

ISSN 0376-4672

# 대한치과의사협회지

THE JOURNAL OF THE KOREAN DENTAL ASSOCIATION

Vol.56 No.10 **2018. 10**



**KDA** 대한치과의사협회  
KOREAN DENTAL ASSOCIATION

# 인상채득, Bite채득 아직도 따로따로 하시나요?

## Step 01



임플란트에 Bite Impression Coping을 장착합니다.

## Step 02



바이트 트레이를 사용하여 임플란트 인상과  
바이트를 한 번에 채득합니다.

## 보다 쉽게, 보다 정확하게 인상채득과 바이트채득을 한 번에! Bite Impression Coping

### 5 Important Advantages of SIS Bite Impression Coping

NP	Ø 5.0							
RP	Ø 5.0							
GH (mm)	2	3	4	4	5	5	6	
H (mm)	4	4	4	6	4	6	6	

#### 직사각형 상부구조

쉽고 정확하게 임플란트에 위치 가능,  
동일제품일 경우 좌우 관계없이 인상채에 재위치 가능

#### Bite tray 사용가능

코핑의 높이가 낮아 bite tray의 쉬운 사용 가능  
대합치와 바이트를 동시에 해결해 시간 및 재료 절약 가능

#### 정확한 fitting 가능

임플란트와 임프레션 코핑이 정확히 체결되어야  
스크류 체결이 가능하여 체결 시 오류가 없음

#### 하방의 Cervical Groove

임플란트와 코핑간의 정확한 체결여부를  
방사선사진으로 확인가능

#### 임프레션코핑 전용드라이버 구성

임플란트와 임프레션 코핑간의 체결감을 높이며  
코핑을 구강내에서 놓치지 않고 쉽게 연결 가능



실제 시술영상 보기 ▲





## 'The Greatest APDC 2019' 위대한 여정 시작 APDC2019 조직위원회 발대식 1만2000여 명, 역대 최대 참가국 예상, 북한 구강의사 초청해 평화통일 초석도

치협이 내년 5월 서울에서 열리는 제41회 아시아태평양치과의사 연맹총회(이하 APDC)를 향한 대장정의 첫 발걸음을 땀다.

치협은 지난 9월 12일 제41차 APDC 및 제54차 KDA 종합학술대회 및 제16회 SIDEX 조직위원회(조직위원장 김철수·이하 조직위) 발대식을 한국프레스센터 20층 국제회의장에서 열고, 내년 APDC를 역사상 유례없는 최고의 총회로 치르겠다는 포부를 과시했다.

이 자리에는 내년 APDC에서 아시아태평양치과의사연맹(APDF/APRO) 회장에 취임하는 김철수 협회장을 위시해 치협과 서울지부 임원으로 구성된 조직위원과 치과계 명사 다수가 참석해 자리를 빛냈다.

이날 김철수 협회장은 인사말을 통해 "내년 APDC는 17년 만에 개최되는 대규모 국제행사로 발전된 우리의 치과의료 위상을 국제적으로 각인시킬 수 있다는 점에서 그 의미가 크다"면서 "조직위는 내년 행사를 규모와 질적인 면에서 최고로 추진하려고 한다. 1만 2000여 명의 참가자, 1000여 개의 부스 등을 비롯해 중국, 일본, 호주, 뉴질랜드 등 미가입 5개국을 포함한 역대 최대 참가국인 32개국이 참여하는 국제행사로 추진하려고 한다"고 밝혔다.

그러면서 김 협회장은 "더불어 범의료계 최초로 북한 구강의사(치과의사)를 총회에 초청해 남북의 화합은 물론, 미래 통일의 초석을 다지는 행사가 되도록 기획하고 있다. 또, 국제여성치과의사 포럼과 덴탈아트페어 등 다양한 프로그램을 준비하고, 회원들이 직접 듣고 싶은 강연을 공모해 반영하는 식의 회원참여형 행사로 꾸미려고 한다. 역대 최고, 최대의 국제행사가 되도록 치과계 전체가 힘을 모아서 성공적인 APDC 총회 개최를 향해 거침없이 나가자"고 강조했다.

이어 조직위원회를 함께 꾸리는 서울지부의 이상복 회장은 "시덥스와 공동개최 결정은 쉽지 않은 결정이었는데, 이것은 치과계 전체의 이중부담을 줄이기 위한 의미 있는 희생이었다고 생각한다"면서 "내년 APDC는 우리나라 치의학의 발전상을 알리는 좋은 기회가 될 것으로 보인다. 더불어 APDC를 통해 우리 치과계가 다시 한 번 하나가 되는 기회가 되길 바라고, 모든 치과인이 화합해 성공개최를 위해 힘을 모아줄 것을 당부드린다"고 축사를 전했다.

역시 축사를 위해 연단에 선 이기택 전 협회장은 "공교롭게 치협이 호스트가 돼 치른 4개의 국제대회를 주관하는 일을 했는데, 의미 있는 시간들이었다"면서 "내년 아태총회 역시 우리가 다시

아태연맹에 가입한 후 치르는 오랜만의 국제대회로서 KDA의 역량을 아시아태평양 지역 만방에 떨치는 기회가 될 것이다. 경험자로서 최대한 돕겠다"고 조언을 아끼지 않았다.

### # 백순지, 문준식 자문위원 위촉

내년 5월 코엑스에서 진행되는 APDC2019는 대한민국 치과의사협회(KDA)가 지난 2002년 이후 17년 만에 개최하는 아태총회로서 KDA의 국제역량을 한 단계 진일보시키는 총회가 될 것으로 예상된다.

특히 세계 치과의사연맹(FDI) 최대 지역조직인 아태연맹(APDF/APRO)에서 탈퇴한 이후 복귀하면서 곧바로 유치권을 따내는 동시에 APDF의 차기 회장국으로서 아태지역의 치의학 발전에 이바지하는 계기가 되리라는 게 치협의 전망이다. 김철수 협회장은 현재 APDF/APRO의 차기회장(현 회장은 필리핀 페르난도 페르난데즈)으로 내년 APDC에서 회장으로 정식 취임한다. 나승목 부회장 역시 현재 APDF/APRO의 부회장으로 활동하고 있다.

또, 북한의 구강의사들을 총회에 정식으로 초청해 국제총회 최초로 통일치의학 세션을 진행, 평화통일과 남북협력을 위한 학술교류를 추진한다는 복안이다.

이에 대해 김철수 협회장은 "동독과 서독의 통일 사례에서도 보듯이 민족적 동질감을 형성하는 데 의료의 역할이 매우 컸다"면서 "앞으로 통일이 진행되는 과정에서 치협이 북한 구강의사들과 교류를 통해 치의학 부문에서 통일을 개척한다는 사명감을 갖겠다"고 설명하기도 했다.

더불어 그동안 총회에서는 볼 수 없었던 여성치과의사포럼을 마련해 아태 치의학계에 양성평등 담론을 지피고, 덴탈아트페어를 통해 한국의 높은 예술수준을 아시아태평양 지역 만방에 과시한다는 계획이다.

한편 김철수 협회장은 이날 백순지 전 서울치대 동창회장과 문준식 전 국제이사를 APDC2019 조직위원회 자문위원으로 위촉하고, 위촉장을 전달하는 자리를 가졌다. 백, 문 자문위원은 다수의 국제대회를 치러본 경험을 바탕으로 치협에 가감 없는 조언을 전달할 예정이다.



## 미래치의학 성장동력 두 바퀴 '전담부서+치의학연구원' 구강보건의료 현황과 전망 토론회 성료 보건복지위원회 의원 대거 참석해 경청

우리나라 구강보건의료의 현재를 점검해 보고, 발전방향을 종합적으로 가능해 보는 정책 토론회가 열려 많은 눈과 귀가 몰렸다.

지난 9월 18일 국회 의원회관 제2세미나실에서 '우리나라 구강보건의료의 현황과 전망 토론회'가 열렸다. 이 토론회는 국회 보건복지위원회 이명수, 신동근, 윤일규, 김광수, 윤종필, 김승희 의원실이 주최하고, 치협과 치과의료정책연구원(원장 민경호)이 주관해 한국치과의료연감의 다섯 번째 발간을 기념하고, 그동안 발간된 연감을 분석, 향후 치과의료의 전망을 짚어보고자 마련된 토론회다.

토론에 앞서 김철수 협회장은 "2016년 건보공단에 청구된 치과 의료비 3조5620억원 가운데 가계부담률이 78%에 육박하고, 최근 10년 동안 치아우식증, 치주염 등의 발생빈도가 지역과 소득수준에 따라 11%까지 차이 나는 등 구강건강 불평등 현상도 갈수록 심화되고 있다"면서 "하지만 이런 환경에서도 현재 치과의료의 문제점을 파악하고, 장단기 해결책을 찾아야 할 구강보건 전담부서가 없다는 것은 문제다.

더불어 치과산업의 경우 생산 상위 품목으로 1위, 7위를 점유하는 등 국가 성장동력으로 육성이 가능하지만 국가 차원에서 체계적으로 육성하기 위한 치의학융합산업연구원 설립 역시 논의가 지지부진 것 역시 매우 안타깝다"고 강조했다.

김철수 협회장은 이와 관련해 토론회에 앞서 윤일규 더불어민주당 의원을 내방하고 전담부서와 연구원 문제에 대해 적극 협력해 줄 것을 요청했다. <관련기사 하단> 윤 의원은 대한신경외과학회 회장을 지낸 의학자로 구강건강과 뇌졸중의 상관관계에 대해서도 해박한 지식을 갖고 있는 전문가다.

토론회에 앞서 윤일규 의원은 "치과에 임플란트 시술이 보편화되면서 식습관 개선으로 대한민국의 노령화를 대단히 늦췄으며, 치주염이 뇌졸중에 악영향을 미친다는 연구결과가 있고 구강건강이 치매 예방과 깊은 연관이 있는 만큼 치과의 역할이 앞으로 확대돼야 한다"고 축사를 대신했다. 신동근 의원 역시 "10조가 넘는 구강보건 관련 재정이 투입되지만 이런 재정들은 이미 만들어진 질병을 치료하는 데 집중돼 있고, 예방 등 공중보건에 대한 예산은 턱없이 적은 실정인데, 이 토론회가 우리의 현주소를 파악하면서 대안을 마련하는 뜻 깊은 토론회가 되길 바란다"고 축사를 전했다.

이날 토론회를 주관하고 좌장을 맡은 민경호 정책연 원장은 "산

발적으로 흩어져 있던 치과계 자료들이 축적돼 이제는 다양하게 활용할 수 있는 데이터가 됐다. 그동안 자료수집과 활용에 도움을 주신 많은 분들에게 감사의 말씀을 올리고, 이 토론회가 치과계 흐름을 파악해 다가오는 미래를 대비할 수 있는 뜻깊은 자리가 되길 바란다"고 인사말을 전했다.

### # 고령화 사회 치의학 패러다임 전환해야

이날 토론회에는 정세환 강릉원주치대 교수의 주제발표를 시작으로 각계 전문가의 다양한 진단과 토론이 이어졌다. 정 교수는 '우리나라 구강보건의료의 현황과 전망-한국치과의료연감에 나타난 동향분석'이라는 주제발표에서 "치의학 파트는 전체 보건산업의 일부로 인식되면서 종합적으로 파악이 안 돼 있었다는 문제점이 그동안 있었는데, 연감을 5회 지속적으로 발간한 것은 치과가 근거를 갖고 발언할 수 있다는 큰 의미를 마련해 줬다"고 연감에 대해 평가한 뒤 "우리 치과분야가 유례없을 정도로 빨리 성장해 선진국에 근접해 있지만, 이를 관리하는 시스템은 여전히 사후치료에 포커스가 맞춰져 있다. 그래서 예방분야의 정책, 건강불평등 문제가 노정됨에도 이를 해결하지 못하는 문제점이 있는데, 이는 국회의 역할, 법과 제도가 매우 중요하며 연구개발에 재원이 투입돼 미래의 상을 세워야 할 과제가 남아 있다"고 결론 지었다.

이어 토론회에 나선 한동헌 서울대치의학대학원 교수는 "치과의료 서비스의 수요를 우리는 치과사의 공급을 확대하면서 시장을 통해 해결하려는 모델을 채택했지만, 이는 과열경쟁, 과잉진단 등의 부작용을 야기하기도 했다"면서 "이제는 고령화사회를 맞아 거주하는 곳에서 서비스를 받고, 메디컬과 통합된 덴탈 서비스를 받는 방식으로 모델을 바꿔야 할 시점"이라고 강조했다. 이어 김준현 건강세상네트워크 대표는 지역주민을 대상으로 한 주치의제를 도입해 공급체계의 비효율을 해결하는 방안을 내세우기도 했다.

토론회자로 나선 이현정 덴탈아리랑 편집국장장은 대국민 구강보건 콘텐츠의 부족을 지적하면서 "임플란트가 얼마나 보다 구강건강을 어떻게 관리하느냐라는 담론으로 패러다임을 바꿔야 하는데 이에 필요한 정보가 너무나 부족하다. 이를 위해서 정부, 협회, 언론이 노력해야 하며 이를 종합적으로 관리할 전담부서 역시 설치돼야 한다"고 강조했다.

신뢰와 정확을 생명으로  
치과계를 리드하는 **치의신보**

# 손에 **딱!** 눈에 **확!**

# KDA

## 21세기 사업 파트너 치의신보



**광고  
문의**

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

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

# 논문

- 1 **전우람, 임성훈**  
: 오픈-소스 소프트웨어를 이용한 콘빔 전산화단층영상의 중첩 및 시각화
- 2 **박윤하, 백진아**  
: 혀에서 골성 이소종(osseous choristoma)에 대한 증례 보고 및 문헌 고찰

# 오픈-소스 소프트웨어를 이용한 콘빔 전산화단층영상의 중첩 및 시각화

조선대학교 치과대학 치과교정학교실

전 우 람, 임 성 훈\*

## ABSTRACT

### Cone-beam CT superimposition and visualization using open-source softwares

Department of Orthodontics, School of Dentistry, Chosun University, Gwangju  
Woo-Ram Jeon, Sung-Hoon Lim\*

ITK-SNAP (<http://www.itksnap.org>) and 3D Slicer (CMFreg extension module; [www.slicer.org](http://www.slicer.org)) are open-source softwares which can be used for superimposition of cone-beam CT images. For superimposition, segmentation of bone is done with ITK-SNAP, and then voxel based superimposition of CBCT images can be performed using 3D Slicer. 3D Slicer has various visualization modules which are not provided in common commercial programs. 'Models' module is used to visualize two overlapping three-dimensional images, and this allows various visualizations by changing view mode and color of the model. In addition, differences between two CBCT images can be represented in a color map using 'ShapePopulationViewer' module. This report introduces how to superimpose and visualize CBCT images using ITK-SNAP and 3D Slicer, and the usefulness and limitations of both softwares will be discussed in comparison with commercial softwares.

Key words : Superimposition, CBCT, Visualization, Open-source software, ITK-SNAP, 3D Slicer

---

Corresponding Author

Sung-Hoon Lim

Professor, Department of Orthodontics, School of Dentistry, Chosun University, 303, Pilmun-daero, Gwangju, Korea.

Tel : +82-62-220-3870, E-mail : shlim@chosun.ac.kr

---

## I. 서론

교정 치료 과정이나 성장 변화를 분석하기 위해 전통적으로 두부계측방사선사진을 비교하여 평가하였다. 하지만 이러한 이차원 영상은 치료 효과를 삼차원적으로 평가할 수 없다는 한계가 있으며 확대율이나 두부 자세 등을 포함한 촬영 자체의 오류도 무시할 수 없다<sup>1)</sup>. 최근에는 콘빔 전산화단층영상(CBCT)로 단면 영상을 촬영한 후 이를 삼차원 영상으로 재구성해주는 소프트웨어를 활용하여 치료 결과를 평가하고 있다. 대표적인 상업용 소프트웨어로 Invivo(Anatome, San Jose, CA, USA)와 OnDemand3D(CyberMed, Seoul, Korea)가 있으며 중첩, 모델 추출, 시각화 등을 시행할 수 있다.

하지만 Invivo에서는 중첩을 시행한 후 특정 영역만 분리하여 관찰할 수는 없다. 예를 들어 3D Slicer에서는 치료 전후 CBCT 영상을 두개씩 기준으로 중첩한 후, 이 상태에서 하악골만을 분리하여 화면에 나타낼 수 있지만(Fig. 1), Invivo에서는 이와 같은 시각화가 불가능하다. 또는 관절와의 성장 변화를 관찰하고자하는 경우에도 하악 과두 등 주변 구조물로 인해 가려지므로 직접적인 관찰이 어렵다. 이러한 문제

를 해결하기 위해 원하는 부위만 분리(segmentation)하여 다른 소프트웨어에서 불러오는 방법이 있다. 하지만 분리된 모델을 저장할 때 방위(orientation)가 함께 저장되지 않기 때문에 중첩된 위치가 아닌 서로 독립적인 위치에 모델이 존재하는 문제가 발생한다.

한편, ITK-SNAP(<http://www.itksnap.org>)과 3D Slicer(CMFreg extension module; [www.slicer.org](http://www.slicer.org))는 오픈-소스 소프트웨어로서, 소스코드가 무상으로 공개되어 있기 때문에 누구나 자유롭게 개발·개량에 참여할 수 있으며 무료로 사용할 수 있다. ITK-SNAP으로 모델을 분리, 추출하고 3D Slicer를 통해 CBCT 영상을 중첩하여 다양하게 시각화하는데, 이러한 시각화 기능 중에는 Invivo 등의 상업용 소프트웨어에서 지원하지 않는 기능도 많다. 따라서 본 보고에서는 오픈-소스 소프트웨어인 ITK-SNAP과 3D Slicer를 활용하여 CBCT 영상을 중첩하고 시각화하는 방법에 대해 소개하고, Invivo와의 비교를 통해 두 소프트웨어의 유용성과 한계성을 논하고자 한다.

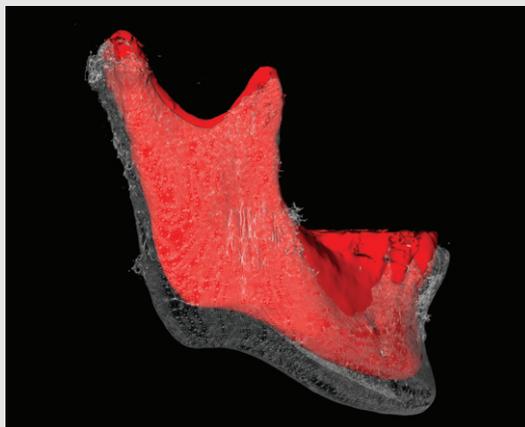


Fig. 1. Superimposition of two mandibles using ITK-SNAP and 3D Slicer: pretreatment (red shaded model), posttreatment (white wireframe model).

## II. 중첩(superimposition)

### 1) 분리(Segmentation)

특정 영역을 관찰하기 위해 중첩 영역이나 시각화 부위를 추출하는 과정을 분리라고 한다. 3D Slicer에서도 원하는 영역을 분리할 수 있지만 상당히 많은 시간과 노력이 필요하므로 비효율적이다. 따라서, 분리 과정은 ITK-SNAP이라는 별도의 오픈-소스 소프트웨어를 사용하는 것이 좋다. 이 소프트웨어는 분리 과정을 전용으로 만들어진 것으로, 여느 소프트웨어와 마찬가지로 해부학적 구조물에 따라 복셀 값(voxel value)이 서로 다른 점을 이용하여 분리를 시행한다.

분리 과정을 위해 'active contour segmentation mode'를 사용한다. 이 모드(mode) 내에서 관심 영역(region of interest)을 설정한 뒤, 'thresholding' 기능을 통하여 역치 값(threshold value)을 설정해주면 원하는 부위를 다른 구조물과 분리할 수 있다. 이 과정은 크게 두 가지를 분리해내기 위해 시행하는데, 하나는 두개저, 하악 결합 등 중첩에 사용되는 특정 영역이며 다른 하나는 하악골, 관절와 등 관찰이나 평가 대상이 되는 구조물이다. 이들 중 중첩에 필요한 영역은 'label map', 관찰 부위는 'volume'으로 사용되는데, ITK-SNAP에서는 같은 파일 형식으로 저장하되 3D Slicer에서 불러오는 옵션이 다르다 (Fig. 2, 3).

