

ISSN 0376-4672

대한치과의사협회지

THE JOURNAL OF THE KOREAN DENTAL ASSOCIATION

Vol.57 No.3 **2019. 3**



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

	14	15	16	17	18	19	20
Color	White	Green	Gold	Blue	Red	Red	Black
Height	2	3	4	4	5	5	6
Width	4	4	4	6	4	6	6

직사각형 상부구조

쉽고 정확하게 임플란트에 위치 가능,
동일제품일 경우 전후 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 ▲



“전문의시험 주관 이관 절대 안된다” 복지부 관련 입법예고 반대 의결...TF 구성 대응기로 치협 정기이사회, 공식중인 신임 문복이사에 장복숙 선임

보건복지부(장관 박능후·이하 복지부)가 최근 전문의 시험 업무 위탁 대상을 기존 치협에서 의료관련 법인으로 확대하는 법률 개정안을 입법예고한 것과 관련, 치협이 절대 반대한다는 입장을 확실히 했다.

지난 2월 19일 치협회관 대회의실에서 열린 2018 회계년도 제 10회 치협 정기이사회에서는 이 같이 결의했다.

치협은 지난 2월 8일 복지부가 입법예고한 ‘치과의사전문회의 수련 및 자격인정 등에 관한 규정 일부개정령(안)’의 내용 중 의료관련 법인에 전문의 시험을 위탁할 수 있도록 전문의 시험 업무 위탁 대상을 확대하는 내용을 담은 ‘제18조 제2항’을 비롯해, 전문의의 자격인정을 위한 검증 업무와 규정 개정에 따라 업무 위탁의 내용을 구체화 한 ‘제20조’에 대해 절대 반대하기로 했다.

문제가 되는 조항들은 현재 치협이 주관하고 있는 전문의 시험 운영 및 수련기관 실태조사, 전문의의 자격인정을 위한 검증작업 등과 같은 업무를 다른 기관으로 이관할 수 있는 근거가 될 수 있는 내용들이다.

치협은 현재 기수련자 및 통합치의학과 전문의 경과조치 등 전문의제도와 관련한 주요 절차들이 한창인 상황에서 제도에 혼란을 가져오는 법 개정을 절대 허용할 수 없다는 입장이다.

앞서 지난해 복지부는 수련기관 실태조사 업무를 대한치과병원 협회로 이관하겠다는 계획을 치협에 구두로 통보한 바 있다.

그러나 이번 입법예고에 대해서는 이 같은 내용은 언급하지 않고 단지 의과나 한의과 등 다른 의료직역의 관련법과 형평성을 맞추겠다는 명분을 내세우고 있다.

이와 관련 치협은 법제담당·학술담당 부회장, 총무·법제·수련고시·학술·공보·홍보·기획이사 등이 참여하는 TF를 구성해 대응방안을 마련, 이를 갖고 복지부와 논의를 진행해 갈 계획이다.

또 이날 이사회에서는 개인정보보호 자율규제단체 운영과 관련 대회원 자율점검 수수료로 일반회원은 1만원, 협회비 장기미납회원은 4만5000원을 책정했다.

정통위는 치협이 운영하는 자율점검 프로그램에 1만3200여개 기관이 참여할 것으로 예측했다.

이사회에서는 또 치과조무사 인력개발 특별위원회를 구성해 치과 보조인력 문제 해결을 위한 중장기 대책을 마련하기로 했다.

특위 위원장은 김영만 부회장, 간사는 이성근 치무이사가 맡는다.

아울러 이사회는 임상치의학대학원 및 대한구강보건협회를 보수교육실시기관으로 인정하기로 했으며, 최근 개원가에서 레이저를 리스해 주고 기업회생 절차에 들어가 회원 피해를 양산하고 있는 국산 레이저 장비업체 B시스템 사태와 관련 대응 TF 구성을 추진하기로 했다.

또 이사회에서는 공식인 문화복지이사 자리에 신임 장복숙 이사(삼육치과병원 보철과장)를 선임했다. 서울치대(90년 졸) 출신인 장복숙 이사는 대한여자치과의사회에서 추천한 인물로 대역처에서 공보이사, 재무이사 등을 역임했다.

이 외에 협회대상(공로상) 후보자로 안성모 치협 고문을 추천하기로 했으며, 전국시도지부 협회장 표창패 수상 후보자 명단을 승인했다.

또 대한치과보철학회 회칙 중 임원에 ‘편집장’을 신설하는 회칙 개정안을 승인했으며, 수련고시위 및 자재표준위 위원 교체 및 해촉의 건을 승인했다.

더불어 오랄비 칫솔 추천연장 및 신제품 추가 추천, 아모레퍼시픽 메디안 칫솔 신제품 추가 추천, 파나소닉 구강세정기 제품 추천연장을 승인했다.



APDC 2019 D-70 '총력 다짐' 준비위에서 치협 전 임원 참가 전체회의 확대 고품질 명품대회 지향...운영 전반 준비사항 총점검

제41차 아시아태평양치과의사연맹 총회(Asia-Pacific Dental Congress 2019·이하 APDC 2019), 제54차 대한치과의사협회 종합학술대회 제16차 서울국제치과기자재전시회가 2월 25일 현재 70일을 남겨 놓은 가운데 치협이 성공적으로 대회를 치르기 위한 총력전을 선언했다.

조직위원회(대회장 및 조직위원장 김철수·이하 조직위) 전체회의가 김철수 협회장을 비롯한 조직위 위원들이 대거 참석한 가운데 2월 25일 서울 모처에서 진행됐다.

APDC 2019 유치 직후 현재까지 회의가 준비위원회 성격을 띠었다면 이날 회의부터는 치협 전체 임원진으로 구성돼 있는 조직위 전체회의로 전환했다는 점이 주목할 만 하며, 향후 대회직전까지 전체회의를 진행하면서 대회 운영 전반에 걸친 모든 사항을 체크해 나갈 계획이다.

아울러 PCO업체인 김용로 메드랑 대표도 전체회의에 참석, APDC 2019 총회 성공을 최우선 과제로 삼겠다고 공식적으로 밝히는 등 메드랑도 대회 성공을 위해 최선을 다 하겠다고 다짐했다.

조직위는 전체회의로 회의 성격이 전환된 만큼, 정기 회의를 통해 행사 전반에 걸친 모든 제반 사항을 컨트롤 할 것으로 예상되고 있다.

특히 2월 말 1차 사전등록 기간이 만료된 이후 곧바로 2차 사전등록 기간을 3월부터 시작하고, 사전등록 편의성을 확보하기 위한 작업을 신속히 진행해 나갈 예정이다.

조직위 측은 일선 지부 회원들의 경우 지부를 경유해서 사전등록 작업을 진행해 나가고 있으나, 회원들의 편의성을 고려해 온라인 홈페이지와 유선을 통해서도 사전등록을 진행하는 방안을 적극 추진키로 했다.

아울러 대회 분위기를 고취시키기 위해 대회 기간 동안 마련될 개회식 및 갈라 쇼 등도 예산을 최대한 절감한다는 원칙하에 품격 있는 행사로 만들기 위한 사전작업을 지속적으로 추진해 나가고 있다고 조직위 측은 밝혔다.

또 이날 회의에서는 보건복지부, 통일부 등 정부부처별 협조요청 사항을 점검하는 한편 총회 및 학술대회 특별세션 준비 사항, 대회 진행기간 동안 운영될 서포터즈 운영계획 등도 심도 깊은 논의를 거쳐 차질 없이 진행해 나가고 있음을 확인했다.

이 밖에 총회, 학술대회, 개회식 등 대회 각 분야에 걸쳐 소요되는 비용 절감을 위한 다각도 방안도 적극 고려, 메드랑 측과 지속적으로 협의키로 결정했다.



"구강정책과에 날개를 달자" 치협, 정책제안 위한 연구용역 발주 3월 7일 정책토론회 앞두고 중간검토

치협이 새롭게 출범한 보건복지부 구강정책과가 앞으로 추진해야 할 정책업무를 지원하기 위해 정책제안을 위한 연구 용역에 착수한 가운데 이를 중간검토하는 자리를 마련했다.

이 연구용역을 통해 도출된 정책제안서는 오는 3월 7일 열릴 '구강정책과 신설에 따른 치과 의료 정책 추진 방안 토론회'에서 공개되고, 보건복지부에도 전달될 예정이다.

치협은 지난 2월 23일 치협 회관에서 '구강정책과 정책용역 검토회'를 열어 3명의 연구자가 연구 내용을 발표하고 이를 검토하는 자리를 가졌다.

치협은 지난 1월 치과 의료정책연구원(원장 민경호)을 통해 한중석 서울대 치의학대학원 교수팀을 비롯해 신호성 원광치대 교수팀, 정세환 강릉원주치대 교수팀에게 연구용역을 발주한 바 있다.

이날 검토회에서는 이들 연구자들이 참석해 그동안 연구한 내용을 발표했으며, 김철수 협회장을 비롯한 치협 임원진이 참석해 서로 의견을 나눴다.

정세환 교수는 '2019 국민을 위한 구강보건·치과 의료 정책 실행방안'을 주제로, 신호성 교수는 '치과 의료서비스 및 치과 의료산업의 발전방안'을 주제로, 한중석 교수는 '미래치의학, R&D 중심으로 본 보건복지부 구강정책과 역할'을 주제로 연구를 진행하고 있다.

이들 3인 연구자는 오는 3월 7일 열릴 '구강정책과 신설에 따른 치과 의료 정책 추진 방안 토론회'에서 기초발표를 통해 그동안 연구한 내용을 발표한다.

이날 검토회에서는 치과가 의과의 한 분야로 오인되고 있는 정부부처 및 유관기관의 정서를 바로잡기 위해 치과가 구강 및 악안면과 두개부를 연구하고, 구강이 전신질환과 깊은 관련이 있음을 알려나가야 한다는데 공감대가 형성됐다.

또한 2020년 구강정책과 사업 및 예산 확보를 위한 전략적인 접근, 구강정책과를 구강정책관으로 승격하는 방안, 한국치과 의료용 합산업연구원 설립 등에 대해서도 폭넓게 논의했다.

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 **김경일, 하세가와 사오리, 김형성, 최규진**
: 치과 의사 자율규제 논의를 위한 해외 치과 의사 관리
기구 검토
- 2 **홍은진, 고미선, 정양훈, 윤정호**
: 상악전치부 결손부에서 골유도재생술을 동반한
임플란트 수복의 증례보고

1

치과의사 자율규제 논의를 위한 해외 치과의사관리기구 검토^①

-국제치과의료인관리협의회, 영국, 캐나다 온타리오주,
미국 캘리포니아주, 호주, 일본을 중심으로-

이튼치과의원¹⁾, 인하대학교 의과대학²⁾, 사과나무치과의원³⁾

¹⁾김경일*, ²⁾하세가와 사오리*, ³⁾김형성, ²⁾최규진

ABSTRACT

Review of overseas dental regulatory authorities for a discussion on self-regulation of the dentist : Focused on International Society of Dental Regulators, the U.K., Ontario in Canada, California in the U.S. and Japan

¹⁾Eton Dental Clinic

²⁾Department of Medical Education, School of Medicine, Inha University

³⁾Sagwanamu Dental Clinic

Kyung-Il Kim¹⁾*, Saori Hasegawa²⁾*, Hyoung-Sung Kim³⁾, Kyu-Jin Choi²⁾

Recently, there has been an increasing interest in the regulation of medical & dental profession in South Korea due to various medical scandals & exacerbated commercialism. Consequently, the voice asking for strengthening the license management of medical & dental profession is rising. However, there is an absolutely lacking discussion on self-regulation of the Korean dentist community. This study investigated International Society of Dental Regulators and dental regulatory authorities in the U.K., Ontario in Canada, California in the U.S. and Australia. In addition, this study examined what situations Japan was in, which was similar to Korea in terms of systems. In the U.K., the U.S., Canada and Australia, there are independent dental regulatory authorities, which place emphasis on lay personnel participation. In addition, the organizations prepared very specific and detailed ethics, standards, and punishment guidelines to be followed by professionals. And, various efforts are being made to secure transparency and trust. As a result of this study, self-regulation in Korea seems to require an open approach that embraces civil society, and it is considered that dentist should lead social discussion more positively.

Key words: self-regulation, dental regulatory authority, Overseas case review

*They are equally contributed.

Corresponding Author

Kyu-Jin Choi, MD, PhD

Assistant Professor

Department of Medical Education, School of Medicine, Inha University, 100 Inharo, Michuhol-gu, Incheon 22212, KOREA

E-mail : medhum@inha.ac.kr

① 본 연구는 대한치과의사협회 연구과제인 “치과의사 자율징계권 획득 및 자율규제기구 수립을 위한 원칙과 전략”을 바탕으로 수정보완한 것임을 밝힙니다.

