

ISSN 0376-4672

# 대한치과의사협회지

THE JOURNAL OF THE KOREAN DENTAL ASSOCIATION

Vol.52 No.3 **2014. 3**



**KDA** 대한치과의사협회  
KOREAN DENTAL ASSOCIATION

# 모든 한계를 뛰어넘는 진정한 유니버설 본딩



Truly Universal Adhesive

## OptiBond™ Versa



### 5µm 이하의 낮은 피막도

5세대 본딩제의 6~10µm 피막도보다 훨씬 얇은 5µm이하의 피막도로 인다이렉트 케이스 교합 조정 시에도 불편함이 없습니다

### 뛰어난 에칭 성능 향상된 덴틴 본딩

뛰어난 에나멜 에칭과 동시에 덴틴 내에 형성된 투명하고 긴 레진택으로 완벽한 본딩을 선사합니다

### 지각과민 증상 최소화 강화된 마진 실링

프라이머로 에칭효과를 내고 (Self Etch) 인산을 쓰지 않기 때문에 덴틴이 상하지 않아 지각과민 증상이 적고, 덴탈 튜브 내에 촘촘히 형성된 레진택으로 마진 실링이 강화되어 마진 캐비티 발생을 최소화합니다

어떤 수복물, 어떤 케이스에서도 Optibond Versa 단 하나로!

Optibond Versa의 강력한 본딩력을 경험해 보세요





## 선거인단 대의원 산정기준과 동일 기준 적용 치협, "오해 소지 없게 대응적 차원"

차기 협회장 선거와 관련, 선거인단 산정 기준이 대의원 기준과 동일해진다. 또 2013년도에 면허를 취득한 회원에게도 선거권이 부여된다.

치협은 2월 18일 정기이사회를 열고 이 같은 내용을 골자로 선거관리규정을 개정했다.

기존에는 '선거당해 연도 회기 직전까지의 입회비·연회비 및 기타 부담금을 선거일 당해연도 2월말(보궐선거의 경우 선거일 60일 전)까지 완납하지 않은 회원'이 선거권과 피선거권을 갖지 않는다고 규정했다. 그러나 이번 개정에 따라 '선거일 당해연도 1월 1일(보궐선거의 경우 선거일 60일 전)부로 지부에 등록되어 있지 않거나 선거당해 연도 회기까지의 입회비·연회비 및 기타 부담금 미납 내역이 3회 이상인 회원'이 선거권과 피선거권을 갖지 못한다. 이는 일각에서 선거인단 배정 기준이 대의원 배정 기준과 다르다는 문제제기를 함에 따라 개정한 것이다.

김세영 협회장은 "지난번에 통과한 선거관리규정이 전혀 법적으로 하자가 없다는 법리적 해석을 받았다. 의협도 대의원과 선거인단 선출 기준이 다른 상태에서 선거인단제도로 협회장을 선출한 예가 있다"며 "그러나 오해의 소지를 없애기 위해 대응적인 차원에서 규정을 개정하기로 했다. 오해의 소지가 있다면 불식시키는 것이 집행부의 의무"라고 말했다.

각 지부별 대의원 수 배정 및 선출은 정관에 의해 대의원 개신년도의 1월 1일 현재 협회에 보고된 지부별 소속회원의 비율에 따라 이사회에서 의결·배정하도록 돼 있다.

그러나 대의원 수 배정 기준은 대의원 수를 산출하기 위한 기준일 뿐, 실제로 치협에서 활동하게 되는 대의원은 당해년도를 포함

한 회비, 기타 부담금 등을 모두 납부하지 않으면 활동할 수 없게 돼 있어 실제로 대의원에게는 선거인단보다 더 엄격한 기준이 적용돼 왔다.

또 김철수·이상훈 예비후보자가 공동성명서에서 선거권이 부여되는 회원을 9800여명이라고 밝혔지만 당시 규정에 따르면 선거권이 있는 회원은 2013년도 면허취득자를 제외하고 1만129명으로 추계(2월 11일 현재)됐으며, 2월말까지 회비 납부 회원이 늘어나고 2013년도 면허 취득자가 포함될 경우 전체적으로 선거권이 있는 회원의 수는 더 증가하게 될 것으로 예상됐다.

치협은 "현 집행부는 불필요한 오해를 받지 않기 위해 일부에서 제기한 사항에 대해 이사회에서 검토해 수정했다"며 "현 집행부는 선거에 관해 정치적 의도로 어떠한 공수를 부리는 일이 없을 것"이라는 점을 강조했다.

치협은 또 "부회장 1명 증원에 있어서도 대한여자치과의사회의 강력한 요구와 집행부에서 회무 수행에 필요성이 있음을 인식해 정관을 개정하는 것으로 이에 대한 판단은 전적으로 대의원의 몫"이라며 "이에 대해 예비후보가 왈가왈부 하는 것은 월권행위라 할 수 있다"고 지적했다.

이날 이사회에서는 또 '선거일 당해연도의 직전년도 이후에 면허를 취득한 회원의 경우에는 입회비를 선거일 당해연도 1월 1일(보궐선거의 경우 선거일 60일 전)까지 완납하지 않은 회원'에 대해 선거권과 피선거권을 갖지 못한다고 규정을 개정해 2013년도에 면허를 취득한 회원도 선거에 참여할 수 있는 권한을 부여했다.

이는 2013년도에 면허를 취득한 회원의 선거권 및 피선거권에 대한 명확한 규정이 필요해 단서 조항을 추가한 것이다.



## 치협-한의협-약사회, "복지부, 의협 '밀실야합' 원천무효" "의협, 의료계 대변한 것 마냥 오만방자"...새로운 범국민적협의체 제안

보건복지부와 대한의사회가 원격진료 및 투자활성화대책에 대해서 큰 틀에서 합의를 했다는 소식에 치협 등 보건의료계 단체가 크게 반발하고 있다.

치협과 대한한의사협회(회장 김필건 · 이하 한의협), 대한약사회(회장 조찬휘 · 이하 약사회)는 즉각 복지부-의협의 합의를 '밀실야합'으로 규정하고 원천무효를 주장하고 나섰다.

2월 18일 복지부와 의협의 협의체인 의료발전협의회는 기자회견을 갖고, 대면진료를 대체하지 않는 의사-환자간 원격모니터링 및 원격상담의 필요성, 공공성을 유지하면서 의료기관 해외진출, R&D활성화 등의 필요성에 대해 인식을 같이한다는 내용의 합의문을 발표한 바 있다.

치협, 한의협, 약사회는 18일 공동성명서를 내고 "복지부-의협, 원격의료, 의료자법인 설립 밀실야합을 강력히 규탄하며 원천무효를 선언한다"면서 "정부는 대표성 없는 의협과의 협의체를 해체하고 새로운 협의체를 구성해 국민의 편에서 협의하라"고 목소리를 높였다.

세 단체는 "의협과 복지부는 '원격진료입법'과 '의료자법인 설립'에 대해 공동으로 반대해 왔던 보건의약단체 및 시민단체와 어떠한 논의도 하지 않은 채 모든 합의가 이뤄진 양 일반적으로 합의안을 발표했다"며, "특히 의협은 국민들의 우려대로 건보 수가 인상이라는 자신들의 이익을 위해 의료인의 책무를 팔아넘기는 이기주의의 극치를 보여줬다"고 비판했다.

이어 세 단체는 "보건의약계 의견을 대변한 것처럼 오만한 태도를 보인 의협을 강력히 규탄하며, 보건의약계로부터 대표성을 부여받은 사실이 없는 의협이 참여한 발표는 원천무효"라고 선언하고 "국민 건강을 불모로 한 현 시점에서의 어떠한 파업도 반대한다"고 밝혔다.

세 단체는 "여야, 보건의약단체, 시민단체가 모두 참여하는 새로운 '범 국민적 보건의료 정책협의체'의 구성을 제안한다"며 "이런 제안을 거부하고 의협과의 밀실야합을 강행할 경우 연대를 통한 총력 저지투쟁에 나설 것"이라고 천명했다.

News  
& News

## 뜨거운 감자 임플란트 급여화 뜨거운 제안 붓물 임플란트 급여화 치과계 토론회

올해 7월 시행 예정인 '어르신 임플란트 급여화'와 관련해 급여 대상 적응증 및 급여 보장범위 등 주요 쟁점사항들에 대해 치과계 의견을 수렴하는 자리가 마련돼 관심을 모았다.

치협은 2월 17일 협회 대회의실에서 그동안 임플란트 급여대책 TF와 전문가 자문회의 등에서 논의된 주요 쟁점사항을 바탕으로 관련 5개 분과학회 및 지부 보험이사 등의 의견제안 후 포커스그룹 인터뷰 방식으로 치과계 내부 의견을 수렴하는 치과계 토론회를 개최했다.

먼저 마경화 치협 부회장이 그동안의 치협 임플란트 급여대책 TF 회의 경과를 비롯해 전문가 자문회의 추진 경과, 관련 연구용역 현황 및 현재까지의 주요 쟁점사항 등에 대한 브리핑을 진행했으며, 이어 토론회 들어갔다.

김경원 대한구강악안면외과학회 보험이사는 "급여 보장범위 등 쟁점사항 대부분이 중요하지만 특히 임플란트 보철수복 후 사후점검기간과 유지관리항목에 대한 구체적인 논의가 필요하다"고 제안했다.

김도영 대한구강악안면임플란트학회 보험이사는 "급여기준 등을 정할 때 개원가에서 환자와의 마찰 가능성을 최소화하는데 신경썼으면 한다"며 "가령 골유착 실패 등에 대해서는 논의가 이뤄지지 않고 있는데 별도로 할지 행위에 포함해야 할지 등 환자와의 분쟁 소지가 있는 사항들에 대해서도 짚고 가야 할 것"이라고 의견을 나타냈다.

한중석 대한치과보철학회 부회장은 "임플란트의 경우 임상적으로 복잡할뿐 아니라 각종 경우의 수가 많고, 더욱이 75세 이상을 대상으로 한다면 구강상태도 좋지 않기 때문에 치과의사나 국민에게 있어 안전하게 시술이 이뤄질 수 있도록 한꺼번에 브릿지와 부분틀니 등과 연계하기보다 단계적으로 확대해 가는 게 바람직하다"고 견해를 보였다.

허인식 대한치주과학회 이사는 "임플란트 총액수가가 얼마가 될

지도 중요하며, 임플란트 종류에 따라 제품도 차이가 나므로 별도 산정하는 게 바람직하다"며 "아울러 골유도재생술, 기타 연조직술 등 난이도가 상이한데 보험에 준용하기에는 무리가 있다고 보며, 또 주위염 등이 사후점검기간 관리항목에 포함되는 것은 논의가 필요하다"고 제안했다.

최희수 대한치과이식임플란트학회 이사는 "급여대상 적응증에 있어 제한적이기보다 포괄적으로 진행하는 게 유리하다고 본다"며 "부가수술은 비급여로 가는 게 바람직하며, 유지관리와 관련해서는 기본적으로 재진료 받을 수 있도록 해야 한다"고 의견을 나타냈다.

김영훈 경기지부 보험이사는 "임플란트 수명보장에 대해서도 간과해서는 안된다고 생각된다"며 "향후 유지관리 차원에서도 분쟁이 있을 시 지적될 수 있는 부분"이라고 언급했다.

함동선 서울지부 보험이사는 "임플란트 급여화와 관련해 주요 쟁점사항에 대해 25개 구회장단 실무에서도 일관된 의견이 없었다"며 "한때 블루오션이었던 임플란트가 레드오션이 된지 오래고, 이에 5년전 급여화 됐을 경우 지금보다 나은 수가로 논의되지 않았을까 하는 아쉬움도 있다"고 토론했다.

이어 진행된 청중과의 자유토론에서도 급여대상 적응증에 대한 제한 및 포괄, 별도신설이 필요한 유지관리 항목대상, 치료재료 별도산정, 적정급여 보장범위, 부가수술의 비급여 적용, 브릿지·부분틀니·오버덴처 등과의 연계 여부 등 다양한 의견들이 개진됐다.

마경화 부회장은 "치협과 정부측이 연구용역을 통해 조사한 관행수가가 140만원선으로 비슷하게 나와 솔직히 놀랐다. 앞으로 정부와의 협상에서 최대한도로 끌어올리기위해 노력할 것이지만 임플란트는 틀니와 달리 경우의 수가 워낙 많아 정책수립에 있어서 보다 어려운 게 사실"이라며 "치과계에도 득이 되고 국민으로부터도 동의를 받아야 하는 쉽지 않은 과정이지만 앞으로 전문가 자문회의 등 정부측과의 협상에서 오늘 제시된 여러 의견들이 반영될 수 있도록 최선을 다하겠다"고 밝혔다.

News  
& News

## "공보의들 치협 회무 관심가져야" 김 협회장, 강길수 대공협 회장에 당부

"올해부터는 공식 대의원으로 참여하는 만큼 젊은 치과의사들의 목소리를 더욱 적극적으로 내주길 당부합니다."

김세영 협회장은 2월 14일 강길수·김린호 신임 대한공중보건치과의사협의회(이하 대공협) 정부 회장단이 예방한 자리에서 "올해부터 공보의들에게 대의원이 2명씩 배정되는 만큼 적극적인 목소리를 내며 치협 회무에 관심을 가져달라"고 당부했다.

김세영 협회장은 이 자리에서 현 치협 집행부가 기업형 사무장병원과 싸워 온 경과를 설명하며 "젊은 회원들이 이런 문제 치과의 유혹을 받는 치과계 환경이 안타깝다. 이를 해결하기 위해 선배치과의사와 멘토-멘티연결 정책을 추진하는 등 노력하고 있

으니 치협을 믿고 어려운 점을 얘기해 달라"고 말했다.

특히, 김 협회장은 "올해 협회장 선거에서는 공보의 회원들도 상당수 선거인단에 포함될 것으로 예상된다. 대공협 회원들에게 잘 홍보해 자신의 권리를 행사할 수 있도록 해 달라"고 강조했다.

이에 강길수 신임 대공협 회장은 "최근 발의된 이연주 의원의 전문의제도 개선법안에 대한 공보의 회원들의 관심이 크다. 치협의 다양한 정책에 공보의들의 의견이 반영될 수 있도록 적극 의견을 전달하겠다"며 "치협이 국민들의 건강권 실현을 위해 추진하는 정책에 있어서는 언제나 협조하고 힘을 보탬 준비가 돼 있다"고 밝혔다.

신뢰와 정확을 생명으로  
치과계를 리드하는 **치의신보**

# 손에 **딱!** 눈에 **확!**

# KDA

## 21세기 사업 파트너 치의신보



**광고  
문의**

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

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

# 임상가를 위한 특집

## 방사선 안전관리 및 정도관리

- 1 안 창 현  
: CBCT의 선택과 처방
- 2 이삼선  
: 파노라마방사선영상의 화질관리
- 3 김은경  
: 치과방사선검사의 방사선안전관리 :  
국내외 현황 및 전망
- 4 최 용 석, 김 규 태, 황 의 환  
: CBCT 검사법의 정도관리 및 선량

투고일 : 2014. 02. 03

심사일 : 2014. 02. 04

게재확정일 : 2014. 02. 11

# CBCT의 선택과 처방

경북대학교 치의학전문대학원 구강악안면방사선학교실

안 창 현

## ABSTRACT

### How to Choose and Use the CBCT

Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Kyungpook National University  
Chang-Hyeon An, D.D.S., Ph.D.

The emergence of Cone Beam Computed Tomography(CBCT) in the late 1990s represented an innovative advancement in the field of dental and maxillofacial radiology because it greatly reduced the radiation exposure to patients and offered 3D images easily. The 3D information generated by this technique brings the potential of improved diagnosis and treatment planning for a wide range of clinical applications in dentistry. The use of CBCT includes diagnosis and surgical assessment of the orofacial hard tissue lesions, dental implant treatment planning and postoperative evaluation, TMJ assessment, diagnosis of craniofacial fracture, orthodontics, endodontics, and so on.

All CBCT examinations should be justified on an individualized needs. The clinical benefits to the patient for each CBCT scan must outweigh the potential risks associated with exposure to ionizing radiation. CBCT scans should be taken with initially obtained medical and dental histories of patients and a close clinical examination. CBCT should be considered as an imaging alternative of other conventional radiography in cases where the anatomical structures of interest may not be seen. The smallest possible field of view(FOV) and the lowest setting of tube current and scan time should be chosen, and the entire images scanned should be interpreted by a qualified expert.

Key words : Cone Beam Computed Tomography(CBCT), Dental Implant, Radiation Exposure, Field of View(FOV)

Corresponding Author

Chang-Hyeon An, D.D.S., Ph.D.

Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Kyungpook National University, 2177

Dalgubeol-daero, Jung-gu, Daegu, Korea

Tel : 82-53-600-7422, Fax : 82-53-425-6025, E-mail : chan@knu.ac.kr

## I. 서론

1990년대 후반 소개된 Cone Beam Computed

Tomography(CBCT)는 구강악안면방사선학 영역에서 획기적인 변화를 가져왔다<sup>2)</sup>. 기존의 일반 방사선 촬영술에서는 불가능했던 치아와 악골의 3차원적인 진



단이 가능하게 되었고, 일반 medical CT보다 낮은 방사선 노출량으로 영상을 획득할 수 있고, 개인용 컴퓨터와 소프트웨어로 쉽게 영상을 분석할 수 있고, 장비의 설치에 필요한 공간이 줄었으며, 비교적 저렴한 가격으로 장비를 구매할 수 있게 되었다. CBCT의 적용 가능한 임상 분야 또한 악안면 경조직 병소의 진단과 외과적 처치에 대한 접근, 임플란트 치료계획 및 수술 평가<sup>3-5)</sup>, 측두하악관절 병소의 진단 및 평가<sup>6-8)</sup>, 치아 및 안면골 외상의 진단<sup>9, 10)</sup>, 근관치료를 위한 치아와 치근단 질환의 평가<sup>11)</sup>, 교정치료와 악교정 수술을 위한 술전 진단 및 수술 평가<sup>12-14)</sup> 등으로 매우 다양하다. 특히, 임플란트 치료에 대한 관심과 대중화는 치조골의 계측 및 3차원적 분석, 골질의 객관적 평가, 주요 해부학적 구조와의 관계 등을 비교적 쉽게 평가할 수 있는 CBCT의 도입과 급속한 보급을 가능하게 하였다.

CBCT 장비가 치과 의사들에게 익숙해지고, 이의 기술적인 발전과 과학적인 연구 또한 활발하게 이루어지고 있지만 장비의 관리, 영상의 판독, 환자의 방사선 노출에 대한 위험 등 장비의 관리자, 운전자 및 치과 의사에게 필수적인 교육 및 공인된 기준은 미미한 것이 현실이다. 이에 CBCT의 무분별한 구매와 촬영을 방지하고, CBCT의 적절한 선택과 처방을 위한 기준을 제시하고자 한다.

## II. 본론

### CBCT

1980년대 중반에 등장한 일반 medical CT는 부채꼴 모양의 fan beam과 선형의 검출기를 조합하여 피사체의 단면 영상을 제공하였으나 영상을 획득하는 과정에서의 과도한 방사선 노출로 인하여 치과에서의 사용에 제한이 있었다. 이에 비하여 CBCT는 원뿔 모양의 cone beam과 평면의 검출기를 조합하여 한 번의 완전한 회전이나 부분적인 회전에 피사체의 3차

원 체적 정보를 획득할 수 있어 환자에 대한 노출량을 줄일 수 있었다.

### 1) CBCT의 장점

비록 CBCT로 촬영한 영상의 연조직 대조도가 낮아 인접한 연조직을 구분하는 것이 거의 불가능하고 연조직 병소를 진단하는데 한계가 있지만, 치아와 뼈 등의 경조직을 주로 다루는 치과 영역에서의 CBCT는 분명 매우 우수한 영상진단 장비임에 틀림없다<sup>1, 9)</sup>.

CBCT는 일반 medical CT에 비해 환자에 대한 방사선 노출량이 적어 1/100 정도에 달하는 기기도 있으며<sup>10, 15-18)</sup>, 보통 4~15번의 파노라마방사선촬영과 유사한 노출량을 보인다고 보고되었다<sup>18-22)</sup>.

또한 영상을 구성하는 체적소(voxel)가 가로, 세로, 높이의 길이가 같은 등방형의 정육면체이며, 그 길이는 0.1~0.4mm 정도로 매우 작아 고해상도의 영상을 제공할 수 있다.

노출시간도 10~70초 정도로 짧아 환자의 움직임에 의한 artifact를 감소시킬 수 있으며, 대부분의 기종이 회전하는 동안 연속적으로 방사선을 조사하지 않고 단속적(斷續的)으로 방사선을 노출하여 노출량 또한 더욱 감소한다<sup>23)</sup>.

최근에는 artifact를 감소시킬 수 있는 소프트웨어가 출시되고, 이를 자체적으로 시행하는 기기가 생산되고 있어 임플란트 매식체 주위의 미세한 골변화의 진단 등이 더욱 정확성을 가지게 되었다<sup>24)</sup>.

### 2) CBCT의 분류

현재 유통되고 있는 CBCT는 이 장비를 제작하는 회사가 전 세계적으로 다양한 만큼 그 종류가 많고, 촬영된 DICOM(Digital Imaging and Communication in Medicine) 형식의 영상을 조절하고 분석할 수 있는 소프트웨어 또한 매우 다양하다(Fig. 1, 2).