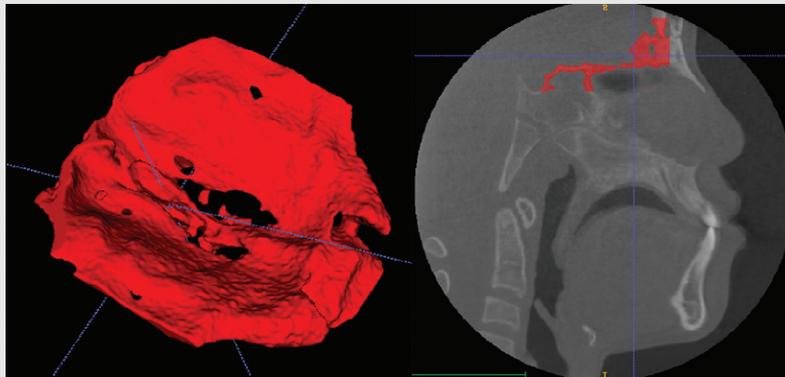


Fig. 2. Cranial base segmented for the voxel based registration, which would be used as 'label map' during registration.

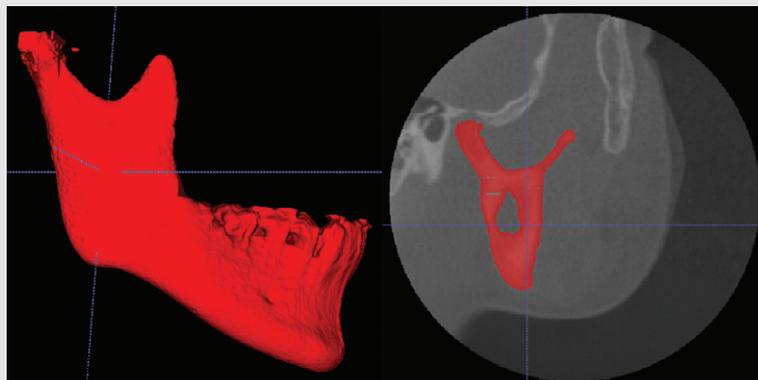


Fig. 3. Mandible segmented for the visualization, which would be used as 'volume' during registration.

## 2) 중첩 방법

성장기 환자의 중첩을 위해서는 안정적인 참고 영역이 필요한데, 성장이 이른 시기에 완료되어 성장에 대한 영향을 최소로 받는 부위가 중첩을 위해 사용될 수 있기 때문이다. Melsen<sup>2)</sup>에 따르면 '사골 사상판의 두 개 내 면(endocranial surface of the cribriform plate region of the ethmoid bone)' 과 '전두골의 내면(internal surface of the frontal bone)' 이 7세 정도에 성장이 완료되므로 이곳을 중첩 영역으로 설정하였다.

한편, 하악골의 특정 부위를 기준으로 치료 전후 치열 변화를 평가하기 위해 regional superimposition을 시행할 수 있다. 이를 위해 측두부계 측방사선사진 중첩과 마찬가지로 하악 결합의 내측 피질판과 하악골 하연을 중첩시키는 최적 중첩법을 사용하거나, 하악 결합의 소주상, 하악관, 대구치 치배 등에 중첩하는 안정골구조물 중첩법을 사용할 수 있다<sup>3, 4)</sup>. 하지만 2-3년 정도 단기간의 비교를 위해서는 안정골구조물 중첩법과 큰 차이가 없으므로<sup>3)</sup> 최적 중첩법을 많이 사용하는 편이다.

분리한 구조물을 3D Slicer에 불러온 후 중첩을 시행한다. 중첩을 위해 사용하는 모듈은 'Transform', 'Landmark registration', 'Voxelbase registration'이다. 'Transform' 모듈은 CBCT 영상을 관상면, 시상면, 축상면 상에서 평행 이동하거나 회전 이동하여 수동으로 중첩을 시행하는 것으로, 정확하진 않지만 조작이 쉬워 대략적인 중첩에 유용하다. 'Landmark registration' 모듈은 치료 전후 CBCT 영상에 기준점(landmark)을 설정하고 두 기준점을 일치시켜 중첩해나가는 방식으로 'Transform' 모듈보다 좀더 정확한 방법이다(Fig. 4). 하지만 이 방법 역시 수동으로 기준점을 일치시키는 것이기 때문에 정밀한 중첩법은 아니다. 반면, 'Voxelbase registration' 모듈은 두 CBCT 영상에 특정 중첩 영역을 지정하여, 이 영역의 유사한 복셀들이 최소 거리를 갖도록 자동으로 중첩하는 방법으로 세 가지 방법 중 가장 정밀한 중첩법이다(Fig. 5). 비록 'Voxelbase registration' 모듈을 사용하는 것이 가장 정확한 방법일지라도 'Transform'이나 'Landmark registration' 모듈을 통해 대략적인 중첩을 선행해야 한다. 이는 각각의 중첩 영역이 어

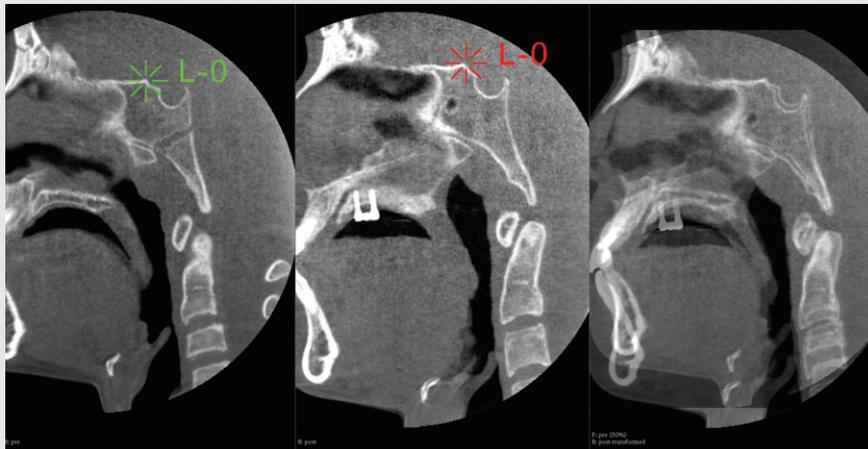


Fig. 4. 'Landmark registration' module superimposes two CBCT images by matching each landmark(green pretreatment landmark, red posttreatment landmark).

는 정도 가까운 거리에 있어야만 'Voxelbase registration' 모듈이 제대로 작동하기 때문이다.

### Ⅲ. 시각화(Visualization)

CBCT 영상을 연구 목적에 따라 이해하기 쉽게 화면에 나타내는 과정을 시각화라고 한다. 중첩된 두 삼

차원 영상을 시각화하기 위해 'Models' 모듈을 사용한다. 'Models' 모듈에서는 모델의 뷰 모드(view mode)와 색을 변경할 수 있는데, 치료 전 모델은 기본 표면 구조인 shaded view로 설정하고 치료 후 모델은 wireframe view로 설정한다. wireframe의 투명도를 조절하면 이를 통과하여 치료 전 모델이 보이기 때문에 치료 전후의 차이를 이해하기 쉽게 시각적으로 나타낼 수 있다(Fig. 6).



Fig. 5. 'Voxel base registration' module matches the grayscale values of the selected voxels.

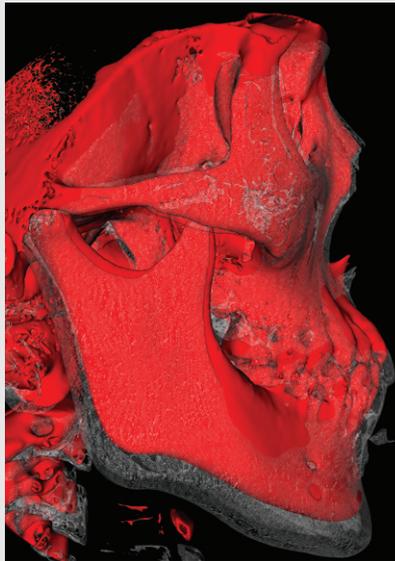


Fig. 6. Wireframe view of one CBCT image and shaded view of the other CBCT image can depict the difference between two CBCT images clearly. In the above image, pretreatment image was shown in red surface model with shaded view, and posttreatment image was shown with white wireframe view.

이와 같은 과정으로 성장 변화의 정성적인 면을 시각화하였다면, 정량적인 시각화를 위해서는 'Model to model distance' 모듈과 'ShapePopulationViewer' 모듈을 사용한다. 'Model to model distance' 모듈에서는 두 모델의 거리 차를 계산하는데, 계산된 결과를 'ShapePopulationViewer' 모듈을 통해 시각화하는 것이다. 이 모듈에서는 두 CBCT 영상 간의 차이가 색상 지도(color map)로 표현되기 때문에 치료 후 변화를 색 분포를 통해 시각적으로 확인할 수 있다(Fig. 7). 또한, 색상 지도를 기반으로 모델에 화살표를 입혀주면 성장이 어느 방향으로 이루어졌는지도 시각화할 수 있

다(Fig. 8).

한편, 하악 과두, 관절와 등 특정 해부학적 구조물만을 시각화할 수도 있는데, 다른 구조물에 의해 가려진 부분의 성장 변화를 관찰하는데 활용할 수 있다. 예를 들어 과두의 내측면, 상면 등은 두개골에 의해 보이지 않는 부위이므로 평가가 곤란하다. 따라서, 분리 과정에서 특정 영역만 분리해낸다면 그 부위만을 시각화할 수 있으며, 이를 통해 치료 전후 하악골 또는 관절와를 보다 잘 비교할 수 있다(Fig. 1, 9).

시각화 과정을 위해 사용하는 3D Slicer는 구강악안면 영역의 연구를 위해 만들어진 'Slicer CMF' 라는 별도의 버전을 사용할 수도 있다. 이 버전은 같은

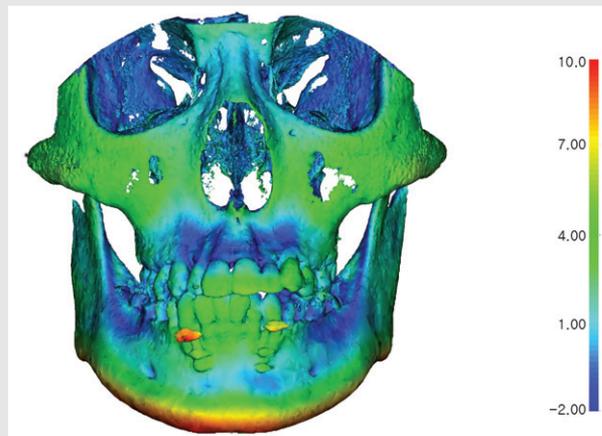


Fig. 7. 'ShapePopulationViewer' module can show the difference between two CBCT images in color map.

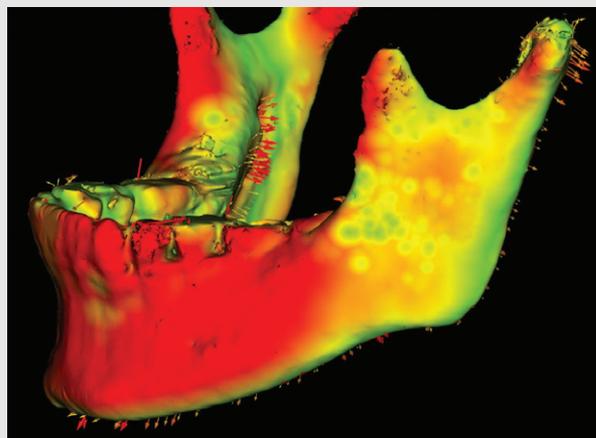


Fig. 8. Arrows at surface of the model allow to know the direction of growth change.



Fig. 9. Comparison of the clipped images of glenoid fossae of pretreatment (red shaded model) and post-treatment (white wireframe model).

소프트웨어이지만 구강악안면 영역 연구에 자주 사용되는 특정 모듈만 모아두어 사용이 편리하다. 본 보고에서 소개한 모델 분리 및 중첩 과정에 관한 동영상은 <https://www.youtube.com/watch?v=mk4NpKYpH40>에서 볼 수 있다.

#### IV. 고찰

성장 조절이나 교정치료의 효과를 객관적으로 분석하기 위해서는 정확한 중첩과 시각화 과정이 필요하다. 3D Slicer는 치료 전후 CBCT 영상을 복셀 단위로 중첩한 후 이 상태로 특정 부위만 분리할 수 있다. 즉, 두개저 중첩을 시행하더라도 특정 구조물만을 시각화할 수 있으므로 다른 구조물에 의해 가려진 부위도 관찰할 수 있다.

ITK-SNAP을 통해 분리하는 것은 중첩 영역과 시각화 부위 두 가지이다. Invivo를 통해서도 이러한 분리 과정이 가능하지만 앞서 설명했듯이 방위가 유지되지 않는다는 단점이 있다. 또한 상기도의 3차원적

분석 시 영상 소프트웨어의 정확성을 비교한 연구<sup>5)</sup>에서, ITK-SNAP이 Invivo에 비해 분리 과정이 더욱 정확하다고 보고되었다. 해부학적 구조물에 따라 정확성에 차이가 있을 수 있으나 Invivo의 분리 과정이 더 정밀하지 않을 수 있다는 것이다.

하지만 ITK-SNAP의 분리 결과가 Invivo에 비해 정확하다고 하더라도 분리 과정 자체는 Invivo보다 비효율적이다. 전술한 것처럼 ITK-SNAP 역시 해부학적 구조물 간에 복셀 값이 다르다는 점을 이용하여 분리를 시행하므로 설정한 범위와 비슷한 값을 갖는 부위가 함께 분리된다. 이렇게 함께 분리되는 부분은 대개 관심 영역이 아니거나 삼차원 영상 주변에 지지 분하게 붙어있는 인공물(artifact)인 경우가 많다. Invivo에서는 이를 삼차원 조각(three-dimensional sculpting) 기능을 통해 매우 간단히 제거할 수 있고, 실수로 제거한 부위를 쉽게 되돌릴 수도 있다(Fig. 10). 반면 ITK-SNAP에서는 불필요한 부위를 단층 영상마다 반복적으로 지워야 하며, 잘못 지운 경우 실행 취소가 불가능하다. 이는 번거롭고 시간이 많이 소요되는 과정이므로 분리 과정 자체는

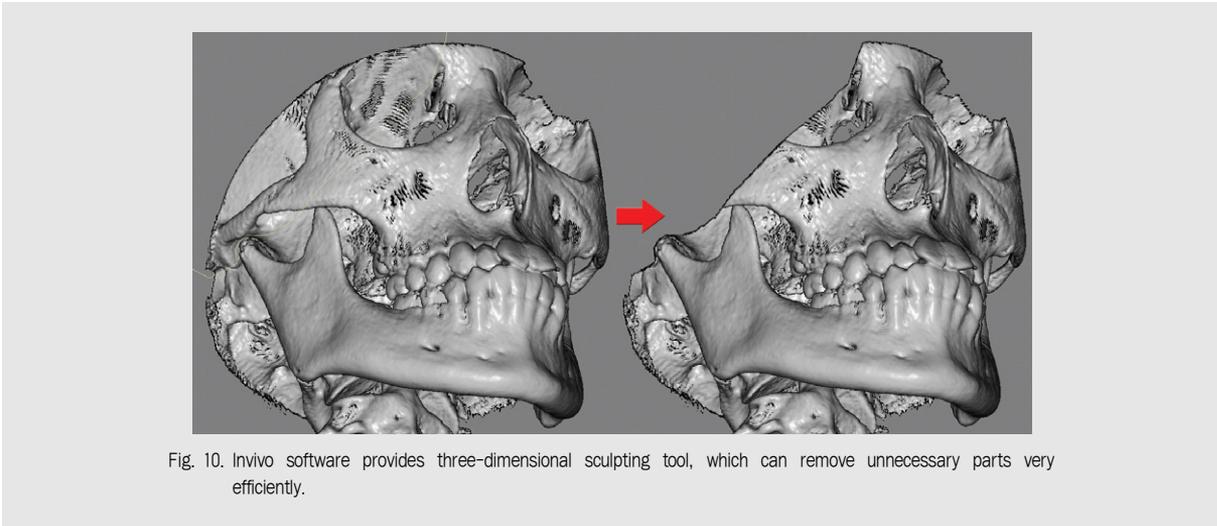


Fig. 10. Invivo software provides three-dimensional sculpting tool, which can remove unnecessary parts very efficiently.

Invivo가 더 효율적이라고 할 수 있다.

한편, CBCT 중첩 방법은 기준점 기반(landmark based), 표면 기반(surface based), 복셀 기반(voxel based)으로 대별된다<sup>6)</sup>. 기준점 기반 중첩은 해부학적 기준점이나 참고선을 이용하므로 이차원 영상 중첩과 유사하지만, 이차원 평면이 아닌 삼차원 공간 개념이므로 기준점을 정확히 위치시키기가 더욱 어렵다.

표면 기반 중첩은 삼차원 구조물의 표면인 셸(shell)을 이용하는 것으로 정확한 중첩을 위해 양질의 표면 모델(surface model)이 요구된다. 급속구 개확장술 후 중안모의 즉각적인 변화를 평가한 연구<sup>7)</sup>에서 삼차원 표면 모델을 통한 표면 기반 중첩을 통해 치료 결과를 정량화, 시각화할 수 있다고 보고되었다. 또한 표면 기반 중첩과 기준점 기반 중첩을 비교한 연구<sup>8)</sup>에서는 기준점 기반 중첩이 가장 낮은 정확도를 보이는 반면, 표면 기반 중첩은 정확하고 재현성 있는 중첩법이라고 평가되었다.

한편, Cevidanes 등<sup>9)</sup>은 다양한 연구 목적을 위해 복셀 기반 중첩법을 소개하였다. 이 중첩법은 CBCT 영상을 중첩하기 위해 복셀의 그레이 스케일 값을 일

치시켜나간다. 즉, 복셀 기반 중첩은 방사선투과성(radiolucency)과 방사선불투과성(radiopacity)을 이용하여 모든 과정이 자동으로 이루어지므로 수행자 오류(operator error)의 가능성을 최소화한다. 표면 기반과 복셀 기반 중첩을 비교한 연구<sup>10)</sup>에서, 두 중첩법 간에 통계적으로 유의한 차이는 없었지만 표면 기반 중첩이 절대 거리(absolute distance)에 더 많은 번거움이 있었다고 보고되었다. ITK-SNAP은 중첩 영역을 분리하여 3D Slicer에서 'label map'으로 불러올 수 있으며 이를 통해 복셀 단위로 중첩을 시행할 수 있다. Invivo의 경우에도 'volume registration' 도구를 이용하여 중첩할 경우, 3D slicer와 마찬가지로 복셀 단위로 중첩하는 것으로 생각된다. 반면, OnDemand3D의 경우에는 표면 기반 중첩만 가능하다.

하지만 3D Slicer에서 시행하는 중첩 과정은 Invivo에 비해 복잡할 뿐만 아니라 상당히 많은 시간이 소요된다. 중첩에 필요한 영역과 관심 영역을 모두 분리한 후, 이를 다른 소프트웨어에 옮겨야 하므로 과정 자체에 더 많은 단계를 요하기 때문이다. 또한 모든 과정을 완료하였다더라도 중첩 연산에 필요한 시간이 길

계는 20~25분 정도로, Invivo에 비해 수 배 이상 소요된다.

반면, 시각화 기능에 있어서는 3D Slicer가 Invivo에 비해 우수한 점이 많다. 즉, Invivo에서는 조절할 수 없는 여러가지 시각화 과정을 통해 비교 대상 간의 차이를 직관적으로 나타낼 수 있다. 예를 들어 Invivo에서는 투명도를 조절할 수는 있지만 서로 다른 CBCT 영상에 각각 다른 뷰 모드를 설정할 수 없으므로 세 가지 이상의 대상, 또는 같은 대상일지라도 여러 시기를 비교하는 종단 연구에는 사용하기 어렵다. 또한, 특정 부위만을 나타내주는 기능이 없기 때문에 부위별 성장 변화나 치료 반응을 평가하기 곤란하며, 특히 인접 해부학적 구조물에 가려지는 부위는 관찰이 거의 불가능하다. 뿐만 아니라, 3D Slicer에서는 비교 대상 간의 차이를 색상 지도로 나타내어 정량 분석이 가능하며 이를 기반으로 화살표를 표면에 입혀 시각화한다면 어떤 방향으로 성장 변화가 일어났는지 쉽게 이해할 수 있다(Fig. 7, 8).