I. 서론

1. 연구의 배경 및 필요성

2000년 국제의료인관리기구협회(International Association of Medical Regulatory Authority: IAMRA)가 출범하며 국제적으로 의료인 교육과 수련 수준, 의사들을 위한 능력 개발 및 징계조사 등 각국 의료계의 자율규제기구 활동을 공유하고 있다¹⁾. 이러한 흐름에 맞추어 2014년 치과의료인들을 위한 별도의 국제치과의료인관리협회(International Society of Dental Regulators)도 설립되었다. 이 기구는 각국의 치과의료인관리기구가 치과의료인에게 필요한 표준을 제공하여, 국민의 건강과 안전을 보호, 증진하고 유지하도록 돕는 것을 목표로 본격적인 활동을 준비 중이다²⁾.

이러한 국제기구가 설립된 배경에는 1994년에 열린 국제회의를 통해 의료면허와 교육을 둘러싼 문제가 단지 한 국가의 문제가 아니라 범세계적인 차원에서 논의되어야 해결할 수 있다는 공통인식이 생겼기 때문이다. 이러한 세계적인 흐름에 비추어보면 다소 늦은 감이 없지 않으나, 최근 한국 역시 다나의원, 신해철 사건, 카테바 사진사건, 유명의사 등 잇따른 의료계 스캔들을 계기로 의료인 관리에 대한 관심이 커지고 있다. 치과계 역시 불법 네트워크 치과나 사무장치과, '떡튀치과' 등 상업주의로 인한 폐단이 드러나며 치과 의사 관리에 대한 목소리가 커지고 있다³⁾.

한편, 그동안 정부는 여론을 이유로 자율징계권 부

여에 대해 부정적인 견해를 보여 왔다. 그러나 최근 이러한 정부 입장에 변화가 감지되고 있으며, 자율징계권을 염두에 둔 전문가평가제 시범사업이 의과를 중심으로 진행되었다. 이런 상황에서 대한치과의사협회 역시 전문가평가제 시범사업에 참여를 준비하고 있다⁴⁾. 하지만 자율징계권의 성공적 도입과 정착을 위해선 먼저 '자율규제(self-regulation)'에 대한 성숙된 이해가 전제되어야 한다. 그렇지 않을 경우 치과의사들의 제도에 대한 수용도가 떨어져 결과적으로 자정작용이 불가능한 집단으로 간주되어 자율징계권을 안 가져온 만 못한 결과를 초래할 수도 있다⁵⁾.

사실, 치과계에서 자율규제에 대해 고민해온 역사는 짧지 않다. 치과계는 이미 2006년 '새로운 전문직업성'에 입각한 윤리강령을 제정한 바 있다. 그러나 이를 실천적으로 담보할 만한 장치를 만들어내지 못했으며, 이를 이론적으로 뒷받침할 만한 자율규제 관련 연구 역시 찾기 어렵다. 이는 의과계에서 2010년 이후 상당한 연구를 축적한 것과 대비된다⁶⁾. 의과계에서 진행된 논의를 참고할 수도 있겠지만, 의과계와는 다른 치과계의 특성을 고려한 별도의 논의가 진행될 필요가 있다.

물론, 치과계에 자율규제와 관련된 연구가 없었던 것은 아니다. 2017년 홍순호 외 6인이 '치과의료인 자율규제 및 관리기구 설립에 관한 연구'를 수행한 바 있다. 이 연구는 국제의료인관리기구협회와 영국, 호주 사례 등을 바탕으로 국내 치과의료 면허관리기구의 필요성을 선구적으로 제시했다⁶⁾. 그러나 이 연구는 자율규제보다는 다분히 면허인증과 관련한 측면에

② 의과계의 자율규제에 관한 논의로는 다음과 같은 것들이 있다. 백한주, 신(新)의료전문가주의, *Journal of Rheumatic Diseases* 2012;19(6):316-325; 허선, 정명현, 우리나라에서 의사면허관리제도를 시행할 수 있을까?, *대한의사협회지* 2013;56(3):158-163; 안덕선, 단체적 전문직업성과 자율규제, *대한의사협회지* 2016;59(8):569-571; 한희진, 의료자율규제의 기원과 조건: 프랑스 국가철학과 의사전문직업성, *대한의사협회지* 2016;59(8):572-579; 전대석, 김용성, 전문직 자율규제의 철학적 근거에 대한 탐구, *대한의사협회지* 2016;59(8): 580-591; 김휘원, 김정아 (2016) 한국에서의 의사 자율규제 현황과 발전방안, *대한의사협회지* 2016;59(8):602-611; 박석진, 정유석, 개정된 의사 윤리지침과 의학전문직업성에 기반한 자율규제, *한국의료윤리학회지* 2018;21(1):1-14

중점을 두고 있어, 자율규제의 구체적인 내용에 대한 추가적인 연구와 더 많은 해외사례 조사가 필요하다.

본 연구는 이러한 문제의식 하에 홍순호 외 6인의 연구를 바탕으로 국제의료인관리기구협회와 영국, 호주 사례를 자율규제에 초점을 맞추어 재검토하였을 뿐 아니라, 캐나다 온타리오주와 미국의 캘리포니아주 그리고 한국과 유사한 배경을 가지고 있는 일본의 사례를 추가로 검토하였다.

2. 연구내용과 방법

본 연구에서는 우선 홍순호 외 6인의 연구를 바탕으로 국제의료인관리기구협회와 영국, 호주 사례를 자율규제에 초점을 맞추어 재검토하였다. 또한 자율규제가 잘 이뤄지고 있으며 비교적 논의가 활발한 캐나다, 미국을 추가 대상으로 삼았다. 그러나 캐나다와 미국의 경우 주별로 차이가 존재하기 때문에 인구가 가장 많고 관련 문헌 자료가 풍부한 온타리오주와 캘리포니아주에 한정하여 살펴보았다. 아울러 한국과 유사한 역사적·제도적 배경을 가지고 있는 일본의 상황을 검토하였다.

구체적으로 선정된 각국의 웹사이트, 보고서, 논문 등에 대한 문헌 조사를 시행하였다. 문헌 조사 결과를 토대로 치과의사 자율규제기구를 중심으로 조직의 구성, 운영, 전문직업성 향상, 민원 해결, 업무성과 및 기타 참고사항 등을 정리하였다.

결론에서는 향후 한국 치과계의 자율규제 논의에 보탬이 될 만한 시사점을 중심으로 내용을 다시 정리하였다.

II. 본론

1. 국제치과의료인관리협회(International Society of Dental Regulators)²⁾⁶⁾

각국의 사례를 검토하기에 앞서 먼저 전 세계 치과의료인 관리를 위해 결성된 국제치과의료인관리협회(이하 ISDR)를 살펴보고자 한다.

ISDR은 2013년 10월 스코틀랜드 에든버러에서 열린 제1차 치과의료인 관리협회 국제회의(international conference on dental regulators)를 계기로 탄생하였다. 이 회의에는 한국을 포함하여, 호주, 캐나다, 크로아티아, 두바이, 프랑스, 아일랜드, 말레이시아, 뉴질랜드, 폴란드, 싱가포르, 영국의 치과계 인사들이 참여했는데, 이 그룹들은 회의를 통해 치과의료인 관리를 위한 지속적인 논의와 관련 협의체의 필요성을 확인했다. 이에 따라 매년 컨퍼런스를 개최하기로 의견을 모았으며, 2014년 초 공식 회동을 갖고 정식 협의체인 ISDR을 결성하였다.

ISDR의 위원회(Executive Committee)는 위원장(Executive Director), 회장(President), 의장(Chairperson) 그리고 회계(Treasurer)와 위원회 회원(Committee Members)으로 구성된다. 현재 위원장은 캐나다의 Irwin Fefegrad가 맡고 있으며, 회장은 캐나다의 Dr. Barry Dolman이 맡고 있다. 그리고 의장은 뉴질랜드의 Ms. Marie Warner가 역임 중이다. 위원회 회원(Committee Members)은 세 명인데, 프랑스의 Cedric Grolleau, 한국의 Kack-Kyun Kim, 캐나다의 Amarjit Rihal 등이다.

ISDR은 국가의 치과의료인 관리기구뿐 아니라, 치과의료인 관리기구의 협력기관, 국가의 주/지역별 치과의료인 관리기구, 그 외 ISDR의 치과의료인 관리, 평가/시험, 교육과 관련된 기관 등이 가입할 수 있다. 현재 한국치의학교육평가원을 포함하여 총 12개의 기관이 회원으로 가입되어 있다. ISDR은 이 기관들이 낸 회비를 통해 운영되고 있는데, 회비를 낸 각 회원기관

은 중요 쟁점에 대한 투표권을 부여받고 총회에 최대 2명의 대표가 참석 가능하며, 안건 등을 제안할 수 있는 권한을 부여받는다^③.

ISDR이 추진하고자 하는 구체적인 사업 목표는 다음과 같다⁷⁾.

- 치과 교육, 면허, 등록, 규제 및 전문가적 태도에 대한 높은 기준을 촉진하고 치과 규제 기관 간의 지속적인 정보 교환을 촉진함으로써 전 세계의 치과 규제 기관을 지원한다.
- 치과 교육, 치과 의사 평가 및 시험, 면허, 규정, 치과 진료 및 전문가적 태도에 대한 높은 기준을 지지하고 촉진한다.
- 치과 면허, 등록, 규제 및 징계 정보의 정기적인 교환을 위한 네트워크를 구축하는 것을 포함하여 치과 규제 당국 간의 국제적 협업과 협력을 촉진한다.
- 치과 진료 규제에 대한 새로운 개념과 새로운 접근법을 개발하고 공유하는 포럼을 제공한다.
- 치과 면허, 등록 및 규제와 관련된 연구, 정책 분석 및 정책 개발을 장려하고 지원한다.
- 치과 규제 당국, 공공 및 국내외 조직의 정보 출처 역할을 한다.

이러한 목표를 달성하기 위해 ISDR은 우선 국제적으로 통일된 치과의료인의 면허 부여를 위해 치과의료

교육 프로그램의 인증 표준과 치과의료인 역량(Dental Accreditation Standards and Dental Competencies)에 관한 평가 체계를 만들고 있다. 구체적으로, 2014년에 열린 치과의료인 관리기구 국제학회에서 치과 의료교육 인증의 국제공동화에 관한 내용을 논의하였으며, 공통된 표준 개발에 착수하여 초안의 내용이 2015년 9월 16일에 진행된 총회(General Assembly)에서 승인되었다. 또한 캐나다의 치과교육 프로그램을 바탕으로 치과의사 역량을 위한 교육 체계(Association of Canadian Faculties of Dentistry Educational Framework for the Development of Competency in Dental Program), 그리고 ISDR의 회원국에 적용할 교육 체계 및 역량평가 체계(Global Statement of the Complex Knowledge, Skills, and Attitudes Required of a Beginning General Dentist)를 개발하고 있다^⑥.

2. 영국의 치의학평의회 (General Dental Council)^{⑧⑨)}

국가별 치과의료인 관리기구 중 가장 오랜 역사와 권위를 자랑하는 기구로 영국의 치의학평의회(General Dental Council, 이하 GDC)를 들 수 있다.

영국에는 2016년 12월 기준, 치과의사 41,483명, 치과위생사를 포함한 관련 종사자^⑩ 67,880명 등, 총

③ 한국치의학교육평가원을 포함하여 호주치과위원회(Australian Dental Council), 캐나다 연방 치과의료인관리기구(Canadian Dental Regulatory Authorities Federation), 캐나다 치과의료인 인증위원회(Commission on Dental Accreditation of Canada), 호주 치과의료인시험원/호주의료종사자 관리원(Dental Board of Australia/Australian Health Practitioner Regulation Agency), 아일랜드 치의학위원회(Dental Council of Ireland), 자메이카 치의학위원회(Dental Council of Jamaica), 뉴질랜드 치의학위원회(Dental Council of New Zealand), 영국 치의학위원회(General Dental Council), 싱가포르 보건부(Ministry of Health, Singapore), 캐나다 치의학 국가시험원(National Dental Examining Board of Canada), 프랑스 치과의사/외과의사 국립대학(Ordre National des Chirurgiens-Dentists)이 정식 회원으로 되어 있다.^⑥

④ 치과 간호사(dental nurse), 치과위생사(dental hygienists), 치과치료사(dental therapists), 교정치료사(Orthodontic therapists), 치과기공사(dental technicians), 임상치과기공사(Clinical Dental Technicians) 등이 포함된다.