X선을 검출하는 시스템에 따라 영상증배관(image



Fig. 1. 여러가지 CBCT 장비

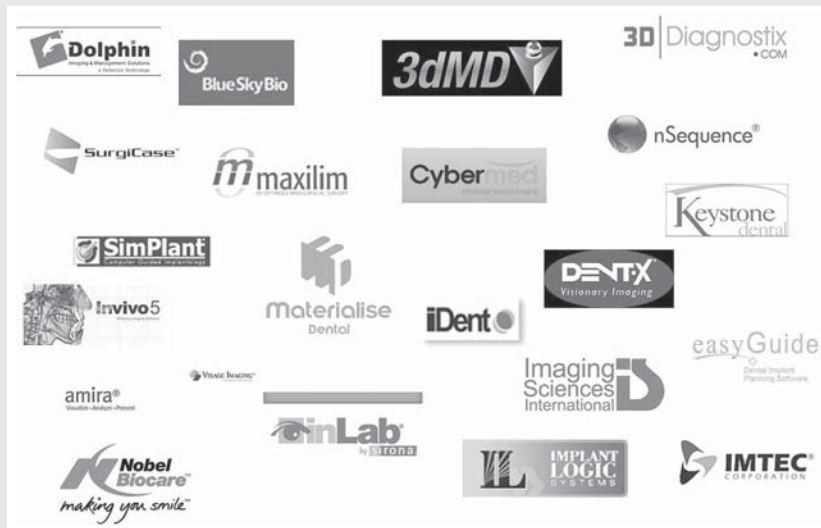


Fig. 2. 여러가지 3D 소프트웨어

intensifier)과 charge-coupled device(CCD)를 사용하는 방식과 평판검출기(flat panel detector)를 사용하는 방식으로 나눌 수도 있으나 최근에 판매되고 있는 기종은 대부분 후자의 방식을 채용하고 있다<sup>25, 26)</sup>.

‘Field of View(FOV)’는 일반적으로 시야 또는

시계(視界)를 의미하지만 CBCT의 FOV는 특정 CBCT 장비의 검사 및 촬영의 범위나 부피를 뜻하는 것으로, 기종에 따라 구형이나 원기둥형의 모양을 가진다.

FOV의 크기에 따라 small volume CBCT,

medium volume CBCT, large volume CBCT로 구분할 수 있으며 small volume CBCT는 악골의 6분악이나 4분악을 촬영하여 영상을 보여줄 수 있는 장비, medium volume CBCT는 상·하악을 동시에 보여줄 수 있는 장비, large volume CBCT는 두개골과 악골을 포함하는 전체 안면골을 보여줄 수 있는 장비를 의미한다.

### 3) CBCT의 선택

환자의 권익에 대한 이해와 관심이 적을수록 환자에 대한 노출량의 감소보다는 영상의 질 위주로 진단영상 기기를 선택하는 경향이 짙다. 국내에서도 얼마 전까지는 이러한 경향이 주를 이루었으나 최근의 분위기는 노출량이 적은 기기를 선택하도록 강제하는 환경이 조성되고 있다<sup>27-32)</sup>. 일례로 일본에서 제작된 초기의 일부 CBCT 장비는 영상의 질은 타 장비보다 우수하나 노출량이 턱없이 많아 시장에서 퇴장한 경우도 있다. 특히, 유럽이나 미주 지역에서는 이러한 장비의 사용이 범죄로 인식될 정도이다.

근관치료나 3치관 이내의 영역에 존재하는 병소의 진단, 한두 개의 임플란트 식립을 위한 치료계획, 편측 지치 발치를 위한 진단, 편측 측두하악관절 진단을 위해서는 small volume CBCT로 충분하고, 교정치료나 악교정 수술의 치료계획을 위한 경우나 large volume CBCT가 필요하다.

FOV의 크기가 작을수록 영상의 공간해상도는 증가하고, 환자에 대한 방사선 노출량이 감소하고, 판독해야 하는 영상의 범위가 줄고, 장비의 가격이 저렴해지므로 CBCT의 주 사용 목적을 결정한 후 이에 맞는 장비를 선택하는 것이 바람직하다.

진단이 가능한 범위 내에서 가장 작은 FOV의 CBCT를, 가장 낮은 관전류와 가장 짧은 노출시간을 가지는 CBCT를, 단속적으로 X선을 노출하는 방식을 채택하고 있는 CBCT를 선택하여야 한다.

### 4) CBCT의 처방

(1) CBCT를 처방하기 전에 환자의 건강 상태를 완벽히 파악하여야 한다.

(2) CBCT를 처방하기 전에 환자의 방사선촬영 이력을 완전히 파악하여야 한다.

(3) CBCT를 처방하기 전에 환자에 대한 철저한 임상검사가 선행되어야 한다.

(4) 위의 사항이 충족된 경우, CBCT 촬영에 의한 방사선 노출 위험에 비해 임상적으로 얻을 수 있는 이득이 크다고 판단될 때 CBCT를 처방한다.

보통의 일상적인 검진이나 screening 목적을 위해 CBCT를 처방해서는 안 되며, 특히 어린이나 여성에게 처방할 때와 large volume CBCT를 처방할 때에는 더욱 심사숙고해야 한다.

(5) CBCT는 전통적인 일반 진단영상법의 보조 수단으로 인식하여야 하고, 일반 진단영상법으로 진단할 수 없을 경우에만 처방한다.

(6) 'as low as reasonably achievable: ALARA' 원칙에 따라 진단이 가능한 최소한의 질을 가지는 영상을 획득할 수 있는 수준에서 방사선 노출을 최대한 줄일 수 있는 조건을 염두에 두고 처방한다.

진단이 가능한 범위 내에서 가장 작은 FOV, 가장 낮은 관전류, 가장 짧은 노출시간의 조건으로 촬영하도록 처방한다.

(7) CBCT 촬영 시 환자의 갑상선과 생식선을 산란선으로부터 보호할 수 있는 갑상선보호대와 납방어복을 구비하여야 한다.

보호장비가 영상에 artifact를 형성하거나 심하게 질을 저하시킬 가능성이 있는 경우에는 예외로 한다.

(8) CBCT 촬영에 관한 교육을 이수하였고, 장비의 사용법에 대한 이해가 충분하고, 획득된 모든 영상을 적절하게 판독할 수 있는 능력을 지닌 치과의사가 처방해야 한다. 이 조건이 충족되지 않을 경우, CBCT의 촬영이나 판독을 전문가에게 의뢰하여야 한다.

이를 위해서는 관련 학회나 단체의 인증을 받은

CBCT 교육과정의 수립이 필요하고, 유럽이나 미국 처럼 교육과 시험을 통한 자격 부여 또한 검토되어야 한다.

(9) 적절하게 관리되어 진단에 적합한 영상을 획득할 수 있는 CBCT 장비를 보유하고 있는 경우에만 CBCT를 처방한다.

이를 위한 관련 학회나 단체의 장비 관리 규약의 수립이 선행되어야 한다.

### Ⅲ. 결론

CBCT의 출현은 구강악안면 영역의 영상진단법의 발전과 치과에서 갖추어야 할 기기목록에 있어서 획기

적인 변화를 가져왔다. CBCT의 구비와 촬영이 여타 국가에 비해 보편화되어있는 지금, 이의 중심이 환자에 있는지 치과의사에 있는지 재고해보아야 한다. CBCT는 medical CT보다는 노출량이 적지만 전통적인 영상진단법보다는 많으므로, 치과의사는 CBCT를 처방할 수 있는 자격을 갖추어야 하고, CBCT를 처방하기 전의 절차를 반드시 밟아야 하며, 처방의 목적에 부합하는 장비를 보유한 경우에 한하여 환자 개인에 적합한 CBCT 장비와 촬영조건으로 처방하고 판독해야 한다.

이러한 전제조건들에 대한 책임을 치과의사 개인의 양심에 맡기는 재래적인 단계에서 한 단계 도약하여 정부나 관련 학회에서 규약과 지침으로 관리를 할 수 있는 체계적인 시스템이 필요하다.

### 참 고 문 헌

1. Sukovic P. Cone beam computed tomography in craniofacial imaging. *Orthod Craniofac Res* 2003;6:31-36.
2. Tsiklakis K, Donta C, Gavala S, Karayianni K, Kamenopoulou V, Hourdakos CJ. Dose reduction in maxillofacial imaging using low dose Cone Beam CT. *Eur J Radiol* 2005;56:413-417.
3. Sato S, Arai Y, Shinoda K, Ito K. Clinical application of a new cone-beam computerized tomography system to assess multiple two-dimensional images for the preoperative treatment planning of maxillary implants: case reports. *Quintessence Int* 2004;35:525-528.
4. Kobayashi K, Shimoda S, Nakagawa Y, Yamamoto A. Accuracy in measurement of distance using limited cone-beam computerized tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:228-231.
5. Hatcher DC, Dial C, Mayorga C. Cone beam CT for pre-surgical assessment of implant sites. *J Calif Dent Assoc* 2003;31:825-833.
6. Honda K, Matumoto K, Kashima M, Takano Y, Kawashima S, Arai Y. Single air contrast arthrography for temporomandibular joint disorder using limited cone beam computed tomography for dental use. *Dentomaxillofac Radiol* 2004;33:271-273.
7. Tsiklakis K, Syriopoulos K, Stamatakis HC. Radiographic examination of the temporomandibular joint using cone beam computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol* 2004;33:196-201.
8. Honda K, Arai Y, Kashima M, Takano Y, Sawada K, Ejima K, et al. Evaluation of the usefulness of the limited cone-beam CT (3DX) in the assessment of the thickness of the roof of the glenoid fossa of the temporomandibular joint. *Dentomaxillofac Radiol* 2004;33:391-395.
9. Ziegler CM, Woertche R, Brief J, Hassfeld S. Clinical indications for digital volume tomography in oral and maxillofacial surgery. *Dentomaxillofac*

참 고 문 헌

- Radiol 2002;31:126-130.
10. Heiland M, Schulze D, Rother U, Schmelzle R. Postoperative imaging of zygomaticomaxillary complex fractures using digital volume tomography. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;62:1387-1391.
  11. Cotton TP, Geisler TM, Holden DT, Schwartz SA, Schindler WG. Endodontic applications of cone-beam volumetric tomography. *J Endod* 2007;33:1121-1132.
  12. Aboudara CA, Hatcher D, Nielsen IL, Miller A. A three-dimensional evaluation of the upper airway in adolescents. *Orthod Craniofac Res* 2003;6:173-175.
  13. Baumrind S, Carlson S, Beers A, Curry S, Norris K, Boyd RL. Using three-dimensional imaging to assess treatment outcomes in orthodontics: a progress report from the University of the Pacific. *Orthod Craniofac Res* 2003;6:132-142.
  14. Maki K, Inou N, Takanishi A, Miller AJ. Computer-assisted simulations in orthodontic diagnosis and the application of a new cone beam X-ray computed tomography. *Orthod Craniofac Res* 2003;6:95-101.
  15. Cohnen M, Kemper J, Mobes O, Pawelzik J, Modder U. Radiation dose in dental radiology. *Eur Radiol* 2002;12:634-637.
  16. Schulze D, Heiland M, Thurmman H, Adam G. Radiation exposure during midfacial imaging using 4- and 16-slice computed tomography, cone beam computed tomography systems and conventional radiography. *Dentomaxillofac Radiol* 2004;33:83-86.
  17. Mah JK, Danforth RA, Bumann A, Hatcher D. Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003;96:508-513.
  18. Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, Brooks SL. Dosimetry of two extraoral direct digital imaging devices: NewTom cone beam CT and Orthophos Plus DS panoramic unit. *Dentomaxillofac Radiol* 2003;32:229-234.
  19. Ngan DC, Kharbanda OP, Geenty JP, Darendellier MA. Comparison of radiation levels from computed tomography and conventional dental radiographs. *Aust Orthod J* 2003;19:67-75.
  20. White SC. 1992 assessment of radiation risk from dental radiography. *Dentomaxillofac Radiol* 1992;21:118-126.
  21. Danforth RA, Clark DE. Effective dose from radiation absorbed during a panoramic examination with a new generation machine. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000;89:236-243.
  22. Gibbs SJ. Effective dose equivalent and effective dose: comparison for common projections in oral and maxillofacial radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000;90:538-545.
  23. Hu H, He HD, Foley WD, Fox SH. Four multidetector-row helical CT: image quality and volume coverage speed. *Radiology* 2000;215:55-62.
  24. Benavides E, Rios HF, Ganz SD, An CH, Resnik R, Reardon GT, et al. Use of cone beam computed tomography in implant dentistry: the International Congress of Oral Implantologists consensus report. *Implant Dent*. 2012;21:78-86.
  25. Baba R, Konno Y, Ueda K, Ikeda S. Comparison of flat-panel detector and image-intensifier detector for cone-beam CT. *Comput Med Imaging Graph* 2002;26:153-158.
  26. Baba R, Ueda K, Okabe M. Using a flat-panel detector in high resolution cone beam CT for dental imaging. *Dentomaxillofac Radiol* 2004;33:285-290.
  27. Horner K, Islam M, Flygare L, Tsiklakis K, Whaites EJ. Basic principles for use of dental cone beam computed tomography: consensus guidelines of the European Academy of Dental and Maxillofacial Radiology. *Dentomaxillofac Radiol* 2009;38:187-195.
  28. The SEDENTEXCT Project. Radiation Protection: Cone Beam CT for Dental and Maxillofacial Radiology: Evidence Based Guidelines 2011 (v2.0 Final). [www.sedentexct.eu/files/guidelines\\_final.pdf](http://www.sedentexct.eu/files/guidelines_final.pdf). Accessed May 11, 2012.
  29. Carter L, Farman AG, Geist J, et al; American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. American Academy of Oral and Maxillofacial

## 참 고 문 헌

- Radiology executive opinion statement on performing and interpreting diagnostic cone beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;106:561-562.
30. Joint Position Statement of the American Association of Endodontists and the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. Use of cone-beam computed tomography in endodontics. [www.aaomr.org/resource/resmgr/Docs/AAOMR-AAE\\_\\_postition\\_\\_paper\\_\\_CB.pdf](http://www.aaomr.org/resource/resmgr/Docs/AAOMR-AAE__postition__paper__CB.pdf).
31. Academy of Osseointegration. 2010 guidelines of the Academy of Osseointegration for the provision of dental implants and associated patient care. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25:620-627.
32. Scarfe WC. "All that glitters is not gold": standards for cone-beam computerized tomographic imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011;111:402-408.
- Accessed July 10, 2012.

투고일 : 2014. 02. 03

심사일 : 2014. 02. 04

게재확정일 : 2014. 02. 24

# 파노라마방사선영상의 화질관리

서울대학교 치의학대학원 구강악안면방사선학교실  
이 삼 선

## ABSTRACT

### Image quality evaluation for panoramic radiography

Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Seoul National University  
Sam-Sun Lee, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

The quality assurance program of a panoramic radiography has been discussed in two ways: phantom image tests and clinical image quality assurance tests. Methods and standards of each of the test are presented, which efforts guarantee a proper quality of image, improve standard of dental care and decrease radiation exposure.

Key words : Radiography, Panoramic; Quality Assurance

#### Corresponding Author

Prof. Sam-Sun Lee, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Seoul National University, 101, Deahak-ro, Jongno-gu, Seoul, Korea

Tel : 82-2-2072-3978, Fax : 82-2-744-3919, E-mail : raylee@snu.ac.kr

## I. 서론

화질관리는 진단학적 가치가 있는 진단영상을 지속적으로 만들어내기 위한 관리를 말한다.

진단을 위한 방사선촬영의 성공 여부는 좋은 영상을 만들어 정확한 판독을 하는데 달려 있으므로 화질관리의 필요성이 대두되게 된다. 1980년대 초부터 미국의 FDA에서는 유방촬영술 시행기관을 대상으

로 정기적인 화질평가를 하여 그 결과에 근거한 인증제도를 실시하게 되며 우리나라에서는 2001년도부터 특수의료장비의 설치 및 운영에 관한 규칙이 제정, 공포되어 일부 영상검사에 대한 체계화된 정도관리가능해졌다.

정도관리란 장비와 연관된 문제점들이 임상영상에 해로운 영향을 미치기 전에 장비의 성능검사 및 영상의 화질평가를 통해 문제점을 교정함으로써, 적합한 영상

화질을 유지하고 획득하는 것을 의미한다<sup>1)</sup>. 1999년 대한방사선의학회에서 방사선과 진료 표준집 발간을 시작으로 이후 다양한 의료 방사선영상에 대해 정도관리 및 화질 실태조사에 관한 연구가 있었으며<sup>2~13)</sup> 2003년 1월 '특수의료장비의 설치 및 운영에 관한 규칙'이 공포되어 자기공명영상촬영장치, 전산화단층촬영장치, 유방촬영용장치에 대한 임상 영상 검사가 법제화되었다. 이들 정도관리는 한국의료영상품질관리원에서 시행되고 있으며, 이 중 일반촬영과 가장 유사한 유방촬영용 장치에 대한 검사항목은 인력검사, 정도관리 기록검사, 팬텀영상검사, 임상영상검사로 나누어 기준이 제시되고 있다<sup>14)</sup>.

파노라마방사선검사는 단층촬영의 원리와 스캐닝의 원리가 혼합된 복잡한 원리를 이용한 검사방법으로서 검사 장비 자체의 원리에 의해서 형성되는 오류 및 뿐만 아니라 악골의 위치, 환자의 자세, pre and post-processing 으로 인한 오류 등으로 자칫 진단학적 가치를 잃은 영상을 얻기 쉬운데 그런 상황을 인지하지 못하고 진단을 내리게 되면 오진을 할수 있으므로 꾸준한 정도관리가 필요하다. 정도관리를 효과적으로 수행하기 위해선 공인된 검사 방법과 기본적인 실행 기준이 있어야 하며 따라서 표준촬영 가이드라인들이 마련되고 있다<sup>5)</sup>. 2009년 식약청 주관으로 치과에서의 진단 영상 검사에 대한 평가 가이드라인에 대한 연구에서 파노라마방사선영상에 대한 화질평가가 평가표에 의해 이루어졌으며<sup>6)</sup> 2012년에 우리나라 전국의 치과의원들을 대상으로 화질을 평가하여 그 현황을 파악하는 연구가 시행되어 'Clinical image quality evaluation for panoramic radiography in Korean dental clinics' 라는 제목으로 발표된 바 있다<sup>7)</sup>.

이 글에서는 파노라마방사선영상의 화질관리에 대한 연구를 팬텀영상검사와 임상영상검사로 나누어 정리해 보고자 한다.

## II. 본론

### 1. 팬텀영상검사

팬텀영상검사는 정확한 화질관리를 위해 객관화된 팬텀을 이용하여 장비의 성능을 평가하는 것이다.

일반적으로 팬텀영상검사는 line pair phantom과 contrast resolution phantom을 이용하여 시행되고 있다. 이러한 방법은 각 치과 병원에서 방사선안전관리 책임자인 치과의사가 MTF(modulation transfer function), NPS(noise power spectrum), DQE(detective quantum efficiency)와 같은 fundamental imaging metrics의 측정을 시행하기 어려움을 고려하여 임상에서 보다 용이하게 사용할 수 있도록 고안된 것이다.

#### 1) 팬텀영상검사의 기준

파노라마방사선장비의 발달로 인하여 보다 적은 방사선 노출로 보다 높은 진단능을 보이는 영상을 획득하기 위하여 2009년 독일의 국가표준규격원(the Deutsches Institut für Normung)은 line pair의 기준값을 그 이전보다 상향 조정된 2.5 lp/mm로 제시하였다<sup>8)</sup>. 이러한 기준값은 지속적으로 상향 조정되고 있다.

우리나라에서는 2013년 악골의 형태를 재현한 말굽 모양의 body에 line pair test 팬텀을 위치시킬 slit이 전치부, 소구치부, 대구치부, 악관절부 네 부위에 형성된 팬텀 거치대를 디자인하여 적절한 임상화질을 얻을 수 있는 reference line pair 값을 제시하였다<sup>9)</sup>. 구체적으로 얻어진 결과를 소개하면 영상의 화질을 좋은 영상, 보통 영상, 나쁘지만 판독 가능한 영상, 판독 불가능한 영상으로 나누고 보통영상 이상의 화질을 얻기 위한 reference line pair 값은 위치별로, 전치부, 3.19 lp/mm; 소구치부, 2.32 lp/mm; 대구치부와 TMJ부는 1.88 lp/mm 이었다.



## 2) 팬텀영상검사의 예

가. 파노라마방사선검사의 팬텀영상검사용 팬텀거치대를 Fig 1과 같이 파노라마방사선장비에 장착하고 Fig 2의 해상도팬텀을 슬릿에 끼운다.

나. International Standard(IEC)의 권고에 따라 Fig 3과 같이 X선 소스에는 0.8mm의 구리판을 부착하여 두개골에 의한 감쇄를 재현하고, 팬텀 전방에는 6mm의 알루미늄판을 부착하여 연조직에 의한 감쇄

를 재현한다<sup>20)</sup>.

다. 파노라마방사선영상을 촬영하여 Fig 4와 같이 획득된 영상에서 line pair값을 읽는다.