그러나 3D Slicer는 구강악안면 영역에 대한 연구만을 위해 제작된 것이 아니라 의학 분야의 보다 광범위한 목적을 위해 설계된 소프트웨어이므로, 시각화

과정을 위해 사용되는 모듈의 종류가 너무 많고 그 사용법이 복잡하여 직관적인 조작이 어렵다. 그럼에도 불구하고, 일단 사용 방법에 익숙해지면 쉽게 사용할 수 있으므로 치료 결과 분석 및 연구를 위해 이들 오픈-소스 소프트웨어를 유용하게 응용할 수 있을 것이다.

## V. 결론

오픈-소스 소프트웨어인 ITK-SNAP을 활용하여 CBCT 영상에서 중첩 영역과 관심 부위를 추출하고, 이를 3D Slicer를 통해 복셀 단위로 중첩할 수 있다. 또한, 여러 시각화 모듈을 활용하면 비교 대상 간의 차이를 직관적으로 나타낼 수 있고, 주변 구조물에 의해 가려진 부위도 용이하게 시각화할 수 있다. 이들 소프트웨어는 상업용 소프트웨어인 Invivo에 비해 사용 방법이 복잡하지만 Invivo에 비해 시각화 기능이 강력하므로, 치료 전후 결과 평가 및 연구에 유용하게 사용될 수 있을 것이다.

## 참 고 문 헌

1. Ludlow JB, Gubler M, Cevidanes L, Mol A. Precision of cephalometric landmark identification: cone-beam computed tomography vs conventional cephalometric views. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;136(3):312.e1-e10.
2. Melsen B. The cranial base. The postnatal development of the cranial base studied histologically on human autopsy material. *Acta Odontol Scand* 1974;32(Suppl 62):86-101.
3. 단행본: 전국 치과대학?치의학전문대학원 치과교정학 교수협의회. 치과교정학. 제3판. 지성출판사. 2014. 340.(한글)
4. Nguyen T, Cevidanes L, Franchi L, Ruellas A, and Jackson T. Three-dimensional mandibular regional superimposition in growing patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2018;153:747-54
5. Weissheimer, A., Menezes, L.M., Sameshima, G.T., Enciso, R., Pham, J., and Grauer, D. Imaging software accuracy for 3-dimensional analysis of the upper airway. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012;142:801-13
6. Bazina M, Cevidanes L, Ruellas A, Valiathan M, Quereshy F, Syed A, Wu R, and Palomo JM. Precision and reliability of Dolphin 3-dimensional voxel-based superimposition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2018;153:599-606
7. Ong SC, Khambay BS, McDonald JP, Cross DL, Brocklebank LK, Ju X. The novel use of three-dimensional surface models to quantify and visualize the immediate changes of the mid-facial skeleton following rapid maxillary expansion. *Surgeon* 2015;13:132-8.s
8. Gkantidis N, Schauseil M, Pazera P, Zorkun B, Katsaros C, Ludwig B. Evaluation of 3-dimensional superimposition techniques on various skeletal structures of the head using surface models. *PLoS One* 2015;10(2):e0118810.
9. Cevidanes LH, Motta A, Proffit WR, Ackerman JL, Styner MA. Cranial base superimposition for 3-dimensional evaluation of softtissue changes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 137(Suppl):S120-9.
10. Almkhtar A, Ju X, Khambay B, McDonald J, Ayoub A. Comparison of the accuracy of voxel based registration and surface based registration for 3D assessment of surgical change following orthognathic surgery. *PLoS One* 2014;9(4):e93402.

## 2

## 혀에서 골성 이소종(osseous choristoma)에 대한 증례 보고 및 문헌 고찰

전북대학교 치과대학 구강악안면외과학교실<sup>1)</sup>, 구강생체과학연구소<sup>2)</sup>

박 윤 하<sup>1)</sup>, 백 진 아<sup>1, 2)</sup>

### ABSTRACT

#### A case report and literature review of osseous choristoma on the tongue.

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Chonbuk National University<sup>1)</sup>  
 Institute of Oral Bioscience, Chonbuk National University<sup>2)</sup>  
 Yun-Ha Park<sup>1)</sup>, Jin-A Baek<sup>1, 2)</sup>

Choristoma is a growth of normal tissue that occurs at an abnormal region. In the oral cavity, osseous choristoma that has a normal bone feature mainly has been appeared.

It is mainly occurred on the tongue. So, It can be found in dental practice or in discomfort in the mouth. Osseous choristoma in the oral cavity is extremely rare. But It can be treated excisional biopsy under local anesthesia. The prognosis is very good.

This case is a report of osseous choristoma on the dorsal surface of the tongue. A 17-year-old female patient presented with a foreign body sensation of the tongue. A diameter of the mass is 0.7cm, and there is no pain.

Panoramic radiographs showed a radiopaque image in the form of a double image. An excisional biopsy was performed and diagnosed as an osseous choristoma. 12 months after the resection, there were no signs of recurrence.

Intraoral osseous choristoma is very rare, but it is clinically very simple and can be found in dental radiographs. We present this case because of Dentists who examine the oral cavity of the patient can easily diagnose the lesion and treat it by simple resection

Key words : osseous choristoma, lingual choristoma, panoramic radiographs, prognosis

Corresponding Author

백진아 (전북대학교 치과대학 구강악안면외과학교실)

E-mail : omfsbj@jbnu.ac.kr

## I. 서론

이소종(choristoma)이란 원래 발생해야 할 부위가 아닌 다른 곳에서 발생하면서, 조직학적으로는 정상적인 구조를 갖는 조직을 말한다. 이러한 병소는 연조직 골종(soft tissue osteoma)으로 불리기도 하지만, 조직학적 관점에서 신생물(neoplasms)이라고 볼 수 없기 때문에 이소종이라고 명명하는 것이 더 타당하다<sup>1)</sup>. 골성 이소종(osseous choristoma)은 이소적 위치에서 발생하는 정상의 골 조직이라고 정의할 수 있고, 매우 드물게 발생한다<sup>2)</sup>.

본 증례는 전북대학교 치과병원 구강악안면외과에 내원한 17세 여자 환자의 혀에서 발생한 골성 이소종에 대한 보고이며, 아울러 최근 10년 동안 보고된 구강 내 골성 이소종에 대한 문헌들을 고찰해 보고자 한다.

## II. 증례 보고

17세 여자 환자가 혀의 이물감을 주소로 본과에 내원하였다. 환자는 내원 하루 전 잇솔질 중 혀 깊숙한 곳에서의 이물감을 느껴 본과에 내원하였다. 촉진 시 통증은 없었다. 임상 검사상 종물은 혀 전방 2/3와 후

방 1/3 경계 부위의 정중앙에서 약간 우측에 위치해 있었다. 크기는 약 0.7cm이었다. 의과적 과거력은 없었다.

둥글게 융기된 유경의 종괴(pedunculated mass)는 구강내 점막과 유사한 상피로 덮여 있었다. 점막상피의 궤양(ulcer)은 보이지 않았으며, 매끈한 표면(smooth surface)을 가지고 있었다. 비교적 단단하게 촉지되었으며, 통증은 없었고, 주변 조직의 염증 소견은 없었으며 선홍색의 점막과 거의 비슷한 색을 띠고 있었다(Fig.1). 파노라마 방사선 사진 상 약 0.7cm 가량의 방사선 불투과상이 혀 등면 높이에서 좌우 대칭인 이중상(double image)으로 나타났다(Fig. 2a). 국소마취 하 절제 생검이 시행되었다. 절제된 종물의 크기는 0.7 x 0.5 x 0.4 cm 이었다.

조직 소견 상 병소는 편평상피로 덮여 있는 성숙한 층판골(lamellar bone)로 이루어져 있었다. 하버시안 관(haversian canal)을 중심으로 층판골이 존재하였고(Fig. 3a), 그 사이로 골세포(osteocyte)가 골소강(lacunae) 내부에 존재하였다(Fig. 3b). 이상의 소견을 바탕으로 골성 이소종으로 최종진단되었다. 절제 12개월 후 임상 및 방사선 관찰에서 재발의 징후는 보이지 않았다(Fig. 2b).

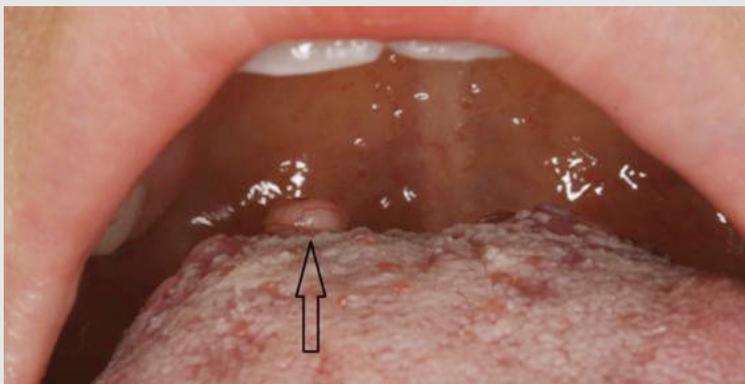


Fig. 1. 종물(화살표)은 혀의 등쪽면 후방 1/3 부위에 위치했고, 정상 점막으로 덮여 있었다.



Fig. 2a. 초진 시 파노라마 방사선 사진. 혀 등쪽면에서 이중상으로 지름 약 0.7cm의 방사선 불투과상(화살표)이 관찰된다.



Fig. 2b. 절제 생검 후 12개월 후 파노라마 사진이며, Fig. 2a에서 관찰되었던 이중상이 사라진 것을 확인할 수 있다.

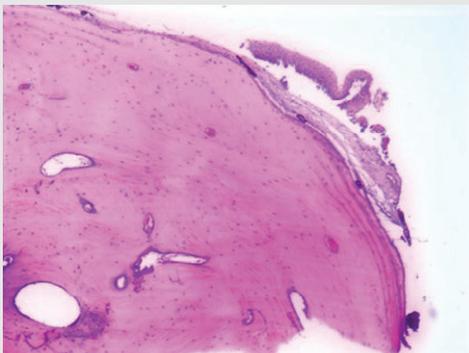


Fig. 3a. 종물의 조직학적 소견 (H&E stain, 40X)  
중층편평상피로 덮여 있고 내부는 하버시안 관을 중심으로 충판골이 존재한다.



Fig. 3b. 종물의 조직학적 소견 (H&E stain, 100X)  
골소강 내 골세포가 존재하는 정상의 골조직을 보이고 있다.

### Ⅲ. 고찰

문헌 고찰을 위해 Pubmed 검색을 통해 2008년 1월부터 2017년 12월까지 10년 동안 영문으로 보고된 구강내 골성 이소종의 16개의 증례(15개의 논문)와 본 보고의 1증례를 더해 총 17증례에 대한 분석을 시행하였다(Table 1).

평균 연령은 26세였다. 남녀 비율은 약 1:2로 여성에서 더 호발하였다. 발생 부위는 혀 등쪽면 후방 부위

가 10명이었다. 이 외 혀 기저부(tongue base) 3명, 악하부위(submandibular region) 2명, 경구개(hard palate) 1명, 하악 후방 설측 치은(lingual gingiva) 1명이 보고되었다.

임상적 특징으로는 감염 소견을 보이는 1증례를 제외하고 모두 건전한 점막으로 덮여 있는 비교적 단단한 종물의 특징을 보였다. 이소종 자체가 통증을 유발하는 경우는 1증례였고, 그 외는 무증상(7 증례)이거나 종물 자체에서 비롯된 이물감, 연하곤란 및 안면부

Table 1. 10 years case report about oral osseous choristoma

Authors	Age	Sex	Location	Size(cm)	Clinical features	Symptoms
DD Andressakis	72	F	posterior dorsum of the tongue	1.5	fistula from a purulent discharge	pain
K Kamburoglu	33	F	submandibular region	2	swelling	asymptom
VR Naik	25	F	tongue Base	1.2	swelling	discomfort
M Goswamy	46	M	lingual periodontium of the mandible	1	firm and non-tender sessile mass	asymptom
E Gorini	10	F	foramen cecum	1	firm swelling	asymptom
M Yamamoto	11	M	circumvallate papillae	0.8	smooth surface	discomfort
JK Stanford	11	M	posterior tongue	1	an ovoid and mucosally-covered mass	discomfort
BR Adhikari (case #1)	15	F	foramen cecum	0.5	swelling with health mucosa	discomfort
BR Adhikari (case #2)	21	F	foramen cecum	0.5	well-circumscribed swelling	asymptom
S Davidson	11	M	tongue Base	Unknown	pale pink and ovoid mass	discomfort
R Sasaki	37	M	median hard palate	0.7	pedunculated healthy colored and hard mass	asymptom
DD Tran	30	F	circumvallate papillae	0.8	pedunculated well-circumscribed mass	discomfort
S Turan	47	F	foramen cecum	1	Solid and white mass covered with normal mucosa	discomfort
MJ Heinz	21	F	tongue base	0.5	Pedunculatedand dome-shaped mass	discomfort
K Sahay	30	F	submandibular region	2	hard, painless swelling in the submental region,	facial swelling
H Yoshimura	7	M	posterior tongue	0.6	non-tender pedunculated mass covered with normal mucosa	asymptom
Presented case	17	F	foramen cecum	0.7	pedunculated healthy colored and hard mass	asymptom

중 등의 불편감(9증례)이 주를 이루었다. 종물의 평균 크기는 약 1cm이었고, 모두 절제 생검 시행되었다. 재발된 경우는 없었다.

이소종은 과오종(hamartoma)과는 대조적으로 이소적 위치에서의 정상 조직 발생을 의미한다<sup>2)</sup>. 구강 내에서 이소종은 골성(osseous)뿐 아니라 연골성(cartilaginous), 위 점막(gastric mucosa), 신경교 조직(glial tissue), 피지샘(sebaceous glands) 등 다양한 조직 특징을 갖는 형태로 발생할 수 있다<sup>1)</sup>. 그 중 구강내에서는 골성 이소종이 주로 보고되고 있다<sup>1)</sup>.

Monserrat는 1913년 혀에서의 골성 병소에 대해 최초 보고하면서 이를 설측 이소종(lingual choristoma)이라고 언급하였다<sup>3, 4)</sup>. Krolls는 1971년에 연조직 내에서 발생하는 정상 골조직의 특성을 반영한 골성 이소종이라는 용어를 처음으로 제시하였다<sup>5)</sup>.

Yoshimura(2018) 등은 영문으로 보고된 구강악 안면영역에서의 골성 이소종 97증례를 분석하였다. 평균 연령은 32세였고, 여성이 70% 이상을 차지하였다. 병소의 지름은 0.5~5cm였다. 호발 부위는 혀(tongue)가 76증례(78%)로 가장 많았고, 협점막(buccal mucosa)이 14증례(15%)로 그 뒤를 이었다. 이 밖에 악하부위, 이하부위(submental region), 저작근(masticatory muscle) 및 경구개(hard palate)에서 발생된 보고가 있었다<sup>6)</sup>.

Gorini(2014) 등은 혀에서 발생한 골성 이소종 67증례의 분석을 통해, 혀의 등쪽면(dorsal surface) 후방 1/3 부위의 설맹공(Foramen cecum)과 유곽 유두(circumvallate papillae)에서 가장 빈번하게 발생함을 보고하였다<sup>7)</sup>.

골성 이소종은 임상적으로 건전한 점막으로 덮여 있으며 종괴는 단단하고, 유경성(pedunculated) 또는 무경성(sessile)의 형태를 가지고 있다<sup>8, 9)</sup>. 병소로 인해 통증을 느끼는 환자는 거의 없었다. 임상적 증상의

대부분은 종물 자체로 인한 이물감(lump)이었으며, 드물게 연하장애나 오심을 느끼는 경우도 있었다<sup>10)</sup>.

조직학적으로 골성 이소종은 외성장하는 종물의 바깥면을 중층 편평상피세포와 섬유결체조직이 덮고 있으며 그 내부를 정상 층판성 골조직(lamellar bone tissue)이 하버시안 관과 함께 구성하고 있다. 골세포는 골강에 존재한다<sup>11, 12)</sup>.

골성 이소종의 발생원인은 정확히 밝혀지지 않았다. 하지만 몇 가지 가설들이 제기되고 있다. 먼저 잔존 갑상선 조직의 골화에 의한 형성을 보면, 설맹공은 배아기(embryologic life)에 갑상샘(thyroid gland)의 기원이 발달하는 곳이며, 그 과정에서 목으로 내려와 정상 위치까지 도달하게 된다. 이 과정에서 잔존하게 된 갑상선 조직이 골화의 원인이 될 수 있다<sup>13, 14)</sup>.

이 가설은 유사한 이유로 발생할 수 있는 후두내 갑상조직(intralaryngeal thyroid tissue), 혀 갑상샘(lingual thyroid), 골성 이소종 모두 20-30세 사이의 여성에서 빈번하다는 점에서 설득력을 얻는다. 하지만, 이소종의 일부 증례는 혀의 중앙이 아닌 변연부에서 발생한다는 점을 설명하지 못한다. 두번째로 외상에 의한 발생은 혀 후방 1/3이 연하와 저작 등을 위한 혀의 움직임에 의해 외상을 받기 쉽고, 이로 인한 염증 반응이 골화를 유도했다는 가설이다<sup>15)</sup>. 그러나 이것은 단순한 석회화(calcifications)가 아닌 정상 골 조직을 발생시키는 골성 이소종의 조직적 특성을 설명해주지 못한다<sup>1, 7, 14)</sup>. 마지막으로 제기되는 것은 인두굽이 발생 과정에서의 오류에 대한 가설이다. 혀의 전방 2/3은 제1인두굽이(branchial arch)에서, 후방1/3은 제3인두굽이에서 기원한다. 또한 제1인두굽이는 침골(incus)과 추골(malleus)의 기원이고, 3인두굽은 설골(hyoid bone) 일부의 기원이다. 해부학적으로 설맹공(foramen cecum)과 분계고랑(sulcus terminalis)은 두 개의 인두굽이가 유합되는 부위이며, 혀의 발생과정에서 이 부위에 잔존하게 된 인두굽이가 골화(ossification)의 기원이 될 수

있다는 가설이다<sup>7)</sup>. 이소종의 호발 부위와 정상 골조직의 발생을 설명할 수 있다는 점에서 가장 설득력 있게 받아들여지고 있다.<sup>7)</sup>

감별진단은 이소종의 위치에 따라 달라질 수 있다. 병소가 혀 등쪽면의 설맹공 근처에 있다면, 이소성 갑상선(ectopic thyroid gland)의 가능성을 고려해야 한다. 이 경우 보통의 골성 이소종보다 후방인 설맹공과 후두개(epiglottis) 사이에 존재하는 경우가 많다. 이 경우 갑상선 기능검사(thyroid function test) 및 경부초음파를 고려해야 한다. 만일 유일한 갑상선 조직을 제거한 경우 갑상선 기능저하증을 유발할 수 있다<sup>7, 8)</sup>. 혀의 변연부(lateral surface)에 위치할 경우 외상성 신경종(traumatic neuroma), 신경섬유종(neurofibroma), 섬유종(fibroma) 등을 고려할 수 있다. 혀 전방(anterior portion)에 위치할 경우 화농성 육아종(pyogenic granuloma)이나 점액류(mucocele) 등을 고려할 수 있다.

골성 조직의 특성 상 방사선 사진에서도 병소를 확인해 볼 수 있다. 전산화 단층촬영술(computed tomography, CT)에서 골성 이소종은 경계가 분명하고, 둥근 형태의 방사선 불투과성으로 나타나게 된

다<sup>6, 11, 16~18)</sup>. 하지만 최종 진단은 조직검사를 통해 내릴 수 있다<sup>7)</sup>.

처치는 외과적 절제술이다. 혀에서의 골성 이소종은 예후가 매우 양호하여, 절제후 재발이나 악성으로의 변이가 보고 되지 않았다<sup>4)</sup>. 그러나 협점막, 교근, 전정(vestibule)에서의 골성 이소종은 재발이 보고된 바 있다<sup>9~21)</sup>.

#### IV. 결론

구강내 골성 이소종은 매우 드물면서도 예후는 양호한 양성 종물이다. 혀의 등면에 주로 발생하며, 연조직 병소로 보이지만 내부는 정상 골조직으로 이루어져 있고 방사선 사진상 발생 위치에 방사선불투과상을 보인다. 간단한 절제로 제거할 수 있으며 혀에서의 골성 이소종의 경우 재발된 보고가 없다. 구강내에서의 골성 이소종은 매우 드물게 발생하지만 치과의사들은 이 병소를 비교적 쉽게 진단하고 간단한 절제를 통해 처치할 수 있기에 보고하는 바이다.