109,363명이 치과 의료 영역에서 일하고 있는데, 이 모든 치과 의료 종사자는 의무적으로 GDC에 등록해야 한다.

GDC가 만들어진 것은 1956년이었다. 1948년 치과의사법이 개정되면서 1956년에 GDC가 만들어졌으며 지금은 1984년 치과의사법에 근거하여 운영하고 있다. 설립 당시에는 평의회(Council) 구성원의 대부분이 치과의사였지만 2013년 10월 1일부터 치과 전문직과 비의료인 각각 6명을 선발해 총 12명으로 평의회를 조직하도록 규정이 바뀌었다.

GDC는 정부기관 또는 NHS 부속기관이 아닌 독립 기관으로서 기능하고 있으며 정부와 대중, 치과의료 종사자를 연결해주는 가교역할을 한다. 또한 GDC는 환자와 의료 종사자를 대표하는 다양한 기타 조직 및 규제기관과도 협력관계를 맺어 정보 공유 등 국가 차원의 종합적인 치과의료 종사자 관리에 기여하고 있다⁵⁾.

협력관계를 맺고 있는 기관으로는 질관리위원회(Care Quality Commission), 치과의사건강지원기구(Dentists' Health Support Trust, DHST), 공개제외원(Disclosure and Barring

Service, DBS), Gibraltar Health Authority Board, 헬스케어 안전성 조사 지부(Healthcare Safety Investigation Branch, HSIB), 국가경찰청장기구(National Police Chiefs' Council), 의회건강서비스옴부즈맨(Parliamentary and Health Service Ombudsman, PHSO) 등이 있다.

GDC의 상위 감독기관은 Professional Standards Authority for Health and Social Care(이하 PSA)라고 불리는 독립기관이 맡고 있는데, 이 PSA는 GDC를 포함한 9개의 영국 의료 규제기관을 감독하고 있다.

조직의 목표로는 첫째, 대중의 건강과 안전, 안녕을 보호, 증진, 유지하는 것, 둘째, 치과 전문직에 대한 신뢰성 확보, 셋째, 치과 전문직에 대한 적절한 전문직 기준과 행위 관리 등을 내세우고 있다.

(1) 조직

GDC는 치과의사는 물론 치과의료 종사자 약 10만여 명의 면허를 관리하는 치과계 최고의 의사결정 기관이라고 할 수 있다. 구성원은 잉글랜드와 스코틀랜드

Table 1. 영국 GDC(General Dental Council)에 대한 기본 정보

설립 목적	1. 대중의 건강, 안전, 안녕을 보호, 증진, 유지 2. 치과 전문직에 대한 신뢰를 증진, 유지 3. 치과 전문직에 대한 적절한 전문직 기준과 행위를 증진, 유지
주요 활동 내용	1. 치과의료 종사자에 대한 전문자격 부여 및 등록 2. 치과의료 수준 유지 3. 치의학교육 질 보장 4. 평생교육 5. 의료분쟁 상담 6. 환자 보호체제 강화
구성원	치과전문직과 비의료인 각각 6명씩, 총 12명으로 운영.

⁵⁾ 환자와 국민의 건강을 향상시키기 위해 1984년에 제정된 치과의사법에 의해 공익이나 개인의 권리 구제를 위해 필요하다고 판단된 정보에 대해서는 각 기관이 정보를 공유할 수 있게 되었다.

드, 웨일스, 북아일랜드를 비롯한 각 지역에서 한 명 이상 선출하는 것이 원칙이며 보건부 장관 서명을 받고 추밀원(Her Majesty's Most Honourable Privy Council)에서 임명된다^⑥.

세부적으로 살펴보면, GDC 산하에는 치과의사법(1984)에 근거하여 설치된 7개의 법정위원회와 4개의 상임위원회가 있다.

GDC는 경영 팀(Executive Management Team)에 의해 지원받고 있다. 경영팀에는 2016년 11월 기준, 최고경영자(Ian Brack)와 339명의 직원이 근무하고 있으며, 각 이사회 의 업무를 지원하고 있다.

(2) 재정

연간 재정은 수입 약 4.6천만 파운드, 지출 약 4.7천만 파운드 정도이며, 기관의 독립성을 유지하기 위해 대부분은 회원(치과의사와 치과의료 종사자)들이 납부한 등록비와 연간등록유지비^⑦, 재등록 비용 등으로 운영되고 있다.

(3) 전문성 개발

전문성 유지와 자기개발을 위해 영국의 치과의료 종사자는 Continuing Professional Development

Table 2. 법정위원회 및 상임위원회 개요

[법정위원회 1.] 조사위원회 (Investigating Committee)	조사위원회는 진료적합도에 대해 검토하여 실무위원회 ^⑥ 에 회부할지 여부를 결정하는 기관이다. 이 이외에도 서한, 경고, 자체 종결 등에 관한 결정을 내릴 수 있는 권한이 있다. 사례를 검토할 때는, 등록 치과의사와 비의료인, 치과의료 종사자가 함께 논의하는 것이 원칙이다.
[법정위원회 2.] 임시명령위원회 (Interim Orders Committee)	임시명령위원회는 심각한 혐의에 대해 조사가 이뤄지기 전까지 해당 의료인의 업무를 제한, 또는 정지시키는 것을 결정하는 기관이다. 18개월까지의 면허 정지와 조건부 활동 등에 대해서도 결정하는 권한이 있다.
[법정위원회 3.] 전문직행위검토위원회 (Professional Conduct Committee)	전문직행위검토위원회는 실무위원회 중 하나로, 접수된 사건이 부정행위에 해당되는지, 그리고 진료적합도에도 영향을 미치는지 여부에 대해 검토하는 기관이다. 사례에 대해 검토하여 견책과 조건 부여(최대 36개월), 면허 정지(12개월까지), 등록 말소를 결정할 수 있는 권한도 있다.
[법정위원회 4.] 건강위원회 (Health Committee)	건강위원회는 실무위원회 중 하나로, 해당자의 진료적합도가 육체적, 또는 정신적 문제로 인해 떨어진 경우에 대해 검토하는 기관이다.
[법정위원회 5.] 전문직능력검토위원회 (Professional Performance Committee)	전문직능력검토위원회는 실무위원회 중 하나로, 해당 혐의가 전문직의 업무수행능력 결핍으로 인한 것인지 여부를 검토하며, 해당 문제가 진료적합도에 어떤 영향을 미쳤는지 조사하는 기관이다.
[법정위원회 6.] 면허등록관련항소위원회 (Registration Appeals Committee)	면허등록관련항소위원회는 등록기관에서 등록이 거절된 경우, 또는 실무위원회 결정과 상관없이 등록부에서 제거되거나 재등록이 안 되는 경우에 대해 심의하는 기관이다. 위원회는 등록기관 결정을 철회시키고 항소를 기각, 또는 허용할 수 있는 권한이 있다.
[법정위원회 7.] 임명위원회 (Appointments Committee)	임명위원회는 GDC의 진료적합도 패널(Fitness to Practice Panel)과 조사위원회를 이루는 법정위원회 구성원의 채용, 교육 및 성과 관리를 감독하는 위원회이다.
[상임위원회] (Standing Committees) 상임위원회는 GDC 운영과 관련된 업무를 담당한다.	1. 감사 및 위험 관련 위원회 2. 재무 및 성과 관련 위원회 3. 보상 관련 위원회 4. 정책 및 연구 위원회

⑥ 실무위원회는 전문 행위 위원회, 건강 위원회, 전문가 성과 위원회 등 3개 법정 위원회를 의미한다.

⑦ 치과의사의 연간등록유지비는 2017년 기준으로 £890이다.

⑧ 2007년 5년간 150시간에서 250시간으로 증가됐다.

(이하 CPD)라고 불리는 과정을 이수하는 것이 의무화 되어 있다. CPD는 “강의와 세미나, 강좌, 개별 학습 및 기타 활동을 통해 치과의사 또는 치과의료 종사자로서의 전문성을 향상시키는 것”을 목표로 삼고 있다.

영국에서 치과의사로 활동하려면 5년 동안 250시간의 CPD 과정을 이수해야 하며 250시간 가운데 최소 75시간은 지정 기관에서 교육을 받아야 한다.^⑥ 특히 GDC는 환자 안전을 위해 응급의료 관련 교육 10시간, 멸균과 소독에 관한 내용 5시간, 방사선과 방사선 차폐에 관한 내용 5시간 등을 이수하도록 강력히 권고하고 있다. 만약 CPD 과정을 이수하지 못할 경우, 면허 등록이 거부된다¹⁰⁾.

(4) 진료적합도(Fitness to Practice)

GDC의 가장 중요한 역할 중 하나는 치과의사의 진료적합도 관리이다. 이를 위해 치과전문직의 위법행위와 전문적 업무수행 결함과 유죄 판결 및 법적 주의,

의사의 신체적 정신적 건강에 문제가 있다고 판단되었을 때의 진료적합도 등을 판단하여 조치를 취하는 업무를 수행한다.

① 선별단계(triage stage)

진료적합도에 관한 불편사항은 우선 선별단계에서 논의된다. 이때 해당 사안이 GDC 소관 사안인지 여부와 진료적합도에 미치는 영향에 대해 선별관(Triage Officer)이 판단을 한다. 선별관은 사안 내용에 따라 NHS나 치과불만서비스(Dental Complaint Service)등 다른 적절한 기관을 연계해주는 권한을 가지고 있다. 접수된 정보가 ‘치과진료팀을 위한 기준(Standards for the Dental Team)’에 위반된다고 판단될 경우, 조사를 위해 사례조사관에게 사안을 회부한다^⑨.

② 사례조사관(Caseworker)

사례조사관은 사례가 접수되면, 등록회원(치과의

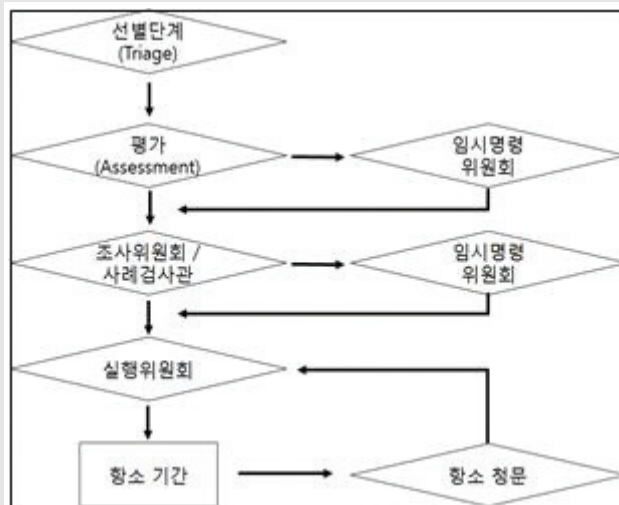


Fig 1. GDC의 진료적합도 조사 절차¹⁰⁾

⑨ 이전에는 조사위원회에 회부하였다.

사, 치과의료 종사자)에게 관련 정보를 전달하고, 조사 중임을 통보하며, 필요한 경우 방사선 사진, 진단 모형, 환자의 의무기록이나 건강검진 등에 관해서도 요청할 수 있는 권한을 가지고 있다. 조사 결과 진료적 합도에 영향이 없었던 것으로 판단될 경우는 조사를 종료하고, 영향이 있다고 판단되었을 경우에는 사례 검사관에게 사안을 회부한다.

③ 사례검사관(Case Examiner)

과거에는 조사위원회가 업무를 수행했지만 2016년 11월 1일부터 사례검사관이 맡게 되었다. 검사관은 GDC 직원으로서 초기 조사를 책임질 법적 의무가 있다. 사례검사관(비의료인 한 명, 치과의사 또는 치과의료 종사자 한 명)이 모든 정보를 종합적으로 검토하며 실행위원회에서의 혐의 논의가 필요한지 여부를 결정한다.

④ 실행위원회(Practice Committee)

실행위원회는 진료적합도에 대해 최종적으로 판단을 내리는 기관이다. 전문직행위검토위원회와 전문직능력검토위원회, 건강위원회 세 위원회가 사안에 대해 검토한다. 실행위원회에 사안이 접수되면 세 위원회 가운데 사안에 해당되는 위원회에서 청문회를 열어 등록자의 진료적합도에 대해 조사 및 평가한다. 조사 결과 혐의가 있다고 판단될 경우에는 견책, 조건부 등록, 등록삭제 등의 조치를 취한다.

(5) 업무성과

실제 GDC의 활동력을 파악하기 위해선 최근의 업무성과에 대해서 파악해볼 필요가 있다. 2016년도 GDC의 업무성과를 요약하면 아래와 같다.