## 2. 임상영상검사

### 1) 임상화질평가의 기준

1999년 British Dental Journal에 실린 Rush



Fig 1. Phantom holder and phantom stand. (Left) The holder positions test phantom that is sliced in 6 mm in width. (Center) Phantom stand. Slits are formed in order to align the center of incisor, right premolar, left molar and right condylar region with the center of the test phantom in the holder. (Right) The image that the phantom stand is positioned for image taking by digital panoramic radiography unit. A test phantom was inserted into left molar slit of the phantom stand by using the holder, and then the phantom stand was connected to tripod.(cited from Choi DH, The image quality assurance in digital panoramic radiographs by using the evaluation table and the phantom stand PhD. thesis, Seoul National University 2012.24)



Fig 2. Chosen spatial resolution test phantom. (Left) Nuclear Associates model high precision X-ray test pattern 07-541 (Carle Place, N.Y.) (Right) The test phantom that is laser cut into 5 pieces to make width of each piece to be 6 mm. Laser Cutting was chosen for minimize the possible damage by Mechanical cutting at the 0.1 mm thickness Pb foil which is inside of test phantom.(cited from Choi DH, The image quality assurance in digital panoramic radiographs by using the evaluation table and the phantom stand PhD. thesis, Seoul National University 2012.24)



Fig 3. Reproduction of the attenuation of by skull and soft tissue. (Left) 0.8mm copper plate used for reproduction of the attenuation by skull. (Center) 6mm Aluminium plate used for reproduction of attenuation by soft tissue. (Right) The image of attached 0.8mm copper plate to the X-ray source and 6mm aluminium plate in front of test phantom for image taking. (cited from Choi DH, The image quality assurance in digital panoramic radiographs by using the evaluation table and the phantom stand PhD. thesis, Seoul National University 2012.24

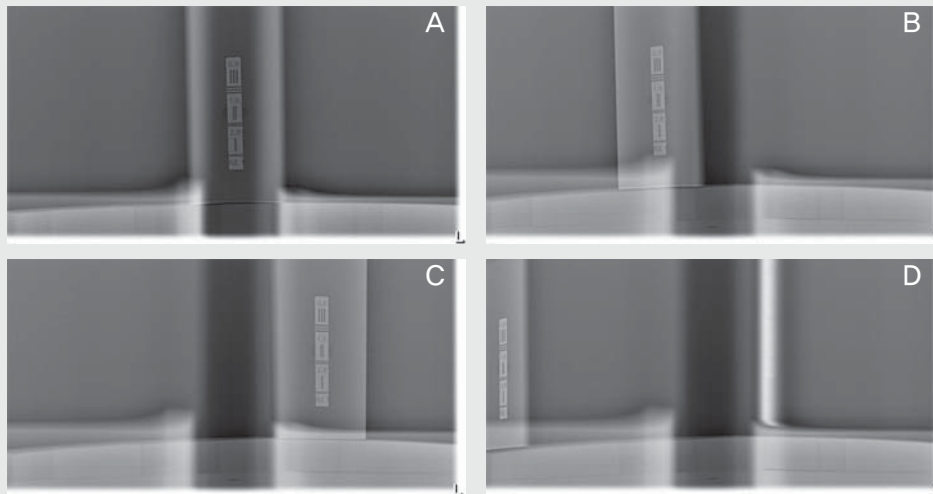


Fig 4. Line pair test phantom images. The digital panoramic images that was taken at the position of incisor(A), right premolar(B), left molar(C) and right condylar regions(D) after moving line pair test phantom by using the holder. (cited from Choi DH, The image quality assurance in digital panoramic radiographs by using the evaluation table and the phantom stand PhD. thesis, Seoul National University 2012.24)

ton 등<sup>21)</sup>의 연구에서는 일반 치과의원 41곳에서 총 1,813장의 파노라마영상을 수집하여 화질을 평가하는 연구를 시행하였다. 기술적 결함과 processing 결함에 관한 세부항목을 정하여 오류를 평가하였고 최종적으로 'excellent', 'diagnostically acceptable', 또는 'unacceptable' 영상으로 구분하여 전

문가가 평가하였다. 그 결과 'excellent' 영상으로 평가된 것은 전체의 0.8% 이었으며, 'diagnostically acceptable' 영상으로 평가된 것은 전체의 66.2%였고 'unacceptable' 영상이 전체의 33%였다.

2012년 최 등의<sup>22)</sup> 발표에 의하면 우리나라 임상영상검사의 수준은 영상평가표에 의한 점수가 100점 만

점에서 35점에서 98점 사이였으며 평균 79.7 점이었다. 전공자 3인에 의해 평가된 영상의 전반적 화질등급 분류에서는 ‘optimal for obtaining diagnosis information’ (좋은)영상이 17개, ‘adequate for diagnosis’ (보통)영상이 153개, ‘poor, but diagnosable’ (나쁘지만 진단 가능한)영상이 107개, ‘unrecognizable, too poor for diagnosis’ (진단 불가능한)영상이 9개 이었다. 전체 영상의 약 57.2%(170개)가 ‘optimal for obtaining diagnosis information’ 이거나 ‘adequate for diagnosis’ (좋은 영상이거나 보통의 영상)의 질을 나타냈다.

Rushton 등<sup>21)</sup>의 연구에서는 파노라마방사선영상의 화질 수준을 ‘diagnostically acceptable’한 영상이 90% 이상이 되게끔 목표를 설정하는 것으로 결론짓고 있었으며 우리나라 연구에서는 보통 이상의 영상의 질을 갖도록 하고 진단 불가능한 영상의 오류를 파악하는 것이 권고의 목적이다.

## 2) 파노라마방사선상 오류의 원인

최 등의 연구에서<sup>22)</sup> ‘나쁘지만 진단 가능한’으로 평가받은 영상들의 원인을 살펴보면 자세불량으로 좌우측 대조도가 달랐던 경우, 구치부는 상이 명확하게 나타났으나 전치부가 아예 판독이 불가능 했던 경우, 너무 까맣거나 너무 하얀 영상, 심한 대조도로 치아 부위는 판독이 가능하나 하악골 하연이나 연조직 상의 burn out이 매우 심했던 경우들이 있었다. 전체 영상에서 오류의 원인을 추정하여 분석한 결과는 환자 자세잡기나 환자의 움직임, 경추 각도의 오류 등의 positioning 오류가 139개, 비정상적인 흑화도와 대조도 및 해상도 등 영상처리 (processing) 오류가 각각 135개이었으며, 방사선 촬영기 및 기계적 오류는 50개이었다. 해부학적 이상으로 발생한 오류는 13개이었다. ‘보통’의 화질로 평가된 그룹에서는 촬영 시 오류가 가장 많았고, 그 다음이 processing error, 방사선 촬영기 기계적

오류, 해부학적 이상으로 인한 오류 순서였다. 반면 ‘나쁘지만 진단 가능한’ 영상 그룹에선 pre-processing error가 positioning error 보다 더 많았다. 이 중 ‘진단 불가능한’ 영상으로 평가된 9개의 영상의 오류의 원인을 따로 분석해 보면 환자 positioning 오류만 단독으로 있었던 경우가 4건, 나머지 다섯 건은 방사선촬영기의 기계적 오류 및 processing 오류가 함께 나타났다. 촬영 시 오류인 경우는 환자의 자세잡기가 정상에서 심하게 벗어난 경우가 대부분이었으며, 기계적 오류와 processing 오류가 함께 나타난 경우는 불규칙한 롤러속도로 인한 영상의 불균질성과 노출정도 이상과, 영상이 너무 까맣거나 너무 하얀 흑화도 이상이 함께 나타난 경우였다.

## 3) 임상영상평가표

우리나라에서 그동안 연구되었던 임상영상의 화질 평가표는 2012년 최 등<sup>22)</sup>의 보고서에 의한 임상영상 화질평가표와 2009년 식약청 보고서<sup>15)</sup>에 의한 파노라마영상 화질 평가표가 있었으며 이 두가지 평가표를 기반으로 각각의 평가항목과 전문가의 화질평가 등급 간의 상관성을 분석하여 객관적이며 정확하게 평가할 수 있도록 개발 발전된 평가표가 있다<sup>23)</sup>. 이 평가표의 항목은 검사표지 6항목(12점), 인공음영 2항목(4점), 포함범위 1항목(6점), 환자위치 및 움직임 5항목(22점), 방사선영상의 흑화도, 해상도, 선예도 및 대조도 10항목(46점), 전문가의 전반적 화질평가(10점)로 구성된다(Table 1, 한글번역본).

임상영상평가는 모든 정도관리 과정을 반영하는 결과물이기 때문에 실제적이고 종합적인 평가가 가능한 가장 중요한 검사이다. 이는 영상 하나로 다른 장치나 촬영 시의 문제점들을 역으로 유추해 낼 수 있다는 의미이기도 하며, 현재 정도관리 항목에는 없지만 영상에는 중요한 영향을 미칠 수 있는 부분들을 발견해 낼 수 있다는 의미이기도 하다. 그만큼 영상의 정확한 임상평가는 다른 평가법에 비해 그 가치가 큰데 궁극적

Table 1. 임상영상평가표<sup>23)</sup>

평가항목		yes	no	
1. 일반 검사표지	좌우 방향표시	2	0	
	촬영일시	2	0	
	환자 성명	2	0	
	환자 성별	2	0	
	환자 나이	2	0	
	등록번호	2	0	
2. 인공음영	내부 또는 원인불명의 공음영 (얼룩, 흡집, 정전기, 검출기 이상등)이 없다.	2	0	
	외부에 의한 인공음영 (환자의 귀걸이, 가철성 보철물 등)이 없다.	2	0	
3. 포함범위	1. 측두하악관절	6	3/0	
	2. 하악각과 하악 하연			
	3. 안와 하연 : 1,2,3을 모두 만족/ 1,2,3 중 둘을 만족/1,2,3 중 하나 이하 만족			
4. 환자 자세 및 움직임	상층 내 악골의 위치 적정성	4	2/0	
	:악골이 상층에 적절히 위치/상층에서 벗어났으나 진단 가능함/상층에서 벗어나 진단 불가능			
	교합평면: 적절/평편/역V 또는 V	6	3/0	
	좌우 대칭성: 대칭/좌우 차이가 하악 제1대구치의 근원심 폭경의 1/2 미만/좌우 차이가 하악 제1대구치의 근원심 폭경의 1/2 이상	4	2/0	
	경추의 중첩으로 인한 전치부 영상의 흐림: 흐림이 없다/흐림이 있으나 진단 가능/진단 불가능	4	2/0	
	환자 움직임-해부학적 구조물의 연속성: 연속성이 있다/연속성 결여 부위가 2mm 미만이다/연속성 결여 부위가 2mm 이상이다.	4	2/0	
	5. 영상의 흑화도, 대조도, 선예도	상아법랑경계의 구분 가능성: 대부분 구분 가능하다/전체의 2/6부위에서 구분 가능하지 않다/전체의 4/6 부위에서 구분 가능하지 않다	6	3/0
		치조정 부위의 치조골의 관찰 정도: 선명하게 보인다/ 전체의 2/6 정도에서 선명하지 않다/전체의 4/6 부위에서 선명하지 않다	4	2/0
		치주인대강과 치조백선의 구분 가능성: 대부분 구분 가능하다/전체의 2/6부위에서 구분 가능하지 않다/전체의 4/6 부위에서 구분 가능하지 않다	4	2/0
		치근 형태의 정확성: 선명하게 보인다/전체의 2/6 정도에서 선명하지 않다/전체의 4/6 부위에서 선명하지 않다	4	2/0
금속 주위 음영: 이차 우식과 구별 가능/전체의 2/6부위에서 구별 가능하지 않다/전체의 4/6 부위에서 구별 가능하지 않다		4	2/0	
해면골 골소주의 관찰: 전체 골소주가 잘 보인다/전체의 2/6부위에서 잘 관찰되지 않는다/전체의 4/6 부위에서 잘 관찰되지 않는다		4	2/0	
영상의 전반적 대조도: 적절/일부 부적절/전체적으로 부적절		6	3/0	
영상의 전반적 흑화도: 균일/일부 불균일/전체적으로 불균일		6	3/0	
영상의 전반적 선예도 또는 해상도: 선명/일부 흐림/대부분 선명하지 않음		6	3/0	
노이즈: 존재하지 않음/존재함		2	0	
6. 전반적 영상 화질 등급	좋은/보통/나쁘지만 진단 가능/진단 불가능	10	8/6/0	
총점		100		

으로 그 영상이 병소를 진단하기에 얼마나 적절한 영상인가를 판단하는 것이기 때문이다.

### Ⅲ. 결론

파노라마방사선영상의 화질관리를 위해서 팬텀영상 평가와 임상화질평가를 위한 구체적인 방법과 참고치

가 마련되었다. 저자는 파노라마방사선영상의 화질 수준을 보통 영상 이상의 화질을 보이는 line pair와 임상영상평가점수를 권고하여 파노라마방사선영상의 정도관리 체계 마련을 위한 기초를 제시하고자 하였다. 권고치는 꾸준한 연구를 통해 지속적으로 수정 보완되어야 할 것이다. 이러한 노력은 궁극적으로 영상 검사의 질 확보, 의료 수준의 향상, 방사선 피폭 감소 등의 긍정적 결과를 가져올 것이다.

### 참 고 문 헌

1. 최준일. 영상의학검사의 정도관리. 대한영상의학회지 2004;50:317-31.
2. 대한방사선의학회. 방사선과 진료표준집. 대한방사선의학회 1999.
3. 박석희. 단순촬영의 정도관리. 대한방사선의학회 2001.
4. 정수영. 유방촬영술 화질관리 지침. 대한방사선의학회 2001.
5. 김동익. MRI 부문 화질 관리. 대한방사선의학회 2001.
6. 성동욱. 단순촬영 검사의 정도관리. 대한방사선의학회 2002.
7. 정태섭. 자기공명전산화단층촬영장치(MRI)의 성능평가 기준개발. 식품의약품안전청 2002.
8. 최연현. 유방촬영용 X-선 장치의 성능평가 기준개발. 식품의약품안전청 2002.
9. 이경수. 전산화단층 X-선 촬영장치의 성능평가 기준개발. 식품의약품안전청 2002.
10. 도영수. 혈관조영 X선장치의 안전관리기준 개발. 식품의약품안전청 2003.
11. 양승오. X선 골밀도 측정기의 성능평가기준 개발. 식품의약품안전청 2003.
12. 손은주, 김은경, 고경희, 김영아, 오기근, 정선양 등. 유방촬영술 팬텀 영상의 실태분석. 대한방사선의학회지 2003;49:421-25.
13. 하현권. X-선 투시촬영술의 정도관리 지침서. 한국보건산업진흥원 2003.
14. 이성훈. 유방촬영술 정도관리를 위한 현장조사, 팬텀검사 및 임상영상 평가. 대한영상의학회지 2005;53:117-27.
15. 강신정. 소아일반영상의학검사의 표준촬영 가이드라인. 식품의약품 안전청 2013
16. 강희두. 치과 진단용 방사선 영상평가 검사기준에 관한 연구. 과제번호 09142방사선511 식품의약품안전평가원 2009.
17. Choi BR, Choi DH, Huh KH, Yi WJ, Heo MS, Choi SC, Bae KH, Lee SS. Clinical image quality evaluation for panoramic radiography in Korean dental clinics. Imaging Sci Dent. 2012 Sep;42(3):183-90.

## 참 고 문 헌

18. DIN German Institute for Standardization. DIN 6868-151. Image quality assurance in diagnostic X-ray departments - Part 151: acceptance testing of dental radiographic equipment accordance to R?V - Rules for the inspection of image quality after installation, maintenance and modification. Berlin: DIN Deutsches Institut f?r Normung e. V.; 2010.
19. Choi DH, Choi BR, Choi JW, Huh KH, Yi WJ, Heo MS, Choi SC, Lee SS. Reference line-pair values of panoramic radiographs using an arch-form phantom stand to assess clinical image quality. *Imaging Sci Dent.* 2013 Mar;43(1):7-15.
20. IEC(International Standard). Evaluation and routine testing in medical imaging departments. 2000; 61223-3-4.
21. Rushton VE, Horner K, Worthington HV. The quality of panoramic radiographs in a sample of general dental practices. *Br Dent J* 1999; 186: 630-3.
22. Choi BR, Choi DH, Huh KH, Yi WJ, Heo MS, Choi SC, Bae KH, Lee SS. Clinical image quality evaluation for panoramic radiography in Korean dental clinics. *Imaging Sci Dent.* 2012 Sep;42(3)
23. Choi BR. Development of a new clinical image quality evaluation chart for panoramic radiography. PhD. thesis, Seoul National University 2013.
24. Choi DH, The image quality assurance in digital panoramic radiographs by using the evaluation table and the phantom stand PhD. thesis, Seoul National University 2012.

투고일 : 2014. 02. 04

심사일 : 2014. 02. 04

게재확정일 : 2014. 02. 27

# 치과방사선검사의 방사선안전관리: 국내외 현황 및 전망

단국대학교 치과대학 구강악안면방사선학교실

김 은 경

## ABSTRACT

### Radiation Safety Management in Dental Radiology: Present Status and Future

Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Dankook University  
Eun-Kyung Kim, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Recently the patient exposure by medical and dental x-ray examination has grown rapidly and diagnostic radiology represents the largest source of man-made radiation. For the patient protection, the principle of justification and optimization should be followed. All the radiographic examinations have to show a potential benefit to the patient weighing against the potential risk. After they are justified, the radiographic exposure should be kept as low as reasonably achievable, taking into account economic and social factors. For the safe use of radiation in dentistry, the radiation safety management in accordance with the legislation is important. The present status and the future of radiation safety management in dental radiology in Korea and other country will be discussed.

Key words : medical radiation exposure; radiation protection; dental radiology

Corresponding Author

Eun-Kyung Kim, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Department of Oral and Maxillofacial Radiology, College of Dentistry, Dankook University, 119 Dandae-ro,  
Dongnam-gu, Cheonan, Chungnam 330-714, Korea

Tel : 82-41-550-1924, Fax : 82-41-556-7127, E-mail : ekkim@dankook.ac.kr

## I. 서론

일반 국민들이 받는 방사선피폭은 크게 자연방사선과 인공방사선으로 나눌 수 있다. 자연방사선은 자연 중에 존재하는 방사성 물질에 의한 것으로 우주, 대지, 공기, 음식을 통해 인체에 피폭되며, 인공방사선은

사람의 인위적인 행위에 의해 발생하는 방사선으로 진단 및 치료에 이용되는 의료방사선, 전자제품, 원자력 발전소 등에서 발생하는 방사선, 방사선관련 직업 종사자들의 피폭 등이 이에 속하는데 의료방사선이 인공 방사선의 대부분을 차지한다. 유엔방사선영향과학위원회(UNSCEAR 2008)의 보고<sup>1)</sup>에 따르면 전세계

사람들이 받는 일인당 연간 방사선피폭량은 연간 평균 약 3mSv이며 그중 약 80%가 자연방사선에 의한 것이고, 의료방사선에 의한 피폭량은 약 0.66mSv로 20% 정도에 해당된다. 특히 CT와 관련된 새로운 의료용 X선 기술의 발달로 인해 임상적으로 유용성이 입증되면서 그의 검사 수가 급증하고 있어 2006년에 미국에서는 의료방사선에 의한 피폭이 약 3.0mSv로 자연방사선에 의한 피폭 3.1mSv와 거의 같은 정도로 증가하여 연간 피폭량이 6.2mSv에 달한다고 보고하였다<sup>2)</sup>. 2004년 자료를 기반으로 국내에서 보고된 우리나라 국민의 평균 피폭 방사선량은 연간 3.7mSv로 자연방사선에 의한 피폭이 80.3%, 의료방사선에 의한 피폭이 19.7%로 총 피폭량은 전 세계 평균보다 다소 높게, 의료방사선이 차지하는 비율은 유사하게 나타났다<sup>3)</sup>. 또한 식약처에서 2007년부터 2011년까지 5년간 자료 분석 결과<sup>4)</sup> 국민 일인당 연간 진단용 방사선피폭량은 2007년 0.93mSv에서 2011년 1.42mSv로 증가하였다. 2011년 일인당 연간 진단용 방사선 피폭량 1.42mSv에서 CT 촬영이 0.79mSv로 56%를 차지하였고, 치과방사선촬영은 0.004mSv로 0.3%에 불과하였다. 2011년 방사선 검사 건수 총 2억2천만건 중 치과방사선촬영은 2천4백만건으로 약 11%를 차지하였다. 즉 치과방사선검사에 의한 피폭선량은 다른 진단용 의료방사선검사에 비해 현저히 낮기는 하나 촬영건수는 상당히 높아, 치과방사선검사는 가장 빈번하게 이루어지는 의료방사선 검사 중의 하나<sup>4-6)</sup>이고 특히 최근에 치과전용으로 개발된 Cone beam CT는 다양한 악안면 질환의 진단에 사용이 급증하고 있어 향후 치과용 Cone beam CT의 영향이 주의깊게 모니터링되어야 한다<sup>7)</sup>.

치과방사선검사는 구내방사선검사, 파노라마방사선검사, 세팔로방사선검사와 치과용 Cone beam CT 등이 해당된다. 전통적인 치과방사선검사인 구내방사선검사, 파노라마방사선검사, 세팔로방사선검사에 대해서는 국내외적으로 방사선안전관리가 비교적 잘 되어 있는 반면, 1999년 개발되어 임상에 이용되기

시작한지 오래되지 않은 Cone beam CT에 대해서는 방사선안전관리가 체계화되어 있지 않아 특히 주의가 요망된다.

## II. 국내에서 방사선안전관리의 현황

국내에서 치과방사선검사의 방사선안전관리는 1995년 1월 6일 제정된 진단용방사선 발생장치의 안전관리에 관한 규칙과 2001년 8월 4일 제정된 진단용 방사선 안전관리 규정에 의거한다. 진단용 방사선발생장치의 설치 및 사용 신고, 진단용 방사선발생장치의 사용중지, 양도, 이전, 폐기신고, 진단용 방사선발생장치 검사(최초설치검사, 정기검사, 재검사), 방사선 방어시설 검사, 방사선관계종사자의 피폭선량 측정, 방사선 선량한도초과자, 개인피폭선량계의 분실 및 파손, 진단용 방사선안전관리책임자 선임과 방사선관계종사자 신고, 진단용 방사선안전관리책임자의 직무 및 교육, 의료기관에 작성, 비치, 보존해야 할 서류, 적용의 배제 등에 관한 내용이 규정되어 있다<sup>7)</sup>.