## 참 고 문 헌

- Neville B, Damm D, Allen C, Bouquot J. Oral and Maxillofacial Pathology. 3rd edition. Elsevier. 552. 2009.
- Barnes L, Eveson J, Reichart P, Sidransky D. World Health Organization classification of tumours. Head and Neck tumours. IARC Press. 348. 2005
- Montserrat M. Osteome de la langue. Bulletin de la societe d' anatomie. 1913; 88(282-283)
- Naik V. R., Wan Faiziah W. A., Musa M. Y. Choristoma of the base of the tongue. Indian J Pathol Microbiol. 2009; 52(1): 86-87
- Krolls S. O., Jacoway J. R., Alexander W. N. Osseous choristomas (osteomas) of intraoral soft tissues. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1971; 32(4): 588-595
- Yoshimura H., Ohba S., Imamura Y., Sano K. Osseous choristoma of the tongue: A case report with dermoscopic study. Mol Clin Oncol. 2018; 8(2): 242-245
- Gorini E., Mullace M., Migliorini L., Mevio E. Osseous choristoma of the tongue: a review of etiopathogenesis. Case Rep Otolaryngol. 2014; 2014(373104)
- Andressakis D. D., Pavlakis A. G., Chrysomali E., Rapidis A. D. Infected lingual osseous choristoma. Report of a case and review of the literature. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2008; 13(10): E627-632
- Tran D. D., Reckley L. K., Roofe S. B. Asymptomatic Dorsal Tongue Mass. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg. 2016; 142(7): 705-706
- Yamamoto M., Migita M., Ogane S., Narita M., Yamamoto N., Takaki T., Matsuzaka K., Shibahara T. Osseous choristoma in child with strong vomiting reflex. Bull Tokyo Dent Coll. 2014; 55(4): 207-215
- Kamburoglu K., Ozen T., Sencimen M., Ortakoglu K., Gunhan O. Osseous choristoma of the submandibular region: case report. Dentomaxillofac Radiol. 2009; 38(7): 489-492
- Sahay K., Kardam P., Mehendiratta M., Rehani S., Singh N. Osseous choristoma of submental region: A rare occurrence. Dent Res J (Isfahan). 2017; 14(3): 215-218
- Cataldo E., Shklar G., Meyer I. Osteoma of the tongue. Arch Otolaryngol. 1967; 85(2): 202-206
- Adhikari B. R., Sato J., Morikawa T., Obara-Itoh J., Utsunomiya M., Harada F., Chujo T., Takai R., Yoshida K., Nishimura M. et al. Osseous choristoma of the tongue: two case reports. J Med Case Rep. 2016; 10(59)
- Vered M., Lustig J. P., Buchner A. Lingual osteoma: a debatable entity. J Oral Maxillofac Surg. 1998; 56(1): 9-13; discussion 14
- Stanford J. K., 2nd, Spencer J. C., Reed J. M. Case presentation and images of a lingual osseous choristoma in a pediatric patient. Am J Otolaryngol. 2015; 36(6): 753-754
- Davidson S., Steiner M., Nowicki M. Lingual Osseous Choristoma. J Pediatr. 2016; 168(247-e241)
- Ginat D. T., Portugal L. Lingual osseous choristoma. Ear Nose Throat J. 2016; 95(7): 260-261
- Long D. E., Koutnik A. W. Recurrent intraoral osseous choristoma. Report of a case. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1991; 72(3): 337-339
- Dalkiz M., Hakan Yurdakul R., Pakdemirli E., Beydemir B. Recurrent osseous choristoma of the masseter muscle: case report. J Oral Maxillofac Surg. 2001; 59(7): 836-839
- Gregoire C, Davis C, Bullock M, Et Al. Recurrent osseous choristoma involving the mandibular buccal vestibule: a case report. Int J Oral Dent Health. 2015; 1(1-3)

# 임상가를 위한 특집

## 대한치과근관치료학회

- 1 서민석  
: 파일이 닿지 않는 곳. 어떻게 세척할 것인가!
- 2 김선일  
: 적정기술 관점에서 보는 근관 충전
- 3 송민주  
: 근관치료의 시작 - 치수강 개방

# 파일이 닿지 않는 곳. 어떻게 세척할 것인가!

원광대학교 치과대학 대전치과병원 치과보존과  
서민석

## ABSTRACT

### Current clinical practice of endodontic irrigation

Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Wonkwang University,  
Wonkwang University Daejeon Dental Hospital  
Minseock Seo PhD

Whether you use a hand file or an engine-driven file, you cannot remove bacteria completely from the root canal by mechanical work alone. If the root canal is well cleaned, endodontic irrigants will well penetrate into these areas that will not be mechanically accessible. It will decompose and remove the biofilm and also remove the smear layer to reach the dentinal tubule. Clinicians who are not yet using NaOCl as their primary irrigant, should be aware that there are no other irrigants that offer all the benefits of NaOCl and are inexpensive. Clinicians may be reluctant to use it because of concern about NaOCl accident, but this possibility is extremely low if used with caution.

Key words : endodontic, irrigation, root canal, sodium hypochlorite

Corresponding Author

prof. Minseock Seo

Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry , Wonkwang University

460 Iksan-deoro, Iksan, Korea, 570-749

Tel : 82-42-366-1143, Fax : 82-42-366-1115, E-mail : professionalism@hanmail.net

핸드 파일을 사용하든 엔진구동 파일을 사용하든 근관 치료 중 기계적인 작업만으로는 근관 내부의 세균을 제거할 수 없다. 그 이유로 다음의 세가지를 나열할 수 있다. 첫째는 기구들이 근관 계의 복잡한 형태의 모든 부분에 접근하는 것은 불가능하다. 둘째는 이런 접근 불가능한 부위에 세균의 biofilm이 존재하는 경우 쉽게 제거할 수 없다. 셋째는 기구조작으로 인해 도말

층 (smear layer)이 생기고 이것은 근관 내면의 세척을 막고 근관 벽에 충전재가 밀착되는 것을 방해한다. 근관 세척을 잘하게 되면 기계적으로 접근하지 못하게 되는 이런 부위에 살균력이 있는 세척제가 잘 들어가고 biofilm을 분해하여 제거하고 또한 도말층을 제거하여 상아질 세관으로 세척제가 도달하게 된다.

## I. 근관 세척제의 종류

최근의 systematic review에 의하면 여러 가지 근관 세척제들의 효과는 큰 차이가 없다<sup>1)</sup>. 그러나 이런 결과를 받아들일 때는 주의가 필요하다. ‘차이가 없다’는 말은 실제로 정말 차이가 없다라고 생각하기 보다는 임상 연구들이 자세한 차이를 드러내지 못하는 한계점으로 생각해야 한다. 교과서적으로 근관 세척제의 사용은 유기물과 치수 조직의 분해, 무기물 성분의 선택적 용해, 살균, 그리고 근관 내부의 독소(endotoxin)의 중화 등의 주된 목표가 있다<sup>2)</sup>.

많은 여러 가지 세척제들과 그 혼합물들이 이런 목표를 달성하기 위해 사용되었다. 이 것들은 다음과 같다.

### Sodium hypochlorite

Sodium hypochlorite(NaOCl)는 1919년 처음으로 근관 세척제로 소개되었다. 100 여 년간 대표적인 근관 세척제로 이용된 만큼 이상적인 항균제의 성질을 다수 가지고 있다. 2012년 미국의 근관치료학회의 전문의들을 대상으로 한 설문조사에서 91%의 응답자가 NaOCl을 주된 세척제로 사용한다고 하였다<sup>3)</sup>. 빠르게 작용하고 넓은 영역에서 작용하고 상대적으로 싸다<sup>4)</sup>. Hydroxyl ion는 세균 지질막과 DNA를 손상시키고 높은 pH는 단백질은 변성시키고 세포의 상태를 악화시킨다. 염소 이온은 peptide bond를 끊어서 단백질은 용해시키고 더 나아가 항균제인 chloramine을 방출한다. NaOCl은 근관 세척제의 gold standard라고 할 수 있다. 비록 세척 이후 세균이 배양되는 것을 보고한 연구들이 있지만 식염수보다는 훨씬 효과적이라고 할 수 있다<sup>5)</sup>. 서늘하고 공기가 통하지 않는 불활성 병에 보관해야 한다.

### Chlorhexidine

Chlorhexidine(CHX)은 그람 양성과 음성 모두

에 넓은 범위에서 작용하고 곰팡이에도 작용한다. 세균의 세포벽을 파괴해서 항균성을 보인다. 중요한 것은 substantivity가 있다는 것으로 상아질 벽에 결합하여 항균성을 12주까지 유지한다. Chlorhexidine은 보통 리버담을 사용하지 못하고 세척액의 누출이 우려되는 상황에서 NaOCl의 대용품으로 사용된다. 유기물을 분해하는 능력이 없어서 좋은 세척제로 여겨지지는 않고 NaOCl 보다 biofilm에 대한 항균 효과도 좋지 않다<sup>6)</sup>. 보통 사용하는 0.2% 농도로는 세균 활동을 정지시킬 뿐이고 살균력을 가지려면 2% 이상의 농도를 사용하여야 한다. 최근의 한 전향성 연구에 따르면 이 세척제의 사용은 근관 치료 후 치유에 부정적인 영향을 미치고 실패의 확률을 높이는 것으로 나타났다<sup>7)</sup>. 게다가 이 세척제가 anaphylaxis로 이어지는 감각과 관련이 있다는 우려가 제기되고 있다.

### EDTA

Ethylenediamine tetra acetic acid (EDTA) (17%)는 무기물 잔사를 제거하는 chelating agent이다. 도말층을 제거하고 근관 충전에 맞게 근관을 준비하는 데 효과적이라고 여겨진다<sup>5)</sup>. EDTA는 근관 형성 과정에서 계속 사용하는 것이 아니라 근관 충전 전 마지막 세척 과정에서 사용하여야 하고 NaOCl를 그 이후에 사용해서는 안된다<sup>8)</sup>. 재근관 치료 경우에서도 도말층과 거터퍼쳐 잔여물을 제거하는 데 유용하다. 하지만 이 세척제는 NaOCl를 대체할 수 없고 앞에서 말한 방식과 같이 보조적으로 사용하여야 한다. 독성은 낮은 편이다. 10-50% citric acid를 대신 사용할 수 있고 효과는 비슷하다. 도말층을 제거해야 하는 지에 대해서는 오랜 기간 논쟁이 있었지만 2012년 미국 근관치료 전문의의 설문조사에 따르면 77% 응답자가 도말층을 제거 해야 한다고 답하였고 EDTA를 근관 치료 중 세척제의 하나로 사용한다는 응답자는 80%였다<sup>3)</sup>.

## Hydrogen peroxide

Hydrogen peroxide ( $H_2O_2$ )는 가장 오래 사용된 근관 세척제에 속한다. 보통 3%와 30% 사이의 농도로 사용한다<sup>9)</sup>. 세균, 바이러스와 효모에 작용하지만 다른 근관 세척제에 비해 장점을 찾기 힘들기 때문에 더 이상 근관 세척제로 추천되지 않는다<sup>10)</sup>.

### 근관 세척제 혼합물

최근 MTAD와 QMIX가 소개되었다. 두 가지 모두 세척제의 표면장력을 낮추고 상아질 내로 침투하도록 하는 계면활성제 성분을 포함하고 있다. MTAD는 doxycycline, citric acid와 세제(detergent)로 이루어져 있다. 최근 논문들에 따르면 이 세척제는 도말층 제거가 훌륭하고 동시에 상아질에 부정적인 영향이 적고 생체적합성이 좋아서 근관 세척제로 추천할 만 하다고 하였다<sup>11)</sup>. 하지만 MTAD를 꼭 사용해야 하는 임상적인 근거는 매우 부족하다<sup>12)</sup>. 사용한다면 EDTA와 같이 NaOCl의 보조적 역할로 사용하는 것을 고려할 수 있다<sup>13)</sup>. QMIX는 chlorhexidine, EDTA와 계면활성제의 혼합물이다. 이 용액은 당연히 유기물을 제거할 수 없기 때문에 단독으로 사용할 수는 없다.

### 물과 식염수

물, 식염수나 국소마취제를 사용하는 치과의사는 근관 치료에 대한 이해가 부족한 사람이라고 할 수 있고 치료 실패의 위험을 자각하지 못한다고 할 수 있다. 이들 세척제는 항균성이 전혀 없다.

시중의 많은 근관 세척제 중에서 NaOCl은 아직까지 gold standard의 지위를 유지하고 있다. 과거에는 저농도의 가정용 표백제를 사용하는 경우가 많아서 1:2로 증류수와 섞어서 1% 용액으로 만들어서 사용하

였다. 하지만 현재는 치과용으로 생산된 용액을 사용하도록 하고 있다. 다른 많은 세척제가 존재하지만 대부분 보조적 역할로 사용해야 하지 단독으로 사용하지 말아야 한다.

## II. 세척제의 혼합

둘 이상의 세척액을 사용하는 경우 그 둘이 반응을 일으키는 경우를 생각해 볼 수 있다. 일반적으로 세척제는 혼합해서는 안된다. 특히 chlorhexidine과 NaOCl은 분리해서 사용하여야 한다. 혼합하면 침전물이 생긴다. 이것은 parachloroaniline으로 발암물질로 알려져 있고 치아를 변색시키고 근관과 상아세관을 막을 수 있다<sup>3)</sup>. 둘을 같이 사용할 때는 꼭 한 용액을 사용하고 건조시켜서 없앤 다음 용액을 사용해야 한다<sup>5)</sup>.

또한 NaOCl과 EDTA를 번갈아서 반복하여 사용하는 것은 피해야 한다. NaOCl이 도말층이 제거된 상아질 내부로 침투하여 상아질의 유기질을 용해시키고 결과적으로 치아를 구조적으로 약화시킬 수 있다. EDTA는 근관 형성이 마무리 되고 마지막 세척액으로 사용해야 한다<sup>3)</sup>.

## III. 어떻게 사용해야 효율적인가

### 농도

아주 낮은 농도의 NaOCl이라도 식염수보다는 우월하다<sup>4)</sup>. 살균력의 관점에서 0.5% NaOCl은 5%와 큰 차이는 없다는 보고가 있지만 적어도 1% 농도는 되어야 조직 용해를 기대할 수 있다<sup>5)</sup>. 특히 patency 파일 작업을 할 때 1% 이상의 농도를 쓰는 것이 안전 한가에 대한 우려가 있다. 농도가 낮을수록 NaOCl 사고의 위험이 낮아진다 하지만 NaOCl의 농도와 조

직 손상과는 직접적인 연관이 없고 NaOCl 사고는 많은 변수가 작용하는 과정이다<sup>6)</sup>. Chlorhexidine은 0.2%에서는 세균을 억제할 뿐이고 2%에서 살균력이 있다. 임상가는 NaOCl의 대용품을 고려할 때 이런 점을 고려해야 한다. 2012년의 미국 근관치료 전문의 설문에서는 NaOCl의 주된 세척제로 사용하는 사람 중 57%가 5.0% 이상의 고농도를 사용한다고 응답하였다<sup>3)</sup>. 어느 정도의 농도의 NaOCl 사용해야 하는지는 많은 이견이 존재한다. 고농도를 사용하는 경우에는 살균력이 그만큼 높아지지만 그 만큼의 주의가 더 필요하다.

## 온도

1% NaOCl의 온도를 높이면 그 효과도 커진다. 2.6% 농도의 NaOCl을 37도로 높이면 조직 용해와 살균력에서 상온의 5.2% 농도와 같은 정도의 효과가 있다<sup>17)</sup>. 그러므로 이런 점을 이용하면 독성이 낮은 농도를 효과적으로 사용할 수 있다. 갈수록 많이 임상가들이 NaOCl 시린지를 사용 전에 수조에 넣어두고 온도를 높여서 사용하고 있다.

## 세척제 사용 시간

세척제가 근관 벽에 닿는 시간이 길수록 미생물을 성공적으로 죽이고 세균 수를 감소시킬 가능성이 높아진다. 넓은 근관일 수록 즉 기계적인 성형이 크게 중요하지 않은 상황일수록 세척제가 오랫동안 근관에 머무는 것이 필요하다<sup>8)</sup>. NaOCl의 염소성분은 빠르게 효력을 잃기 때문에 2분 이후에는 더 이상 효력이 없다<sup>9)</sup>. 그러므로 치료 동안에 계속적으로 세척액을 교환해주는 것이 필수이다.

## 세척 속도

1분당 4ml 정도를 넘는 속도로 세척을 하는 것은 근단부를 깨끗이 하는데 도움이 되지 않는 반면 근단부 외부로 빠져나갈 위험성을 높인다<sup>20)</sup>. 그러므로 15초당 1ml 정도로 세척하는 것이 세척효율을 가장 높이면서 위험성은 낮추는 적절한 속도라 할 수 있다. 이 속도는 실제 임상에서 세척하는 습관에 비추어 보면 매우 느린 속도라는 것을 기억할 필요가 있다. 최근의 연구들에 따르면 정상적인 상황이라면 압력이 얼마인지에 상관없이 근관 내에서 needle tip을 넘어서 1-2mm 이상 세척제가 이동할 수 없다고 한다. Needle tip에서 1-2mm 이상 떨어진 부위를 'dead zone' 이라고 부르고 이 부위에서는 세척제의 교환이 일어나지 않는다 (그림 1). 그러므로 이런 부위의 더 완전한

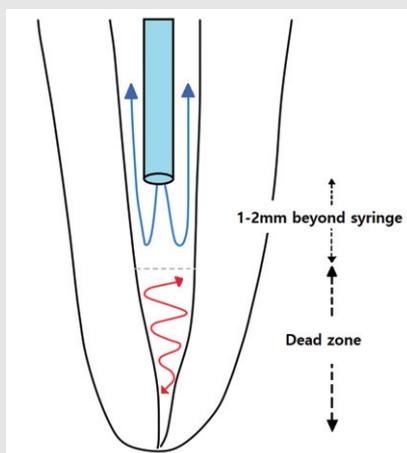


그림 1. 'dead zone' : needle 끝 1-2 mm 공간을 넘어서는 세척제의 교환이 이루어지지 않는다.

임상가를 위한 특집 1

세척을 위해서는 더 진전된 세척 방법을 고민해봐야 한다<sup>21)</sup>.

**세척 방법**

세척제는 해부학적으로 복잡한 부위에 항상 도달할 수는 없다. 그래서 세척제를 단순히 주입하는 것 만으로는 충분하지 않기 때문에 세척제를 잘 순환시키고 활성화시키는 방법에 주목하게 된다. 세척제를 순환시키고 주입하고 빼내는 것은 세척의 기본으로 최선의 세척 방법을 위해 최근에 많은 방법들이 소개되었다.

1) 양압 세척법(Positive pressure irrigation)

근관 내로 세척제를 넣는 방법 중에 직접적인 주입법(양압)은 가장 많이 쓰는 방법이다. 말 그대로 시린지의 needle을 근관 내에 넣고 압력을 가해서 세척제가 근관 안으로 주입되는 방법이다. 술자는 근침 1mm 안까지 세척제를 도달시키도록 해야 한다<sup>22)</sup>. 근침에 도달하는 것은 근관의 크기와 taper에 크게 좌우 된다. 근관을 0.3 mm 즉 #30번 파일까지 확대하였다면 27G needle을 근침에서 3mm 위치까지 무리없이 넣을 수 있다<sup>23)</sup>. 더 큰 게이지의 needle을 상용하면 두 가지 장점이 있다. 하나는 needle의 크기

가 작으면 더 깊이 도달할 수 있다. 다른 하나는 같은 압력이 가해졌을 때 더 빠른 속도로 세척제가 나가기 때문에 세척효과가 더 커진다. 하지만 needle의 크기가 작아지면 같은 양의 세척제를 주입하기 위해 더 많은 압력이 필요하게 된다.

상품화 되어있는 needle tip은 근관 끝을 향하지 않고 무디게 되어 있어서 근관 벽에 낄 가능성을 줄이고 근침 바깥으로 세척제가 빠져나가는 위험을 낮춘다. 다양한 needle 형태는 그림 2에 나와있다.

세척제는 근관 안으로 역지로 주입해서는 안 된다. 엄지 손가락으로 압력을 가하는 것 보다는 검지 손가락으로 압력을 가하는 것이 추천된다<sup>24)</sup>. 비록 시린지의 직경이 크면 세척제가 잘 나오겠지만 근침 3 mm 안에 시린지 tip을 접근시키려면 너무 커서는 안 된다. Needle tip이 근관 벽에 끼도록 하면 안 된다.