① 임시명령위원회 처분 결과

임시명령위원회는 2016년 414건의 청문회를 열었으며, 이중 치과의사가 처분을 받은 것은 308건이었다. 414건 중 잠정적 업무조건 연장처분을 받은 것이 111건으로 가장 많았고, 잠정적 업무정지 연장이 91건, 잠정적 업무조건부과가 59건, 잠정적 업무정지 부과가 58건 등으로 나타났다.

② 전문직능력검토위원회

(Professional Performance Committee)

2016년 전문직능력검토위원회에서는 총 26건의 청문회를 열었다. 이의 해당자는 모두 치과 의사였다. 이는 2014년 7건, 2015년 17건과 비교해 크게 증가한 수치라고 할 수 있다. 청문 결과 진료적합도에 영향을 미친 것으로 판단된 사안이 6건, 23%를 기록했으며 이 수치 또한 개최 수와 마찬가지로 최근 들어 가장 높은 수치였다.

③ 전문직행위검토위원회

(Professional Conduct Committee)

Table 3. GDC의 진료적합도 프로세스의 단계별 사례 건수

선별단계	2550건(절반가량인 51%가 평가 단계로 회부)
평가단계	1715건(48%는 다음 단계로 회부)
조사위원회 /사례검사관	710건(조사위원회 647건, 사례검사관 63건) 조사위원회: 47%가 실행위원회로 회부 사례검사관: 54%가 종료, 2%는 서약, 44%는 실행위원회 회부
실행위원회	333건(조사위원회 305건, 사례검사관 28건 의뢰) 이중 92건이 임시명령위원회에 회부

2016년 전문직행위검토위원회에서 개최한 청문회는 총 282건이었으며 그중 220건이 치과의사와 관련이 있는 사안이었다. 청문 결과, 일차 업무 정지가 47건으로 가장 많았으며, 일차 조건부과 35건, 재검토 시 업무정지가 34건, 즉각적인 업무정와 등록말소가 31건 등으로 나타났다. 2016년 전문직능력검토위원회와 전문직행위검토위원회에서 개최한 청문회를 사안별로 분류해보면 Table 4와 같다.

이 이외에도 수련과 능숙함의 문제, 치료계획, 배상보험, 유죄, 광고, 불만처리과정, 치료에 대한 평가, 비용, 경고, 태도, 의뢰, 환자를 위협에 처하게 하는 행위, 통증 조절 등의 문제가 있었다.

④ 건강위원회 (Health Committee)

2016년 건강위원회에서 개최한 청문회는 총 35건이며, 치과의사 관련 사례는 24건이었다. 청문 결과는 재검토시에 업무정지가 지속된 경우가 8건으로 가장 많았고, 처음으로 업무조건이 부여된 경우가 7건, 진료적합도에 문제가 없다고 판단되어 업무조건 부과가 취소된 사례가 6건 등 있었다.

(6) 면허갱신(Revalidation)

영국에서는 2012년 12월부터 5년마다 의사면허를 갱신하는 것이 의무화되었다. ‘Good Medical Practice’를 기반으로 연례 평가를 하며, 5년마다 면허를 갱신하여야 한다¹³⁾. 의사들의 면허관리기구인 General Medical Council은 최신 지식을 습득하

고 진료의 질을 향상하기 위해 면허갱신이 꼭 필요하다는 입장을 취하고 있다. 현재 치과의사에 대해서도 면허갱신 제도 도입을 검토 중에 있다⁴⁾.

3. 캐나다 온타리오주 치과의사협회 (Royal College of Dental Surgeons of Ontario)¹⁵⁾

캐나다는 주별로 독립적인 면허관리 기구가 존재한다. 그중에서 세계적으로 그 체계성이 잘 알려진 온타리오주 사례를 검토하고자 한다.

캐나다 온타리오주에서 치과의사에 대한 규제가 처음으로 만들어진 것은 1868년이다. 1868년 3월 4일, 법안이 통과되면서, 온타리오주 치과의사협회 (Royal College of Dental Surgeons of Ontario, 이하 협회)가 설립되었고 치과의사 면허가 발급되게 되었다. 협회는 온타리오주 치과의사회와 별개로 존재하며 현재 약 9,300여 명의 일반 치과의사와 치과 전문의가 등록되어 있다.

협회는 The Regulated Health Professions Act(이하, RHPA)와 Dentistry Act라고 불리는 법을 근거 법령으로 삼고 있다. RHPA는 1994년 온타리오주법으로 제정되었으며 온타리오 치과의사협회를 비롯한 23개 보건의로 전문직을 통괄하는 법으로서 기능하고 있다. 협회감독기관으로는 Office of the Fairness Commissioner(이하 OFC)와 Canadian Dental Regulatory Authorities Federation (이하 CDRAF)라는 기관이 있다. OFC는 온타리오

Table 4. 전문직능력검토위원회와 전문직행위검토위원회에서 다루진 사안

청문회에서 다루진 사안	건수	청문회에서 다루진 사안	건수
양질의 진료 제공 실패	387	법률과 규제 관련	50
환자 기록 오류	122	환자의 안전 위협	40
개인적 행위	101	정직하고 공정하지 못한 행동	38
의사소통	86	조사 협조 문제	36

주정부기관으로 규제기관이 투명하고 객관적이며 공정하게 운영되도록 감독한다. CDRAF는 전국 치과 규제기관의 동맹체이다.

협회는 전문직 자격 기준 설정과 지식 및 술기 향상, 효과적인 규제 모델을 통한 공공 보호, 치과 교육 수준 향상을 목적으로 삼고 있다.

Table 5. RHPA 법정위원회 구성과 기능

<p>1. 집행위원회 (Executive Committee)</p>	<p>평의회 의장과 부의장 그리고 3명의 평의회 구성원을 포함해, 총 5명으로 구성된다. 이 중 두 명은 비의료인이다. 집행위원회는 평의회 회의가 없는 시기에 즉각적인 결정이 필요한 경우, 평의회에 권한을 행사할 수 있다.</p>
<p>2. 등록위원회 (Registration Committee)</p>	<p>평의회 구성원 중 치과의사 3명, 비의료인 한 명으로 구성되어 있으며 등록관에 의해 회부된 등록자(치과의사) 지원서를 검토하는 것이 주 업무다. 등록관은 등록자가 법적 요건을 충족시키지 못할 것으로 판단될 경우, 등록위원회에 회부한다.</p>
<p>3. 조사·불만·보고위원회 (Inquiries, Complaints and Reports Committee)</p>	<p>이 위원회는 평의회 구성원인 치과의사 6명과 비의료인 4명, 그리고 평의회 구성원이 아닌 치과의사 10명으로 구성되어 있으며, 공식적으로 접수된 불만과 의무 보고서, 등록관에게 접수된 정보 등을 검토하는 곳이다. 검토 내용에는 불법행위와 부적격(incompetence), 불능(incapacity) 등도 포함된다. 본 위원회는 3명 이상 5명 이하의 패널로 구성되며, 다음과 같은 결정을 내린다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 아무 조치를 취하지 않는다. - 조언(advice) 및 권고(recommendation) - 개선 이행 협정을 요청 - 특별 교육 및 교정 프로그램(specified continuing education or remediation program) 이수 - 항소할 기회제공. - 전문직 행위에 위법이 있거나, 업무능력에 문제가 있을 것으로 의심될 경우, 징계위원회에 회부한다. - 진료능력을 저해할 만한 정신적, 육체적 문제가 있는 경우 다른 패널에 회부한다.
<p>4. 징계 위원회 (Discipline Committee)</p>	<p>평의회 멤버 중 5인의 치과의사, 4인의 비의료인 그리고 평의회 멤버가 아닌 치과의사 8명으로 이뤄져 있으며, 징계위원회는 최소 2명의 치과의사와 한 명의 비의료인 그리고 최대 3명의 치과의사와 2명의 비의료인으로 구성된다. 전문적 위법행위와 부적격(incompetence) 혐의와 관련하여 ICR 위원회로부터 회부된 사안에 대해 청문을 진행하고 징계결정을 내리는 것이 주요 업무이다. 징계 결정의 종류는 다음과 같다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 등록관에게 회원의 등록을 취소하도록 한다. - 등록자에게 특정기간 동안 회원 업무를 정지하도록 한다. - 등록자에게 특별한 기간, 조건, 제한 등을 부과하도록 한다. - 회원이 견책을 받기 전에 출두하도록 요청한다. - 회원에게 35,000달러 이하의 벌금을 부과한다. - 아무 조치를 취하지 않는다.
<p>5. 진료적합도 위원회 (Fitness to Practise Committee)</p>	<p>평의회 멤버 중 치과의사 2명, 비의료인 2명, 그리고 평의회 멤버가 아닌 치과의사 8명으로 구성되어 있다. 회원이 신체적 또는 정신적으로 능력을 상실하였다고 여겨지는 경우 회부된다.</p>
<p>6. 질 보장 위원회 (Quality Assurance Committee)</p>	<p>위원회는 평의회 구성원 중 2명의 치과의사와 한 명의 비의료인, 그리고 평의회 구성원이 아닌 치과의사 2명으로 구성되어 있다. 협회에서 진행하는 질 보장 프로그램(Quality Assurance Program)의 개발과 행정적 검토, 지속적인 평가 등의 업무를 맡고 있다.</p>
<p>7. 환자관계위원회 (Patient Relations Committee)</p>	<p>환자관계위원회는 평의회 구성원 중 비의료인 2명(한 명은 위원회 의장), 치과의사 1인, 그리고 평의회 구성원이 아닌 치과의사 3인으로 구성되어 있다. 법령에 따라 협회는 환자 관계 프로그램을 갖도록 규정되어 있으며, 성추행을 당한 환자를 위한 치료 및 상담을 위한 자금지원프로그램도 관리한다.</p>

(1) 조직

평의회는 연간 3~4회 정도 회의를 진행하며, 규제 정책 및 온타리오주의 구강보건과 관련한 사항을 논의한다. 평의회는 12명의 치과 의사와 주 정부가 지명한 비의료인 9~11명, 그리고 온타리오주에 있는 2개의 치과대학에서 지명한 2명으로 구성된다. 비의료인 회원은 공공의 목소리를 대변하며, 평의회와 각 위원회에서 핵심적인 역할을 한다. 의장은 평의회 회원들이 선거를 통해 선출한다.

치과 의사 등록을 관장하는 등록관은 협회의 최고경영자(chief executive officer)로 평의회에서 지명한다. 최고경영자의 의무는 주법에 의해 규정되어 있다. 협회에는 2015년 기준, 90여명의 직원이 근무하고 있다⁶⁾.

평의회를 지원하기 위하여 법령(RHPA)에 따라 7개의 법정 위원회가 있다. 각 위원회의 기능을 정리하면 Table 5와 같다.

또한 법령에는 규정되어 있지 않지만 감사위원회(Audit Committee)와 선출위원회(Elections Committee), 재정·자산·행정위원회(Finance, Property and Administration Committee), 법률·입법위원회(Legal and Legislation Committee), 전문가(배상)책임프로그램위원회(Professional Liability Program Committee) 등 5개 상임위원회도 있다.

(2) 재정

2015년도 수입 기준으로 약 2,549만 캐나다 달러로 운영하고 있으며, 약 2,345만 캐나다 달러에 달하는 등록 및 연간 유지비가 주요 수입원이다. 나머지는 투자 수입 및 기타 수입으로 충당하고 있다. 연간 유지비(annual membership fee)는 연중 가입 시기에 따라 비례 징수하며, 2016년 기준으로 연간 2,160 캐나다 달러를 납부하도록 되어 있다.

(3) 주요사업

① 질 보장 프로그램

(Quality Assurance Program)

질 보장 프로그램(Quality Assurance Program)은 치과 의사가 최신의 지식과 기술을 갖추고, 환자에게 안전하고 효과적이며 적절하고 윤리적인 치료를 제공하기 위해 설계된 프로그램이다. 지속적인 교육(continuing education; CE)을 실시하는 것이 이 프로그램의 핵심이며 치과 의사는 3년 주기마다 교육 프로그램을 통해 최소 90 CE 포인트를 획득하는 것이 의무화되어 있다. 범주 1에 해당하는 핵심과정(core course)에서는 최소 15 CE 포인트를 획득하여야 하며, 약리학, 금연, 응급상황 대처, 감염 예방, 구강 병리 등의 과목도 포함되어 있다.