환자의 의료방사선에 대한 방호 원칙은 행위의 정당화와 방호 최적화이다. 의료 방사선 피폭은 방사선 검사를 통해 얻을 수 있는 이득과 위험을 평가하여 정당화되어야 하며, 정당화된 후에는 선량을 '경제적, 사회적 인자를 고려하여 합리적인 범위에서 최소(As Low As Reasonably Achievable; ALARA)'로 유지해야 한다. 그를 위해 국제방사선방호위원회는 각 국가가 환자선량 권고량(Diagnostic Reference Levels; DRLs)을 마련하여 최적화를 위해 사용할 것을 권고하고 있다<sup>8)</sup>. 우리나라에서도 진단 영역에서의 환자 피폭의 위해도 평가나 안전관리 강화에 대해서 관심과 노력을 기울이고 있으며, 이를 위해 2000년대 중반 이후 식품의약품안전평가원을 중심으로 일반방사선촬영, 투시촬영, 전산화단층촬영 등에 대한 전국적인 선량 조사를 통해 환자선량



권고량을 개발하였거나 연구 활동이 진행 중이다. 치과방사선 영역에서는 2009년 ‘치과 X선 검사에서의 환자선량 권고량 마련을 위한 연구’<sup>9)</sup>에서 환자선량 권고량 가이드라인으로 구내 치근단촬영은 3.1mGy(환자 입사선량, Patient Entrance Dose), 87.4mGy cm<sup>2</sup> (면적선량, Dose-Area Product), 파노라마촬영은 110.9 mGy cm<sup>2</sup>, 세팔로 촬영은 161.1mGy cm<sup>2</sup> 로 제안된 바 있으며, 동일 구내치근단촬영시 환자선량의 최소값과 최대값이 약 50배 정도의 높은 차이가 나타났다. 2013년 “치과파노라마촬영에서의 연령별 환자선량 평가 및 가이드라인 마련 연구”에서 좀 더 많은 의료기관을 대상으로 치과파노라마촬영에서 성인 및 소아의 환자선량 권고량을 마련하기 위한 연구가 진행 중에 있다.

한편 2011년 9월 의료방사선관련 전문학회 7개 학회(대한영상의학회, 대한구강악안면방사선학회, 대한핵의학회, 대한방사선종양학회, 대한방사선과학회, 한국의학물리학회, 대한방사선방어학회)가 창립학회가 되어, 의료방사선 사용의 정당화와 최적화를 이루어 국민의 올바른 방사선 안전문화를 정착하고 국민의 건강증진과 삶의 질 향상에 이바지하는 것을 목적으로 의료방사선안전문화연합회를 창립하였다. 국민들의 방사선에 대한 안전의식 향상 및 안전문화를 확산하기 위하여 보건복지부, 식품의약품안전평가원 방사선안전과와 공동으로 어린이 의료방사선 안전문화 포스터 제작 배포, 의료방사선 특별 심포지움, 일반인을 위한 의료방사선 안전 강좌 실시 등의 사업을 진행하고 있다. 또한 초록방사선 홈페이지(<http://www.imagegreen.org>)를 제작하여, 일반인들을 위해 의료방사선에 대한 알기 쉬운 동영상 강의내용과 검사별 정보 등을 제공하고 있으며 관련 방사선관계종사자의 피폭, 피폭량의 허용기준, 방사선 방호의 기본원칙, 관계법령, 식품의약품안전처 가이드라인 등 전문가를 위한 자료도 제공하고 있다.

### Ⅲ. 국외 현황

#### 1. 영국

1991년 국제방사선방호위원회 권고에 따라 전리방사선에 대한 직업종사자와 일반인을 위한 방호에 관한 EC규약 96/29/Euratom과 환자 방호를 위한 EC 규약 97/43/Euratom이 개정되었다. 이들 규약에 따라 영국에서 Ionizing Radiation Regulations 1999(IRR99)과 Ionizing Radiation(Medical Exposure) Regulations 2000(IR(ME)R2000)의 2개의 규정이 제정되었다. 2001년 영국치과의사협회, 영국구강악안면방사선학회, 영국국립방사선방호원(National Radiological Protection Board), Royal College of Radiologists, Faculty of General Dental Practitioners(UK) of the Royal College of Surgeons of England, Health and Safety Executive, Institute of Physics and Engineering in Medicine의 7개 기관을 대표하는 사람들로 구성된 실무팀에 의해 위의 규정에 맞추어 치과에서 X선을 안전하게 사용할 수 있는 지침서인 ‘Guidance Notes for Dental Practitioners on the Safe Use of X-ray Equipment’가 만들어졌다<sup>6)</sup>. 이 책자에는 치과 X선 촬영장치의 설치, 사용 신고, 사용전 위험도 평가, 종사자의 피폭선량 제한, 방사선방호 조언자(Radiation Protection Advisor)의 임명, 방사선관계종사자에 대한 교육훈련, 방사선구역 설정, 치과 X선촬영장치 제조업자의 의무, 종사자의 의무, 고용주의 의무, 치과의사/촬영자/의뢰자의 의무, 개별 방사선촬영의 정당화, 선량의 최적화, 임상 감사 (clinical audit), 의학물리전문가의 조언, 촬영장비의 물품목록 비치 등과 같은 법적 필수 요구조건에 대한 내용이 포함되어 있다.

또한 영국은 1992년 국가적으로 환자선량을 조사하여 국가환자선량 데이터베이스(National Patient

Dose Database; NPDD)를 구축하였으며, 매 5년 주기로 선량을 분석하여 보고하고 있는데, 2005년 review에서 2000년 review와 비교시 환자피폭선량이 평균 16% 감소, 1980년대 중반과 비교시 반 이하로 감소되었음을 보고하였다<sup>10)</sup>. 치과방사선검사에 대한 데이터는 2005년부터 치근단방사선검사와 파노라마검사가 공식적으로 포함되었는데<sup>10)</sup>, 2010 review에서 5년 전보다 구내촬영의 경우 2.3mGy에서 1.7mGy로 약 26% 감소를 보여주었다<sup>11)</sup>.

## 2. 미국

환자선량 권고량(진단참고준위)은 영국을 비롯한 유럽국가에서는 활발히 설정되어 선량의 최적화에 효과적으로 잘 사용되고 있으나, 상대적으로 미국에서는 이의 활용이 느린 편이다. 미국에서 식약청(Food and Drug Administration; FDA) 산하 의료기기/방사선건강센터(Center for Devices and Radiological Health; CDRH)와 방사선관리프로그램 감독자 회의(Conference of Radiation Control Program Directors; CRCPD)의 협력에 의해 이루어지는 국가 X선촬영 경향분석(Nationwide Evaluation of X-ray Trend; NEXT) 프로그램을 시행하여 매년 국가적인 규모로 특정 방사선검사의 환자선량 정보를 측정, 수집하고 있다. 1984년부터 해마다 한가지 방사선촬영에 대한 정보가 보고되는데 1999년 치과방사선촬영에 대한 정보가 보고되었고 2007년 재출간된 바 있다<sup>2)</sup>. 구내, 세팔로, 파노라마촬영을 시행하는 340개의 치과 의료기관을 조사하여 환자 피폭선량이 표준 임상조건에서 측정되었고, 화질평가를 위해 방사선 팬텀이 사용되었다.

환자선량 권고량에 대해서는 미국의학물리학자협회(American Association of Physics in Medicine; AAPM)를 중심으로 미국영상협회 등 여러 관련 기관의 전문가로 구성된 테스크포스팀에 의해

일반방사선촬영, 투시방사선촬영, 전산화단층촬영, 치과촬영 등의 참조값(Reference Value)을 결정하여 보고하였다<sup>3)</sup>. 치과구내촬영의 경우 E-F speed film의 경우 2.3mGy, D speed film의 경우 3.5 mGy가 보고되었다.

2004년 출간된 '치과에서의 방사선방호'에 관한 NCRP No.145 보고서<sup>14)</sup>는 구내촬영, 파노라마촬영, 세팔로촬영 장비와 촬영술에 대한 내용으로, 치과방사선촬영기의 성능과 적절한 사용에 관한 권고사항, 방사선 방호 survey와 종사자 피폭 관리를 위한 권고사항 등을 포함하고 있다. 2012년 출간된 'Reference levels and achievable doses in medical and dental imaging: Recommendations for the United States(2012)' NCRP No.172 보고서<sup>15)</sup>에서 구내촬영의 경우 1999년 NEXT survey 결과 D speed의 경우 참조선량 2.29mGy, E speed의 경우 1.61mGy로 보고하였으며, 출간 당시 미국에서의 파노라마방사선검사의 국가선량 권고량은 확립되어 있지 않아, 외국 자료를 검토하여 100mGy cm<sup>2</sup>를 채택할 것을 권고하고 있다.

## 3. 독일 등 유럽연합

유럽연합의 각국은 환자 방호를 위한 EC규약 97/43/Euratom에 의거하여 의료방사선으로부터 개인의 건강을 보호하기 위한 지침을 만들도록 되어 있다. 이에 따라 각 국은 자국 실정에 맞게 환자선량을 측정, 평가하여 환자선량 권고량을 확립하여 환자가 받는 방사선량을 국가차원에서 줄이고 있다<sup>6)</sup>. 독일의 경우 2003년 연방방사선방어청(Federal Office of Radiation Protection; BfS)을 중심으로 전문가 그룹에 의해 환자선량 권고량을 설정하였으나, 치과방사선촬영은 포함되지 않았다. 연방방사선방어청의 홈페이지에 보고<sup>6)</sup>된 바에 따르면 독일에서 일인당 평균 진단방사선피폭선량은 1996년 1.5mSv에서 2010년 1.8mSv로 증가하였고, 치과방사선검사의

일인당 연간 평균 촬영횟수는 약 0.6회로 거의 변동이 없었으며 이는 전체 진단방사선검사 촬영횟수의 약 1/3에 해당하였다. 독일의 경우 의료방사선의 피폭을 줄이기 위해서 진단방사선검사기관은 환자에게 'Röntgenpass' 라는 X선 기록카드를 제공해야 한다<sup>17)</sup>. 이는 불필요한 방사선검사의 중복을 예방하고 이전에 촬영한 검사와의 비교에 기초를 제공하는 중요한 도구가 될 것으로 기대된다.

#### 4. 국제원자력기구(International Atomic Energy Agency; IAEA)

국제원자력기구는 핵무기나 원자력발전소와 관련된 문제 이외에 Radiation Protection of Patients (RPOP)라는 산하기구에서 의료방사선의 안전한 사용을 위한 교육, 연구, 전문가 및 환자에게 정보제공 등의 업무를 담당한다. 2006년에 진단용 방사선검사의 반복적인 피폭을 줄이기 위한 방안으로 Smart Card 프로젝트가 포괄적인 개념으로 시작되었으며, 개념이 좀 더 구체화되면서 Smart Card/Smart RadTrack의 새로운 명칭으로 전환되어 연구가 진행되고 있다. Smart Card에 환자의 의료방사선 피폭 정보를 기록해서, 추후 검사나 타 의료기관에서 검사를 시행할 때 계속해서 정보를 기록하고 해당 정보를 열람해 볼 수 있다. 이를 통해 환자가 받는 피폭선량에 대한 지속적인 모니터링을 통하여 피폭을 감소시키고자 한다. 전자카드가 불가능한 지역에서는 접종카드와 유사한 방사선 여권(radiation passport)과 같은 방법으로 시행될 수도 있다<sup>18)</sup>.

#### IV. 향 후 전 망

올해 1월 22일 식품의약품안전처는 의료기관에서의 진단용 방사선노출에 대한 국민의 불안감을 해소하고 환자 방사선피폭을 합리적으로 최소화하기 위해 올해부터 '국민 개인별 맞춤형 방사선 안전관리'를 단계적으로 실시한다고 공표하였다. 우선 전산화단층촬영시 발생하는 환자 방사선 피폭량을 기록 관리하는 시스템을 구축하고, 2015년부터 일반 X-ray촬영, 치과 X-ray촬영 등으로 방사선안전관리를 확대할 계획이라고 밝혔다. 서론에서 언급한 바와 같이 치과방사선검사가 진단용 방사선 피폭량에서 차지하는 비중은 0.3%에 불과하나, 검사건수에서 차지하는 비중은 11%로 상당히 높고<sup>4)</sup>, 의료기관에 따라 동일 촬영에 의한 환자선량값이 50배 정도까지 차이를 보이고 있어<sup>9)</sup> 피폭 선량의 최적화를 위한 노력이 필요하다. 다만 의료에서 방사선검사에 의한 피폭은 환자 건강을 위해 필요에 의해 받는 피폭으로, 국제방사선방호위원회 보고<sup>8, 19)</sup>에서도 의료피폭에서 환자의 선량한도는 없다고 명시되어 있는 바, 환자 개별선량관리를 통해 방사선검사에 대한 부정적인 면이 부각될 경우 환자가 필요한 검사를 거부하는 등의 부작용이 생길 수 있다. 따라서 방사선의 유용성과 위험성, 방사선피폭선량에 대한 정확한 지식, 피폭 관리에 대한 교육 및 홍보가 선행될 때, 부작용 없이 국민 개인별 환자선량관리시스템 구축으로 불필요한 방사선검사의 피폭을 감소시킬 수 있을 것이다.

## 참 고 문 헌

1. UNSCEAR 2008 Vol. I. Source and effects of ionizing radiation. Annex A. Medical radiation exposures. United Nations Scientific Committee Effects of Atomic Radiation. 2010.
2. NCRP Report No. 160. Ionizing radiation exposure of the population of the United States. National Council on Radiation Protection and Measurements. Bethesda: 2009 [cited 2014 Feb 3]. Available from <http://www.ncrppublications.org/Reports/160>
3. 노정환. 방사선 안전규제 기술 개발: 국민 방사선 위험도 평가. 과학기술부 한국원자력안전기술원 연구보고서. 2007.
4. 식품의약품안전처 보도자료. CT 환자방사선피폭량 기록관리사업 전국실시. 2014.01.22.
5. NRPB. Guidance notes for dental practitioners on the safe use of X-ray equipment. Chilton, UK: National Radiological Protection Board. 2001.
6. BfS. X-ray diagnostics: Frequency and radiation exposure. German Federal Office for Radiation Protection; 2013 [cited 2014 Feb 3]. Available from: [http://www.bfs.de/en/ion/medizin/diagnostik/roentgen/haeufigkeit\\_strahlenexposition.html](http://www.bfs.de/en/ion/medizin/diagnostik/roentgen/haeufigkeit_strahlenexposition.html)
7. 식품의약품안전평가원 방사선안전과. 의료용 방사선 안전관리 편람. 서울: 식품의약품안전평가원. 2010.
8. ICRP Publication 105. Radiological protection in medicine. International Commission of Radiation Protection. Ann. ICRP 37(6), 2007.
9. 김은경. 치과 X선 검사에서의 환자선량 권고량 마련을 위한 연구. 식품의약품안전청 연구보고서. 2009 [cited 2014 Feb 3]. Available from: <http://rnd.mfds.go.kr>.
10. Hart D, Hillier MC, Wall BF. HPA-RPD-029. Doses to patients from radiographic and fluoroscopic x-ray imaging procedures in the UK ? 2005 review. [Internet]. Chilton: HPARPD; 2007 [cited 2014 Feb 3]. Available from [http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb\\_C/1194947413167](http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb_C/1194947413167)
11. Hart D, Hillier MC, Shrimpton PC. HPA-CRCE-034. Dose to patients from radiographic and fluoroscopic x-ray imaging procedures in the UK - 2010 review. [Internet]. Chilton: HPARPD; 2012 [cited 2014 Feb 3]. Available from [http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb\\_C/1317134577210](http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb_C/1317134577210)
12. CRCPD Publication E-03-6-a. NEXT Tabulation and graphical summary of the 1999 dental radiographic survey. Conference of Radiation Control Program Directors. 2007.
13. Gray RJ, Butler PF, Hobbs BB, Mettler FA, Pizzutiello RJ, Schueler BA, et al. Reference values for diagnostic radiology: Application and impact. Radiology 2005; 235: 354-358.
14. NCRP Report No. 145. Radiation protection in dentistry. National Council on Radiation Protection and Measurements. Bethesda: 2004 [cited 2014 Feb 3]. Available from <http://www.ncrp-publications.org/Reports/145>
15. NCRP Report No. 172. Reference levels and achievable doses in medical and dental imaging: Recommendations for the United States. Bethesda: 2012 [cited 2014 Feb 3]. Available from <http://www.ncrppublications.org/Reports/172>
16. European Commission. Radiation Protection Report No. 109. Guidance on diagnostic reference levels (DRLs) for medical exposures. Office for Official Publications of the European Communities. Luxembourg: 1999.
17. BfS. Roentgenpass (X-ray record card). German Federal Office for Radiation Protection; 2013 [cited 2014 Feb 3]. Available from: <http://www.bfs.de/en/ion/medizin/diagnostik/roentgen/Roentgenpass.html>
18. IAEA Radiation Protection of Patients. IAEA SmartCard/SmartRadTrack project. 2013 [cited 2014 Feb 3]. Available from: <https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/News/smart-card-project.htm>
19. ICRP Publication 103. 2007 recommendations of the International Commission on Radiological Protection. International Commission of Radiation Protection. Ann. ICRP 37(2-4), 2007.

투고일 : 2014. 02. 04

심사일 : 2014. 02. 04

게재확정일 : 2014. 02. 27

# CBCT 검사법의 정도관리 및 선량

경희대학교 치의학전문대학원 영상치학교실

최용석, 김규태, 황의환

## ABSTRACT

### Radiation Doses and Quality Assurance in Cone Beam CT(CBCT)

Dept. of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Kyung Hee University  
Yong-suk choi, Gyu-tae Kim, Eui-hwan Hwang

3-dimensional information for anatomic structure plays a role as integral part in clinical aspect of dental practice. CBCT(cone beam computed tomography) has been accepted as useful diagnostic tool offering Volume data and images for evaluating teeth and jaws in lower radiation dose than conventional CT. CBCT equipment is essential for the quality assurance of it to ensure continued satisfactory performance and result of adequate images. Dental practitioner and oral and maxillofacial radiologist should have a responsibility and critical thinking to deliver this technology to patients in a responsible way, so that diagnostic value is maximised and radiation doses kept as low as reasonably achievable.

CBCT imaging modality should be used only after a review of the patient's health and imaging history and the completion of a thorough clinical examination. Clinical guidelines are systematically developed statements to assist practitioner and patient decisions about appropriate health care for specific clinical circumstances. Dental practitioners should prescribe CBCT imaging only when they expect that the diagnostic yield will benefit patient care, enhance patient safety or improve clinical outcomes significantly.

Knowledge of patient dose is essential for clinicians who are making the decision regarding the justification of the exposure. There are some limitation in the measurement of patient dose in CBCT for the approval and adaptation of conventional methodology in CT. It is also important to ensure that doses are optimised and in line with any national and international guidelines. The higher radiation doses of CBCT compared with conventional radiography, mean that high standards must be maintained. The Quality Assurance(QA) programme should entail surveys and checks that are performed according to a regular timetable. QA programme should be maintained by staff to ensure adherence to the programme and to raise its importance among staff.

Key words : cone beam computed tomography, radiation dose, quality assurance, health care

#### Corresponding Author

Associate Prof. Yong-Suk Choi, D.M.D., Ph. D.

Dept. of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Kyung Hee University

#1 Hoeki-dong, Dongdaemun-gu, Seoul, Korea, 130-701

Tel : 82-2-958-9406~8, Fax : 82-2-965-1256, E-mail : omrcys@khu.ac.kr

치과 의사에게 영상학적 정보는 질환의 범위와 진행 정도를 평가하고 치료계획의 수립에 있어 판단의 증거가 되며 질환의 경과를 추적 관찰할 뿐만 아니라 치료의 효과와 질환의 예후를 평가하고 결정하는 데 중요한 역할을 수행한다. 특히 악안면영역의 경조직 질환을 주로 다루는 치과 의사에게 있어 방사선학적 검사들 기반으로 한 영상정보는 진단체계를 확립하는데 필수적인 사항이라 하겠다. 특히 치과임상에서 방사선학적 검사의 사용은 소아 및 청소년기의 환자들에게 다른 영역의 방사선 검사보다 조기에 적용되며 넓게 사용되는 진단 도구로서 그 중요성이 인정된다.

기존의 치과임상에서 일반방사선영상을 기반으로 한 진단체계와 더불어 최근 십여년간 새로운 영상기법인 콘빔형전산화단층영상(Cone Beam Computed Tomography, CBCT)의 도입과 임상적 적용은 치과의 진단체계에 새로운 패러다임으로 다가왔다. 기존의 일반방사선영상의 정보를 보충하며 새로운 해부학적 정보를 제공하는 중요한 수단이 되고 있다. CBCT 영상은 구강악안면영역의 삼차원적 위치 및 구조에 대한 정보를 제공하고, 다양한 분야의 임상영역의 요구가 증가함에 따라 지속적으로 그 사용빈도와 유용성이 증가되고 있다. 그 이유로는 일반전산화단층영상(conventional Computed Tomography, CT)와 비교하여 장비의 규모가 적어지고 경제적으로 적은 비용을 발생시키며, 낮은 선량으로 검사가 이뤄진다는 장점을 갖고 있음을 들 수 있다.

