 성명;		(인)																				
공동저자 5 성명;		(인)																				



대한치과의사협회지 학술원고 투고 규정

1. 원고의 성격 및 종류

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

2. 원고의 게재

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

3. 원고의 제출

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

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

4. 협회지 발간 및 원고 접수

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

5. 원고의 심의

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

6. 편집위원회의 역할

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

7. 저작권

저작권과 관련해 논문의 내용, 도표 및 그림에 관한 모든 출판소유권은 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

연구결과와 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 헵표나 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 헵표를 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. *대한치주과학회지* 2003;33(2):321-329
- e. 단행본 : Lindhe J, Lang NP, Karring T. *Clinical periodontology and implant dentistry*. 4th edition. Blackwell Munksgarrd. 2008. *대한치주과학교수협의회*. 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.

㉞ 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.

㉟ 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.
- ## ㊱ 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.

㊲ 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 헵표로 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.

㊳ 기타

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

10. 연구비의 지원을 받은 경우

첫 장의 하단에 그 내용을 기록한다.

11. 원저의 게재 및 별책 제작

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

S I M P L E
P R O T O C O L

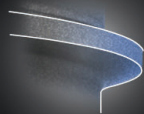
E A S Y
P L A C E M E N T

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

NEW **S** WAVE

Tapered-Straight-Tapered Design

Immediate Placement & Loading 에도 흔들리지 않는
초기 고정력 부여



**Speed & Stability of
Thread Design**



Self Cutting Edge

Luna **S**

Sola **S**