진료향상도구(Practice Enhancement Tool)는 컴

Table 6. 온타리오 주 치과 의사에게 요구되는 교육 내용(3년 주기, 최소 요건)

범주	CE 포인트	
핵심 과정	15	진료와 밀접하게 연관되며, 치과 의사의 능력과 전문직의 기준을 증진시키는 것을 목표로 만들어진 과정
승인된 과정	45	치과 임상과 관련해서 승인된 기관에서 제공하는 과정
기타 과정	30	기타 강좌, 세미나 등

퓨터를 활용한 자가평가 프로그램으로, 2013년부터 도입되었다. 모든 치과의사는 5년마다 자가평가를 받아야 한다. 치과전문의의 경우, 추가적인 평가가 포함된다.

평가는 200개의 다지선다형과 임상증례 질문으로 이뤄진다. 평가가 완료되면, 진료향상상담(Practice Enhancement Consultant)을 통해 결과를 해석하고 지속적인 교육 활동에 대한 적절한 지침을 제공 받을 수 있다.

매년, 치과의사는 자신이 지속적인 교육을 잘 수행하고 있는지, 만약 진료향상도구에 따른 테스트를 받고 있다면 잘 받고 있는지, 잘 받았는지 등에 관하여 연례 선언(Annual Declaration)을 하여야 한다.

② 연간 회원자격 갱신

(Annual Membership Renewal)

온타리오주의 치과의사는 매년 등록 인증을 갱신하는 것이 의무화되어 있으며 질문지를 작성하고 연간 유지비를 납부하도록 되어 있다.

갱신 질문지는 의료행위에 관한 정보와 범죄이력, 온타리오주 또는 다른 주에서 치과의사뿐 아니라 다른 전문직 면허와 관련하여 위법행위, 부적격, 무능 등으로 조사를 받거나 처분 중인지 여부, 아말감 폐기물 처리와 관련 규정 준수 여부, 질 보장 프로그램의 준수 여부에 관한 내용이 포함되어 있다.

③ 민원 처리

민원은 협회의 조사·불만·보고 위원회에서 처리한다. 위원회는 불만 사항을 검토하여 징계위원회 회부, 진료적합도 위원회 회부, 회원의 출두 요구 및 '특별 교육 및 교정 프로그램' 이수, 조언 및 권고 등의 조치를 취한다. 징계위원회에서는 치과의사의 전문적 위법행위가 발견되면, 면허 정지와 취소, 면허의 조건 및 제약 부과, 견책, 벌금을 부과한다.

또한 환자나 의사 모두가 결정에 불복할 경우, 보건 의료인 항소 및 검토 위원회(Health Professions Appeal and Review Board)라는 독립적인 주 산하 기관에 항소 할 수 있다.

정식 불만 처리 대신 치과의사와 환자가 협상을 통해 합의할 수 있게 만든 대안적 분쟁 해결(Alternative Dispute Resolution; ADR)이라는 과정도 존재한다.

2016년 한 해 동안 협회에 712건의 불만 또는 조사 요청이 있었으며, 조사·불만·보고 위원회는 415건의 사안에 대하여 결정하였다. 이 중 조치없음이 173건으로 가장 많았으며, 조언과 권고가 119건, 특별 교육 및 교정프로그램 이수가 59건, 징계위원회 회부가 10건 등으로 나타났다.

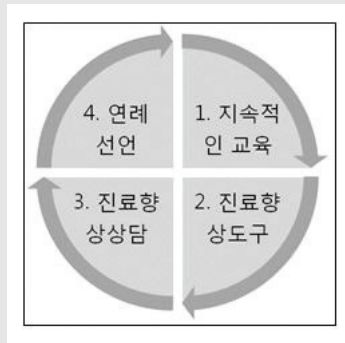


Fig 2. 질보장 프로그램 체계

(4) 평가

2013년, 영국의 전문직 규제기관을 총괄·감독하는 Professional Standards Authority for Health and Social Care라는 기관은 캐나다 온타리오주 치과의사협회에 대해 환자 안전과 대중의 이해를 잘 지키고 있다는 성과검토 결과를 발표하였다¹⁷⁾.

객관적인 지표상으로는 1999년에서 2102년 사이에 접수된 불만 건수가 367건에서 502건으로 증가하였는데, Cantelon(2014)은 이에 대해 실제 불만이 증가한 것인지 의료인 수의 증가 및 기술과 정보의 확대에 따른 것인지 불분명하다는 판단을 내렸다¹⁸⁾. 또한 불만 건수에 비해 징계가 상대적으로 적은 것은 협회의 활동이 대체로 처벌보다 교화의 기회를 높이는 데 집중하고 있기 때문인 것으로 보인다.

4. 미국 캘리포니아주 치과면허국 (Dental Board of California)¹⁹⁾

미국에는 2015년 기준, 195,722명의 치과의사가 활동하고 있으며 이는 인구 10만 명당 60.9명에 해당한다. 미국은 주마다 치과의사법(Dental Act)이 있으며, 이 법률에 따라 주 정부 안에 치과면허국(Board of Dentistry)이 운영되고 있다. 영국, 캐나다와는 달리 미국은 정부 조직 내에 전문직 관련 부서인 치과의사면허국을 두어 면허 및 치과의료 민원을 포함한 모든 관련 업무를 수행하고 있다.

본 연구는 구체적인 치과의사 관리 상황을 파악하기 위해 인구가 가장 많은 주인 캘리포니아주에 집중하여 조사하였다. 캘리포니아의 인구는 3,900만 명이며, 51,357명의 치과의사와 33,165명의 치과보조사¹⁰⁾(Registered dental assistants), 1,617명의 전

Table 7. 법정위원회 업무 내용

치과 보조 평의회 (Dental Assisting Council(DAC))	5명의 평의회 위원으로 구성된다. 5명 중 2명은 치과면허국 위원이 맡는 것이 원칙이며 이중 한 명은 치과보조사가 맡도록 정해져 있다. 평의회 위원은 치과면허국 국장(the Board President)이 임명한다. 평의회는 치과보조 영역과 관련하여 필수시험 실시 / 면허 및 허가, 갱신 / 치과보조교육 프로그램 승인 / 보수 교육 / 치과보조 의무 및 환경, 관리·감독의 가이드라인 작성 / 적절한 행동기준 마련 / 치과보조사의 징계사유 결정 / 감염관리의 조건 규정을 비롯한 업무를 담당하고 있다.
재할평가 위원회 (Diversion Evaluation committee)	알코올, 약물 등 남용에 의해 업무능력이 손상된 치과전문직에 대한 평가 혹은 관리가 주 업무다. 위원은 치과의사 3 명, 치과보조사 1명, 내과 또는 정신과 의사 1명, 공익위원 1명으로 구성된다.
선택적 안면성형수술 허가증명 위원회 (Elective Facial Cosmetic Surgery (EFCS) Permit Credentialing Committee)	본 위원회는 법령에 명시된 안면 성형 미용 수술 자격을 갖춘 지원자(치과의사)에게 허가증을 발부하고 있다. 위원은 총 5명으로 3명의 구강악안면외과의(그중 2명은 EFCS 면허 소유자일 것), 2명의 의사(성형재건전문의, 이비인후과 전문의 각 1명씩)으로 구성된다.
규제위원회 (Enforcement Committee)	환자의 불만 및 전문직의 규정 준수, 경고 및 벌금 등의 정보, 조사된 사례 등을 검토하여 정책이나 프로세스, 규제 방식 등에 대한 수정이 필요할 만한 변화가 있는지를 밝혀내는 임무를 갖는다. 5명의 위원으로 구성되는데, 1명의 공익위원, 3명의 치과의사, 1명의 치과위생사로 구성된다.
고시 위원회 (Examination Committee)	임상/ 실기시험 및 필기시험에 대한 통계 및 보고서를 검토하고 관련 업무를 수행하는 위원회로서 1명의 공익위원, 5명의 치과의사, 1명의 치과보조사로 구성된다.

¹⁰⁾ 캘리포니아 소비자보호국에는 치과위생사 면허국이 독립되어 있으며 25,000여 명의 치과위생사가 소속되어 있다. 미국에는 치과위생사 외에 치과보조사라는 면허제도가 있다. 치과위생사는 면허자격이 한국과 유사한 교육과정(일반적으로 대학 4년)을 요구하며 치과보조사는 치과면허국 인증교육기관 수료 혹은 15개월 이상의 치과경력 등으로 면허신청이 가능하다.(치과면허국 홈페이지 RDA applicants 항목을 참고)

문치과보조사^⑩(Registered dental assistants in extended functions)가 치과의료에 종사하고 있다. 캘리포니아 의회는 캘리포니아 소비자보호국(California Department of Consumer Affairs:DCA) 산하에 25개의 면허국을 설치하여 전문직들의 면허를 관리하고 감시하고 있다. 면허위원회(Board members)는 면허기관 임원들로 구성되며 정책과 징계 관련 결정을 내린다.

캘리포니아 치과면허국(The Dental Board of California)은 공공의 보호를 최우선 순위로 두는 면허관리기구로, 캘리포니아 의회가 1885년 치과의를 관리, 규제하는 목적으로 설립되었다. 치과면허국은 치과의사, 치과보조사, 전문치과보조사 외에도, 약 5만 명의 비면허치과보조사들의 의무와 역할에 대해서도 관리하고 있다. 또한 치과면허국은 치과의사와 치과보조사에게 요구되는 필수시험, 면허취득과 갱신 및 다양한 허가과 인증에 대한 업무를 수행한다. 아울

러, 치과행위에 관한 법률(the Dental Practice Act: DPA)에 따른 위반행위에 대한 징계 및 감시·감독의 기능도 하고 있다^⑪.

(1) 조직

치과면허국은 15명의 위원으로 8명의 치과의사(비영리의료기관 재직자 1명 및 치과대학 교수 1명을 반드시 포함)와 치과위생사 1명, 치과보조사 1명, 그리고 공익위원 5명으로 구성되어 있다. 치과면허국에는 법률에 의해 만들어진 4개의 법정위원회(committees)와 1개의 평의회(council)가 있으며 나머지 비법정위원회는 치과면허국의 필요에 따라 설치되었다.

(2) 재정

치과면허국은 치과의사와 치과보조사가 납부한 면

Table 8. 비법정위원회 업무 내용

치료접근성 위원회 (Access to Care Committee)	치료접근성위원회는 총 6명인데, 3명의 공익위원(public member), 2명의 치과의사, 1명의 치과위생사로 구성된다. 이 위원회는 지역 치과의료계 커뮤니티 내의 변화와 문제점들을 지속적으로 파악하기 위해 설치되었다. 위원회의 가장 주된 업무는 치과융자상환프로그램(Dental Loan Repayment Program)등을 통해, 인력 개발과 관련하여 지원할 수 있는 영역을 파악하는 것이다. 최근 집중하고 있는 것은 의회의 요청에 따라 치과의료 소외지역에 치과의사를 파견하는 것으로, 그들의 학자금 융자상환 등을 지원할 계획이다.
법률 규제 위원회 (Legislative and Regulatory Committee)	치과면허국과 소비자, 면허소지자에 영향을 줄 만한 사항을 점검하고 관련 사항에 대한 권장안을 제공하는 역할을 한다. 2명의 공익위원과 3명의 치과의사로 구성된다.
면허·인증·허가 위원회 (Licensing, Certification, and Permits Committee)	면허·인증·허가 위원회는 2명의 공익위원과 2명의 치과의사, 1명의 치과보조사로 구성되어 있다. 치과의사 및 보조인력 면허와 허가에 대한 통계를 검토하며 유의미한 변화를 추적하고 조치가 필요한 지역을 찾는 역할을 한다. 필요할 경우 취소된 면허의 재검토 등을 치과면허국에 의뢰할 수 있다.
처방약물남용 위원회 (Prescription Drug Abuse Committee)	처방약물남용위원회는 2014년 5월에 설립된 위원회다. 증가하는 약물 남용에 대한 검사와 치과 부분의 관리전략을 마련하기 위해 설치되었으며 5명의 치과의사와 1명의 공익위원으로 구성되어 있다.

⑩ 교정, 진정요법의 보조인력으로서 면허를 취득한 자를 의미한다.

⑪ 2009년 이전까지는 치과위생사 면허도 관리하였으나, 2009년 10월 치과위생사면허위원회(Dental Hygiene Committee of California)가 창설되어 치과위생사 면허는 관리하고 있지 않다.(DHCC 2013/2014 Sunset Review Report 참고)

히 관련 요금 등으로 운영되는 특수재정기관 (special-fund agency)이다. 수입은 치과재정 (Dentistry Fund)과 치과보조재정 (Dental Assisting Fund)으로 각각 나뉘어져 관리된다. 치과재정의 경우, 최근 적자가 계속되고 있으며 이는 16년간 치과의사 대상 요금이 인상되지 않았기 때문인 것으로 알려지고 있다. 치과면허국은 이러한 상황을 개선하기 위해 치과의사면허 관련 요금을 전반적으로 인상하기로 했다.