그러나 파노라마, 구내-구외 방사선영상과 비교하여 확실히 높은 환자선량을 야기하고, 장비의 보급이 확대됨에 따라 환자의 선량증가뿐만 아니라 사회-경제적 비용증가에 대한 영향이 증가할 것은 자명하다고 할 수 있다. CBCT의 도입으로 새롭게 바뀐 진단체계 내에서 CBCT 사용에 대한 지침을 개발하고 그에 따른 근거를 명확히 해야 하며, 지속적인 진단 가치를 유지할 수 있도록 하는 노력과 성과가 치과 의사인 전문가 집단에게 요구되는 것은 당연하다고 하겠다.

전 세계적으로뿐만 아니라 국내에도 2005년도부터

도입되기 시작한 CBCT 장비는 일반방사선영상과 차별화된 새로운 영상화 기법을 갖고 있고, 명확히 보다는 높은 환자선량을 야기함에도 불구하고 초기 이에 대한 진단가치 및 임상적 적용에 대한 근거가 부족한 상태에서 급속한 보급이 이뤄졌다. 이는 CBCT 장치의 운용에 따른 환자선량에 대한 관리, CBCT 처방에 따른 정당화 과정과 처방지침, 환자선량 저감을 위한 실행 방안과 장비특성, 장비와 임상영상의 정도관리 및 질 보장, 업무종사자에 대한 방어 및 사회-경제적 영향에 대한 고려 등에 대한 지침의 개발과 근거를 명확히 제시할 필요성이 야기되었다. 이러한 요구에 대한 조직적인 노력의 성과로 European Atomic Energy Community(Euratom)이 주축이 되고 유럽구강악안면방사선학회를 위시한 다양한 전문가 집단이 참여하는 콘소시엄이 구축되었다. 이를 SEDENTEXCT 프로젝트로 명명하고 2007년 시작한 이래 많은 전문가들의 정보수집과 연구가 진행되어 2011년 guideline을 완성하였다. SEDENTEXCT 프로젝트를 통하여 달성하고자 했던 목적은 다음과 같다.

1. 치과임상 분야에서 CBCT 사용에 대한 적절하고 합리적인 증거중심의 근거를 확보하고, 이를 이루기 위한 처방 및 의뢰 지침 개발, 정도관리와 질 관리 체계 확립, 정당화와 최적화 방안을 마련하고자 한다.
2. CBCT 검사 시 환자선량에 대한 객관적 자료를 확보하고 특히 소아기 환자에 대한 선량관리를 포함한 개인선량관리를 위한 근거와 방안을 모색한다.
3. 치과임상적 적용을 위한 근거중심의 CBCT 사용에 대한 정당화 근거를 조사하고 진단학적 가치를 평가한다.
4. CBCT 장비의 정도관리 및 영상 질관리와 향상을 위한 프로그램을 개발하고 이를 적절히 수행하기 위한 방안과 도구를 개발한다.
5. CBCT 검사법의 사회-경제적 효과를 평가하고 진료체계에서 적절한 운용을 위한 근거를 제시한다.

6. CBCT 운용과 관련된 공정하고 합리적인 방안을 제시하고 장비의 보급과 이에 따른 종사자 교육을 수행할 자료와 방안을 제공한다.

이와 같이 유럽뿐만 아니라 한국, 미국, 일본 등을 비롯한 여러 국가에서 CBCT 운용과 영상검사와 관련된 기준을 마련하고 이를 개선하고자 지속적인 노력이 이뤄지고 있으며 국내에서도 대한구강악안면방사선학회를 중심으로 다양한 노력들이 진행되고 있다. CBCT 장비는 국내뿐만 아니라 세계의 여러 제조사에서 여러 종류의 규격과 영상특성을 보이는 장치들이 제작되어 보급되었고, 실제 진료환경에서 운용되고 있다. 이러한 다양성으로 인해 보다 적립화된 국제적 기준을 확보하고 영상특성을 규정하는 데 어려움이 있으나, 최적의 정도관리를 시행하기 위한 방안을 제시하고 최상의 환자 선량을 관리할 뿐 만 아니라 진단학적 가치를 확보할 수 있는 임상영상의 질 관리의 기준을 확립하고 이를 실천할 수 있어야 할 당위성이 있다. 이에 CBCT 장치의 선량측정법에 대하여 알아보고, CBCT 검사법의 선량 및 정도관리에 대하여 기술하고자 한다.

## I. CBCT 장치의 선량측정

방사선의 생물학적 효과를 나타내기 위해 사용하는

선량단위는 Sivert(Sv)를 사용하며, 사람에게 미치는 방사선의 위험도를 평가하기 위해서는 유효선량(effective dose)을 측정하여 표시한다. CBCT 검사를 통하여 확정적 효과를 나타내는 일은 없으나, 치과 방사선검사와 같은 낮은 준위의 방사선을 사용하는 경우라도 발암의 가능성을 높이는 것과 같은 확률적 효과가 발현될 소지가 있기 때문에 방사선 방어의 원칙인 검사로부터 얻어진 결과로 얻는 이익과 가치가 환자에게 가해질 위해성을 상회할 수 있어야 한다는 정당화(Justification) 과정, 방사선 검사 시 선량은 사회-경제적 여건을 감안하여 합리적으로 목적을 달성할 수 있는 범위에서 최소화 해야 한다는 최적화(optimization) 및 개인의 피폭선량에 대한 제한을 행하여야 한다. CBCT 장비와 검사법은 다양한 촬영범위와 조건을 갖고 있어 장치에 따라서 또한 한 장비에서도 촬영범위의 선택에 따라서 각기 다른 유효선량 값이 다양하게 나타난다. 유효선량을 측정하는 대표적인 방법으로는 인체 해부학적 구조와 장기를 대신하는 RANDO® 팬텀(그림 1)을 사용하여 이 안에 적정한 위치에 열발광선량계(thermoluminescent dosimeter, TLD) 또는 유리선량계의 소자를 위치하고 흡수된 방사선을 측정하는 방법이 있다.

Pauwel 등을 포함한 여러 선학들의 연구에 따르면 CBCT장치는 촬영범위(Field of View, FOV)에 따른 분명한 차이가 있는 유효선량 값을 나타내는데



그림 1. 유효선량을 측정하기 위해 사용되는 인체 해부학적 구조와 장기를 모사한 RANDO® 팬텀

임상가를 위한 특집 4

FOV가 증가될수록 유효선량의 증가가 나타나고 비슷한 FOV를 갖는 경우에도 장비에 따른 선량의 차이가 컸음을 확인할 수 있다(그림 2). 또한 CBCT 검사가 조직과 장기에 미치는 영향을 2007년 국제방사선방어위원회(ICRP)에서 정한 조직가중계수를 적용하여 계산한 경우에 악안면영역의 장기별 유효선량의 분포를 살펴보면 타액선이 25%로 가장 높고 갑상선이 19%, 골수가 14%, 뇌실질이 2%, 피부가 1%, 골표면이 1%, 이고 나머지 조직과 장기가 38% 분포를 나타낸다고 하였다. Carrafiello 등이 64 slices MDCT (Aquilion 64, Toshiba, Tokyo, Japan 120 kV, 400 mA, rotation time 0.5 s, pitch 0.641 from mandibular condyle to include the entire lower jaw, about 9 cm) 와 CBCT (i-CAT 20-s full height scan (120 kV, 23.87 mAs, 306 frames) 및 파노라마방사선장치(Sirona Orthophos Xgplus DS, 69 kV, 15 mA, 14.1 s)의 유효선량을 비교한 연구보고에 따르면 각각 0.99, 0.11, 0.05 mSv의 유효선량 값을 나타낸다고 하였다. 이렇듯 CBCT 검사의 유효선량은 CT에 비하여

낮은 수준에 있으나 파노라마에 비하여 상당히 높은 수준에서 영향을 미칠 것으로 예견되며 또한 FOV와 장치 별 차이가 크게 나타날 수 있다는 점을 상기하여야 한다. 또한 2007년에 정한 장기 별 가중치를 적용하게 되면 기존의 가중치를 적용하는 경우에 비하여 CBCT 장치 별 유효선량 값이 2~3배 이상 증가되었음을 알 수 있는데 이는 악안면영역의 CBCT를 포함한 치과방사선 검사의 위험성이 그만큼 증가된 근거가 있음을 명시하는 것으로 보다 주의를 요한다고 할 수 있다. 더욱이 연령에 따른 방사선의 위험도를 나타내는 요인을 고려한다면 일반 성인에 비하여 10세 미만의 소아기에는 3배, 10~20세의 청소년기에는 2배 이상의 위험요인을 고려하여야 하고 특히 여자아이에서 그 위험성이 증가될 수 있다는 점을 고려한다면 CBCT 검사 시 방사선 방어를 위한 적절하고 최선의 조치가 이뤄져야 함은 당연하다고 할 수 있다.

CBCT 검사가 분명 일반치과방사선 검사에 비하여 높은 선량 값을 갖고 상대적으로 CT 검사에 비하여 낮은 선량 값을 갖는다고 알려져 있으나 각각의 촬영 장치에 따른 유효선량 분포의 범위를 넓게 존재함을

Pauwels R et al. SEDENTEXCT studies of effective dose from CBCT 2012

CBCT unit	Field of view	Effective dose (µSv)
"Large" CBCT		
Galleos (Sirona)	15cm x 15cm	84
iCAT NG	15cm x 13cm	83
Iluma Elite	21cm x 14cm	368
NewTom VGI	15cm x 15cm	194
"Medium" CBCT		
Kodak 9500	15cm x 8cm	92
Scanora 3D	10cm x 7.5cm	47
Accutomo 170	10cm x 5cm	54
"Small" CBCT		
Accutomo 170	4cm x 4cm (lower molar)	43
Kodak 9000	5cm x 3.7cm (upper anterior)	19
Pax-Uni 3D	5cm x 5cm (upper anterior)	44

Pauwels R, Beinsberger J, Collaert B, Theodorakou C, Rogers J, Walker A, Cockmartin L, Bosmans H, Jacobs R, Bogaerts R, Homer K; The SEDENTEXCT Project Consortium. Effective dose range for dental cone beam computed tomography scanners. *Eur J Radiol* (2012) 81: 267-271.

그림 2. Pauwel 등의 연구에서 보고한 CBCT 장치 별 촬영범위(Field of View, FOV)에 따른 유효선량(effective dose)



인식하여야 한다(그림 3). CBCT를 포함한 치과방사선 검사 시에 치과의사는 단순히 낮은 선량의 방사선 검사이므로 정당화 과정에 소홀히 하는 경우가 있는데 이는 절대적으로 개선되어야 할 부분으로 처방을 내리는 치과의사는 검사를 통한 진단 정보의 가치를 환자가 받는 위해성과 비교하여 신중히 판단하여야 할 것이다.

이상의 RANDO<sup>®</sup> 팬텀과 열발광선량계(TLD)기반으로 한 유효선량 측정하는 방법 외에 CBCT 선량을 측정하는 다른 방법으로는 CTDI(Computed tomography dose index)를 사용하는 방법이 있다. 이는 기존의 medical CT의 선량측정을 위하여

고안된 방법으로 CBCT 장치의 선량을 평가하는 데는 다소 한계가 있다. 이러한 이유로는 FOV의 구역 설정과 방사선 조사방법과 범위가 다르고, CBCT의 검사의 촬영범위에 따른 조직 별 균등화가 이뤄지지 않고, 장치에 따라서 불완전한 회전범위를 갖는 장치가 존재한다는 점 등에서 적용에는 한계가 있다고 평가된다. 그러므로 CBCT 장치의 CTDI의 측정을 위해서는 새롭게 고안된 팬텀과 이온챔버를 갖춘 측정장비가 필요하다고 사료된다(그림 4). 그림에도 불구하고 기존의 CT와 선량을 비교 하여야 할 경우가 있기에 기존의 CTDI를 측정하는 팬텀을 사용하는 경우에는 보다 작은 이온챔버를 사용하여 측정하는 고려가




Technique		Effective dose $\mu\text{Sv}$
Conventional dental radiography		1-20
CBCT		20-500
"Medical" CT		200-2000

그림 3. 방사선영상 검사법에 따른 유효선량 분포

**Pencil v Farmer chamber on Acuity CBCT**

- CTDI Head & CTDI Body
- Measured with Farmer & CT pencil chambers for full range of scan lengths
- Adaptor made for Farmer chamber
- Additional scatter material added to ends of phantoms

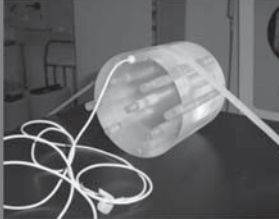






그림 4 large FOV의 CBCT 장치에서 CTDI 측정을 위한 팬텀과 이온챔버 (copied in Maria Lewis ImPACT St. George's Hospital, London)

임상가를 위한 특집 4

필요하다(그림 5). 또한 CT 및 CBCT 장비의 발전으로 다양한 조사방법 및 조사조건이 적용되므로 기존의 방법이 갖는 한계성을 잘 이해하고 환자선량을 측정하는 새로운 측정방법을 도출해야 할 필요성이 있다.

TLD를 사용한 유효선량의 측정과 CTDI를 이용한 선량측정방법은 각각의 목적에 맞는 적절한 가치를 갖고 있으나, 실제 임상환경에서 환자선량을 측정하는 적절한 방법과 도구이기에는 제약이 많다. 이에 제안되고 있는 방법이 “Dose Area Product” (DAP)를 측정하는 방법이다(그림 6). 이는 기존의 일반방사선 검사의 선량측정법으로 인정되고 있으며, 검사 시 장치에서 발생하는 방사선의 양을 단위면적당 흡수선량 값으로 표시하도록 하는 것으로 측정방법이 간단하고

실제 진료실 환경에서 환자에게 조사되는 선량 값을 비교 하는 데 유용한 방법이라 할 수 있다.

유효선량을 측정하는 것은 방사선 검사에 따른 인체와 장기에 미치는 생물학적 영향과 발암의 위험도를 비교 평가하는데 유용한 방법이다. 그러나 임상에서 적용되고 있는 CBCT 장치의 다양성과 장치 별 특성은 이를 통합하여 비교하는 데 어려움을 준다. 그러므로 진료실에 운용되고 있는 CBCT 장비의 선량측정법으로 한계가 있으며 이를 극복하기 위한 방법으로 “Dose Area Product” (DAP)를 측정하여 관리하고 비교하는 것을 권고하고 있다.



그림 5. 다양한 조건을 갖는 CBCT장치의 CTDI를 측정하기 위해 고안된 팬텀과 측정방법

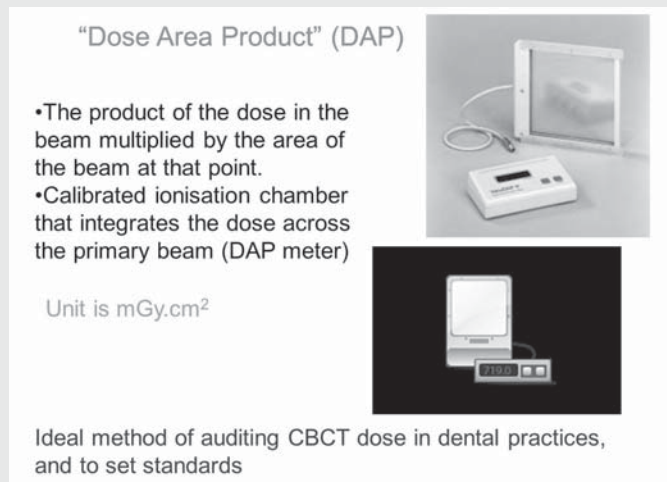


그림 6. "Dose Area Product" (DAP)를 위한 DAP meter와 단위

## II. CBCT 장치의 영상 특성에 영향을 미치는 요소

CBCT 장치의 영상 특성에 영향을 미치는 요소들은 다음과 같다.

검출기의 종류(Receptor type)

- Flat panel, CCD/CMOS with image intensifier, CCD/CMOS
- Image resolution (pixel/voxel size)
- Number of frames

신호대 잡음비 및 영상처리방법 (SNR and Image processing)

방사선발생장치 (X-ray generator)

노출 조건 (Exposure parameters)

- kVp, mA, exp time,

촬영 시 환자의 움직임 (Patient's movement)

방사선 종사자의 숙련도 (Radiographer's experience)

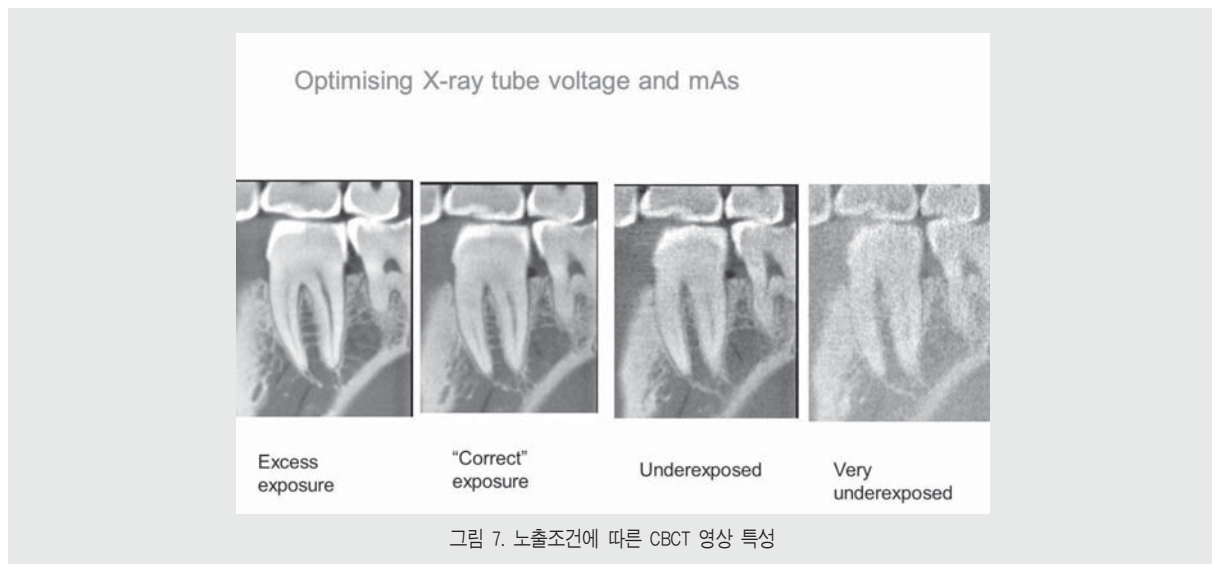
장비 관리 (Equipment maintenance)

상기의 요소들은 환자의 선량 및 영상의 질에 지대한 영향을 미치는 요소로서 적절하게 설정되고 관리되어야 할 항목들이다. 촬영기에 따라 노출조건을 조절

하는 기술적 방법이 다양하기는 하나 기본적으로 장치의 관전압과 관전류는 임상적 목적, 소아 또는 성인 등의 환자의 상태와 조건에 따라 달리 적용 가능하도록 하여야 한다. 진단적 가치를 넘어서는 필요 이상의 노출도 문제지만 너무 낮은 선량조건에 따른 영상의 질 저하 역시 주의해야 할 사항이다(그림 7).

특히 소아인 경우에는 영상의 진단학적 가치를 손상시키지 않는 범위에서 관전압과 관전류를 낮게 설정하도록 하여야 한다. 또한 임상적 목적에 따라 세부적인 해부학적 구조와 질화의 평가가 필요한 높은 수준의 영상의 질을 요구하는 경우와 비교하여 임플란트를 위한 검사 시와 같이 골내 단순한 해부학적 구조의 평가가 필요한 경우에는 노출조건을 낮게 설정하여 환자 선량을 저감하도록 노력하여야 한다. CBCT 검사 시 고해상도의 영상검사를 위한 조건이 별도로 구성되어 있는 경우가 많은데 이는 보다 많은 조사량과 projection data를 기반으로 하여 영상검사가 이뤄지게 되므로 진단목적에 부합되는 조건에 적용할 수 있는 하는 선택이 필요하다고 사료된다.

CBCT 영상은 20초 내외의 노출시간 동안 얻어진 projection data를 모두 취합하고 이를 수학적 알고리즘에 맞게 계산하고 영상 처리하여 최종 결과 영상



을 만드는 과정으로 이뤄진다. 그러므로 조사시간 동안 환자의 움직임은 영상 전체에 악영향을 미치고 재촬영을 시행하게 하는 오류를 범하게 하므로 촬영 시 종사자의 숙련도와 적절한 환자교육을 통한 오류를 방지하는 것은 영상의 질과 환자 선량 저감을 위해 중요한 항목이다. CBCT 검사에 임하는 치과의사, 방사선사는 충분한 교육을 통하여 환자의 조건에 맞게 임상적 목적에 맞게 장치의 조사조건을 설정할 수 있어야 하며, 환자에 대한 교육과 촬영 전반에 걸친 감독을 할 수 있는 전문성을 갖고 있어야 한다. 또한 얻어진 영상을 평가할 수 있는 능력이 있어야 함은 당연하다고 하겠다.

## II. CBCT 검사의 영상 질 관리 및 정도 관리

CBCT 검사에서 영상 질 관리를 하고 장비의 정도 관리가 이뤄지기 위해서는 체계적인 프로그램이 설정되어 있어야 하며 이를 기반으로 장비의 각 구성요소가 적절한 성능을 발휘하도록 하고 진단학적 가치를 담보할 수 있는 영상 질이 구현되어야 한다. 이러한 질 관리를 위한 항목으로는 다음과 같은 사항이 있다.