양압 세척법은 2가지 단점이 있다.

1. 세척액이 근침을 넘어갈 수 있다.
2. 근단부 세척이 불충분할 수 있다.

앞의 것은 추후 기술할 안전한 세척 방법을 사용하면 충분히 위험성을 줄일 수 있다. 후자의 것은 근관 안에 공기방울이 생겨서 세척액의 침투를 막는 vapor lock 현상과 관련이 있다<sup>25)</sup>. 이 문제는 patency filing을 자주 하거나 음압 세척법을 사용하면 최소화



그림 2. Needle의 종류. 왼쪽부터 flat open-ended needle, beveled open-ended needle, side-cut open-ended needle, closed-end single side-opening needle. 추천되는 needle 형태는 오른쪽 2 가지이다.

할 수 있다<sup>26)</sup>. 좁고 만곡된 근관에서는 시린지를 근단부에 넣기 불가능할 수 있다. 최근에는 잘 휘어지는 tip이 시판되고 있어서 편하게 만곡된 근관에 사용할 수 있다.

### 2) 음압 세척법(negative pressure irrigation)

EndoVac(SybronEndo) 제품은 microsuction 시스템이 연결된 cannula를 통하여 세척제를 사용한다. 빨아들이는 cannula는 음압을 발생시켜서 근관 내로 세척제를 끌어들이는 구조이다. 이로 인해 분출의 위험성을 없애면서 세척제를 순환시킨다. 양압 세척법의 단점을 보완하는 식으로 개발되었기 때문에 근단부 세척의 안정성이 높아진 것으로 보인다<sup>27)</sup>. 하지만 다음의 한계가 존재한다.

1. 잔사가 제거되지 않고 그대로 남아있게 된다.
2. #40번 정도까지 넓게 근단부 형성을 해야 cannula를 집어넣을 수 있고 이마저도 만곡된 근관에서는 힘들다.
3. 잔사로 cannula가 막힐 수 있다.
4. 이 시스템을 잘 장착할 수 있을 만큼 치관부 와동을 넓게 형성하는 것이 힘들 수 있다.

### 3) 세척제의 활성화

초음파: 근관 내에서 초음파 에너지(20-26 kHz)를 파일에 적용하면 세척제의 acoustic streaming이 생긴다. 이것은 소용돌이를 만들어서 세척제가 구석구석 전달이 잘 되도록 하고 세척제의 조직 용해 능력을 향상시킨다<sup>28)</sup>. 이 방법은 근관 성형이 완료된 상태에서 15 또는 20번 파일을 근관 벽에 닿지 않게 근관에 넣는다. 파일이 근관 벽에 접촉되면 상아질을 삭제하고 ledge를 만들 수 있다. 수동적 초음파 세척법(passive ultrasonic irrigation: PUI)은 근관 당 20초 적용을 3번 반복하고 파일을 넣었다 뺐다를 반복하면서 사용한다<sup>29)</sup>. MiniEndo(Spartan EIE)라는 전용 시스템도 소개되었지만 파일에 초음파 tip을 접촉하는 방식으로 사용할 수도 있다. 넓고 직선적인 근관에서는 잘 활용될 수 있지만 일반적인 효과에 대해서는 논란이 있다<sup>30)</sup>(그림 3).

음파 : 음파 에너지(1-6 kHz)를 적용하는 방법은 초음파 세척법과 비슷한 효과를 가지는 것으로 알려졌다. EndoActivator (Dentsply)는 충전지로 작동하는 핸드피스에 길이가 표시된 polymeric tip을 연결해서 사용하는 제품이다(그림 4). 음파와 초음파 활성화 방법은 전통적인 방법에 비해 세척 능력이 더 높이지만 근관 내에 잔사는 여전히 남아있다는 보고들이 많다. 또한 초음파 세척법에 비해서는 전반적으로 세

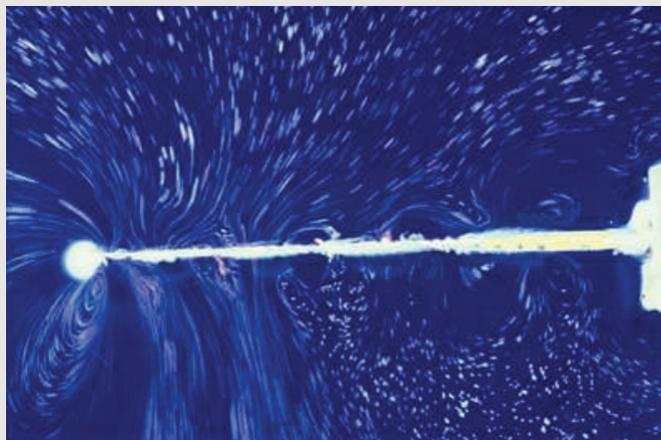


그림 3. 30 kHz로 초음파를 파일에 적용한 사진. 파일 밑의 하얀 입자의 tracer가 파일의 움직임으로 인해 물결 모양의 흐르는 것을 볼 수 있다.

임상가를 위한 특집 1

척능력이 낮다는 연구가 많다<sup>31)</sup>.

**Multisonic ultracleaning system**

이 시스템은 세척을 위해 여러 개의 음파 물결을 사용한다. Gentle wave(Sonendo)라는 이름의 제품으로 소개되고 있다. 단순한 근관 세척 과정만을 의도하는 것이 아니라 기계적인 성형과정을 대체할 정도로 근관 내부의 조직 용해를 목표로 한다. 특정 핸드피스를 사용하지만 근관 내부로 들어가는 부속품은 없다(그림 5). 치수강 위로 위치시켜서 밀폐를 시키고 컴퓨터 콘솔로 활성화 시킨다. 40도의 세척제가 1분당 45 ml의 빠른 속도로 들어간다. 초기 in vitro 실험 결과로는 조직 용해가 매우 잘되는 것으로 나타났지만 아직 더 많은 연구가 필요하다<sup>32)</sup>.

**Multiple agitation**

근관 성형이 완료되고 근관을 세척제로 채우고 GP 마스터 콘을 삽입한다. 그리고 빠르게 3mm 위 아래로 펌핑을 한다. 이렇게 하면 vapor lock의 가능성을 없애고 근단부로 세척제가 잘 도달할 수 있게 해준다. 동시에 충전 전에 GP 콘을 소독 하는 효과를 얻을 수 있다.

이와 관련하여 최근에는 Manual Dynamic Activation이라는 방법으로 정리되어 많이 소개되고 있다. 마스터 콘 끝을 1mm 잘라서(세척제가 근점을 빠져나갈 가능성을 줄이고) tug-back을 없앤 후 세척제가 채워진 근관에 넣는다. 위 아래 2mm 깊이로 움직이고 1분간 100회 정도 시행한다. 세척제를 교환 후 30초간 50회 정도 같은 식으로 움직여 준다. 임상 에 적용하기 매우 고생스럽기는 하지만 이 방법은 여러 연구에서 근관 세척능력을 매우 향상 시킨다고 보고되고 있다.



그림 4. EndoActivator는 음파 에너지를 사용하여 세척제를 활성화 시킨다.

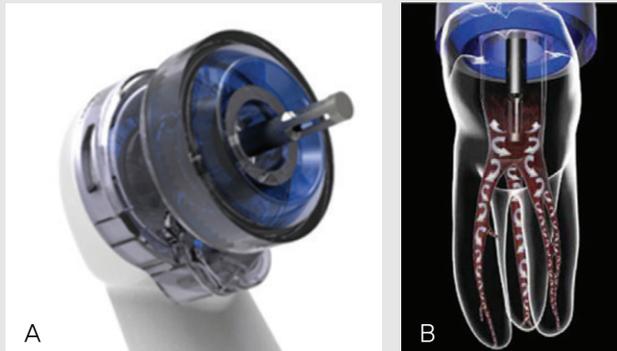


그림 5. A.The Gentle Wave 핸드피스, B. Gentle Wave 시스템의 작용 메커니즘

## IV. 세척 프로토콜 추천

### 필수사항

- 전 과정에서 1% 이상의 농도를 가진 NaOCl을 사용한다.
- 적어도 30분간의 세척 시간을 가지기 위해 노력한다.
- NaOCl로 자주 세척 해주고 효능을 높이기 위한 부가적인 방법을 쓴다.(온도를 올리기, 시간을 늘리기, 음파/초음파 기구 사용과 GP 콘을 사용하여 펌핑하기)

### 선택사항

- 근관 성형 완료 후 멸균수로 근관을 세척한다.
- 근관 성형 완료 후 17% EDTA로 세척하여 도말층을 제거한다.

## V. NaOCl 사고

NaOCl을 흘리게 되면 옷감이 손상되고 곤란한 상황이 생길 수 있다. 환자와 술자 모두를 위해서 항상 보호장비를 갖추어야 한다. 옷과 눈을 보호하기 위해 방포와 보안경이 필요하다. 불가피하게 소량의 세척제가 목으로 넘어가는 것은 큰 위험은 아니지만 약간의 점막 자극을 초래할 수 있고 쓴 맛을 남길 수 있다<sup>33)</sup>. 러버댐에 OraSeal(Ultradent)등을 이용해서 부가적인 밀폐를 시행하면 이런 불쾌한 결과를 막을 수 있다.

예방이 최선의 치료라는 말처럼 세척제가 근침 밖으로 빠져나가는 것을 막기 위한 프로토콜을 표 1에 정리하였다. 이론적으로는 측방관에서도 위험이 생길 수 있지만 대부분의 사고 증례는 근침을 넘어서 세척제가 빠져나가면서 발생한다. 넓은 근단공을 가지거

표 1. NaOCl이 근침 밖으로 빠져나가는 것을 막기 위한 방법

NaOCl 손상 예방하기
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가능한 apical stop을 보존하려고 노력한다.</li> <li>- 1-2% 정도의 높지 않은 농도의 NaOCl을 사용한다.</li> <li>- 시린지에 luerlok 형태로 needle을 부착하고 needle은 side-vented 된 것을 사용한다.</li> <li>- 1분당 4ml 이상의 속도로 세척하지 않는다.</li> <li>- 근침에서 1-2mm 깊이로 stopper를 표시하고 시린지를 사용한다.</li> <li>- 근관벽에 시린지가 끼지 않도록 하고 저항감이 있다면 압력을 주어서는 안된다.</li> <li>- 근관안에서 시린지를 움직이면서 사용한다.</li> <li>- 근관이 이상한 점이 있다고 느끼면 꼭 방사선 사진을 찍어본다.</li> <li>- 가능한 엄지를 사용하지 않고 가볍게 손가락으로 압력을 준다.</li> </ul>

표 2. NaOCl이 근침 밖으로 빠져나간 것에 대한 관리<sup>24)</sup>

NaOCl 손상의 관리
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 식염수나 멸균수로 근관을 세척한다.</li> <li>- 추가적인 국소마취 (작용시간이 긴 것이 좋다.)를 한다.</li> <li>- 수산화칼슘으로 근관 드레싱을 한다.: 근관을 개방한 상태로 방치하지 않는다.</li> <li>- 추후 부종과 멍이 들 수 있음을 환자에게 설명하고 안심시킨다.</li> <li>- 진통제를 처방한다. Acetaminophen 500mg, ibuprofen 400-600 mg</li> <li>- 24시간 안에 체크하고 그 이후로 정기적으로 확인한다.</li> <li>- 중상과 징후가 포착되면 항생제를 처방한다.</li> <li>- 많은 양이 용출되었거나 호흡이 곤란하게 되면 종합병원 응급실로 보낸다.</li> </ul>

나 천공이 심한 경우에는 NaOCl 대신 chlorhexidine을 세척제로 사용할 수 있다<sup>34)</sup>. 임상가가 NaOCl 사고가 의심된다면 환자에게 솔직하게 말하고 놀라지 않도록 세심하게 설명해야 한다. NaOCl이 근침 밖으로 빠져나가서 손상이 생긴 경우에 대처하는 최근의 가이드라인을 표 2에 정리하였다. 최근까지의 연구들을 보면 필수적으로 스테로이드를 투약 해야 한다는 근거는 아직 부족하다<sup>35)</sup>. 대부분 경구투약으로 관리하지만 그간의 증례보고를 종합해 본 결과 약 1/3 정도의 환자들은 입원한 상태에서 정맥주사로 투약하였다고 한다.

## VI. 결론

근관 치료에서 근관 세척은 매우 중요하다. 아직 NaOCl을 주된 세척제로 사용하지 않는 임상가들은 NaOCl이 주는 모든 효능을 제공하면서 비용이 저렴한 다른 세척제는 없다는 것을 알아야 한다. NaOCl 사고를 우려하여 사용을 꺼릴 수 있으나 조심스럽게 사용하면 이런 가능성은 극히 낮다.

## 참 고 문 헌

1. Fedorowicz Z, Nasser M, Sequeira-Byron P et al. Irrigants for non-surgical root canal treatment in mature permanent teeth. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet] 2012; (9). Available from: [onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD008948.pub2/abstract](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD008948.pub2/abstract)
2. Zehnder M. Root canal irrigants. *J Endod* 2006; 32(5): 389-398.
3. Dutner J, Mines P, Anderson A. Irrigation trends among American Association of Endodontists members: a web-based survey. *J Endod* 2012; 38: 37-40.
4. Rutala WA, Weber DJ. Uses of inorganic hypochlorite (bleach) in health-care facilities. *Clin Microbiol Rev* 1997; 10(4): 597-610.
5. Haapasalo M. Current advances in irrigation. *Endod Topics* 2012; 27(1): 1-2.
6. Emilson C. Susceptibility of various microorganisms to chlorhexidine. *Eur J Oral Sci* 1977; 85(4): 255-265.
7. Ng Y, Gulabivala K, Mann V. A prospective study of the factors affecting outcomes of non-surgical root canal treatment: part 1 periapical health. *Int Endod J* 2011; 44: 583-609.
8. Haapasalo M, Qian W, Shen Y. Irrigation: beyond the smear layer. *Endod Topics* 2012; 27(1): 35-53.
9. Moller A. Microbiological examination of root canals and periapical tissues of human teeth. *Methodological studies. Odontol Tidskr* 1966; 74(5)(Suppl): 1-380.
10. Haapasalo M, Endal U, Zandi H et al. Eradication of endodontic infection by instrumentation and irrigation solutions. *Endod Topics* 2005; 10(1): 77-102.
11. Singla MG, Garg A, Gupta S. MTAD in endodontics: an update review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011; 112(3): e70-e76.
12. Malkhassian G, Manzur AJ, Legner M et al. Antibacterial efficacy of MTAD final rinse and two percent chlorhexidine gel medication in teeth with apical periodontitis: a randomized doubleblinded clinical trial. *J Endod* 2009; 35(11): 1483-1490.
13. Basrani B, Haapasalo M. Update on endodontic irrigating solutions. *Endod Topics* 2012; 27(1): 74-102.
14. Siqueira Jr JF, Rocas IN, Favieri A et al. Chemomechanical reduction of the bacterial population in the root canal after instrumentation and irrigation with 1%, 2.5%, and 5.25% sodium hypochlorite. *J Endod* 2000; 26(6): 331-334.
15. Bystrom A, Sunqvist G. The antibacterial action of sodium hypochlorite and EDTA in 60 cases of endodontic therapy. *Int Endod J* 1985; 18(1): 35-40.
16. Boutsoukis C, Psimma Z, Sluis L. Factors affecting irrigant extrusion during root canal irrigation: a systematic review. *Int Endod J* 2013; 46(7): 599-618.
17. Cunningham WT, Balekjian AY. Effect of temperature on collagen-dissolving ability of sodium hypochlorite endodontic irrigant. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1980; 49(2): 175-177.
18. Ram Z. Effectiveness of root canal irrigation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1977; 44(2): 306-312.
19. Moorer W, Wesselink P. Factors promoting the tissue dissolving capability of sodium hypochlorite. *Int Endod J* 1982; 15(4): 187-196.
20. Park E, Shen Y, Khakpour M et al. Apical pressure and extent of irrigant flow beyond the needle tip during positivepressure irrigation in an in vitro root canal model. *J Endod* 2013; 39(4): 511-515.
21. Gao Y, Haapasalo M, Shen Y et al. Development and validation of a three-dimensional computational fluid dynamics model of root canal irrigation. *J Endod* 2009; 35(9): 1282-1287.
22. Chow T. Mechanical effectiveness of root canal irrigation. *J Endod* 1983; 9(11): 475-479.
23. Hsieh Y, Gau C, Kung Wu S et al. Dynamic recording of irrigating fluid distribution in root canals using thermal image analysis. *Int Endod J* 2007; 40(1): 11-17.
24. Jawad S, Roudsari RV, Hunter M. *Modern Endodontic Principles Part 4: Irrigation*. Dent Update 2016; 43: 20-33.

## 참 고 문 헌

25. ay FR, Gu L-S, Schoeffel GJ et al. Effect of vapor lock on root canal debridement by using a side-vented needle for positivepressure irrigant delivery. *J Endod* 2010; 36(4): 745-750.
26. Parente J, Loushine R, Susin L et al. Root canal debridement using manual dynamic agitation or the EndoVac for final irrigation in a closed system and an open system. *Int Endod J* 2010; 43(11): 1001-1012.
27. Nielsen BA, Craig Baumgartner J. Comparison of the EndoVac system to needle irrigation of root canals. *J Endod* 2007; 33(5): 611-615.
28. hmad M, Pitt Ford TR, Crum LA. Ultrasonic debridement of root canals: acoustic streaming and its possible role. *J Endod* 1987; 13(10): 490-499.
29. De Moor RJ, Meire M, Goharkhay K et al. Efficacy of ultrasonic versus laser-activated irrigation to remove artificially placed dentin debris plugs. *J Endod* 2010; 36(9): 1580-1583.
30. Kahn FH, Rosenberg PA, Gliksberg J. An in vitro evaluation of the irrigating characteristics of ultrasonic and subsonic handpieces and irrigating needles and probes. *J Endod* 1995; 21(5): 277-280.
31. Jensen SA, Walker TL, Hutter JW et al. Comparison of the cleaning efficacy of passive sonic activation and passive ultrasonic activation after hand instrumentation in molar root canals. *J Endod* 1999; 25(11): 735-738.
32. Haapasalo M, Wang Z, Shen Y et al. Tissue dissolution by a novel multisonic ultracleaning system and sodium hypochlorite. *J Endod* 2014; 40:1178-1181.
33. Arevalo-Silva C, Eliashar R, Wohlgelernter J et al. Ingestion of caustic substances: a 15-year experience. *The Laryngoscope* 2006; 116(8): 1422-1426.
34. Mehdipour O, Kleier DDJ, Averbach DRE et al. Anatomy of sodium hypochlorite accidents. *Choice* 2007; 5(8): 9.
35. Hulsmann M, Rodig T, Nordmeyer S. Complications during root canal irrigation. *Endod Topics* 2007; 16(1): 27-63.

# 적정기술 관점에서 보는 근관 충전

연세대학교 치과대학 치과보존과학교실

김 선 일

## ABSTRACT

### Root Canal Obturation from the Viewpoint of Appropriate Technology

Department of Conservative Dentistry, College of Dentistry, Yonsei university  
Sunil Kim, D.D.S., Ph.D

Obturation is a important procedure of root canal treatment. Canal filling should be both provide a hermetic seal for the root canal system and eliminate leakage channel from the oral cavity. Gutta-percha have been the standard material of choice for root canal obturation. Canal filling has been aimed at maximizing the amount of gutta-percha and minimizing the amount of sealer. However recently, single cone technique has been introduced that include calcium silicate-based sealer and single gutta-percha cone. It is important to select an obturation technique that offers consistency and is easy to use. From the standpoint of appropriate technology, the single cone technique is thought to be useful for general dentist.