치과의사 1차 면허 요금(total initial license fees)은 약 700~900달러 선이며 시험 종류에 따라 약간의 차이가 있지만 광역면허¹⁹⁾을 치러야 할 경우, 여기에 약 2000달러가 추가되어 총 약 3,000달러를 치과의사는 지불하게 되어 있다. 또한 면허 취득 후 2년마다 갱신할 때에도 추가로 525달러씩 납부하도록 규정되어 있다.

(3) 면허 갱신

치과의사는 2년마다 면허를 갱신해야 하며, 갱신 시 보수교육 이수 및 미국치과의사협회(ADA)가 인정한 전문의 관련 교육 이수 여부, 개업, 재직(Practicing) 및 고용상태, 문화적 배경 및 외국어 구사능력 여부 (선택)에 관한 정보를 제공할 필요가 있다.

치과면허국은 면허신청자에게 전자지문날인을 요구하며, 법무부로부터 체포, 기소 등의 정보까지 제공받는다. 필요시 면허신청자로부터 사유서를 제출 받는 경우도 있다. 또한 신청자는 면허 취소·정지·포기·유죄 판결 등을 비롯한 이력과 기관 조사 계류 여부 등에 대한 정보를 공개할 의무가 있다.

치과 면허 갱신 신청자도 면허 취소·정지·포기·유죄 판결(미군, 연방정부, 주정부, 다른 주 정부의 전문직 면허와 관련한 징계사항 포함) 등을 비롯한 이력과 범죄이력을 제출하는 것이 의무화되어 있다.

(4) 보수교육(Continuing Education)

치과면허국은 캘리포니아주 법에 근거하여 보수교육

Table 9. 법정위원회 업무 내용

불만접수과 (Complaint intake)	불만 사항은 환자 또는 법률감시기관, 보험회사, 의료기관 등으로부터 제기된다. 내용에 따라서는 수사과(Investigation Section)와 단속과(Inspection Section), 불만분석과(Complaint Analysis Section), 주 조사기관(state agencies) 등으로 조사를 의뢰한다.
불만분석과 (Complaint Analysis)	불만분석과에 일단 접수되면 팀작업을 통해 사안에 대한 종합적인 파일을 작성하게 된다. 불만분석과는 해당 신고자의 모든 치과기록과 관련 의사/치과의사 기록을 집계하고 위반사항 입증 가능 여부에 대해서는 실제 활동하는(개업 혹은 치과대학 재직)지역의 치과면허국 산하 치과자문위원이 검토를 하게 된다.
단속과 (Inspection Section)	단속과에서는 치과면허국 수사관이 수사를 맡게 되어 있으며 수사관은 행정적 경고와 벌금 고지서를 발부할 권한을 갖는다.
수사과 (Investigation Section)	치과면허국 조사관은 치과 행위에 관한 법률(Dental Practice Act)을 바탕으로 위반사항을 조사할 의무가 있다. 주로 보험사기와 약물위반, 환자 바뀌치기, 환자와의 불법적 성행위, 무면허 치과시술 등에 관한 수사를 담당한다. 불법행위로 판단된 사건에 대해서는 지역 검찰에 넘기도록 되어 있다.
보호관찰과 (Probation Section)	보호관찰 중인 치과의사 및 치과의료 종사자들을 모니터링하는 것이 주요 업무이다. 치과면허국 보호관찰사는 공공의 안전이 보장되고 있는지 또는 치과보호관찰 명령이 지시한 대로 이뤄지고 있는지 등을 확인한다. 치과 보호관찰명령을 어길 경우 면허가 박탈된다.

¹⁹⁾ 캘리포니아의 경우 western Regional Examining Board

을 실시하고 있다. 치과의사는 갱신 기간 2년 이내에 50시간 이상의 보수교육을 이수해야 한다. 치과보조사는 2년 동안 25시간의 보수교육을 이수할 필요가 있다.

보수교육 내용에는 기본 인명 소생술과 감염관리, 캘리포니아 법률윤리에 관한 기본 교육이 필수적으로 포함된다. 이를 이수하지 않거나 증빙하지 못할 경우는 단속과 벌금에 처해진다. 벌금 처분 이후에도 교육을 제대로 이수하지 않을 경우는 징계절차에 회부된다. 2014년에 감사관이 실시한 조사 결과에 따르면 약 1%가 단속에 걸린 것으로 나타났다.

(5) 민원 처리 및 규제 프로그램

미국치과의사협회(ADA)가 작성한 치과의사윤리규정(Code of Ethics)은 치과의사와 관련된 윤리규정을 매우 자세한 사항까지 정하고 있다. 각 주에도 치과의사 윤리규정이 있는데 ADA 규정에서는 주 혹은 지역 내에서 윤리 및 위법 사항에 대해서는 우선 처리할 것을 권고하고 있다.

미국은 주마다 치과면허국과 치과의사법이 마련되고 있으며 윤리규정은 해당 치과면허국의 민원처리에 대한 가이드라인 역할을 한다. 캘리포니아주의 경우, 적절한 소비자 보호를 위한 감시프로그램을 치과면허국 자체에서 운영하고 있다(Table 9).

실제 운영 상황을 보면, 민원이 접수되고 해결될 때까지 걸리는 소요시간이 길다는 점이 지적되고 있다. 과거 4년간에 접수된 민원의 처리 평균 소요시간은 9일이며 장기적인 수사가 필요한 사안(2-3년)도 2010년의 경우 147건이나 있었다. 치과면허국은 이러한 문제를 해결하기 위해 접수 고지와 사건 해결, 주기 단속에 드는 시간을 단축하는 것을 목표로 노력을 기울이고 있다. 그 결과 2010년에 147건이었던 장기 사건이 2016년에는 총 64건으로 감소하였다.

그러나 여전히 내부 평가와는 다른 환자들의 지적이 존재한다. 환자 입장에서 봤을 때 수사(Investigation)가 필요한 사건의 경우, 수사 및 기소의 과정이 매우 복잡하며, 수사기간 동안 해당 치과의사의 행동을 제한할 수 있는 현실적인 규제가 없다는 문제점이 지적

Table 10. AHPRA의 주요 업무 내용

업무 내용	등록 기준과 의료 종사자의 윤리, 지침 등에 관하여 각 면허국에 정책적 조언을 제공.
	각 면허국과 동반자적 관계를 맺음으로써 기술과 자질을 갖춘 의료 종사자만이 윤리적인 양질의 의료를 제공하도록 지도.
	의료 종사자의 건강과 전문적 업무수행, 행위 등과 관련한 불만과 우려 사항 처리. 등록된 의료 종사자가 면허국의 처분에 순응하도록 점검하고 감사를 시행.
	승인 관련 기관 또는 면허국과 협력하여, 졸업생이 의료 종사자로서 적절한 자질과 기능을 습득하도록 관리.

Table 11. 호주 치과면허국의 주요 기능

주요 기능	치과의사, 치과 전문의, 치과 치료사, 치과위생사, 구강건강 치료사, 치과 보철사의 등록
	치과 전문직을 위한 기준, 지침, 가이드라인 개발
	민원, 불만, 조사, 징계 청문 등에 관한 관리
	호주에서 진료하고자 하는 해외 의료인에 대한 평가
	교육 인증기준과 인증 과정 인가

되고 있다. 실제 수사가 종료될 때까지 실질적으로 진료를 제한할 수 있는 면허 정지와 같은 조치는 검찰 기소에 들어갈 때까지 취할 수 없다²⁰⁾.

5. 호주 치과면허국 (Dental Board of Australia)²¹⁾

2017년 기준 인구 2,460만 명인 호주에서 활동하고 있는 치과의료 종사자는 치과의사 17,000여 명을 포함한 23,000여 명이다. 호주에는 이들의 면허를 관리하는 치과면허국(Dental Board of Australia)이 있으며 4,700여 명의 학생도 여기에 등록되어 있다.

현재 호주 치과면허국은 호주의료인등록국(Australian Health Practitioner Regulation Agency, 이하 AHPRA)이라는 기구에 의해 관장되고 있다. 과거에는 의료인에 대한 규제가 주(州)별로 규정되어 있었으나 2010년에 국립의료인등록법(Health Practitioner Regulation National Law)이 통과되면서 이 법률을 근거로 기존의 지역별 규제가 폐지되고 국가등록 및 인증제도(National Registration and Accreditation Scheme)를 이행할 AHPRA가 설립되었다. 이로 인해 호주에서 활동하는 보건의료 전문직은 AHPRA라는 단일 조직에 의해 모두 관리를 받게 되었다. AHPRA는 호주 전역에 설치된 15개 면허국이 실시하는 의료 전문직 규율을 보조하며 호주에서 활동하는 의료 종사자를 통합적으로 관리하는 것을 목적으로 하고 있다. AHPRA가 수행하는 주요 업무 내용은 Table 10과 같다²²⁾.

AHPRA는 의료인의 진료적합도와 관련된 민원이 접수된 경우 해당 면허국으로 이관하는 역할도 맡고 있다. 또한 각 면허국은 AHPRA의 도움을 받아 안전하고 질 좋은 보건의료를 제공하는 것과 종사자들이 적절한 수련을 받고 필요한 자질을 갖추게 함으로써

지역사회를 보호하는 것을 목표로 하며, 호주 치과면허국 Table 11과 같은 기능을 수행하고 있다.

(1) 조직

호주 치과면허국 구성원은 각료위원회(Ministerial Council)에 의해 전문직 멤버와 지역사회 멤버로 나누어 임명된다. 구성비 역시 각료위원회가 결정할 수 있으며, 전문직 멤버의 수는 최소 과반에서 2/3를 넘지 않도록 규정되어 있다. 최소 2명 이상의 지역사회 멤버가 지명되어야 하며, 지역별 구성 등에 대해서도 구체적인 규정이 존재한다. 현재 호주 치과면허국은 12명으로 구성되어 있으며, 치과의료 종사자로는 치과의사 4명, 치과 전문의 1명, 치과 보철사 1명, 구강건강 치료사 2명으로 총 8명, 지역사회 멤버로 4명이 있다²³⁾.

면허국을 보조하는 기관으로서, 인증 위원회(Accreditation Committee), 의식하 진정 자문 패널(Conscious Sedation Advisory Panel), 해외수련자에 대한 동등성 평가 패널(Equivalence assessment panel for overseas trained dental specialists), 전문가 자문 그룹(Expert Reference Group - Specialist), 구강 수술 자문 패널(Oral Surgery Advisory Panel), 신의료기술 자문 패널(Recency of Practice Advisory Panel) 및 의식하 진정 보수 교육을 위한 승인 검토 패널(Review panel for endorsement for conscious sedation refresher programs) 등이 있다.

호주의 각 주에 마련된 주위원회(State and Territory)도 치과면허국을 지원하는 역할을 맡고 있으며 법령과 치과면허국에 의해 작성된 표준에 근거하여 치과의료인 등록과 징계 고지와 같은 업무를 수행하고 있다. 각 주에는 긴급조치위원회(Immediate Action Committee)가 있어, 의료인에 대한 즉각적

인 조치가 필요한 경우 이를 법령과 표준에 근거하여 시행하도록 되어 있다.

(2) 재정

호주 치과면허국은 회원들이 면허 등록 시 납부하는 면허등록비와 연간 유지비를 재원으로 운영되고 있다. 치과의사 개인이 내는 면허등록 비용과 연간 유지비는 2018년 현재 각각 \$334와 \$663 수준이다.

(3) 지속적인 전문성 개발

(Continuing Professional Development)

호주 치과의를 포함한 치과의로 종사자는 3년마다 최소 60시간의 지속적인 전문성 개발을 수행하여야 한다. 최소 48시간(80%)은 임상적, 과학적 기반을 둔 활동이어야 하며, 비과학적 활동은 최대 12시간까지 수행할 수 있게 되어 있다. 만약 이를 이행하지 못한다면, 면허국은 등록 또는 갱신 시 면허에 조건을 부과하거나 등록을 거부할 수도 있다.

(4) 민원

의료 종사자 또는 의학과 관련된 공부를 하는 학생들의 우려와 불만 사항에 대해서도 AHPRA가 관리하고 있다. AHPRA에 접수된 민원이 치과와 관련된 내용일 경우, 면허국에 전달되는 구조로 운영되고 있

다. 국립의료인등록법 8조에 해당하는 의료 종사자 개개인의 진료적합도에 관한 사항을 처리하며 AHPRA와 면허국이 기소할 수 있는 권한을 가진다.