1. Performance of the X-ray tube and

generator(X-ray equipment performance)

2. Quantitative assessment of image quality
3. Display screen performance
4. Patient dose assessment
5. Clinical image quality assessment
6. Clinical audit

CBCT 장치의 적절한 선량과 에너지 준위를 갖는 방사선 조사가 이뤄지도록 장비관리가 이뤄져야 한다. 이를 위해서는 제조사의 규정 및 장비를 관리하는 규정 내에서 정기적으로 성능평가와 검사가 행하여져야 하며, 이를 위한 제도적 뒷받침이 필요하다 하겠다.

또한 영상의 질을 관리하기 위해서는 객관화되고 측정 가능한 방법과 도구가 필요하고 이를 정기적으로 시행함으로써 장비의 성능저하를 조기에 관찰할 수 있고 지속적인 임상영상의 질 관리를 수행할 수 있다. 이를 위한 CBCT 영상평가용 팬텀으로 아직 국제적 기준을 갖고 있지는 않지만 적절한 영상평가 수행을 가능케 하는 팬텀이 최근에 제작되었다(그림 8). 이를 통하여 측정해야 할 항목으로는 영상의 적절한 농도값 범위, 대조도 분해능, 영상의 균질성 및 잡음발생정도, 공간분해능, 공간적 위치 정확도, 인공음영의 발생 정도를 평가할 수 있다.



그림 8. 객관적이고 정량화된 영상평가용 팬텀

또한 영상전시를 위한 검사용 및 관독용 모니터의 정도관리가 이뤄져야 한다. 얻어진 영상의 대조도와 해상력을 충분히 표시 할 수 있는 모니터 성능을 갖고 있어야 영상의 질과 적절한 관독환경을 통한 정확한 진단을 내릴 수 있다.

환자의 선량관리를 위해서는 앞에서 언급한 바와 같이 진료실내에서 보다 용이하게 적용 할 수 있는 “Dose Area Product” (DAP) 선량측정법을 권고 할 수 있고 향후 제조사들은 장비에 촬영 시 DAP 값이 산출되도록 하는 장비구성을 갖추도록 하는 노력과 제도적 보장이 필요하다고 하겠다. 이를 통하여 검사에 따른 환자 선량의 정보를 취합하고 진단참고준위 (Diagnostic Reference Levels, DRLs)를 설정하여 이를 관리해 나가도록 하여야 할 것이다. 아직 CBCT의 검사의 적절한 DAP 값에 대한 근거가 부족한 부분이 있으나 보고에 따르면 상악구치부 국소부위의 검사를 위한 선량값으로 250 mGy cm<sup>2</sup> 를 제시하고 있다.

또한 CBCT를 운용하는 의료기관에서는 전문가에 의한 임상영상 평가가 이뤄지도록 하여야 하는데 이를 위해서는 기준이 되는 양질의 임상영상을 확보하고 이

를 실제 환자영상과 정기적으로 비교 평가 함으로서 지속적인 질 관리와 문제 목록의 작성을 통한 임상 영상의 체계적 감시를 행할 수 있도록 하여야 한다.

CBCT 검사의 정도 관리와 환자 선량 관리를 위해 이상에 열거한 바 이외에도 많은 고려사항이 있으나 한정된 지면에 모든 바를 다 기술하기에는 어려움이 있다고 하겠다. 국내에서 CBCT 보급률과 증가율은 다른 나라와 비교 시 급속히 이뤄졌고 증가 속도 역시 빠르다고 하겠다. 그 만큼 CBCT 검사로부터 발생되는 위해성도 증가되었다고 보아야 할 것이다. 특히 치과 진료의 특성 상 비급여 진료가 많고 이러한 진료행위 중 발생하는 방사선 검사는 통계에도 잡히지 않아 그 검사의 건수를 추정하기 어려운 실정이다. 분명 치과임상에서 방사선 검사의 정당성이 있으며 필수적인 진단 수단임은 의문의 여지가 없다. 그러나 환자 선량 저감과 장기적인 국민의 건강을 유지해야 할 의료인으로서 치과 의사는 보다 전문적인 지식을 확보하고 제도적 보안을 통하여 유용성이 높은 CBCT 영상검사를 행할 수 있도록 하여야 할 것이다. 끝으로 CBCT 영상검사의 적절한 정도관리 및 영상 관리를 위한 기준이 조속히 정립되기를 기대한다.

## 참 고 문 헌

1. Lee ET, Kim GT, Choi YS, Hwang EH Radiation absorbed doses of cone beam computed tomography. Korean J Oral Maxillofac Radiol 2007; 37 : 87-92
2. Han CW, Kim GT, Choi YS, Hwang EH Image characteristics of cone beam computed tomography using a CT performance phantom. Korean J Oral Maxillofac Radiol 2007; 37 : 157-63.
3. Naitoh M, Katsumata A, Kubota Y, Arijji E. Assessment of three-dimensional X-ray images: reconstruction from conventional tomograms, compact computerized tomography images, and multislice helical computerized tomography images. J Oral Implantol 2005; 31: 234-41.
4. Terakado M, Hashimoto K, Arai Y, Honda M, Sekiwa T, Sato H. Diagnostic imaging with newly developed ortho cubic super-high resolution computed tomography (Ortho-CT). Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2000; 89: 509-18.
5. Hashimoto K, Kawashima S, Araki M, Iwai K, Sawada K, Akiyama Y. Comparison of image performance between cone-beam computed tomography for dental use and four-row multidetector helical CT. J Oral Sci 2006; 48: 27-34.
6. Choi YS, Hwang EH, Lee SR. Clinical application of cone beam computed tomography in dental implant. J Korean Dent Assoc 2006; 44: 172-9.
7. Kobayashi K, Shimoda S, Nakagawa Y, Yamamoto A. Accuracy in measurement of distance using limited cone-beam computerized tomography. Int J Oral Maxillofac Implants 2004; 19: 228-31.
8. Mah JK, Danforth RA, Bumann A, Hatcher D. Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2003; 96: 508-13.
9. Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, Brooks SL, Howerton WB. Dosimetry of 3 CBCT devices for oral and maxillofacial radiology: CB Mercuray, NewTom 3G and i-CAT. Dentomaxillofac Radiol 2006; 35: 219-26.
10. Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, Brooks SL. Dosimetry of two extraoral direct digital imaging devices: NewTom cone beam CT and Orthophos Plus DS panoramic unit. Dentomaxillofac Radiol 2003; 32: 229-34.
11. Tsiklakis K, Donta C, Gavala S, Karayianni K, Kamenopoulou V, Hourdakis CJ. Dose reduction in maxillofacial imaging using low dose Cone Beam CT. Eur J Radiol 2005 ;56:413-7.
12. Schulze D, Heiland M, Thurmann H, Adam G. Radiation exposure during midfacial imaging using 4- and 16-slice computed tomography, cone beam computed tomography systems and conventional radiography. Dentomaxillofac Radiol 2004 ;33:83-6.
13. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP publication 103. Ann ICRP. 2007;37(2-4):1-332.
14. Bamba J, Araki K, Endo A, Okano T. Image quality assessment of three cone beam CT machines using the SEDENTEXCT CT phantom. Dentomaxillofac Radiol. 2013;42:20120445.
15. Alqerban A, Hedesiu M, Baciut M, Nackaerts O, Jacobs R, Fieuws S; SedentexCT Consortium, Willems G. Pre-surgical treatment planning of maxillary canine impactions using panoramic vs cone beam CT imaging. Dentomaxillofac Radiol. 2013;42:20130157.
16. Araki K, Patil S, Endo A, Okano T. Dose indices in dental cone beam CT and correlation with dose-area product. Dentomaxillofac Radiol. 2013;42:20120362.
17. Pauwels R, Nackaerts O, Bellaiche N, Stamatakis H, Tsiklakis K, Walker A, Bosmans H, Bogaerts R, Jacobs R, Horner K; SEDENTEXCT Project Consortium. Variability of dental cone beam CT grey values for density estimations. Br J Radiol. 2013 Jan;86(1021):20120135.
18. Pauwels R, Theodorakou C, Walker A, Bosmans H, Jacobs R, Horner K, Bogaerts R; SEDENTEXCT Project Consortium. Dose distribution for dental cone beam CT and its implication for defining a dose index. Dentomaxillofac Radiol. 2012;41(7):583-93.
19. Pauwels R, Beinsberger J, Stamatakis H, Tsiklakis K, Walker A, Bosmans H, Bogaerts R, Jacobs R, Horner K; SEDENTEXCT Project Consortium. Comparison of spatial and contrast resolution for cone-beam computed tomography scanners. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2012;114(1):127-35.
20. Guerrero ME, Nackaerts O, Beinsberger J, Horner K, Schoenaers J, Jacobs R; SEDENTEXCT Project Consortium. Inferior alveolar nerve sensory disturbance after impacted mandibular third molar evaluation using cone beam computed tomography

참 고 문 헌

- and panoramic radiography: a pilot study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012;70(10):2264-70
21. Hedesiu M, Baciut M, Baciut G, Nackaerts O, Jacobs R; SEDENTEXCT Consortium. Comparison of cone beam CT device and field of view for the detection of simulated periapical bone lesions. *Dentomaxillofac Radiol.* 2012;41(7):548-52.
  22. Christell H, Birch S, Hedesiu M, Horner K, Ivanauskait? D, Nackaerts O, Rohlin M, Lindh C; SEDENTEXCT consortium. Variation in costs of cone beam CT examinations among healthcare systems. *Dentomaxillofac Radiol.* 2012;41(7):571-7.
  23. Christell H, Birch S, Horner K, Rohlin M, Lindh C; SEDENTEXCT consortium. A framework for costing diagnostic methods in oral health care: an application comparing a new imaging technology with the conventional approach for maxillary canines with eruption disturbances. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2012;40(4):351-61.
  24. Theodorakou C, Walker A, Horner K, Pauwels R, Bogaerts R, Jacobs R; SEDENTEXCT Project Consortium. Estimation of paediatric organ and effective doses from dental cone beam CT using anthropomorphic phantoms. *Br J Radiol.* 2012; 85(1010):153-60.
  25. Vandenberghe B, Luchsinger S, Hostens J, Dhoore E, Jacobs R; SEDENTEXCT Project Consortium. The influence of exposure parameters on jawbone model accuracy using cone beam CT and multislice CT. *Dentomaxillofac Radiol.* 2012;41(6):466-74.
  26. Pauwels R, Stamatakis H, Bosmans H, Bogaerts R, Jacobs R, Horner K, Tsiklakis K; SEDENTEXCT Project Consortium. Quantification of metal artifacts on cone beam computed tomography images. *Clin Oral Implants Res.* 2013;24 Suppl A100:94-9.
  27. Pauwels R, Stamatakis H, Manousaridis G, Walker A, Michielsen K, Bosmans H, Bogaerts R, Jacobs R, Horner K, Tsiklakis K; SEDENTEXCT Project Consortium. Development and applicability of a quality control phantom for dental cone-beam CT. *J Appl Clin Med Phys.* 2011 Nov 15;12(4):3478.
  28. Alqerban A, Jacobs R, Fieuws S, Nackaerts O; SEDENTEXCT Project Consortium, Willems G. Comparison of 6 cone-beam computed tomography systems for image quality and detection of simulated canine impaction-induced external root resorption in maxillary lateral incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;140(3):e129-39.
  29. Pauwels R, Beinsberger J, Collaert B, Theodorakou C, Rogers J, Walker A, Cockmartin L, Bosmans H, Jacobs R, Bogaerts R, Horner K; SEDENTEXCT Project Consortium. Effective dose range for dental cone beam computed tomography scanners. *Eur J Radiol.* 2012;81(2):267-71

해외 학술 행사 일정(2014년 3월~2014년 6월)

**March**

- Title : ASDA's 43rd Annual Session
- Sponsor : American Student Dental Association
- Event Dates : 3/6/2013 thru 3/9/2013
- City : Atlanta
- State : GA
- Country : USA
- Exhibits : Y
- Booths/Tables : 70
- Contact : Ms. Meghan Keelean
- Phone : 312-440-2845
- Email : Meghan@ASDAnet.org
- Website : www.asdanet.org

- Title : Western Regional Dental Convention
- Session Description : Western Regional Dental Convention
- Sponsor : Arizona Dental Association
- Event Dates : 3/7/2013 thru 3/9/2013
- Location : Phoenix Convention Center
- City : Phoenix
- State : AZ
- Country : USA
- Exhibits : Y
- Booths/Tables : 300
- Contact : Ms. Beverly Giardino
- Phone : (480)344-5777
- Website : www.azda.org
- Email : beverly@azda.org

- Title : Nation's Capitol Dental Meeting
- Sponsor : District Of Columbia Dental Society
- Event Dates : 3/7/2013 thru 3/9/2013
- Location : Walter E. Washington Convention Center
- City : Washington
- State : DC
- Country : USA
- Exhibits : Y
- Booths/Tables : 170
- Contact : Mrs. Taryn Habberley
- Phone : (202) 547-7613
- Website : www.dcdental.org
- Email : thabberley@dcdental.org

- Title : The Kentucky Meeting
- Session Description : The Kentucky Meeting
- Sponsor : Kentucky Dental Association
- Event Dates : 3/7/2013 thru 3/10/2013
- Location : Kentucky International Conv Ctr
- City : Louisville
- State : KY
- Country : USA
- Exhibits : Y
- Booths/Tables : 125
- Contact : Mrs. Janet Glover
- Phone : (502) 489-9121
- Website : www.kyda.org
- Email : janet@kyda.org

■ Title : Pacific Dental Conference

- Event Dates : 3/7/2013 thru 3/9/2013
- City : Vancouver
- Country : Canada
- Exhibits : N
- Contact : To be determined
- Website : www.pacificdentalonline.com
- Email : info@pdconf.com

- Title : Board of Trustees (BOT) Meeting
- Sponsor : Administrative Services
- Event Dates : 3/10/2013 thru 3/13/2013
- City : Chicago
- State : IL
- Country : USA
- Exhibits : N
- Booths/Tables : 0
- Contact : Ms. Michelle Kruse

- Title : IDS 2013 - 35th International Dental Show
- Event Dates : 3/12/2013 thru 3/16/2013
- City : Cologne
- Country : Germany
- Exhibits : N
- Contact : To be determined
- Website : www.vddi.de
- Email : info@vddi.de

- Title : 16th International Congress of the Italian Society of Periodontology
- Event Dates : 3/14/2013 thru 3/16/2013



해외 학술 행사 일정(2014년 3월~2014년 6월)

- City : Rimini
- Country : Italy
- Exhibits : N
- Contact : To be determined
- Website : [www.sidp.it/Getting-to-know-SIdP.html](http://www.sidp.it/Getting-to-know-SIdP.html)
- Email : [www.efp.org/contact/eventcontact.php?action=contactev&id=73](mailto:www.efp.org/contact/eventcontact.php?action=contactev&id=73)
- Title : ADX 2014 Australian Dental Expo
- Event Dates : 3/21/2014 thru 3/23/2014
- City : Sydney
- Country : Australia
- Exhibits : N
- Contact : To be determined
- Website : [adx.sydney@adia.org.au](mailto:adx.sydney@adia.org.au)
- Email : [adia@adia.org.au](mailto:adia@adia.org.au)
- Title : Council on Members Insurance and Retirement Programs (CMIRP)
- Event Dates : 3/22/2013 thru 3/23/2013
- City : Chicago
- State : IL
- Country : USA
- Exhibits : N
- Contact : Ms. Rita Tiernan
- Phone : (312) 440-2491

Aprli

- Title : Council on Membership(CM)

- Sponsor : Membership and Dental Society Services
- Event Dates : 4/2/2014 thru 4/3/2014
- City : Chicago
- State : IL
- Country : USA
- Exhibits : N
- Contact : Ms. Elizabeth Bronson
- Phone : (312) 440-2500
- Fax : (312) 440-7494
- E-Mail : [online@ada.org](mailto:online@ada.org)
- Internet Site : [www.ada.org](http://www.ada.org)
- Title : AADA Convention
- Sponsor : Alliance of the American Dental Association
- Event Dates : 4/3/2014 thru 4/5/2014
- City : New Mexico
- State : NM
- Country : USA
- Exhibits : N
- Contact : Ms. Patricia Rubik-Rothstein
- Website : [www.allianceada.org](http://www.allianceada.org)
- Email : [trish@allianceada.org](mailto:trish@allianceada.org)
- Title : Western Regional Dental Convention
- Session Description : Western Regional Dental Convention
- Sponsor : Arizona Dental Association
- Event Dates : 4/3/2014 thru 4/5/2014
- Location : Phoenix Convention Center

- City : Phoenix
- State : AZ
- Country : USA
- Exhibits : Y
- Booths/Tables : 300
- Contact : Ms. Beverly Giardino
- Website : [www.azda.org](http://www.azda.org)
- Email : [beverly@azda.org](mailto:beverly@azda.org)
- Title : IDEM Singapore
- Event Dates : 4/4/2014 thru 4/6/2014
- Location : Suntec Singapore International Convention & Exhibition Centre
- City : Singapore
- Country : Singapore
- Exhibits : Y
- Contact : To be determined
- Website : <http://www.idem-singapore.com/>
- Title : New Orleans Dental Conference & LDA Annual Session
- Sponsor : New Orleans Dental Association
- Event Dates : 4/3/2014 thru 4/5/2014
- Location : New Orleans Morial Convention Center
- City : New Orleans
- State : LA
- Country : USA
- Exhibits : Y
- Booths/Tables : 170
- Contact : Ms. Normalee Ward

해외 학술 행사 일정(2014년 3월~2014년 6월)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Website : www.nodc.org</li> <li>• Email : norma@nodc.org</li> <li>■ Title : Oregon Dental Conference</li> <li>• Session Description : Oregon Dental Conference</li> <li>• Sponsor : Oregon Dental Association</li> <li>• Event Dates : 4/3/2014 thru 4/5/2014</li> <li>• Location : Oregon Convention Center</li> <li>• City : Portland</li> <li>• State : OR</li> <li>• Country : USA</li> <li>• Exhibits : Y</li> <li>• Booths/Tables : 278</li> <li>• Contact : Ms. Lauren Malone</li> <li>• Website : www.oregondental.org</li> <li>• Email : odc@oregondental.org</li> <li>■ Title : Tripartite System Users Group (TUG)</li> <li>• Event Dates : 4/3/2014 thru 4/3/2014</li> <li>• City : Chicago</li> <li>• Country : USA</li> <li>• Exhibits : N</li> <li>• Contact : Mr. Alan Bardauskis</li> <li>• Website : www.oregondental.org</li> <li>• Email : odc@oregondental.org</li> <li>■ Title : CONTACT program</li> <li>• Event Dates : 4/3/2014 thru 4/3/2014</li> <li>• City : Chicago</li> <li>• State : IL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Country : USA</li> <li>• Exhibits : N</li> <li>• Contact : Mr. Ron Polaniecki</li> <li>• Phone : (312) 440-2599</li> <li>• Fax : (312) 440-2883</li> <li>• E-Mail : polanieckir@ada.org</li> <li>■ Title : Oral Cancer Lecture</li> <li>• Sponsor : Sixth District Dental Society</li> <li>• Event Dates : 4/4/2014 thru 4/4/2014</li> <li>• Location : Holiday Inn Arena</li> <li>• City : Binghamton</li> <li>• State : NY</li> <li>• Country : USA</li> <li>• Exhibits : Y</li> <li>• Contact : Ms. Nicole Bruster</li> <li>• Website : www.6dds.org</li> <li>• Email : sdds@stny.rr.com</li> <li>■ Title : Conference on Membership Recruitment &amp; Retention (R&amp;R)</li> <li>• Event Dates : 4/4/2014 thru 4/5/2014</li> <li>• City : Chicago</li> <li>• State : IL</li> <li>• Country : USA</li> <li>• Exhibits : N</li> <li>• Contact : Ms. April Kates-Ellison</li> <li>• Phone : (312) 440-2624</li> <li>• E-Mail : katesellisona@ada.org</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Title : Council on Scientific Affairs (CSA)</li> <li>• Event Dates : 4/7/2014 thru 4/9/2014</li> <li>• City : Chicago</li> <li>• State : IL</li> <li>• Country : USA</li> <li>• Exhibits : N</li> <li>• Contact : Ms. Jessie Elie</li> <li>• Phone : (312) 440-2527</li> <li>• Fax : (312) 440-2536</li> <li>• Internet Site : www.ada.org</li> <li>■ Title : NDEAF</li> <li>• Event Dates : 4/7/2014 thru 4/7/2014</li> <li>• City : Chicago</li> <li>• Country : USA</li> <li>• Exhibits : N</li> <li>• Contact : Ms. Annie Driscoll</li> <li>• Address : 211 E. Chicago</li> <li>■ Title : Joint Commission on National Dental Examinations (JCNDE)</li> <li>• Event Dates : 4/9/2014 thru 4/9/2014</li> <li>• City : Chicago</li> <li>• State : IL</li> <li>• Country : USA</li> <li>• Exhibits : N</li> <li>• Contact : Ms. Carrie Woodfork</li> <li>• Phone : (312) 440-2676</li> <li>• Fax : (312) 440-7494</li> </ul>
--	---	--

## 해외 학술 행사 일정(2014년 3월~2014년 6월)

■ Title : Council on Ethics, Bylaws and Judicial Affairs (CEBJA)

- Sponsor : Legal
- Event Dates : 4/10/2014 thru 4/11/2014
- City : Chicago
- State : IL
- Country : USA
- Exhibits : N
- Contact : Mr. Earl Sewell
- Phone : (312) 440-2499
- Fax : (312) 440-7494
- Internet Site : www.ada.org

■ Title : ASDA Annual Scientific Session

- Sponsor : Arkansas State Dental Association
- Event Dates : 4/11/2014 thru 4/12/2014
- Location : Statehouse Convention Center
- City : Little Rock
- State : AR
- Country : USA
- Exhibits : Y
- Booths/Tables 90
- Contact : Ms. Angela Rogers
- Website : www.arkansasdentistry.org
- Email : info@arkansasdentistry.org