Key words : Root canal obturation, lateral condensation technique, continuous wave technique, single cone technique

Corresponding Author

김선일

서울특별시 서대문구 연세로 50-1 연세대학교 치과대학 701호

E-mail : seone1@yuhs.ac

## I. 서론

근관치료의 성공은 근관치료 술식의 세 가지 요소인 성형, 세정 그리고 충전을 적절히 수행할 때 얻을 수 있다. 이 중 근관계를 3차원적으로 밀폐하는 술식인 근관 충전은 2가지 목표를 가진다<sup>1)</sup>. 첫 번째 목표는 구강 내 환경과 치근단 조직으로부터 근관계를 밀폐

하는 것이다. 근관계와 구강 환경 사이에 누출이 있으면 타액과 치태에 존재하는 세균이 근관계 내로 재침투하여 근관계에 감염을 일으키게 되고 이는 근관치료의 실패를 야기한다. 두 번째 목표는 근관계에 남아있는 세균과 독소, 조직과 부패한 부산물 등 자극원을 근관계 내에 봉쇄하여 치근단 부위의 재감염이 일어나지 않게 하는 것이다. 물론 완벽한 성형과 세정이 이루어

저서 근관계가 무균의 상태가 되고, 완전한 치관부 밀폐를 얻을 수 있다면 근관 충전은 필요하지 않을 것이다. 이는 50여년 전 카케하시가 발표한 rat을 이용한 연구에서 이미 증명된 사실인 세균이 없으면 질병도 없기 때문이다<sup>2)</sup>. 하지만 lateral canal, apical deltas, isthmus, fin 등 복잡한 해부학적 구조로 인하여, 성형과 세정 기술에 많은 발전이 있었음에도 아직까지 근관계에서 완벽한 세균의 박멸은 현실적으로 어렵다<sup>3)</sup>. 따라서 3차원적인 근관계 밀폐를 통하여 복잡한 해부학적 구조물 내에 잔존하는 세균과 조직 등 자극원이 치근단 조직으로 누출되는 것을 방지하지 못한다면 치근단 조직의 재감염을 일으켜 근관치료의 실패를 야기할 것이다. 이와 같이, 근관 충전은 치료의 성공과 실패를 좌우하는 중요한 술식이다. 물론, 근관 성형과 세정이 근관 내 조직 잔사와 세균을 제거하여 근단부 병소를 낮게 하는데 기여하는 가장 중요하고 직접적인 술식이므로 적절한 근관 성형과 세정이 선행되지 않은 상태에서 근관 충전의 중요성이 과도하게 강조되어서는 안될 것이다.

50여년 전 Schilder는 'Vertical condensation of Warm Gutta-Percha Technique' 을 소개하며 근관 충전에 3차원적 밀폐의 개념을 도입했다<sup>4)</sup>. 이후 수 많은 근관 충전법과 재료가 소개되었고 개발자 혹은 재료 회사에 따라 자신들의 충전 방법이 더 나은 결과를 보임을 주장하고 있다. 하지만 현재까지 다양한 충전 방법들 간에 상충되는 결과와 논란이 존재하고, 임상가들은 이와 같은 다양한 주장 속에서 자신이 믿는 대로의 방법을 각자가 선택하여 치료에 적용하고 있는 것이 현실이다. 수 많은 충전법 중에서 어떤 충전 방법을 선택해야 하는 지는 결코 간단한 문제는 아니다. 특정 한 두가지 충전 방법이 근관치료의 성공률을 획기적으로 높인다는 증거는 없으므로 어떤 충전 방법을 선택할 지는 술식의 편리함, 기구 및 재료의 사용 편의성과 비용 대비 효용성 등을 고려하여야 한다. 현재 국내 근관 충전 교육은 거타퍼차 콘과 실러를 이용하여, 거타퍼차의 양은 최대한으로 하고 실러의 양은 최소로 하

는 전통적인 개념을 바탕으로 이루어지고 있다. 최근 재료의 발전에 따라 실러의 양을 늘리거나 거타퍼차를 사용하지 않는 개념이 소개되고 있으나 이에 대한 이해가 부족한 실정이어서 이 연구를 통하여 각 술식에 대한 임상가의 이해를 돕고자 한다.

## II. 이상적인 근관 충전재

근관 충전재료는 치근점 부위에서 치근단 조직에 지속적인 자극을 유발할 수 있으므로 생체친화성을 가져야 한다. 또한, 적절한 흐름성을 가져서 복잡한 근관계에 잘 흘러들어갈 수 있어야 하고 체적 안정성과 강도를 가져서 근관계를 삼차원적으로 밀폐해서 충전 후 빈 공간이 남지 않고 외부에서 가해지는 압력에 충전재의 변화가 없도록 해야 한다. 적절한 방사선 불투과성을 보여서 치료 후 방사선 촬영 시 근관이 충전 재료로 채워져 있음을 알 수 있어야 하고, 재치료가 필요한 경우 근관 내에서 제거가 가능해야 한다<sup>5)</sup>.

지금까지 수십여년 간 수 많은 근관 충전재료들이 소개되어 왔지만 위와 같은 특성을 완벽하게 만족시키는 재료는 없었고, 현재 근관 충전을 위해 추천되는 재료인 거타퍼차가 많은 부분을 만족시킨다고 생각되어 지금까지 오랜 시간동안 가장 이상적인 재료로 여겨져 왔다. 하지만 거타퍼차는 압력에 쉽게 변형이 되거나 근관 내 치질과 분리가 일어나고, 측방 근관 등을 삼차원적으로 밀폐하기에는 흐름성이 떨어지므로 실러와 같은 호제와 함께 사용하는 것을 추천해 왔다.

## III. 전통적인 개념의 근관 충전

전통적인 개념의 근관 충전은 거타퍼차의 양은 최대한으로 하고 실러의 양은 최소로 하는 방향으로 발전되어 왔다. 이는 거타퍼차에 비하여 실러의 체적 안정성과 생체 친화성 등의 성질이 떨어지기 때문이다. 가장 오

랜 역사를 갖는 충전법으로 측방 가압법이 있고, 이후 수직 가압법과 열연화 가압법 등의 다양한 방법이 개발되었다.

측방 가압법(Lateral condensation technique)은 마스터 콘을 근관에 삽입 후 콘과 근관 벽 사이에 스프레더를 넣어서 공간을 만들고 악세사리 콘을 넣어서 근관을 충전하는 방법이다. 거타퍼차 콘을 사용하는 충전법 중 가장 오래된 방법으로 스프레더 이외에 특별한 기구가 필요하지 않다는 장점을 가지나, 마스터 콘과 악세사리 콘 사이의 결합이 되지 않고 내흡수 등으로 인하여 불규칙한 근관 형태를 갖는 경우 삼차원적인 밀폐가 어렵다는 단점을 갖는다.

Schilder가 수직 가압법을 소개한 이후 근관을 삼차원적으로 밀폐하기 위한 다양한 방법이 소개되었고, 최근 임상에서 continuous wave compaction and thermoplastic injection technique이 많이 사용되고 있다. Continuous wave compaction technique는 수직 가압법의 변형으로 근관 내에 삽입한 마스터 콘에 지속적인 열을 가하여 치근단 부분의 거타퍼차 콘만 남기고 상부의 콘은 제거한 뒤 수직적인 압력을 가하여 근단부를 삼차원적으로 밀폐하는 방법이다. 이후 근관 상부는 thermoplastic injection technique을 이용하여 열연화된 거타퍼차를 근관 내에 주입하여 근관을 채우게 된다. 측방 가압법에 비하여 충전 길이를 조절하기 힘들고 부가적인 기구가 필요하다는 단점은 존재하지만 측방 가압법에 비하여 근관벽과의 적합성이 우수하고, 더 나은 세균 봉쇄능력을 보인다<sup>5, 6)</sup>.

#### IV. 재료의 발전에 따른 새로운 개념의 single cone technique

Single cone technique은 근관을 충전하는 방법 중 가장 간단한 방법으로, 사용의 편의성으로 인하여 아주 오래 전부터 사용되어 왔다. 하지만 전술

한 바와 같이 물리적인 성질이 떨어지는 실러의 과량 사용이 불가피하였으므로, 편의성만을 앞세운 부정적인 개념의 충전 방법으로 인식되어 왔고 그 사용은 금기시 되어왔다. 하지만 재료의 발전에 따라 이와 같은 부정적인 인식은 조금씩 변화였고 mineral oxide aggregate(MTA)의 개발은 결정적인 영향을 미쳤다.

1990년대 후반 Dr. torabinejad에 의해 개발된 MTA는 높은 생체 친화성과 경조직 형성능, 치질과의 접착능력, 높은 강도 등 우수한 물성을 갖는 재료이다<sup>7)</sup>. 이와 같은 장점으로 인하여 조작이 어렵고 경화에 시간이 걸리며 비교적 고가의 재료임에도 불구하고 치수 복조술, apexification, apexogenesis, 천공 수복, 치근단 역충전 등 치료 수복의 다양한 분야에서 사용되어 왔다. 이후 MTA의 물성을 개선하기 위한 다양한 연구가 진행되었고, 현재 조작성을 높이고 경화시간을 단축시킨 상품들이 시중에 판매되고 있다. 이와 같은 수복용 MTA의 개선과 함께 calcium silicate를 이용하여 근관 충전용 실러의 개발이 이루어져 왔고 최근 single paste의 calcium silicate 기반의 실러가 임상에서 사용되고 있다.

Calcium silicate 기반의 실러가 개발되면서 single cone 충전법이 새롭게 조명받기 시작했다. Single cone 충전법의 가장 큰 장점은 술식이 단순하다는 점이다. 술식의 단순함은 근관 충전에 사용하는 기구의 종류를 줄이고 시간을 절약할 수 있으며 다른 충전 방법에 비하여 러닝 커브가 낮은 다양한 장점을 가진다. Calcium silicate 기반의 실러는 이와 같은 장점에도 불구하고 부족한 실러의 물성 때문에 사용이 금기시 되어 왔던 single cone 충전법의 임상 사용을 가능하게 하였다. Calcium silicate 기반의 실러는 기존에 사용하던 산화아연유지닐계, 레진계, 글라스 아이오노머계 그리고 수산화칼슘 함유 실러가 공통적으로 가지고 있던 단점인 낮은 체적 안정성과 용해성, 생체 친화성을 비약적으로 개선하였고 pre-mixed type으로 출시되어 사용 편의성도 높였

임상가를 위한 특집 2

다<sup>8)</sup>. 국내에서 개발된 calcium silicate 기반의 실러는 베리콤사의 Well-Root ST(그림 1A) 와 마루치사의 EndoSeal MTA(그림 1B)가 있다. Calcium silicate 기반의 실러를 사용한 single cone 충전법을 소개하면 다음과 같다. 다른 충전방법과 마찬가지로 근관 내를 충분히 성형, 세정 그리고 소독한 뒤 건조한다. 실러 시린지에 팁을 체결한 뒤 시린지 팁을 근관장보다 2~3mm 짧게 들어가게 위치시킨 후 근관 내를 실러로 채운다. 이후 마스터 거타퍼차 콘을 천천히 근관 내에 삽입한 뒤 근관 입구에서 거타퍼차 콘을 잘라낸다. Calcium silicate 실러가 시판된지 오랜 시간이 지나지 않았기 때문에 아직 장기간의 임상 연구가 이루어지지 않는 않지만, 최근의 보고에 의하면 continuous wave compaction and thermoplastic injection technique과 비슷한 근관폐쇄율을 보이고<sup>9)</sup>, 기존 충전법과 비교하여 유의차 없는 성공률을 보였다<sup>10)</sup>.

V. 임상증례

72세 남환이 오른쪽 아래 큰어금니가 저작시 욱신거리며 아프다는 주소로 내원하였다. 임상 및 방사선 검사 결과 하악 우측 제2대구치의 치수 괴사를 동반한

증상성 치근단 치주염으로 진단하였다(그림 2A). 치수강 개방 후 근관장 측정 하였고(그림 2B), 덴츠플라이사의 ProTaper Gold와 ProFile 을 이용하여 근관 성형 및 세정 시행하였다. 마스터 콘 시적하여 근관장 확인 후(그림 2C), 근관 충전 완료하였다. 술 후 방사선 사진에서 균일하게 충전된 근관을 확인할 수 있다(그림 2D).

VI. 결론

적정기술이란 그 기술이 사용되는 사회 공동체의 환경적, 문화적 조건을 고려하여 해당 지역에서 지속적인 생산과 소비가 가능하도록 만들어진 기술로 정의된다. 현재 국내의 근관치료는 보험수가 등 여러가지 요인이 복합적으로 작용하여 최선의 진료를 환자에게 하려면 치과의사의 헌신이 뒷받침 되지 않으면 어려운 실정이다. 이와 같은 실정에서 calcium silicate 실러의 사용을 전제로 한 single cone 충전법은 추후 더 많은 연구가 이루어진다면 국내 근관치료계의 근관 충전의 적정기술로서 즉방 가압법이나 continuous wave compaction and thermoplastic injection technique의 대안이 될 수 있을 것으로 기대된다.



그림 1

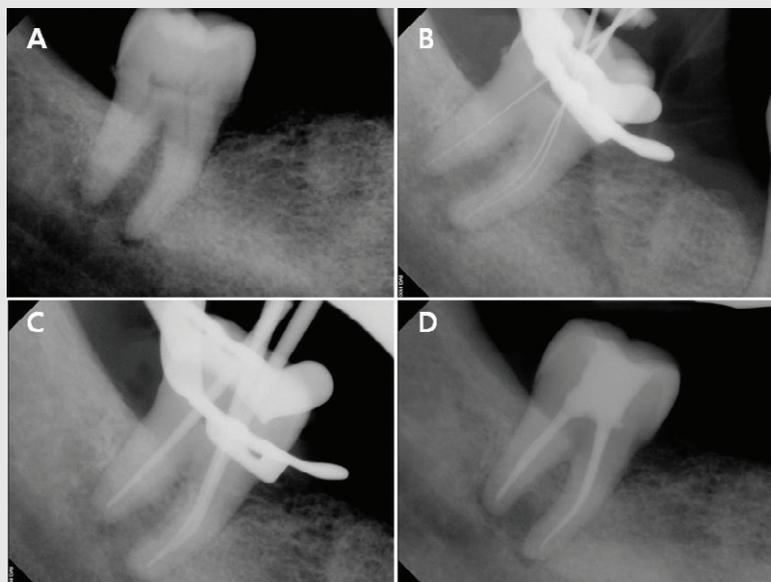


그림 2

## 참 고 문 헌

1. 대한치과근관치료학회 공저. 근관치료학. 예남 Inc,
2. Kakehashi S, Stanley HR, Fitzgerald RJ. THE EFFECTS OF SURGICAL EXPOSURES OF DENTAL PULPS IN GERM-FREE AND CONVENTIONAL LABORATORY RATS. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1965;20:340-349
3. Nair PN, Sjogren U, Krey G, et al. Intraradicular bacteria and fungi in root-filled, asymptomatic human teeth with therapy-resistant periapical lesions: a long-term light and electron microscopic follow-up study. *J Endod* 1990;16(12):580-588
4. Schilder H. Filling root canals in three dimensions. *J Endod* 2006;32(4):281-90
5. Jacobsen EI, BeGole EA A comparison of four root canal obturation methods employing gutta-percha: a computerized analysis of the internal structure, *Endod Dent Traumatol* 1992;8:206
6. Weller RN, Kimbrough WF, Anderson RW. A comparison of thermoplastic obturation technique: adaptation to the canal walls. *J Endod* 1997;23:703
7. Torabinejad M, Chivian N. Clinical application of mineral trioxide aggregate. *J Endod* 1999;25(3):197-205
8. Al-Haddad A, Che Ab Aziz ZA. Bioceramic-Based Root Canal Sealers: A Review. *Int J Biomater*. 2016;2016:9753210.
9. Sohee Kim, sunil Kim, SuJung Shin, et al. Comparison of the Percentage of Voids in the Canal Filling of a Calcium Silicate-Based Sealer and Gutta Percha Cones Using Two Obturation Techniques. *Materials* 2017 Oct 12;10(10)
10. Chybowski EA, Glickman GN, Patel Y, Fleury A, Solomon E, He J. Clinical Outcome of Non-Surgical Root Canal Treatment Using a Single-cone Technique with Endosequence Bioceramic Sealer: A Retrospective Analysis. *J Endod*. 2018 Jun;44(6):941-945.

# 근관치료의 시작 - 치수강 개방

단국대학교 치과대학 치과보존학교실

송민주

## ABSTRACT

### First step of root canal therapy-access cavity preparation

Department of Conservative Dentistry, College of Dentistry, Dankook university  
Minju Song, DDS, MSD, Ph.D.

Adequate access cavity is the key to achieving endodontic success. The aims of the access cavity can be considered as follows: 1) Creation of a smooth unimpeded pathway for instruments to canal orifices 2) Removal of the entire roof of the pulp chamber in order to inspect the pulp floor, 3) Preservation of natural tooth substance consistent with the above. Recently, contracted endodontic cavities based on minimally invasive endodontics has introduced. This has the benefit of preserving the pericervical dentin more than traditional access cavity with achieving long-term success. However, some studies reported controversial results regarding root canal detection, instrumentation efficacy (noninstrumented canal area, hard tissue debris accumulation, canal transportation, and centering ratio) as well as fracture resistance. Therefore, further studies are required for accepting contracted access cavity, and modified form of traditional and contracted access cavity could be considered.

Key words : endodontic access cavity, contracted endodontic cavity, pericervical dentin

Corresponding Author

Minju Song

Department of Conservative Dentistry, College of Dentistry, Dankook University

119 Dandae-ro, Dongnam-gu, Cheonan, 31116, South Korea

Tel : 82-41-550-1943, E-mail : minju81s@dankook.ac.kr

## I. 서론

성공적인 근관치료는 근관계의 생체 역학적 성형 및 세정을 통한 세균의 조절, 그리고 근관계의 완전한 충전을 바탕으로 이루어진다. 이 중에 어느 단계가 가장

중요하다고 말할 수는 없지만, 이 모든 단계를 성공적으로 이끌기 위해서 필요한 첫번째는 적절한 치수강 와동을 형성하는 일이다. 부적절한 치수강 개방으로 시작된 근관치료는 이후 원하는 치료 결과를 기대하기 어렵다.

치수강 개방에 있어서 알아야 할 기본 개념은 '근관계는 치수각에서 시작해서 치근단공으로 이어지는 구조'라는 점이다. 근관계에서 치수조직을 완전히 제거하기 위해서는 이 근관계의 상부를 완전히 개방하여 치수조직이 적절하게 제거될 수 있도록 해야한다. 최근 현미경과 초음파 기구 및 성형과 세정을 위한 기구, 장비의 개발로 보존적인 치수강 개방 형태가 제시되었고, 그 장단점에 대한 논의는 진행중이다. 어떠한 형태의 와동이든 치수강 개방의 기본 목적을 달성하면서 장기적으로 우수한 임상 결과를 도출할 수 있어야 한다. 이에 치수강 개방 원리 및 과정의 기본 개념에 대해 정리하고 최근 논의되고 있는 보존적 치수강 개방에 대해 알아보겠다.

## II. 치수강 개방의 원리와 중요성

치수강 와동은 '근관 성형, 세정 및 충전을 위해 근관계로 들어가는 통로를 확보하기 위해 형성된 공간'으로 정의된다. - The opening prepared in a tooth to gain entrance to the root canal system for the purpose of cleaning, shaping and obturating<sup>1)</sup>. 이상적인 치수강 와동 형태는 다음의 세가지 목적을 가진다. 1)치근단공 혹은 근관의 첫번째 만곡까지 직선적 접근을 확보하고, 2)모든 근

관 입구를 확인할 수 있으며 3)건전한 치질을 보존하는 것이다.

치수강 와동에서부터 근관 입구 혹은 근관의 만곡부 위까지 직선적 접근은 소위 말하는 편의 형태에 해당한다. 치수강 외형을 확장하여 근관 입구에서 생길 수 있는 만곡을 직선으로 변형시키게 되면 NiTi 파일이 받는 스트레스를 줄여줄 수 있다. 이는 이후 세정액의 적용이나 거타퍼차 충전 또한 용이하게 한다. 또한 교합면 방향으로 벌어지는 형태로 치수강벽을 형성하게 되면 임시충전재가 교합력에 의해 힘을 받을수록 보다 밀폐력을 향상시키는 장점이 있다.

치수강 개방의 중요한 목적 중 하나는 모든 근관 입구를 확인할 수 있어야 한다는 것이다. 와동 형성시 치수강저를 빠짐없이 들여다 볼 수 있도록 형성하는 것은 놓치는 근관을 줄이기 위해서이다. 2016년 Karabucak 등은 놓친 근관이 있는 경우, 수술 관련 병소가 생기는 빈도가 4.38배 높다고 하였고, MB2 근관이 가장 빈번하게 놓치는 근관이라고 보고했다<sup>2)</sup>. 카테바를 이용한 연구나 CBCT를 통해 실제 치근 및 근관의 형태를 연구한 논문들을 보면, 상악 제1대구치에서 4개의 근관을 가진 경우가 56.8%로 3개의 근관을 가진 경우(43.1%)보다 많은 것으로 알려졌다<sup>3)</sup>. 또한 하악 중절치의 경우에도 2개의 근관 입구를 가진 경우가 41%로 보고되어 실제 임상에서 놓치는 근관 입구가 많음을 알수 있다<sup>4)</sup>.