AHPRA는 제기된 민원과 관련된 해당 사실을 의료인에게 알리는 역할을 맡고 있다. 해당 사안이 등록 의사와 관련이 있는지 파악하고 정보가 부족할 경우는 민원인에게 추가 정보를 요청한다. 수집한 정보를 바탕으로 AHPRA는 60일 이내에 평가를 공표해야 한다. 평가 결과, 의료인의 진료적합도와 관련된 문제일 경우 AHPRA는 해당 면허국으로 내용을 이관한다. 면허국은 관련 내용을 바탕으로 주의, 견책, 서약, 조건부과, 등록 정지, 취소 등의 조치를 취한다.

AHPRA는 국립의료인등록법에 근거하여 치과 종사자와 지역사회 구성원을 모두 포함시킨 건강 패널(Health Panel)과 전문직 기준 패널(Professional Standard Panel)이라는 두 가지 유형의 패널을 설치하고 민원을 처리하고 있다. 2016년, AHPRA에서 면허국으로 통보된 민원은 총 526건이었으며 그중 대부분이 환자와 그 가족이 민원 신청한 경우였다. 통보된 민원 526건 가운데 485건이 2016년에 처리되었으며, 이 중 62%에 대해서는 특별한 조치가 이루어지지 않았다. 주의 및 견책을 받은 비율은 20%, 면허 등록과 관련한 서약 또는 조건이 부여된 비율은 14.6%였으며 나머지 0.8%만이 등록이 정지되거나 취소되었다.

2016년에 보고된 대중의 안전을 위해 긴급조치가 취해진 사례는 총 15건이었으며 대부분 사례 조사 기간동안에 AHPRA로부터 조건을 부여받거나 서약을

Table 12. 치과의사의 윤리강령(2005)

- 전문직으로서 치과 의학과 치과 의료 발전을 위해 공헌하여 의료 윤리 실천에 노력해야 한다.
- 전문직임을 염두에 두고 법을 준수하여 환자에게 진료에 대해 성실히 설명해 늘 애정을 가지고 환자를 위해 사회적 사명을 다하도록 노력해야 한다.
- 자신의 지식과 기술, 경험을 사회에 제공하고 사회복지와 국민건강 향상을 위해 사용해야 한다.

Table 13. 신뢰받는 치과의사 II(信頼される歯科医師II) 윤리 규범 개요

기본정신	<ol style="list-style-type: none"> 1. 치과의사는 전문직으로서 늘 학문을 닦아 의술의 연마와 의도 고양에 노력해야 한다. 2. 치과의사는 진료 시 환자에게 가능한 한 애정과 책임을 가지고 대하며 최선을 다해야 한다. 3. 치과의사는 자신의 기술과 지식, 경험을 사회를 위해 가능한 한 제공하여 지역 의료에 협력해야 한다.
준수사항	<ol style="list-style-type: none"> 1. 치과의사는 다른 치과의사가 한 진료에 대해 정당한 이유 없이 비판하거나 중상모독을 해서는 안 된다. 2. 치과의사는 자신을 과시하기 위한 광고, 혹은 환자 유인 목적의 과대광고, 기타 치과의사로서 품위를 떨어뜨릴 가능성이 있는 광고를 해서는 안 된다. 3. 치과의사는 진료 시 사전에 진료법과 사용할 재료, 비용 등에 대해 충분히 설명하여 환자의 수락을 받아야 한다. 4. 치과의사는 치과의사법, 의료법, 건강보험법 등 관련 법규와 일본치과의사회의가 정한 정관(定款), 규칙, 결의 등을 준수해야 한다.
훈(訓)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 치과의사는 일본치과의사회 윤리 규범을 준수할 의무가 있다. 2. 일본치과의사회 임원은 뛰어난 인격과 식견을 가지며 중망(衆望)에 의해 선임된 자이어야 하며 성실히 임무를 수행할 의무가 있다. 3. 치과의료는 치과의사와 환자 간 상호이해와 신뢰에 근거하여 제공되어야 한다. 4. 치과의사는 늘 환자에 대한 애정을 가지고 성직자임을 염두에 두고 사회적 사명을 다하도록 노력하여 보람을 느낄 수 있는 치과의사로서의 인생을 살아야 한다.

받았다. 또한 AHPRA는 면허국을 대신하여, 등록에 제약이 있거나 정지 또는 취소된 등록자를 모니터링하여 제한 사항을 준수하고 있는지 관리하는 역할도 맡고 있다. 2017년 6월 30일 시점에서 AHPRA가 모니터링하고 있는 치과의사는 126명이라고 한다.

6. 일본: 의도심의회(醫道審議會)²⁴⁾

일본의 경우, 한국과 유사하게 의사회나 치과의사회 가입의 의무성이 모호하고, 사실상 자율규제제도가 없는 것이 실정이다.

일본에는 가입이 의무화돼 있는 의사단체가 없으며 가장 규모가 큰 일본 의사회 역시 임의로 가입하는 형태다. 따라서 의사회가 회원에게 처벌을 내리려고 해도 해당 회원이 의사회를 탈퇴하면 처벌할 수 없다는 문제점이 있다²⁵⁾.

치과의사의 경우, 1903년 일본치과의사회가 만들어진 당시에는 법률에 따른 강제가입단체였으나,

1947년에 임의가입단체로 바뀌었다.

일본의사회, 일본치과의사회 모두 의사의 부정행위에 대해 법적 효력을 가지고 처벌할 수 있는 전문직 윤리규정이 없기에 독자적으로 직업윤리와 관련된 가이드라인을 작성하는 수준에서 회원 규율을 정하고 있다. 일본치과의사회는 2005년 <치과의사의 윤리강령(歯科医師の倫理綱領)>을 작성한 데 이어 환자의 생명과 인권을 존중한 치과医료를 실현하기 위한 지침으로서 <신뢰받는 치과의사 II(信頼される歯科医師II)>를 작성한 바 있다(Table 12, Table 13).

이처럼 '치과의사'로서 사회적 책임을 수행하기 위해 치과의사회에서 나름 지침을 작성하긴 했으나 앞서 언급했듯이 치과의사가 부정행위를 저질러도 법적으로 대응할 방법이 없다는 것이 문제점이다.

독일의 의사직업재판소나 영국의 GMC 및 GDC, 미국 각 주에 마련된 의사면허국(State Medical Board)과 같은 의사에게 처벌을 내릴 수 있는 자율규제 기구가 존재하지 않는 일본에서는 의사법²⁶⁾ 규정에

²⁴⁾ 반면, 미국 의사회의의 경우 '윤리사법문제심의회'가 만든 '윤리 사법 문제 심의회 규칙 제 X III (F)항'에 따라 의사회를 탈퇴하고 처벌을 회피하려는 케이스를 가정하여 탈퇴 후에도 미국 의사회 회원이었던 시점에서 발생한 문제에 대해 제재 및 처벌을 가할 수 있다.

따라 설치된 후생노동성 산하 기관인 의도심의회가 의사와 치과의사의 부정행위 및 의료사고에 대한 행정적 처분을 내리고 있는 상황이다.

(1) 조직

의도심의회는 의사 및 치과의사 등 의료 종사자의 면허 취소와 의업, 치과의사업 정지 등에 관한 조사와 심의를 담당하는 기관으로 행정처분을 통해 재교육과 연수를 실시함으로써 의료의 질 향상을 도모하는 것을 주요 목적으로 삼고 있다.

후생노동성 설치법 10조에 근거하여 설치된 의도심의회는 후생노동성령인 의도심의회령이 정한 8개 분과회에 의해 구성되어 있다. 이 8개 분과회 가운데 의사 및 치과의사 자격에 대한 행정처분을 소관하는 것은 의도분과회다. 의도분과회는 행정 처분과 면허 재발행의 타당성 등에 대해 심의하는 회의를 연간 두 번 개최하고 있다.

의사 및 치과의사 자격에 대한 행정 처분 권한은 후생노동성 장관에게 있지만 의사법 7조 4항 및 치과의사법 7조 4항에는 후생노동성 장관이 행정처분을 내리는 데 있어 '사전에 의도심의회 의견을 참고할 것'으로 규정이 되어 있어 실질적으로는 의사심의회 심의 결과에 의해 처분 내용이 결정된다고 할 수 있다.

의도심의회령에 따르면 심의회는 30명 내외로 조직된 기관으로(제1조) 위원회 및 임시위원은 ①사단법인 일본 의사회 회장, ②사단법인 일본 치과의사회 회장, ③전문가(법철학/법사회학/윤리학/의료사회학/의료 사고방지와 위험 관리에 관한 전문적 지식을 보유한

자)으로 구성되어 있으며 후생노동성에 의해 임명된다(제2조).

의도심의회는 '의사와 치과의사를 대상으로 한 행정처분의 바람직한 모습에 대하여(医師及び歯科医師に對する行政處分の考え方について)'라는 가이드라인을 작성해 '의사와 치과의사에게 요구되는 직업 윤리에 반하는 부정행위'에 어떻게 대처해 나갈 것인가 하는 부분을 명확히 명시하고 재발 방지에 노력하고 있다.

의사법 및 치과의사법 위반 행위와 보건사조산간호사법(保健師助産師看護師法) 등 위반 행위, 약사법 위반, 마약 및 향정신성 의약품 관리법 위반, 각성제 관리법 위반, 대마초 관리법 위반, 살인 및 상해, 업무상 과실치사, 상희롱, 의료과실, 내물죄, 문서위조, 세법 위반, 진료 보수 부정 청구 등에 대한 대처법이 가이드라인에는 명시되어 있다.

(2) 의도심의회에 대한 평가

그러나 의도심의회의 심의내용은 원칙적으로 비공개로 되어 있으며 처벌의 명확한 기준을 외부인이 알아내기가 쉽지 않다¹⁵⁾. 게다가 의도심의회의 처분 방식과 내용도 매우 불투명하고 사회적 합의가 제대로 이루어지지 않은 상황에서 일방적으로 결정되는 경우가 적지 않아 문제점으로 지적되고 있다¹⁶⁾.

미국을 비롯한 다른 국가와 비교했을 때 의사 처분수가 현저히 적다는 점도 중요한 문제로 지적되고 있다. 최근 의료사고와 부정행위를 반복하는 의사(일본 시민들은 이를 비꼬아 '리피트 의사'라 불리고 있다)

¹⁵⁾ 의사법 제7조 제2항 및 치과의사법 제7조 제2항에 따라 의사와 치과의사가 상대적 결격사유에 해당되는 경우, 또는 의사와 치과의사로서 품위를 손상한 경우, 후생노동성 장관은 면허 박탈과 의업 정지, 계고 등을 명할 수 있다.

¹⁶⁾ <의도심의회에 의한 행정처분 『양형』기준>이 있긴 하나 개별적 사정에 따라 결정되는 경우가 대부분이기 때문에 상세한 내용은 알기 어렵다.

¹⁷⁾ 과거 불필요한 자궁적출 수술을 집도했던 의사가 최근까지 의사 면허증을 박탈당할 일 없이 의료행위를 계속해왔다는 사실이 드러나 피해자와 심의회 결정 사이에 큰 괴리가 있었다는 것이 문제시된 적이 있었다.

가 사회적으로 문제시되고 있지만 적절한 처분이 내려지지 않고 있다는 점 역시 이러한 문제를 유발하는 원인이 되고 있다.

게다가 약 130만 명의 의사와 약 10만 명의 치과 의사, 100만 명으로 추정되는 간호사 등 막대한 수에 달하는 의료 종사자를 하나의 심의회에서 처분한다는 것 자체가 불가능하다고 일본의사회는 지적한다²⁵⁾.

더욱이 애초에 의도심의회는 '의사와 치과의사에 대한 행정처분'을 내리기 위해 만들어진 조직이지 의사의 직업윤리 준수를 목적으로 만들어진 기관이 아니기에 이른바 '예방적 관점에 입각한 윤리교육 내실화'와 같은 발상이 작동하지 않는다. 따라서 임의가입 단체인 의사사회나 치과의사사회가 아무리 '의사의 직업윤리 지침'을 제정해봤자 실질적인 효과를 기대하기 어렵다.