■ Title : Council on Ethics, Bylaws and Judicial Affairs (CEBJA)

- Sponsor : Legal
- Event Dates : 4/10/2014 thru 4/11/2014
- City : Chicago

- State : IL
- Country : USA
- Exhibits : N
- Contact : Mr. Earl Sewell
- Phone : (312) 440-2499
- Fax : (312) 440-7494

■ Title : Star of the North Meeting

- Session Description : Star of the North Meeting
- Sponsor : Minnesota Dental Association
- Event Dates : 4/24/2014 thru 4/26/2014
- Location : RiverCentre
- City : Saint Paul
- State : MN
- Country : USA
- Exhibits : Y
- Booths/Tables : 240
- Contact : Ms. Juli Schneider
- Website : www.mndental.org
- Email : info@mndental.org

■ Title : Oklahoma Dental Association Annual Meeting

- Sponsor : Oklahoma Dental Association
- Event Dates : 4/24/2014 thru 4/27/2014
- Location : Cox Convention Center
- City : Oklahoma City
- State : OK
- Country : USA
- Exhibits : Y
- Booths/Tables : 130

- Contact : Ms. Lynn Means
- Website : www.okda.org
- Email : lmeans@okda.org

■ Title : Council on Dental Benefit Programs (CDBP)

- Event Dates : 4/24/2014 thru 4/25/2014
- City : Chicago
- State : IL
- Country : USA
- Exhibits : N
- Contact : Ms. Anna Hudson
- Phone : (312) 440-2759
- Fax : (312) 440-7494
- Internet Site : www.ada.org

■ Title : 146th PDA Annual Session

- Session Description : Annual Session
- Sponsor : Pennsylvania Dental Association
- Event Dates : 4/25/2014 thru 4/26/2014
- Location : The Hotel Hershey
- City : Hershey
- State : PA
- Country : USA
- Exhibits : N
- Booths/Tables : 0
- Contact : Ms. Rebecca Von Nieda
- Website : www.padental.org
- Email : rvn@padental.org

해외 학술 행사 일정(2014년 3월~2014년 6월)

May

■ Title : The Texas Meeting, Annual Session of the TDA

- Sponsor : Texas Dental Association
- Event Dates : 5/1/2014 thru 5/4/2014
- Location : Henry B Gonzalez Convention Center
- City : San Antonio
- State : TX
- Country : USA
- Exhibits : Y
- Booths/Tables : 450
- Contact : Ms. Sandy Blum
- Address : Texas Dental Association 1946 S. IH35 #400
- Phone : (512) 443-3675
- Website : www.tda.org
- Email : sblum@tda.org

■ Title : Iowa Dental Annual Session

- Session : Description: Annual Session
- Sponsor : Iowa Dental Association
- Event Dates : 5/1/2014 thru 5/3/2014
- Location : Coralville Marriott Hotel & Conference Center
- City : Coralville
- State : IA
- Country : USA
- Exhibits : Y
- Booths/Tables : 111

• Contact : Ms. Suzanne Lamendola Click on the contact name for additional information

- Website : www.iowadental.org
- Email : suzanne.lamendola@iowadental.org

■ Title : MDA 111th Annual Meeting

- Sponsor : Montana Dental Association
- Event Dates : 5/1/2014 thru 5/2/2014
- Location : Hilton Garden Inn
- City : Missoula
- State : MT
- Country : USA
- Exhibits : Y
- Booths/Tables : 60
- Contact : Ms. Jean Strainer
- Organization : Montana Dental Association
- Address : P. O. Box 1154 17 1/2 S. Last

Chance Gulch

- City, State, Postal Code : Helena, MT 59624
- Phone : (406) 443-2061
- Fax : (406) 443-1546
- Website : www.mtdental.com
- Email : jeans@mt.net

■ Title : 145th SCDA Annual Session

- Session Description : Annual Session
- Sponsor : South Carolina Dental Association
- Event Dates : 5/1/2014 thru 5/4/2014
- Location : Embassy Suites at Kingston

Plantation

- City : Myrtle Beach
- State : SC
- Country : USA
- Exhibits : Y
- Booths/Tables : 100
- Contact : Ms. Laura Jordan
- Organization : South Carolina Dental Association
- Address : 120 Stonemark Lane
- City, State, Postal Code : Columbia, SC 29210-3841
- Phone : (803) 750-2277
- Fax : (803) 750-1644
- E-Mail : laurahjordan@msn.com
- Website : www.sdda.org
- Email : lauracreativeeventsandmeetings.com

■ Title : Council on Dental Practice (CDP)

- Event Dates : 5/1/2014 thru 5/3/2014
- City : Chicago
- State : IL
- Country : USA
- Exhibits : N
- Contact : Ms. GraceAnn Pastorelli
- Address : 211 East Chicago Avenue
- City, State, Postal Code : Chicago, IL 60611-2678
- Phone : (312) 440-2882
- Fax : (312) 440-7494

## 해외 학술 행사 일정(2014년 3월~2014년 6월)

### ■ Title : North Coast Spring Meeting 2014

- Sponsor : Greater Cleveland Dental Society
- Event Dates : 5/2/2014 thru 5/2/2014
- City : Warrensville Heights
- State : OH
- Country : USA
- Exhibits : Y
- Booths/Tables : 20
- Contact : Ms. Margaret Morrish
- Organization : Greater Cleveland Dental Society
- Address : 200 Treeworth Boulevard
- City, State, Postal Code : Cleveland, OH 44147
- Phone : (440) 717-1891
- Fax : (440) 717-1894
- E-Mail : margaret@gcds.org
- Internet Site : www.gcds.org

### ■ Title : 149th Annual Charter Oak Dental Meeting

- Sponsor : Connecticut State Dental Association
- Event Dates : 5/7/2014 thru 5/9/2014
- Location : Mohegan Sun Resort Casino
- City : Uncasville
- State : CT
- Country : USA
- Exhibits : Y
- Booths/Tables : 130
- Contact : Ms. Crystal Soucy
- Organization : Connecticut State Dental Association

- Address : 835 West Queen Street
- City, State, Postal Code : Southington, CT 06489
- Phone : (860) 378-1800
- Fax : (860) 378-1807
- Website : www.csda.com
- Email : csoucy@csda.com

### ■ Title : Music City Dental Conference

- Sponsor : Tennessee Dental Association
- Event Dates : 5/8/2014 thru 5/10/2014
- Location : Nashville Convention Center
- City : Nashville
- State : TN
- Country : USA
- Exhibits : Y
- Booths/Tables : 120
- Contact : Ms. Sharon Melvin
- Organization : Tennessee Dental Association
- Address : Suite 300 660 Bakers Bridge Ave
- City, State, Postal Code : Franklin, TN 37067
- Phone : (615) 628-0208
- Fax : (615) 628-0214
- E-Mail : sam@tenndental.org
- Website : www.tenndental.org
- Email : sam@tenndental.org

### ■ Title : Council on Dental Education and Licensure (CDEL)

- Event Dates : 5/8/2014 thru 5/9/2014
- City : Chicago

- State : IL
- Country : USA
- Exhibits : N
- Contact : Ms. Esperanza Gonzalez
- Address : 211 East Chicago Avenue
- City, State, Postal Code : Chicago, IL 60611-2678
- Phone : (312) 440-2698
- Fax : (312) 440-7494

### ■ Title : 146th Semi-Annual Meeting

- Sponsor : Sixth District Dental Society
- Event Dates : 5/9/2014 thru 5/9/2014
- Location : Holiday Inn Arena
- City : Binghamton
- State : NY
- Country : USA
- Exhibits : Y
- Contact : Ms. Nicole Bruster
- Website : www.6dds.org
- Email : sdds@stny.ny.com

### ■ Title : Annual Session

- Sponsor : Delaware State Dental Society
- Event Dates : 5/9/2014 thru 5/9/2014
- Location : Chase Center on the Riverfront
- City : Wilmington
- State : DE
- Country : USA
- Exhibits : Y
- Booths/Tables : 30

해외 학술 행사 일정(2014년 3월~2014년 6월)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contact : Ms. Patricia A. Kashner</li> <li>• Website : www.delwarestatedentalsociety.org</li> <li>• Email : dsds@dol.net</li> </ul> <p>■ Title : Evidence-Based Dentistry (EBD) Champion Conference</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Event Dates : 5/9/2014 thru 5/10/2014</li> <li>• Location : ADA Headquarters</li> <li>• City : Chicago</li> <li>• Country : USA</li> <li>• Exhibits : N</li> <li>• Contact : Ms. Erica Vassilos</li> <li>• Address : 211 East Chicago Avenue</li> <li>• City, State, Postal Code : Chicago, IL 60611-2678</li> <li>• Phone : (312) 440-2500</li> <li>• Fax : (312) 440-7494</li> <li>• E-Mail : online@ada.org</li> </ul> <p>■ Title : Council on ADA Sessions (CAS)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sponsor : Conference and Meeting Services</li> <li>• Event Dates : 5/14/2014 thru 5/17/2014</li> <li>• City : Chicago</li> <li>• State : IL</li> <li>• Country : USA</li> <li>• Exhibits : N</li> <li>• Contact : Ms. Glynis Wilkins</li> <li>• Organization : Conference and Meeting Services</li> <li>• Address : 211 East Chicago Avenue</li> <li>• City, State, Postal Code : Chicago, IL 60611-</li> </ul>	<p style="text-align: right;">2678</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phone : (312) 440-2500</li> <li>• Fax : (312) 440-7494</li> <li>• E-Mail : online@ada.org</li> </ul> <p>■ Title : 156th IDA Annual Session</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Session Description : Annual Session</li> <li>• Sponsor : Indiana Dental Association</li> <li>• Event Dates : 5/15/2014 thru 5/17/2014</li> <li>• Location : Hyatt Regency Indianapolis</li> <li>• City : Indianapolis</li> <li>• State : IN</li> <li>• Country : USA</li> <li>• Exhibits : Y</li> <li>• Booths/Tables : 80</li> <li>• Contact : Ms. Heather Parton</li> <li>• Website : www.indental.org</li> <li>• Email : heather@indental.org</li> </ul> <p>■ Title : New Hampshire Dental Society Annual Meeting</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sponsor : New Hampshire Dental Society</li> <li>• Event Dates : 5/15/2014 thru 5/17/2014</li> <li>• Location : Church Landing at Mill Falls</li> <li>• City : Meredith</li> <li>• State : NH</li> <li>• Country : USA</li> <li>• Exhibits : Y</li> <li>• Booths/Tables : 30</li> <li>• Contact : Mr. James J. Williamson</li> <li>• Website : www.nhds.org</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Email : jwilliamson@nhds.org</li> </ul> <p>■ Title : CDA Presents in Anaheim</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Session Description : Spring Scientific Session</li> <li>• Sponsor : California Dental Association</li> <li>• Event Dates : 5/15/2014 thru 5/17/2014</li> <li>• Location : Anaheim Convention Center</li> <li>• City : Anaheim</li> <li>• State : CA</li> <li>• Country : USA</li> <li>• Exhibits : Y</li> <li>• Booths/Tables : 600</li> <li>• Contact : Ms. Deborah Irwin Click on the contact name for additional information</li> <li>• Website : www.cda.org</li> <li>• Email : debi.irwin@cda.org</li> </ul> <p>■ Title : 158th NCDS Annual Session</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Session Description : Annual Session</li> <li>• Sponsor : North Carolina Dental Society</li> <li>• Event Dates : 5/15/2014 thru 5/18/2014</li> <li>• Location : Kingston Plantation Embassy Suites</li> <li>• City : Myrtle Beach</li> <li>• State : SC</li> <li>• Country : USA</li> <li>• Exhibits : Y</li> <li>• Booths/Tables : 125</li> <li>• Contact : Ms. Priscilla M Allen</li> <li>• Website : www.ncdental.org</li> <li>• Email : pallen@ncdental.org</li> </ul>
---	--	--

해외 학술 행사 일정(2014년 3월~2014년 6월)

- Title : Annual Session
- Session Description : Annual Session
- Sponsor : South Dakota Dental Association
- Event Dates : 5/15/2014 thru 5/17/2014
- Location : Sioux Falls
- City : Sioux Falls
- State : SD
- Country : USA
- Exhibits : Y
- Booths/Tables : 65
- Contact : Ms. Brenda Goeden
- Website : www.sddental.org
- Email : brenda.goeden@sddental.org

- Title : Washington Leadership Conference  
(WLC)
- Event Dates : 5/19/2014 thru 5/21/2014
- City : Washington, DC
- Country : USA
- Exhibits : N
- Contact : Mr. Brian Sodergren
- Address : 1111 14th Street, NW Suite 1100  
20005
- Phone : 202-789-5168
- Fax : 202-789-2258
- E-Mail : sodergrenb@ada.org

- Title : Annual Meeting
- Sponsor : Rhode Island Dental Association
- Event Dates : 5/21/2014 thru 5/21/2014

- Location : Crowne Plaza at the Crossings
- City : Warwick
- State : RI
- Country : USA
- Exhibits : Y
- Booths/Tables : 20
- Contact : Ms. Valerie Celentano
- Website : www.ridental.com
- Email : val@ridental.com

- Title : 43rd Annual Convention of the Ordre  
des Dentistes du Quebec
- Event Dates : 5/24/2014 thru 5/27/2014
- City : Montreal
- Country : Canada
- Exhibits : N
- Contact : To be determined
- Website : www.odq.qc.ca
- Email : congres@odq.qc.ca

- Title : NYS Dental Assn. House of Delegates  
Meeting
- Sponsor : New York State Dental Association
- Event Dates : 5/30/2014 thru 6/1/2014
- Location : Grand Hyatt New York Hotel
- City : New York
- State : NY
- Country : USA
- Exhibits : N
- Contact : Ms. Beth Wanek
- Website : www.nysdental.org

- Email : bwanek@nysdental.org

June

- Title : KDA Summer Get Away
- Sponsor : Kansas Dental Association
- Event Dates : 6/5/2014 thru 6/6/2014
- Location : Cheyenne Mountain Resort
- City : Colorado Springs
- State : CO
- Country : USA
- Exhibits : Y
- Booths/Tables : 65
- Contact : Ms. Niki Gustafson
- Website : www.ksdental.org
- Email : niki@ksdental.org

- Title : 127th Annual Session
- Sponsor : Colorado Dental Association
- Event Dates : 6/5/2014 thru 6/7/2014
- Location : Vail Marriott Mountain Resort
- City : Vail
- State : CO
- Country : USA
- Exhibits : N
- Booths/Tables : 25
- Contact : Ms. Molly Pereira
- City, State, Postal Code : Denver, CO 80237-  
1808
- Phone : (303) 996-2845
- Fax : (303) 740-7989

해외 학술 행사 일정(2014년 3월~2014년 6월)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Website : www.cdaonline.org</li> <li>• Email : molly@cdaonline.org</li> <li>■ Title : Board of Trustees (BOT) Meeting</li> <li>• Sponsor : Administrative Services</li> <li>• Event Dates : 6/8/2014 thru 6/10/2014</li> <li>• City : Chicago</li> <li>• State : IL</li> <li>• Country : USA</li> <li>• Exhibits : N</li> <li>• Booths/Tables : 0</li> <li>• Contact : Ms. Michelle Kruse</li> <li>• Organization : Colorado Dental Association</li> <li>• Address : 211 East Chicago Avenue</li> <li>• City, State, Postal Code : Chicago, IL</li> <li>• Organization : Internet Site www.cdaonline.org</li> <li>■ Title : 145th Annual Session</li> <li>• Sponsor : Alabama Dental Association</li> <li>• Event Dates : 6/10/2014 thru 6/15/2014</li> <li>• Location : Perdido Beach Resort</li> <li>• City : Orange Beach</li> <li>• State : AL</li> <li>• Country : USA</li> <li>• Exhibits : Y</li> <li>• Booths/Tables : 80</li> <li>• Contact : Ms. Michelle Waren</li> <li>• Organization : Alabama Dental Association</li> <li>• Address : 836 Washington Avenue</li> <li>• City, State, Postal Code : Montgomery, AL 36104-3839</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Phone : (334) 265-1684</li> <li>• Fax : (334) 262-6218</li> <li>• Website : www.aldaonline.org</li> <li>• Email : warden@aldaonline.org</li> <li>■ Title : Florida National Dental Convention</li> <li>• Sponsor : Florida Dental Association</li> <li>• Event Dates : 6/12/2014 thru 6/14/2014</li> <li>• Location : Gaylord Palms Resort/Convention Ctr</li> <li>• City : Kissimmee</li> <li>• State : FL</li> <li>• Country : USA</li> <li>• Exhibits : Y</li> <li>• Booths/Tables : 325</li> <li>• Contact : Ms. Crissy Tallman</li> <li>• Organization : Florida Dental Association</li> <li>• Address : 1111 E. Tennessee St. Ste. 102</li> <li>• City, State, Postal Code : Tallahassee, FL 32308-6913</li> <li>• Phone : (850) 681-3629 ext 7105</li> <li>• Fax : (850) 561-0504</li> <li>• Website : www.floridadentalconvention.com</li> <li>• Email : ctallman@floridadental.org</li> <li>■ Title : Pacific Northwest Dental Conference</li> <li>• Session Description : Pacific Northwest Dental Conference</li> <li>• Sponsor : Washington State Dental Association</li> <li>• Event Dates : 6/12/2014 thru 6/13/2014</li> <li>• City : Bellevue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• State : WA</li> <li>• Country : USA</li> <li>• Exhibits : Y</li> <li>• Booths/Tables : 173</li> <li>• Contact : Ms. Amanda Tran</li> <li>• Organization : Washington State Dental Association</li> <li>• Address : 126 NW Canal</li> <li>• City, State, Postal Code : Seattle, WA 98107</li> <li>• Phone : (206) 448-1914</li> <li>• Fax : (206) 443-9266</li> <li>• Website : www.wsda.org/pndc</li> <li>• Email : amanda@wsda.org</li> <li>■ Title : Maine Dental Association Annual Convention</li> <li>• Sponsor : Maine Dental Association</li> <li>• Event Dates : 6/13/2014 thru 6/14/2014</li> <li>• Location : Samoset Resort</li> <li>• City : Rockport</li> <li>• State : ME</li> <li>• Country : USA</li> <li>• Exhibits : Y</li> <li>• Booths/Tables : 47</li> <li>• Contact : Ms. Cindy Sullivan</li> <li>• Website : www.medental.org</li> <li>• Email : csullivan@medental.org</li> <li>■ Title : National Fluoridation Advisory Committee (NFAC )</li> <li>• Event Dates : 6/16/2014 thru 6/17/2014</li> </ul>
---	---	--



해외 학술 행사 일정(2014년 3월~2014년 6월)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• City : Chicago</li> <li>• Country : USA</li> <li>• Exhibits : N</li> <li>• Contact : Ms. Sharon Clough</li> <li>• Organization : Alabama Dental Association</li> <li>• Address : 211 E. Chicago</li> <li>• City, State, Postal Code : Chicago</li> <li>• Email : cloughs@ada.org</li> </ul> <p>■ Title : 36th Asia Pacific Dental Congress 2014 (APDC 2014)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Event Dates : 6/17/2014 thru 6/19/2014</li> <li>• City : Dubai</li> <li>• Country : United Arab Emirates</li> <li>• Exhibits : Y</li> <li>• Contact : To be determined</li> <li>• Website : <a href="http://www.mediafire.com/view/?47irl7z3bc1dv3h">www.mediafire.com/view/?47irl7z3bc1dv3h</a></li> <li>• Email : Yukonthon (Tour) Pradsarakee ypradsarakee@kenes.com</li> </ul> <p>■ Title : 18th World Congress on Dental Traumatology</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Session Description : Conference topics include Dental Trauma, Cone Beam CT and other Radiology Methods in Trauma Patients, Pulp Revascularization and Regeneration, Bone and Tooth Transplantation,</li> </ul>	<p>Prosthetics, Pediatric Dentistry</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Event Dates : 6/19/2014 thru 6/21/2014</li> <li>• City : Istanbul</li> <li>• Country : Turkey</li> <li>• Exhibits : N</li> <li>• Contact : Ms. Molly Major</li> <li>• Website : <a href="http://www.iadt-dentaltrauma.org/2014conference/index.html">http://www.iadt-dentaltrauma.org/2014conference/index.html</a></li> <li>• Email : molly@res-inc.com</li> </ul> <p>■ Title : Council on Communications (CC)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Event Dates : 6/20/2014 thru 6/21/2014</li> <li>• City : Chicago</li> <li>• State : IL</li> <li>• Country : USA</li> <li>• Exhibits : N</li> <li>• Contact : Ms. Marcia Cebula</li> </ul> <p>■ Title : the International Federation of Dental Educators and Associations Symposium</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sponsor : International Federation of Dental Education Associations</li> <li>• Event Dates : 6/25/2014 thru 6/28/2014</li> <li>• City : Cape Town</li> <li>• Country : South Africa</li> <li>• Exhibits : N</li> <li>• Contact : To be determined</li> <li>• Email : pferrillo@pacific.edu</li> </ul> <p>■ Title : American Dental Society of Europe -</p>	<p>120th Annual Meeting</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Event Dates : 6/26/2014 thru 6/28/2014</li> <li>• City : The Netherlands</li> <li>• Country : France</li> <li>• Exhibits : N</li> <li>• Contact : Jean Jacques Dupuis, President</li> <li>• Website : <a href="http://www.ads-eu.org">www.ads-eu.org</a></li> <li>• Email : adse@thedentist.fr</li> </ul> <p>■ Title : 2014 Garden State Dental Conference and Expo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sponsor : New Jersey Dental Association</li> <li>• Event Dates : 6/27/2014 thru 6/28/2014</li> <li>• Location : Revel Resort &amp; Casino</li> <li>• City : Atlantic City</li> <li>• State : NJ</li> <li>• Country : USA</li> <li>• Exhibits : Y</li> <li>• Booths/Tables : 150</li> <li>• Contact : Ms. Patricia Decotiis</li> <li>• Organization : New Jersey Dental Association</li> <li>• Address : One Dental Plaza P.O. Box 6020</li> <li>• City, State, Postal Code : North Brunswick, NJ 08902-6020</li> <li>• Phone : (732) 821-9400</li> <li>• Fax : (732) 821-1082</li> <li>• Website : <a href="http://www.njda.org">www.njda.org</a></li> <li>• Email : pdecotiis@njda.org</li> </ul>
---	--	--