그림 1. 전통적인 치수강 개방 형태. 근관의 만곡이 시작되는 부위까지 직선으로 형성하고, 교합면에서 모든 근관입구가 보여야 한다. - 출처: Carlos B et al. Endodontic Topics 2015;33(1):169-186

최근 보급되고 있는 현미경이나 CBCT를 사용할 경우, 놓치기 쉬운 근관을 발견하는 데 도움을 받을 수 있다<sup>5)</sup>. 그러나 CBCT로 위치를 파악하고 현미경을 이용한다고 해도 적절한 치수강 개방이 되지 않으면 무용지물이라는 점을 기억해야 한다.

## II-1. 치수강 개방을 위한 지침

### 1) 치아의 해부학적 형태 파악 및 방사선 사진 분석

임상가는 치아 내부 및 외부의 해부학적 관계에 대한 지식이 있어야 하며 이를 3차원적으로 이해할 수 있어야 한다. 러버댐을 걸기 전, 교합면의 위치뿐만 아니라 치경부의 위치를 확인하고 치축의 기울기를 예측해야 한다. 대부분의 임상가가 흔히 하는 실수는 교합면의 위치와 형태만을 확인하는 것이다. 특히 근심으로 기울어진 하악 대구치의 경우, 교합면에서 직하 방향으로 진행된 치수강 개방은 근심측 치경부의 치질 약화, 혹은 천공을 야기할 우려가 있다. 따라서 치경부의 형태를 확인하고 치축의 기울기를 확인하여 치관부에서 치근단공까지 근관의 주행을 예측할 수 있어야 한다.

Krasner와 Rankow의 연구에 의하면 cemento-enamel junction(CEJ)가 치수강 및 근관 입구를 찾는 데 가장 중요한 해부학적 구조물임을 강조하고 있다. Musikant에 의하면 상하악 대구치의 97-98%에서 치수강의 천장이 CEJ와 일치함을 보고했다<sup>6)</sup>. 실제로 치수강 개방 형태를 보면, 치수강저는 교합면이 아닌 CEJ의 형태와 동심원 구조를 보이는 것을 알 수 있다. 이는 러버댐을 걸기 전에 확인하거나 러버댐을 걸고 난 후라도 클램프 영의 위치를 확인함으로써 알 수 있다.

치아 내부의 해부학적 형태를 파악함에 있어서 방사선 사진은 필수적이다. 특히 수평각을 달리 촬영한 두 장 이상의 방사선 사진은 근관의 개수 및 복잡한 근관 형태를 이해하는 데 반드시 필요하다<sup>7)</sup>. 근관을 확인할 수 있는 유일한 방법이 방사선 사진임을 고려한다

면, 방사선 사진을 통해 우리는 필요한 정보의 대부분을 얻어야 한다. 치수실의 석회화 정도를 통해 최초의 치수강 개방시 버의 삽입 깊이를 예측할 수 있다. 치수 석의 존재, 근관 입구의 위치 또한 사진을 통해 미리 얻을 수 있는 정보다. 또한 치근의 형태, 근관의 길이, 만곡도 및 분지, 근관의 석회화 정도를 파악함으로써 근관치료의 난이도를 예측할 수 있다. 근관이 갑자기 사라지거나 좁아지는 것은 근관 분지됨을 의미한다는 것은 이미 잘 알려진 팁이다.

### 2) 우식 제거 및 기존 수복물의 제거

사전 정보 수집이 끝났다면 술식을 시작해야 한다. 건전한 치아에서 근관치료를 진행하는 경우도 있겠지만 대부분의 경우는 심한 우식이 있거나, 기존 수복물이 있는 치아에서 근관치료가 행해진다. 근관치료를 시작할 때 범하는 실수 중의 하나는 이상적인 치수강 개방 형태에만 집중하여 기존의 우식과 수복물 제거를 소홀히 한다는 점이다.

우식과 기존 수복물을 제거해야 하는 이유는 명확하다. 치관부에 존재하는 세균을 물리적으로 가능한 많이 제거하기 위해서이고, 형성된 와동이 다시 세균으로 감염될 가능성을 줄이기 위해서이다. 그러나 특히 기존 수복물이 치수강벽의 일부를 형성하고 있는 경우, 이를 그대로 두고 치수강 개방을 진행하는 경우가 많다. 기존 수복물이 있으면, 수복물 하방의 우식, 파절 등의 잠재적인 실패요인을 놓치는 경우가 40%에 달한다는 보고가 있다<sup>8)</sup>. 또한 수복물이 치관의 형태를 변형시켜 근관 입구를 찾는 데 방해가 되기도 한다. 수복물 하방으로 미세 누출이 존재하는 경우에는 세척액의 누출과 타액의 침입 또한 막을 수 없다. 많은 임상가들이 근관치료를 해도 증상 호전이 없거나 세정에 어려움을 보이는 이유 중에 하나가 이것이다. 따라서 치수강 개방에 앞서 기존 우식 및 수복물을 제거하여 건전한 치질의 경계부를 눈으로 확인하고 근관치료를 시작해야 한다. 수복물이 치수강벽의 일부를 형성하고 있는 경우에도 기존의 수복물을 제거한 후 다시 재

수복하는 것이 좋다.

### 3) 치수강 외형 형성

치수강 개방의 외형은 앞서 언급한대로 치아 교합면의 외형을 따르기보다는 CEJ의 외형에 가깝다. 임상 의마다 선호하는 버를 이용하여 치수실에 접근하여 치수실 천장을 일부 개방한 이후에는 safety-tip을 가진 Endo Z bur나 다이아몬드 버를 이용하여 치수강을 완전히 개방하도록 한다. 치수각 부위의 undercut 제거에는 라운드 버가 도움이 될 수 있다. 치수실의 천장, 특히 치수각 근처에 남은 상아질은 하방에 치수 조직을 남겨놓기 쉽고, 이는 전치부에서 치관 변색의 원인이 되기 때문에 완전한 개방이 필요하다(그림 2). 올바르게 형성된 와동은 치수강의 벽에서 근관의 입구까지 직선의 형태를 보이고, 근관내부로 깔대기 모양의 매끄러운 각도를 형성한다. 이는 치근단공 혹은 최초의 만곡 지점까지 아무런 저항없이 기구의 접근이 이루어짐을 의미하고 궁극적인 목적을 달성했다고 할 수 있다.

### 4) 근관 입구의 확인

전치부와 구치부, 각 치아의 치관부 형태에 따라 독특한 치수강 개방 형태가 있다. 임상 치관과 CEJ와의 관계를 고려하여 적절한 형태로 치수강을 개방하고 나면 근관 입구를 찾는 것은 어렵지 않다. Krasner와

Rankow는 근관입구의 수와 위치를 결정짓는 9가지의 법칙을 보고했고(표 1, 그림 3), c-shape 근관을 가진 제 2, 3대구치를 제외한 95%의 치아가 이 법칙에 부합되는 것으로 나타났다<sup>9)</sup>. 이 법칙들에 근거하여 근관 입구를 찾으면서 치수강의 형태를 조금씩 넓혀갈 수도 있다. 석회화되었거나 잘 보이지 않는 근관 입구를 찾기 위해서는 Loupe, 현미경 등의 확대경과 DG-16 및 JW-17 근관용 탐침이 도움이 된다. 원형의 버 외에 미세한 초음파 tip은 근관 입구를 덮고 있는 상아질을 보존적으로 제거할 수 있는 장점이 있다. 근관 입구를 확인하고 나면 입구의 위치 뿐 아니라 근관의 만곡을 확인하여 치수강저와 이루는 각도를 확인하여 이후 기구가 접근할 때 저항감을 느끼지 않도록 치수강 벽을 수정하는 것이 필요하다.

## Ⅲ. 보존적 치수강 개방

조명, 확대경, 기구 및 재료를 비롯한 다양한 컴퓨터 소프트웨어의 발전은 의학뿐 아니라 치과계에도 최소한의 침습적인 치료 가능성을 제시하고 있다. 이같은 맥락에서 제시되고 있는 ‘minimally invasive endodontics’는 기존의 근관치료의 목적-치근단 치주염을 치료하고 예방하려는 목적을 달성하면서, 치아 자체의 손실, 변화를 최소화하고자 하는 것이다<sup>10)</sup>.

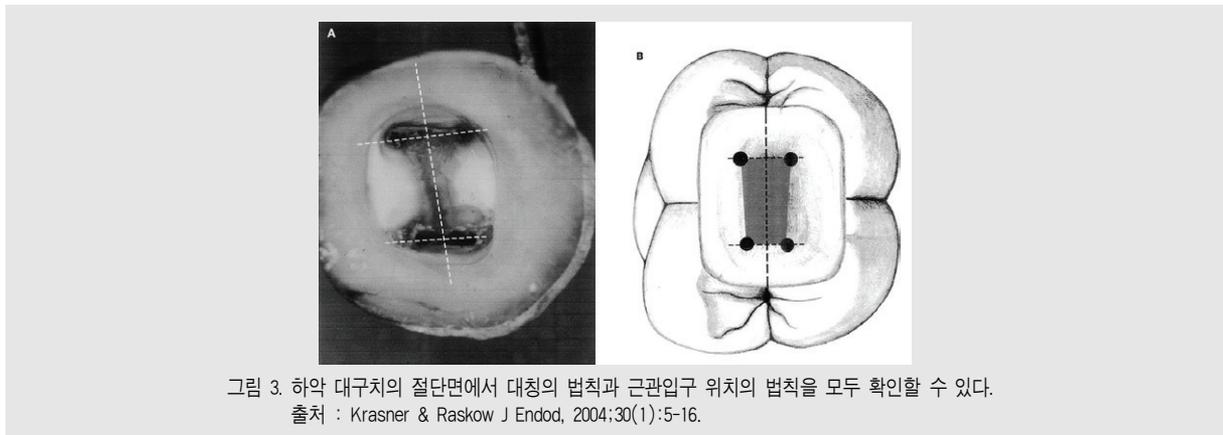


그림 2. 치수각 부위의 잔존 상아질을 제거하기 위해 탐침 끝을 꺾어서 치수강벽이 매끄럽게 연장되는지 확인하도록 한다. 치수강 천장의 잔존은 보존적 치수강 개방형태에서는 권장하는 요소가 되기도 한다. &#8211; 출처: Castellucci, Endodontics p.244-328, Clark & Khademi, Dental Clinics of North America, 2010;54(2):249-273

임상가를 위한 특집 3

표 1. 근관 입구의 수와 위치를 결정짓는 9가지 법칙

임상적 치관에 대한 치수강의 위치 관계	
중심의 법칙	치수강저는 CEJ 위치에서 항상 치아의 중앙에 위치한다.
동심원의 법칙	치수강벽은 CEJ 위치에서 치아의 외부형태와 동심원 구조를 가진다.
CEJ의 법칙	CEJ는 치수강의 위치를 찾는 데 있어서 가장 일관성있게 재현되는 해부학적 구조물이다.
치수강저의 관계	
대칭의 1법칙	근관입구는 치수강저의 중앙에서 근원심으로 관통하는 선으로부터 동일한 거리에 위치한다. (상악 대구치 제외)
대칭의 2법칙	근관입구는 치수강저의 중앙에서 근원심으로 관통하는 선에 직각으로 위치하는 선에 위치한다. (상악 대구치 제외)
색변화의 법칙	치수강저의 색은 항상 치수강벽보다 어둡다.
근관입구 위치의 1법칙	근관입구는 항상 치수강저와 치수강벽이 만나는 접합부에 위치한다.
근관입구 위치의 2법칙	근관입구는 항상 치수강저와 치수강벽이 만나는 접합부의 모서리에 위치한다.
근관입구 위치의 3법칙	근관입구는 치근이 융합되는 지점에 생기는 성장선의 종점에 위치한다.



최근 치과계에 소개된 치과 현미경, 초음파 팁을 비롯한 다양한 근관세척 시스템, 유연한 삭제 기구 및 cone beam computed tomography(CBCT) 등의 이미징 기술들은 이러한 minimally invasive endodontics가 가능하도록 해주는 요소들이다.

Minimally invasive endodontics에서 치수강 개방의 형태는 전통적인 치수강 개방 형태와 큰 차이가 있다. 지난 수십년 동안 전통적인 방식의 치수강 개방 형태는 '편의 형태' 혹은 술식 과정에서 생기는 손상을 예방하기 위한 '연장된 와동 형태'를 강조해왔다. 치수강 천장을 완전히 개방하고 근관내 만곡부가

지의 직선적 접근이 가능하며 교합면쪽으로 벌어진 와동 형태는 근관 성형, 세정 및 충전 과정을 용이하게 해주었다. 2010년 Clark와 Khademi는 치아 구조의 삭제량을 최소화하기 위해 치수강 와동 형태의 변형을 제시했다<sup>11)</sup>. 그들이 제시하는 보존적 치수강 개방형태(Conservative endodontic cavity)는 치수강 천장의 일부를 보존하고 치경부 치질의 일부를 보존하는 형태를 가진다. 이는 근관치료한 치아가 오랫동안 적절한 강도를 가지고 기능하기를 기대하는 것이다.

성공적인 결과를 보이는 근관치료의 경우에도 시간

이 지나면서 상아질의 파절, 실패로 결국 발치에 이르는 경우가 많다. 이에 대한 원인 중 하나는 근관치료를 받은 치아는 수분이 소실되어 약하고 파절에 취약하다는 것이었다<sup>2)</sup>. 그러나 최근 많은 연구에서 생활치와 근관치료를 받은 치아의 상아질 성분에는 차이가 없다는 점을 보고하였고 치아의 구조적인 소실이 더 큰 파절 원인이라는 점이 보고되었다<sup>3)</sup>. 그 중에서 치수강 개방 및 포스트 식립이 주요한 원인이라는 보고가 있다<sup>4)</sup>. 이는 근관치료 과정 중에 발생하는 치질 삭제가 추후 치아 파절 등의 원인이 될 수 있다는 것이다.

보존적 치수강 개방은 기존의 치수강 개방에서 제거했던 상아질을 제거하지 않고 남겨두도록 한다. 치경부 상아질(pericervical dentin)은 치조골 높이 위 아래 4mm 범위의 상아질을 말하는데(그림 4), 이 부위의 상아질은 치근 상아질 못지 않게 치아의 기능적 스트레스를 분산시키는 데 중요한 역할을 하므로 보존하도록 한다<sup>5)</sup>. 전치부의 경우에는 결절부위 상아질(pericingulum dentin)이 비슷한 역할을 하는 부위이다. 또한 치아 교두의 힘을 최소화 하기 위해 치수강 천장의 상아질(soffit)도 전부 제거하지 않고 남겨두도록 한다.

### III-1. 보존적 치수강 개방을 위한 지침<sup>6)</sup>

1) 3차원적 방사선 이미지 분석 : 이미 언급한 대로

치수강 와동을 형성하기 전 방사선 사진 분석은 필수적이다. 그러나 보존적 와동 형성에 있어서 CBCT를 이용한 3차원적 분석이 추가적으로 선행되어야 한다. 모든 방향에서의 치아 내부 형태를 확인하여 2개의 근관 입구가 얼마나 떨어져 있는지, 근관의 만곡이 얼마나 심한지, 치수강저의 협설 폭경이 얼마나 되는지에 대한 사전 지식이 있어야 놓치는 근관 없이, 치질의 부적절학 삭제 없이 필요한 부분의 상아질만 삭제하여 치수강 와동을 형성할 수 있는 것이다.

2) 치수강 와동 형성 : 가능한 상아질 삭제를 줄여 교두의 변형이나 힘을 방지할 수 있는 와동을 형성하는 것이다. 전치부의 경우, 가능한 절단면(incisor)쪽으로 중심을 이동하여 개방하고, 구치부의 경우에는 근관의 치관쪽 연장선을 연결한 형태로 개방을 하되, 선각쪽에 남아있는 치수강 천장은 제거하지 않고 남겨놓도록 한다. 또한 기존에 우식이나 수복물이 있는 경우에는, 치관의 중심에서 접근하는 것이 아니라 기존 우식이나 수복물을 통해서 치수강 와동을 형성하도록 한다(그림 5).

3) 근관입구의 상아질 삭제 : 교합면의 힘을 치근으로 잘 전달하기 위해 치경부-근관입구의 상아질 삭제는 최소한으로 줄인다. 젊은 환자의 경우, 본래의 깔대기 모양을 그대로 유지하도록 하고 석회화된 근관의 경우는 CBCT의 horizontal view에서 치근 두께를 측정하여 10% 이상 삭제되지 않도록 한다<sup>6)</sup>.

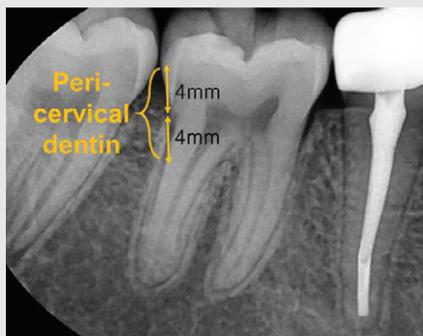


그림 4. 치경부 상아질

### III-2. 보존적 치수강 개방에 대한 고려

Minimally invasive endodontics의 컨셉에 맞는 보존적 치수강 개방 형태가 제시되고 난 후 다양한 관점에서의 연구가 이루어졌고, 그 결과도 다양하게 보고되고 있다. 보존적인 와동 형성을 통해 치질, 특히 치경부 주위 상아질을 보존할 수 있다는 점은 명확한 장점이다<sup>10)</sup>. 2014년 Krishan 등<sup>17)</sup>은 보존적 치수강 개방형태로 와동을 형성했을 때 하악 소구치와 대구치에서 파절 저항성이 증가함을 보고했다. 유한 요소 분석을 이용한 생역학적 분석에서도 보존적 개방 형태가 교합면 뿐 아니라 치경부에 집중되는 스트레스를 감소시키는 것으로 나타났다<sup>8)</sup>. 그러나 치수강 개방시 보다 많은 상아질을 남겨놓는 것은 한편으로는 작업 공간과 시야의 감소를 의미하고, 이는 근관 성형과 세정, 충전 과정의 어려움으로 이어질 수 있다. 이에 몇몇 연구에서 보존적 와동 형성으로 인한 문제점들 - 기구 조작시 효율성의 감소, 성형되지 않는 근관벽의 비율 증가 등을 고려하여 실제로 보존적 와동 형성의 실효성에 대한 논의를 하고 있다.

2014년 Krishan 등은 하악 대구치 원심 근관을 제외한 대부분의 근관에서 기구 조작 효율이 비슷함을

보고했다<sup>17)</sup>. 2016년 상악 대구치를 이용한 Moore 등의 연구에서도 두 가지 방식의 치수강 개방 형태는 기구 조작의 효율에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다<sup>9)</sup>. 그러나 생역학적 반응 - 보존적 와동 형태를 레진으로 수복하여 파절 저항을 측정 한 결과에도 영향을 미치지 않는 것으로 나타나 앞선 연구 결과와 상반된 결과를 보였다. 즉, Moore의 연구에 따르면 보존적 와동 형성을 할 경우, 파절 저항이 다소 증가하는 것으로 나타나지만 유의한 차이를 보이지 않는다는 것이다.

2017년 Rover<sup>20)</sup> 등은 상악 대구치를 이용하여 근관 입구 탐지, 기구 조작 효율, 파절 저항에 대해 와동 형태가 미치는 영향을 평가했다. 그 결과 보존적 치수 개방은 통상적인 방법의 치수강 개방에 비해 transportation 발생 빈도가 높고, 근관을 찾기 힘든 경우가 많으며 파절 저항성의 향상도 발견되지 않는다는 보고가 있다. 현미경과 초음파 탐을 사용하는 경우에는 근관 확인에 큰 어려움이 없었으나 현미경, 초음파 없이는 근관 입구 확인에 어려움 나타냈다<sup>20)</sup>. 하악 대구치를 이용한 Eaton 등의 연구에서도 근관 형태의 변형이 다소 발견되었다<sup>21)</sup>.