## 1. 8

- 부가가치세법 시행령 개정(안) 입법예고에 따른 간담회 개최
- 참석 : 김종수
- 내용 : 부가가치세 시행령에 따른 집행사항에 대한 의견, 보안사항 의견

## 1. 10

- 치과 전문과목별 진료영역 심의위원회
- 참석 : 최남섭, 김철환, 이강운
- 한국보건산업진흥원 업무협의
- 참석 : 마경화
- 내용 : 임플란트 급여화 대처방안에 관한 연구 검토

## 1. 11

- 치과의료정책연구소 건강보험정책 TFT 연구보고회
- 참석 : 마경화, 박경희
- 내용 : 건강보험 TFT 활동 경과보고

- 제3회 홍보위원회 회의
- 참석 : 최남섭, 이민정

## 1. 13

- 경영정책위원회 업무협의
- 참석 : 최병기
- 내용 : 감염관리 교육 및 경영정책 세미나 개최 방안 검토의 건
- 치과의료정책연구소 업무회의 개최

- 참석 : 김철신
- 내용 : 2013년 한국치과의료연감 출판기념회 개최 준비의 건, 보건 의료 영리화 저지 및 국민건강권 수호를 위한 6개 보건의료단체 공동캠페인 자료 제작 논의의 건, 「국립치의학연구원 설립·유치를 위한 전략 수립」연구과제 자료 조사의 건

## 1. 14

- 의료영리화 정책진단 토론회
- 참석 : 김세영, 김철신
- KIworks와 업무협의
- 참석 : 김종훈
- 내용 : 의료폐기물 처리에 관한 사항을 논의함

- 제8차 임플란트 급여 대책 TF
- 참석 : 마경화, 박경희
- 내용 : 노인 임플란트 급여화 대처방안에 관한연구(진흥원) 자문, 치과임플란트 급여화관련 추가의견 요청 건

## 1. 15

- 보건의료단체장 간담회 참석
- 참석 : 김세영
- 서울특별시치과의사회 보험교육
- 참석 : 마경화
- 내용 : FAQ를 중심으로 본 보험청구
- KBS 관계자 간담회

- 참석 : 김세영, 이성우, 이민정

### 1. 15/25

- 제142~143차 의료광고심의위원회 회의
- 참석 : 이강운
- 내용 : 의료광고 심의

### 1. 16

- 보건복지부와 업무협의
- 참석 : 이성우
- 내용 : 치과의사 적정수급 관련 논의
- 국민건강보험공단 수가공동연구협의체 회의
- 참석 : 마경화
- 내용 : 2015년도 요양급여비용 계약을 위한 논의
- 치과재료 급여 관련 간담회
- 참석 : 마경화, 박경희
- KDA 사랑의 연탄나누기 행사
- 참석 : 김세영, 최남섭, 안민호, 이강운, 박선욱
- 내용 : 에너지 소외계층 연탄 및 쌀 지원
- 사회공헌사업 실무 업무협의
- 참석 : 최치원

### 1. 17

- 한국아사히프리텍과 업무협의

- 참석 : 김세영

- 내용 : 치과용 폐아말감 및 폐금 처리에 관한 사항을 논의함

- 치과의료정책연구소 2013 한국치과의료연감 출판기념회 축하
- 참석 : 김세영

### 1. 18

- 지부장협의회
- 참석 : 김세영, 최남섭, 홍순호, 우종윤, 마경화, 안민호, 김철신

### 1. 20

- 보건복지부와 업무협의
- 참석 : 이성우
- 내용 : 치과의사 적정수급 관련 논의
- 치과의료정책연구소 업무회의 개최
- 참석 : 김철신
- 내용 : 2013 한국치과의료연감 지출 보고의 건, 민간보험 연구 자금 지급의 건, 「노인 임플란트 급여화 대처방안에 관한 연구」과제 변경 신청 검토의 건, 「지역사회구강건강조사 방안 개발」연구과제 연구비 변경 신청 검토의 건, 「국립치의학연구원 설립·유치를 위한 전략 수립」연구과제 자료 조사 의 건

### 1. 21

- 제9회 정기이사회 개최
- 참석 : 김세영, 최남섭, 홍순호, 우종윤, 김경욱, 마경화, 심현구, 박영섭, 정철민, 전영찬, 안민호, 이성우, 이강운, 김철환,

박선욱, 김종수, 김홍석, 송민호, 김종훈, 박경희, 곽동곤,

배형수, 장재완, 이민정, 민승기, 최병기, 김철신

- 내용 : 치과 전문과목별 진료영역 심의위원회 위원 교체의 건, 대한치과기재학회 회칙 개정의 건, 대의원수 배정에 관한 건, 의료영리화저지 및 국민건강권 수호를 위한 협회 대응방안의 건, CDC 2014 대한치과의사협회 공동 국제학술대회 개최 승인요청 검토의 건

· 치과의료정책방송 운영위원회 회의

- 참석 : 안민호, 김철환, 김종수, 김홍석, 곽동곤, 이민정, 김철신

1. 22

· 대한치과기공사협회 신년하례식

- 참석 : 김세영

· 임플란트 급여화 관련 제3차 전문가 자문회의

- 참석 : 마경화, 박경희

- 내용 : 수가분류(안), 임플란트 재료의 급여 적용 방안, 급여보장 범위 등

· 개성공업지구 구강보건의료사업

- 참석 : 최치원

- 내용 : 개성공업지구 주재근로자 치과진료

1. 23

· 제1회 선거관리위원회 개최

- 참석 : 안민호

- 내용 : 선거관리 규정 검토의 건

1. 23

· 치과의료정책연구소 보건복지부 연구 자문회의

- 참석 : 김철신

- 내용 : 치과의료정책연구소 2014년도 운영계획, 치과의료정책연구소 연구과제 활용방안

1. 24

· 의료인 단체의 공공성 강화 및 윤리위원회 활성화를 위한 입법토론회

- 참석 : 김세영

· 재무소위원회 개최

- 참석 : 우종윤, 김종수

- 내용 : 임회금 · 회비 및 부담금에 관한 규정 개정(안) 등

· 국민건강보험공단 업무 협의

- 참석 : 마경화

- 내용 : 재정누수 클린 업무추진

1. 24 / 2. 4

· 자동차보험 진료수가분쟁심의회 전문위원 회의

- 참석 : 마경화

- 내용 : 치과 진료비 심사

1. 25

· [치아가 건강한 대한민국] 캠페인 무료진료활동

- 참석 : 최치원

- 내용 : 저소득 다문화 가정 어린이 치과진료

1. 27

- 제13차 산재심사위원회 심의회의
- 참석 : 마경화
- 보건의료영리화 저지와 국민건강권 수호를 위한 6개 보건의료단체 공동캠페인
- 참석 : 김세영, 이민정
- 약사공론 창간45주년 기념식
- 참석 : 김세영
- 치과의료정책연구소 업무회의 개최
- 참석 : 김철신
- 내용 : 「지역사회구강건강조사 방안 개발」최종보고서 검토의 건, 「국립치의학연구원 설립·유치를 위한 전략 수립」연구과제 선금 지출계획의 건, 「국립치의학연구원 설립·유치를 위한 전략 수립」연구과제 진행사항 검토의 건

1. 28

- 한국보건산업진흥원 임플란트 연구용역 자문 회의
- 참석 : 마경화
- 내용 : 임플란트 급여화 대처방안에 관한 연구 검토
- 치과 전문지 기자 간담회
- 참석 : 이민정
- 2013년도 제4회 대한치의학회 정기이사회 개최
- 참석 : 김경욱, 김철한

- 내용 : 대한치의학회 회칙 개정의 건, 분과학회 학술활동 평가 심의위원회 운영 세칙(안) 제정의 건, 대한치의학회 선거관리위원회 규정 개정의 건, 대한치의학회 선거관리위원회 위원 구성의 건, 분과학회별 2014년도 사업계획서 검토의 건

· 2013년도 제1회 분과학회 학술활동 평가 심의위원회

- 참석 : 김철한
- 내용 : 각 분과학회 정기보고서 검토에 관한 사항

· 제9차 임플란트 급여 대책 TF 개최

- 참석 : 마경화, 박경희
- 내용 : 임플란트 급여화 관련 지방장협의회 및 협회 제9회 정기이사회 보고사항, 임플란트 급여 관련 의견 제출, 심평원 유지관리항목 비교(안) 검토, 2014년 국가별 임플란트 시술료, 토론회 또는 공청회 개최 등

· 장애인치과진료 웹페이지 준비 실무회의

- 참석 : 배형수, 송민호
- 내용 : 장애인치과진료 웹페이지 구성 관련 논의

2. 3

· 치과의료정책연구소 업무회의 개최

- 참석 : 김철신
- 내용 : 「미래복지사회 구현을 위한 미래치의학기술 로드맵 수립」중간보고서 검토의 건, 「치과의료과오에 대한 판례연구」연구과제 연구계획서 검토의 건, 「국립치의학연구원 설립·유치를 위한 전략 수립」연구과제 진행사항 검토의 건

### 2.5

- 요양시설 치과서비스 개선 관련 업무협의
- 참석 : 박영섭, 송민호
- 내용 : 노인요양시설 치과의 시설방문 진료가능 방안에 대한 논의 및 치과 축탁의 시범사업 추진계획(안) 검토
  
- 임플란트 급여화 관련 제4차 전문가 자문회의 참석
- 참석 : 마경화, 박경희
- 내용 : 수가분류(안) 검토(진료단계분류, 부가수술 및 사후 점검기간), 임플란트 재료의 급여 적용 방안, 급여보장 범위 등에 대한 논의



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)	(성명) (전화) (FAX) (E-Mail) (주소) □□□-□□□		
특 기 사 항			





# 대한치과의사협회지 원고제재신청서

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

	1. 원저	2. 증례보고	3. 종설	4. 신진료기법보고	5. 기타															
<b>원 고 종 류</b> (해당번호에 ○표)	1. 치과보존학 및 근관치료학 2. 구강악안면방사선학 3. 구강악안면외과학 4. 소아치과학 5. 치과보철학 6. 치과교정학 7. 치주과학 8. 구강보건학 9. 치과마취과학 10. 구강해부학 11. 악안면성형재건외과학 12. 치과의사학 13. 치과의료관리학 14. 구강악안면병리학 15. 치과기재학 16. 구강내과학 및 법치의학 17. 구강생물학 18. 치과이식학 19. 턱관절기능교합학 20. 군진치의학 21. 구순구개열학 22. 스포츠치의학 23. 노년치의학 24. 레이저치의학 25. 장애인치과학 26. 기타																			
<p>위와 같이 원고를 대한치과의사협회에 투고합니다. 투고 규정을 숙지하고 있으며 이에 대한 제반 사항에 대하여 동의 및 서약합니다.</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <table style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 100px;">년</td> <td style="width: 100px;">월</td> <td style="width: 100px;">일</td> </tr> </table> </div> <div style="margin-top: 20px;"> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">제 1 저자 성명;</td> <td style="width: 40%;">(인)</td> </tr> <tr> <td>공동저자 1 성명;</td> <td>(인)</td> </tr> <tr> <td>공동저자 2 성명;</td> <td>(인)</td> </tr> <tr> <td>공동저자 3 성명;</td> <td>(인)</td> </tr> <tr> <td>공동저자 4 성명;</td> <td>(인)</td> </tr> <tr> <td>공동저자 5 성명;</td> <td>(인)</td> </tr> </table> </div>						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 출판 소유권은 대한치과의사협회가 가진다. 모든 저자는 이에 대한 동의서(대한치과의사협회지 원고게재 신청서)를 서면으로 제출해야 하며 원고의 저작권이 협회로 이양될 때 저자가 논문의 게재를 승인한 것으로 인정한다.

## 8. 윤리규정

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

# 대한치과의사협회지 학술원고 투고 규정

## 9. 원고 작성 요령

1) 원고는 A4 용지에 상, 하, 좌, 우 모두 3cm 여분을 두고 10point 크기의 글자를 이용하여 두 줄 간격으로 작성한다.

### 2) 사용언어

- ① 원고는 한글 혹은 영문으로 작성하는 것을 원칙으로 한다.
- ② 한글 원고는 한글 맞춤법에 맞게 작성하며 모든 학술용어는 2005년 대한치의학회와 대한치과의사협회가 공동발간한 (영한·한영) 치의학용어집, 2001년 대한의사협회에서 발간된 넷째판 의학용어집과 2005년 발간된 필수의학용어집에 수록된 용어를 사용한다. 적절한 번역어가 없는 의학용어, 고유명사, 약품명 등은 원어를 그대로 사용할 수 있다. 번역어의 의미 전달이 불분명한 경우에는 용어를 처음 사용할 때 소괄호 속에 원어를 같이 쓰고 다음에는 번역어를 쓴다.
- ③ 외국어를 사용할 때는 대소문자 구별을 정확하게 해야 한다. 고유명사, 지명, 인명은 첫 글자를 대문자로 하고 그 외에는 소문자로 기술함을 원칙으로 한다.
- ④ 원고에 일정 용어가 반복 사용되는 경우 약자를 쓸 수 있으며 약자를 사용하는 경우, 용어를 처음 사용할 때 소괄호 안에 약자를 같이 쓰고 다음에는 약자를 쓴다.
- ⑤ 계측치의 단위는 SI단위(international system of units)를 사용한다.
- ⑥ 원고는 간추림부터 시작하여 쪽수를 아래쪽 바닥에 표시한다.

### 3) 원 고

원고의 순서는 표지, 간추림, 서론, 재료 및 방법, 결과, 표(Table), 고찰, 참고문헌, 그림설명, 그림, 영문초록의 순서로 독립하여 구성한다. 영어논문인 경우에는 Title, Authors and name of institution, Abstract, Introduction, Materials and methods, Results, Table, Discussion, References, Legends for figures, Figures, Korean abstract 의 순서로 구성한다. 본문에서 아래 번호가 필요한 경우에는 예)의 순서로 사용한다.

#### 예) 재료 및 방법

- 1, 2, 3, 4
- 1), 2), 3), 4)
- (1), (2), (3), (4)
- a, b, c, d

### 4) 표 지

표지에는 다음 사항을 기록한다.

- ① 논문의 제목은 한글 50자 이내로 하며 영문의 대문자를 꼭 써야할 경우가 아니면 소문자를 사용한다. 논문의 제목은 간결하면서도 논문의 내용을 잘 나타낼 수 있도록 하고 약자의 사용은 피한다.
- ② 저자가 2인 이상인 경우에는 연구와 논문작성에 참여한 기여도에 따라 순서대로 나열하고 저자명 사이를 침표로 구분한다. 소속이 다른 저자들이 포함된 경우에는 각각의 소속을 제 1저자, 공저자의 순으로 표기하여 뒤쪽 어깨번호로 구분한다. 저자의 소속은 대학교, 대학, 학과, 연구소의 순서로 쓰고, 소속이 다른 저자들이 포함된 경우 연구가

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

③ 논문제목, 저자와 소속은 가운데 배열로 표기한다.

④ 아래쪽에는 연구진을 대표하고 원고에 대해 최종책임을 지는 교신저자의 성명을 쓰고 소괄호속에 교신저자의 소속과 전자우편주소를 기술한다. 필요한 경우 연구비수혜, 학회발표, 감사문구 등 공지사항을 기술할 수 있다.

### 5) 초 록

한글 원고인 경우에는 영문초록을, 영문 원고인 경우에는 한글 초록을 작성해야 하며 한글 500자 이내, 영문 250단어 이내로 간결하게 작성한다. 연구의 목적, 재료 및 방법, 결과와 결론을 간단·명료하게 4개 문단으로 나누어 기술하고 구체적 자료를 제시 하여야 한다. 약자의 사용이나 문헌은 인용할 수 없다. 간추림의 아래에는 7단어 이내의 찾아보기 낱말을 기재한다.

### 6) 본 문

#### ① 서 론

서론에서는 연구의 목적을 간결하고, 명료하게 제시하며 배경에 관한 기술은 목적과 연관이 있는 내용만을 분명히 기술하여야 한다. 논문과 직접 관련이 없는 일반적 사항은 피하여야 한다.

#### ② 재료 및 방법

연구의 계획, 재료 (대상)와 방법을 순서대로 기술한다. 실험방법은 재현 가능하도록 구체적으로 자료의 수집과정, 분석방법과 치우침 (bias)의 조절방법을 기술하여야 한다. 재료 및 방법에서 숫자는 아라비아 숫자, 도량형은 미터법을 사용하고, 장비, 시약 및 약품은 소괄호 안에 제품명, 제조회사, 도시 및 국적을 명기한다.

#### ③ 결 과

연구결과는 명료하고 논리적으로 나열하며, 실험인 경우 실측치에 변동이 많은 생물학적 계측에서는 통계처리를 원칙으로 한다. 표(Table)를 사용할 경우에는 논문에 표의 내용을 중복 기술하지 않으며, 중요한 경향 및 요점을 기술한다.

#### ④ 고 찰

고찰에서는 역사적, 교과서적인 내용, 연구목적과 결과에 관계없는 내용은 가능한 한 줄이고, 새롭고 중요한 관찰 소견을 강조하며, 결과의 내용을 중복 기술하지 않는다. 관찰된 소견의 의미 및 제한점을 기술하고, 결론 유도과정에서 필요한 다른 논문의 내용을 저자의 결과와 비교하여 기술한다.

#### ⑤ 참고문헌

- a. 참고문헌은 50개 이내로 할 것을 권고한다. 기록된 참고문헌은 반드시 본문에 인용되어야 한다. 참고문헌은 인용된 순서대로 아라비아 숫자로 순서를 정하여 차례로 작성한다. 영어논문이 아닌 경우 기술된 문헌의 마지막에 소괄호를 이용하여 사용된 언어를 표기 한다.
- b. 원고에 참고문헌을 인용할 때에는, 본문 중 저자명이 나올

# 대한치과의사협회지 학술원고 투고 규정

경우 저자의 성을 영문으로 쓰고 소괄호속에 발행년도를 표시하며, 문장 중간이나 끝에 별도로 표시할 때에는 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, 이웅무, 한수부. 비외과적 치주치료: 기계적 치주치료. 대한치주과학회지 2003;33(2):321-329
- e. 단행본 : Lindhe J, Lang NP, Karring T. Clinical periodontology and implant dentistry. 4th edition. Blackwell Munksgarrd. 2008. 대한치주과학교수협회의. 치주과학. 제4판. 군자출판사. 2004.
- f. 학위논문 : SeoYK - Effects of ischemic preconditioning on the phosphorylation of Akt and the expression of SOD-1 in the ischemic-reperfused skeletal muscles of rats Graduate school Hanyang University 2004.

## ⑥ 표 (table)

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

h. 이미 출간된 논문의 표와 동일한 것은 사용할 수 없다.

## ⑦ 그림 및 사진 설명

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

## ⑧ 그림 및 사진 (Figure)

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

## ⑨ 영문초록 (Abstract)

- a. 영문초록의 영문 제목은 30 단어 이내로 하고 영문 저자명은 이름과 성의 순서로 첫 자를 대문자로 쓰고 이름 사이에는 하이픈“-”을 사용한다. 저자가 여러명일 경우 저자명은 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.

## ⑩ 기타

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

## 10. 연구비의 지원을 받은 경우

첫 장의 하단에 그 내용을 기록한다.

## 11. 원저의 게재 및 별책 제작

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

# 세상에 없던 구치부 충전법

구치부 충전 그동안 어떻게 하셨나요?  
인내심을 시험하듯 지루한 과정이었나요?

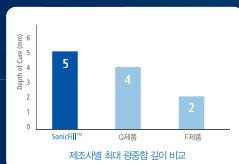
이제 소닉필 이후로 모든 것이 바뀝니다

5mm 이상의 와동에도 레이어링 없이 한번에!  
필링 시작에서 폴리싱까지 3분 이내로!  
플로우레진 베이스 없이도 꼼꼼하고 정확하게!

전혀 새로운 구치부 필링 시스템-소닉필  
새로움을 경험해 보세요

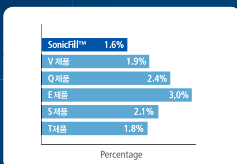


## SonicFill™



Depth of Cure 5mm

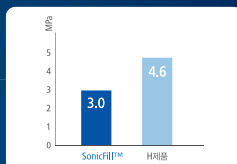
5mm까지 한 번에 되는 광중합 깊이, 낮은 수축률, 놀라운 강도 등으로 이제 더 이상 빠른 진료를 위해 진료 퀄리티를 희생할 필요가 없어졌습니다



Volumetric Shrinkage



Compressive Strength



Shrinkage Stress



최적의 각도로 디자인 된 짧은 지름의 유니모조팁은 와동 구석구석까지 접근하기 쉬워 별도 기구 없이 시술이 가능합니다