통상적인 와동 형성의 경우, 근관 성형 과정에서의



그림 5. 병소 위치를 고려한 보존적 치수강 개방 형태. 우식 부위를 통한 와동 형성은 추가적인 치아 삭제를 줄이는 장점이 있다. - 출처, Carlos B et al. Endodontic Topics 2015;33(1):169-186, Courtesy of Dr. Melissa Jurado, Caracas, Venezuela

transportation이 적고, 근관 중앙에서 고르게 성형되는 이유는 근관으로의 직선적 접근(straight line access)이 가능하기 때문이다. 보존적 치수강 개방은 자연 치질을 보존함으로써 minimally invasive endodontics의 원칙에 부합하고 있지만, 새로운 성형 및 세정 전략이 필수적으로 동반되어야 한다. 좁은 와동 형태를 보완해 줄 3차원적 이미지와 확대경 또한 전제 조건으로 고려되어야 할 것이다. 상아질을 보존함으로써 파절 저항성을 증가한다는 장점 외에, 보존적 치수강 개방으로 인한 문제점들-기구 조작시 효율성 감소, 성형되지 않는 근관 벽의 비율의 증가 또한 고려해야 할 요소이다.

#### IV. 결론

최근, 치수강 와동 형성에 있어서 치경부 주위 치아

조직(CEJ 위아래로 4mm)의 건전성(integrity)이 강조되고 있다. 특히 대구치는 치경부 주위 상아질의 보존이, 적절한 기능을 하며 장기간 치아를 유지하는데 중요하다는 보고가 있다<sup>22)</sup>. 치질을 많이 보존하는 것이 추후 치아가 정상적인 기능을 하면서 오랫동안 유지되는 데 필수 조건임은 여러 논문에서 보고하였다. 따라서 전통적인 방법처럼 한눈에 모든 근관 입구가 보이는, 맨눈으로도 가려지는 것 없이 넓게 확장된 치수강 형태는 어느 정도의 변형이 필요함을 부정할 수 없다. 그러나 최근 제시되는 보존적 형태의 치수강 또한 전적으로 받아들이기에는 조율이 필요하다. 무엇보다 보존적 형태의 치수강을 가능하게 해주는 전제 조건들-CBCT, 현미경, 세정 시스템 등의 도움 없이는 치수강 와동 형성의 기본 목적조차 달성하기 어려울 수 있음을 명심해야 할 것이다.

#### 참 고 문 헌

1. Endodontists AAo. Glossary of Endodontic Terms. In: Endodontists AAo, ed. American Association of Endodontists. American Association of Endodontists, 2015.
2. Karabucak B, Bunes A, Chehoud C, et al. Prevalence of Apical Periodontitis in Endodontically Treated Premolars and Molars with Untreated Canal: A Cone-beam Computed Tomography Study. J Endod 2016;42(4):538-541
3. Cleghorn BM, Christie WH, Dong CC. Root and root canal morphology of the human permanent maxillary first molar: a literature review. J Endod 2006;32(9):813-821
4. Adams N, Tomson PL. Access cavity preparation. Br Dent J 2014;216(6):333-339
5. Hiebert BM, Abramovitch K, Rice D, Torabinejad M. Prevalence of Second Mesiobuccal Canals in Maxillary First Molars Detected Using Cone-beam Computed Tomography, Direct Occlusal Access, and Coronal Plane Grinding. J Endod 2017;43(10):1711-1715
6. Deutsch AS, Musikant BL. Morphological measurements of anatomic landmarks in human maxillary and mandibular molar pulp chambers. J Endod 2004;30(6):388-390
7. Nattress BR, Martin DM. Predictability of radiographic diagnosis of variations in root canal anatomy in mandibular incisor and premolar teeth.

## 참 고 문 헌

- Int Endod J 1991;24(2):58-62
8. Abbott PV. Assessing restored teeth with pulp and periapical diseases for the presence of cracks, caries and marginal breakdown. Aust Dent J 2004;49(1):33-39; quiz 45
  9. Krasner P, Rankow HJ. Anatomy of the pulp-chamber floor. J Endod 2004;30(1):5-16
  10. Gluskin AH, Peters CI, Peters OA. Minimally invasive endodontics: challenging prevailing paradigms. Br Dent J 2014;216(6):347-353
  11. Clark D, Khademi J. Modern Molar Endodontic Access and Directed Dentin Conservation. Dental Clinics of North America 2010;54(2):249-273
  12. Sedgley CM, Messer HH. Are endodontically treated teeth more brittle? J Endod 1992;18(7):332-335
  13. Al-Omiri MK, Rayyan MR, Abu-Hammad O. Stress analysis of endodontically treated teeth restored with post-retained crowns: A finite element analysis study. J Am Dent Assoc 2011;142(3):289-300
  14. Lang H, Korkmaz Y, Schneider K, Raab WH. Impact of endodontic treatments on the rigidity of the root. J Dent Res 2006;85(4):364-368
  15. Asundi A, Kishen A. A strain gauge and photoelastic analysis of in vivo strain and in vitro stress distribution in human dental supporting structures. Arch Oral Biol 2000;45(7):543-550
  16. Carlos B, Anil K. Contracted endodontic cavities: the foundation for less invasive alternatives in the management of apical periodontitis. Endodontic Topics 2015;33(1):169-186
  17. Krishan R, Paque F, Ossareh A, et al. Impacts of Conservative Endodontic Cavity on Root Canal Instrumentation Efficacy and Resistance to Fracture Assessed in Incisors, Premolars, and Molars. Journal of Endodontics 2014;40(8):1160-1166
  18. Yuan K, Niu C, Xie Q, et al. Comparative evaluation of the impact of minimally invasive preparation vs. conventional straight-line preparation on tooth biomechanics: a finite element analysis. European Journal of Oral Sciences 2016;124(6):591-596
  19. Moore B, Verdelis K, Kishen A, et al. Impacts of Contracted Endodontic Cavities on Instrumentation Efficacy and Biomechanical Responses in Maxillary Molars. J Endod 2016;42(12):1779-1783
  20. Rover G, Belladonna FG, Bortoluzzi EA, et al. Influence of Access Cavity Design on Root Canal Detection, Instrumentation Efficacy, and Fracture Resistance Assessed in Maxillary Molars. J Endod 2017;43(10):1657-1662
  21. Eaton JA, Clement DJ, Lloyd A, Marchesan MA. Micro-Computed Tomographic Evaluation of the Influence of Root Canal System Landmarks on Access Outline Forms and Canal Curvatures in Mandibular Molars. Journal of Endodontics 2015;41(11):1888-1891
  22. Clark D, Khademi JA. Case studies in modern molar endodontic access and directed dentin conservation. Dent Clin North Am 2010;54(2):275-289.

**8. 10**

- 대한치과의사협회&롯데제과 “닥터자일리톨버스가 간다” 캠페인
- 참석 : 차순황
- 내용 : 관내 저소득 청소년

**8. 14**

- 윤리위원회 개최
- 참석 : 조성욱
- 내용 : 업무 협의
- 치과전문지 기자 미팅
- 참석 : 이재운
- 내용 : 기자 미팅

**8. 16**

- 2018년 구강보건의 날 평가회의 참석
- 참석 : 이성근
- 내용 : ① 2018년 구강보건의 날 평가  
② 2019년 구강보건의 날 준비 계획 토의
- 전문가에게 배우는 러닝 입문 교실 개최
- 참석 : 김민정
- 내용 : 러닝 입문 교실

**8. 17**

- e-홍보사업 관련 홍보위원회 업무협의
- 참석 : 김종훈, 장재완
- 내용 : 업무 협의
- 치과병원원 세무대책 회의
- 참석 : 김철수, 조영식, 김민경, 황재홍, 박용덕, 이정호
- 내용 : 합리적인 세제방안을 위한 조사연구 검토에 대한 건

**8. 18**

- 수시감사실시
- 참석 : 조영식, 김민경
- 내용 : 17년 미불금내역 및 협회 업무 진행 현황 검토
- 2018년도 제1회 운영위원회 개최

- 참석 : 김수진
- 내용 : ① 치과의료정책포럼 개최의 건  
② 연구용역 발주의 건  
③ 연구과제 수요조사 실시의 건  
④ 정책아카데미 개최의 건  
⑤ 치매-구강건강 사업에 관한 건  
⑥ 운영세칙 개정의 건

- 헬스조선 인터뷰
- 참석 : 이재운
- 내용 : 임플란트 수술 시 주의점

**8. 20**

- ISO/TC 106 업무협의
- 참석 : 김종훈, 김소현
- 내용 : 2019년 ISO/TC 106 밀라노 총회 초록집 관련사항

**8. 21**

- 의료기기위원회(치과재료 소분과위원회) 회의 참석
- 참석 : 김종훈
- 내용 : 투명 교정장치 허가사항 정비 및 정비방안 논의

**8월 정기이사회**

- 참석 : 김철수, 안민호, 김종훈, 김영만, 이종호, 마경화, 최치원, 나승목, 박인임, 이상복, 이태현, 조영식, 이성근, 조성욱, 이부규, 김현종, 이진균, 김민경, 권태훈, 김소현, 김수진, 강자승, 정영복, 차순황, 김민정, 이재운, 장재완, 안형준, 황재홍, 이정호
- 내용 : ① 각 위원회 및 특별위원회 위원 교체 및 추가 위촉의 건 ② 대한치과교정학회 회칙 개정의 건 ③ 2019 제41차 아시아태평양치과의사연맹총회(APDC) · 제54차 대한치과 의사협회 종합학술대회 조직위원회 구성의 건

**공정거래위원회 관련 법무법인과 간담회**

- 참석 : 김철수, 조영식
- 내용 : 간담회

**8. 22**

- 2019 APDC 진행경과 치과전문지 기자간담회
- 참석 : 김철수, 나승목, 조영식, 이부규, 김현종, 이재운

· 내용 : 기자 간담회

### 8. 23

- 제2차 부당청구 요양기관 신고 포상심의위원회 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : 경과보고 및 포상금 지급 관련 심의·의결

- 한국치과의료연감 자문회의
- 참석 : 김민정, 박용덕
- 내용 : 2017 한국치과의료연감 토의 및 의견수렴

### 8. 24

- 협회사편찬위원회 개최
- 참석 : 김철수, 조영식
- 내용 : 대한치과의사협회 창립(1921.10. 2) 100주년 준비의 건

- 현지조사 선정심의위원회 회의 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : 현지조사 대상기관 선정 등

- 매일경제tv '건강백세 스마일' 생방송 촬영
- 참석 : 이재운
- 내용 : 생방송 촬영

### 8. 25

- 지부장협의회 참석
- 참석 : 김철수, 안민호, 조영식
- 내용 : 업무 협의

### 8. 26

- 인천광역시치과의사회 제12회 종합학술대회 및 기자재전시회 (2018 SCIDA) 축사
- 참석 : 안민호
- 내용 : 축사

### 8. 27

- 보건복지부 의료보장심의관 업무협의
- 참석 : 김철수, 마경화
- 내용 : 업무협의

### 8. 28

- 구강보건의 날 관련 참여단체 업무협의
- 참석 : 이성근
- 내용 : 2019년 구강보건의 날 계획 수립

- 건강보험심사평가원 수가개선부 업무협의
- 참석 : 마경화
- 내용 : 업무협의

- YTN 인터뷰
- 참석 : 이재운
- 내용 : 치과기자재업체 치과재료 리베이트 관련

- 아침소프트와 업무협의
- 참석 : 안형준
- 내용 : 업무 협의

### 8. 28~9. 1

- 2018 중국치과의사협회 총회 및 종합학술대회 참석
- 참석 : 김철수, 최치원, 나승목, 이부규, 김현중, 이진균
- 내용 : ① 중국 현지 신문 인터뷰 [광명일보]  
② KDA-CSA 대표단 간담회  
③ 제1차 중국치협 공동학술세미나

### 8. 29

- 임플란트 관련 업무협의
- 참석 : 김소현
- 내용 : 임플란트 관련사항

- 건강보험심사평가원 이사회 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : 업무 협의

### 8. 30

- 치과의사전문의 수련경력 및 자격 검증위원회 개최
- 참석 : 이종호, 조성욱
- 내용 : 외국 수련자 등의 치과의사전문의 자격시험 응시자격 인정지침 제정의 건

- 건강보험심사평가원 전문가 자문회의 참석

- 참석 : 김수진
- 내용 : 자가치아 유래골 이식술 관련 전문가 의견수렴
- 2018 스마일 런 페스티벌 점검 회의
- 참석 : 박인임, 김민정
- 내용 : 2018 스마일 런 페스티벌 VIP, 터치버튼 명단, 시나리오 등 행사 최종 점검.

· 공단 의료기관지원실 업무협의

- 참석 : 마경화
- 내용 : 현지확인 항목선정 관련

· 2018년도 경희대학교 치과대학·치의학전문대학원 동창회 골프대회 축사

- 참석 : 안민호
- 내용 : 축사

· 제1회 대전충남치과의사 신용협동조합 이사장배 골프대회 축사

- 참석 : 김영만
- 내용 : 축사

8. 31

- 보건복지부주관 의료광고심의관련 간담회
- 참석 : 안민호
- 내용 : 각 의료인단체 의료광고심의위원회 준비 현황 등

· 요양급여항목개발 관련 업무 협의

- 참석 : 마경화, 김수진
- 내용 : 업무 협의

· 중국 언론매체 서면인터뷰

- 참석 : 김철수
- 내용 : ▲ APDC 2019 한국개최의 의미와 전망 ▲ APDC에 대한 각오와 준비 ▲ 한국 치과기술의 발전과 미래 ▲ 치아건강 위한 실천해야 할 점 ▲ 현대 사회에서 치아 문제 발생 이유 ▲ 중국 고전 속담의 의미 등

· 파이낸셜뉴스 인터뷰

- 참석 : 이재운
- 내용 : 치과기자재업체 치과재료 리베이트 관련

· e-홍보사업 입찰 업체 프레젠테이션 심사

- 참석 : 김종훈, 장재완
- 내용 : \*최종 선정업체 통보(비씨컴 / 9월 3일)

8. 31~9. 9

· 2018 FDI 부에노스아이레스총회 대표단 참석

- 참석 : 김철수, 나승목, 김현중, 이부규, 이재운
- 내용 : ① Perth Group 회의 참석 - 각국의 치과계 현황 정보 교류  
② APDF/APRO 이사회 및 대표자회의 참석  
③ 4개국 오찬회의 참석 - 가장 APA(Asia Pacific Alliance) 관련 입장 교류  
④ FDI 각 위원회 활동 보고  
⑤ FDI 정책선언문 제&#8228;7개정  
⑥ FDI 이사 및 상임위원회 위원 선거  
- 이지나 위원(FDI 학술위원회 위원) - 낙선  
- 정국환 위원(FDI 치과임상위원회 위원) - 낙선  
⑦ Women Dentists Worldwide Forum 발표 - 이지나 위원  
⑧ 2019 FDI 총회는 2019년 9월 5일(목) ~ 9월 8일(일) 미국 샌프란시스코 개최예정

9. 2

· 2018 스마일 런 페스티벌 개최

- 참석 : 박인임, 김민정
- 내용 : 식전행사, 본 행사(하프, 10km, 5km, 가족걸기), 시상식, 캠페인 및 이벤트 행사 진행

· 2018 스마일 런 페스티벌 인사말

- 참석 : 안민호
- 내용 : 인사말

· 제30회 경기도치과의사회 회장배 골프대회

- 참석 : 안민호
- 내용 : 인사말

9. 3

· 치과의사 적정수급 관련 업무협의

- 참석 : 김영만, 이성근
- 내용 : 치과의사 적정수급 관련 등 업무협의

- 윤소하 의원실 업무협의
- 참석 : 김수진
- 내용 : 치과건강보험 보장성 확대관련 논의

## 9.4

- 응급실 등 의료인 폭행 사건 대응 관련 보건의료단체 간담회 참석
- 참석 : 안민호
- 내용 : 업무 협의
- 치과보장성 확대 관련 간담회
- 참석 : 마경화
- 내용 : 업무 협의
- 메드랑과 업무협의
- 참석 : 김종훈, 김소현
- 내용 : APDC 행사 준비 관련사항
- 우리민족서로돕기운동본부 공동대표 회의
- 참석 : 최치원
- 내용 : 북한 지원 사업 현황 보고 등
- 치매와 구강건강 동영상 시사회
- 참석 : 이성근
- 내용 : 치매와 구강건강 동영상 시사 및 수정사항 논의

## 9.5

- 국가구강검진개선특별위원회 초도회의 개최
- 참석 : 김영만, 이성근
- 내용 : ① 국가구강검진 개요 토의  
② 국가구강검진 항목 개선 방안 토의  
③ 기타토의
- ISO/TC 106 SC 4(Dental Instruments) 관련 업무협의
- 참석 : 김소현
- 내용 : SC 4(Dental Instruments) 구강카메라 관련사항
- 제4차 보험위원 및 상대가치운영위원 합동회의 개최
- 참석 : 마경화, 김수진
- 내용 : 3차 상대가치 개편 연구 관련 논의 (기본진료료 설문 및

회계자료 설문 검토)

## 9.6

- 법제 관련 업무협의
- 참석 : 조성욱
- 내용 : 업무 협의

## 9.7

- 2019년 보건소 구강보건센터 설치 지원사업 평가 회의
- 참석 : 권태훈
- 내용 : 2019년 보건소 구강보건센터 설치 지원사업 사업자 선정·평가



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) (영문)	직 위	(한글) (영문)
공 동 저 자 1	(한글) (영문)	소 속 / 직 위	(한글) (영문)
공 동 저 자 2	(한글) (영문)	소 속 / 직 위	(한글) (영문)
공 동 저 자 3	(한글) (영문)	소 속 / 직 위	(한글) (영문)
공 동 저 자 4	(한글) (영문)	소 속 / 직 위	(한글) (영문)
공 동 저 자 5	(한글) (영문)	소 속 / 직 위	(한글) (영문)
원 고 제 목	(한글)		
	(영문)		
교 신 저 자 연 락 처 (원고책임자)	(성명) (전화) (FAX) (E-Mail) (주소) □□□□□		
특 기 사 항			





## 대한치과의사협회지 원고게재신청서

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

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

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

년      월      일

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



# 대한치과의사협회지 학술원고 투고 규정

## 1. 원고의 성격 및 종류

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

## 2. 원고의 게재

원고의 게재 여부와 게재 순서는 편집위원회에서 결정한다. 본 규정에 맞지 않는 원고는 개정을 권유하거나 게재를 보류할 수 있다. 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 파일 1부(영문초록 포함), 심사본(저자내용 삭제) 1부, 원고게재 신청서를 이메일로 접수한다. 제출된 원고의 내용은 저자가 임의로 변경할 수 없다.

(04802) 서울특별시 성동구 광나루로 257 대한치과의사협회 학술국  
문의(학술국) : 02-2024-9150 / Fax : 02-468-4656  
접수 E-mail : scientific@chol.com

## 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

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

# 대한치과의사협회지 학술원고 투고 규정

## 9. 원고 작성 요령

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

### 2) 사용언어

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

### 3) 원 고

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

#### 예) 재료 및 방법

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

### 4) 표 지

표지에는 다음 사항을 기록한다.

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

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

③ 논문제목, 저자와 소속은 가운데 배열로 표기한다.

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

### 5) 초 록

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

### 6) 본 문

#### ① 서 론

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

#### ② 재료 및 방법

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

#### ③ 결 과

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

#### ④ 고 찰

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

#### ⑤ 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 쉼표나 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 쉼표를 쓴다. 논문제목은 첫 자만 대문자로 쓰고 학명이외에는 이탤릭체를 쓰지 않는다. 학술지명의 표기는 Index Medicus 등재 학술지의 경우 해당 약자를 사용하고, 비등재학술지는 그 학술지에서 정한 고유약자를 쓰며 없는 경우에는 학술지명 전체를 기재한다. 기술양식은 아래의 예와 같다.
- d. 정기학술지 논문 : Howell TH. Chemotherapeutic agents as adjuncts in the treatment of periodontal disease. Curr Opin Dent 1991;1(1):81-86 정유지, 이용무, 한수부. 비외과적 치주치료: 기계적 치주치료. 대한치주과학회지 2003;33(2):321-329
- e. 단행본 : Lindhe J, Lang NP, Karring T. Clinical periodontology and implant dentistry. 4th edition. Blackwell Munksgarrd. 2008. 대한치주과학회교수협의회. 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 쉼표로 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.

화려함과 간결함의 극치  
Colorful Compact



Colorful 다채롭다 + 간결하다 Compact

다양한 시트 색상  
왼손 시술자를 위한 유니트 위치변경 가능  
선택 가능한 Table & Holder Type

설치공간을 고려한 슬림형 디자인  
진료 필수기능 옵션 탑재  
합리적인 가격

*It's COLORFUL!*

**TAURUS** 