(3) 최근 일본 의료계 동향

1998년, 일본의사회는 의사의 윤리가 사회적 과제로서 부상하고 있음을 고려해 '회원의 윤리 향상에 관한 검토위원회(후에 회원의 윤리, 자질 향상위원회로 바뀜)'를 창설해 의사의 윤리 향상을 위한 대책 마련에 나섰다. 검토위원회는 우선 거의 50년간 개정된 적이 없었던 윤리 강령인 '의사의 윤리'를 재검토한 다음, 2000년에 새로운 '의의 윤리 강령(医の倫理綱領)'을 작성했다. 아울러 2004년에는 일반 의사들이 구체적 사례에 대해 어떻게 생각하고 대처해야 하는지를 제시한 '의사의 직업윤리지침'을 만들고 회원뿐 아

니라 비회원 의사나 의대생에게도 지침을 배포하는 등 노력을 했다. 2008년에도 개정판이 작성되었으나 의료계를 둘러싼 환경이 지극히 급속한 속도로 변화가고 있기에, 이러한 흐름에 대응하기 위해 개정이 필요하다고 판단, 제3판으로서 개정판을 작성했다.

2016년에 새롭게 작성된 "의사의 직업윤리 지침"은 의사의 책무/ 의사와 환자 / 종말기 의료 / 생식의료 / 유전자를 둘러싼 과제 / 의사 간의 상호관계 / 의사와 기타 의료 종사자 / 의사와 사회 / 사람을 대상으로 한 연구와 최첨단 의료라는 챕터로 구성돼 있으며 각 장에 의사의 바람직한 모습에 대한 언급이 나와 있다. 그러나 윤리에 관한 표현이 지극히 막연하고 서로를 감독하고 평가하는 '동료 평가'에 도움 될 만한 내용은 역시 부족하다.

이러한 상황에서 일본의사회는 징계 규정을 가진 공적 신분단체(가입 의무화)를 통한 의사 조직화를 모색하고 있다. 일본의사회는 외부 기관인 의도심의회에서 아무리 엄벌을 받았다 하더라도 의료사고를 일으킨 의사를 지도하고 재발을 방지하는 시스템이 구축돼 있지 않다면 의사에 대한 국민의 신뢰 회복은 절대 기대할 수 없다며, 독일의 직업재판소나 영국의 GMC, 미국 각 주에 마련된 의사면허국처럼 제3자를 포함한 조직에서 의사 스스로가 직업 윤리상 어긋나는 부정행위를 심판하는 기관을 마련할 필요가 있다고 강조했다. 즉 법률에 근거한 신분단체를 만들어 직업집단으로서 의사의 자율과 신뢰를 유지할 수 있도록 하자는 이야기다.

일본학술회의도 일본의사회와 함께 일본의 의료계

²⁵⁾ 변호사회는 일본의사회와는 달리 현행 변호사법(1949)에 의해 가입의 의무화된(변호사법 36조)신분단체이다. 변호사 자치단 '변호사의 직무활동과 규율에 대해 재판소, 검찰청, 또는 행정관청 감독도 개입할 수 없는 원칙'을 의미한다. (일본변호사연합회 변호사명단 등록 필수 / 변호사에 대한 지도, 연락, 감독권은 소속 변호사회와 일본변호사연합회가 가진다. / 징계권 역시 소속 변호사회와 일본변호사연합회가 가진다.) 현행 변호사법은 거의 완전한 자치권을 보유하고 있다. 아울러 일본변호사연합회는 변호사의 직업윤리 확립을 위한 규정으로써 2004년 11월, 기존 '변호사윤리'(1955/ 1990)를 전면적으로 재검토해 새로운 시대를 내다본 '변호사 직무 기본 규정'을 제정했다. 또한, 기관지 '자유와 정의'에는 징계가 확정된 사례가 매년 기재되기도 하다.

도 개혁을 위해 '자율적 전원가입제 의사조직'에 대한 검토를 시작했다. 전원 입제 의사 조직을 통한 전문직 자율성(Professional Autonomy)의 필요성과 구체적인 제도 설계에 대해 구미 국가의 제도를 조사하며 검토 중이다. 또한, 의사와 마찬가지로 전문직 집단을 형성하는 변호사회(일본변호사연합회)의 자치적 징계제도가 직업윤리 준수를 위한 공적 신분단체 모델로서 적합하다는 주장도 전문가 사이에서 많이 나오고 있다⁸⁾.

III. 결론 및 제언

본 논문에서는 ISDR을 비롯하여 영국, 캐나다의 온타리오주, 미국의 캘리포니아주, 호주 그리고 일본 사례를 살펴보았다. 우선 영국, 캐나다, 미국의 치과 의사관리기구를 살펴본 결과, 다음과 같은 공통점을 확인할 수 있다.

첫째, 치과의사가 주도적으로 참여하는 독립적인 면허관리기구가 존재한다. 영국의 경우, 치과의사법에 근거하여 GDC가 설치되었으며, 상위 감독기관이 존재하지만 독립적으로 운영되고 있다. 캐나다 역시 영국과 유사하다. 주별로 주법에 근거한 독립적인 규제 협회가 있으며, 모든 치과의사는 협회에 소속되어야 하고 이들의 등록비 및 연간 유지비로 운영된다. 호주는 AHPRA라는 보건의료 종사자들을 관리하는 기구와 호주치과의사면허국이 동반자적 관계를 맺으며 치과의사 면허를 관리하고 있었다. 미국도 주별로 치과의사법이 존재하며, 법에 근거하여 면허관리국을 둔다. 영국과 캐나다와는 달리 면허관리국에 치과의사가 회원으로 가입하는 것은 아니지만, 모든 치과의사들은 치과면허국에 등록하여야 한다. 치과면허국은 캘리포니아 소비자보호국 산하에 있지만, 독립적으로 운영되고 있고, 재정도 다른 나라와 유사하게 치과의

사의 등록비, 응시료, 연간 등록 유지비 등으로 유지된다.

둘째, 비의료인 또는 공공의 역할이 면허관리기구 활동에서 중요한 위치를 차지한다. 영국, 캐나다 등에서는 위원회에 따라서는 비의료인이 의장인 위원회도 여럿 존재한다. 90년대부터 의료인 면허관리에 관한 논의가 활발했던 영국의 경우가 가장 적극적으로 비의료인의 역할을 보장하고 있다. 최고의결기구인 평의회에 치과의료인과 비의료인이 각각 6명으로 동수를 차지하며, 현 의장인 William Moyes 역시 비의료인이다. 비의료인의 참여 확대는 새로운 전문직업성의 논의와 맥락을 같이하며, 의료인의 규율에서 의료인 스스로 기준을 설정하는 것과 더불어 공공의 역할을 강조하는 공동규제의 모습을 보여준다. 이들의 존재는 공공의 목소리를 대변하며, 규제기구의 투명성과 객관성을 높이는 역할을 한다.

셋째, 대부분의 면허관리기구는 구강보건에 관련된 독립된 법을 기반으로 한다. 캘리포니아 주의 경우 치과의료법(Dental Practice Act) 하에 치과면허국의 구성과 운영, 전문직의 의무 등을 규정하고 있다. 온타리오주의 경우 Dentistry Act가 존재하여, 면허관리기구인 온타리오 치과의사협회의 구성과 운영의 전반에 대하여 규정하고 있다. 영국 역시 Dentists Act에 GDC에 관한 전반적인 내용이 규정되어 있다. 대개 치과규제기구를 감독하는 상위기구에 의해 전문직 자율규제가 갖춰야 할 일반적인 요건이 제시되지만, 각 영역의 특수성으로 인해 이러한 개별 법령들이 존재한다. 다만 호주의 경우는 국립의료인등록법(Health Practitioner Regulation National Law)이 모든 보건의료 종사자 규제기구에 관한 사항을 규정하고 있어 차이가 존재한다.

넷째, 전문직이 지켜야 할 윤리, 기준 등이 매우 구체적이며 상세한 수준으로 마련되어 있으며, 처벌 등의 가이드라인 역시 구체적이며 공개적으로 마련되어 있

다. 미국의 경우, 치과의사회(dental association) 차원에서 치과의사 윤리가 구체적으로 마련되어 있으며, 영국과 캐나다는 치과의사가 지켜야할 기준(standard)을 면허관리 기관에서 구체적으로 규정하며 이를 등록, 징계 등과 구체적으로 연관시킴으로써 실효성을 담보하고 있다.

다섯째, 규제기구의 투명성을 담보하기 위한 다양한 노력을 기울이고 있다. 영국은 GDC의 중요한 가치로 투명성을 내세우며, 평의회 멤버, 위원회 멤버들의 경력사항, 관련 논의 사항 등은 물론 진료적합도 문제로 인한 징계까지 온라인에 공개하고 있다. 온타리오주의 경우는 투명성의 원칙을 천명하고 있으며, 협회의 활동과 의사결정을 공개하고 있고 사회와 소통을 넓히기 위해 지역 자문 그룹을 운영하는 등의 노력을 하고 있으며, 등록 치과의사의 등록상태, 징계청문회와 관련된 혐의, 면허에 조건 부과나 제한이 있는지 여부, 진정법이나 CT장비에 대한 허가가 있는지 등도 모두 공개되어 있다.

여섯째, 평의회의 구성원의 자격요건 및 인선 과정을 명확하게 하여, 신뢰를 확보하고 있다. 세 나라 모두, 평의회나 면허국 인선에 관한 사항이 법률로 자세하게 규정되어 있다. 영국의 경우, 상위감독기관에 관련 과정을 상세히 보고하고 있으며, 캐나다 온타리오주의 경우, 평의회 치과의사 멤버는 2년마다 투표로 선출되고 있다.

물론 차이점도 존재한다. Shaw K. 등(2009)의 선행연구를 참고하면, 의사들의 리더십에서 차이가 존재한다. 영국에서는 규제기관과 고용기관에 부여된 높은 책임성이 자율규제를 희석시켰다. 외부 기관이 자격인정을 활용하는 방식에서도 차이가 존재한다. 미국에서 재인증은 자발적으로 이뤄지며 병원이나 보험에서 특별한 인증을 요구하는 반면 영국에서는 갱신은 의무적인 절차다²⁶⁾.

이는 해당 국가의 면허관리기구가 거처온 역사와

무관하지 않다. 특히 영국의 경우는 90년대 집중적인 의료 스캔들과 NHS의 관료적 운영 등은 20세기 후반 의료에 닥쳐온 여러 위기와 맞물려 더욱 공공의 역할을 강조하는 방향으로 이뤄지게 되었다. 치과 규제기관의 민원 관련 처리 결과를 보더라도 유사한 체계를 갖는 캐나다 온타리오주에 비해 처벌 수준이 높은 것을 알 수 있다.

유사한 맥락으로 각국의 규제기관의 비의료인 참여도 역시 차이가 존재한다. 영국의 경우 평의회에 치과 의료인과 비의료인이 각각 6명씩이며, 캐나다의 경우 치과의사 14명, 비의료인 9~11명, 미국의 캘리포니아의 경우 치과의사 8, 치과위생사 1, 치과 보조사 1, 비의료인 5명으로 구성되어 있고 호주의 치과면허관리국의 경우 치과의사를 포함한 치과의료 종사자 8명, 지역사회 멤버 4명으로 구성되어 있다.

조직 운영에서도 나라마다 차이가 존재한다. 영국과 호주는 전국적으로 단일한 체계와 법령에 기반하여 의료 종사자에 대한 관리가 이루어지고 있는 데 반해 미국과 캐나다는 주별로 규정이 다르다는 특징이 있다. 아울러, 호주의 경우 모든 보건의료 종사자와 관련된 민원처리 과정이 AHPRA에서 시작된다는 점은 눈여겨 볼만하다.

본 연구에서는 아시아 지역에서 가장 오래된 근대식 의사면허제도를 운영해온 일본의 자율규제 논의도 살펴보았다. 일본의 경우 한국과 유사하게 의사회나 치과의사회 가입의 의무성이 모호하고, 사실상 자율규제도가 없는 실정이며, 정부차원의 사후제도에 의존하고 있다. 또한 최근 각종 스캔들로 시민사회의 의료계에 대한 비판적 시각이 대두됨에 따라, 징계권을 중심으로 가입의 강제성과 자율규제라는 두 마리 토끼를 잡기 위해 노력 중이다.

일본의 상황을 보더라도 아시아에서 의료계 자율규제 정착이 쉬운 일이 아님을 알 수 있다. 하지만 앞으로 한국의 치과의료계가 어떤 방향으로 자율규제를

실시해 나가야 하는지 영국과 호주 등의 사례를 통해 단서도 몇 가지 찾았다. 우선, 영국, 캐나다, 미국, 호주 등 조사한 모든 국가에서 치과의로 종사자의 면허 관리를 위하여 국가와 독립적으로 운영되는 면허관리 기구가 존재하였으며, 관련 민원 업무도 통합적으로 수행하고 있었다. 다음으로 면허관리기구에서의 시민과 공공의 역할이 매우 커지고 있는 상황이었다. 이러한 흐름을 감안하여 한국 역시 앞으로 지나치게 전통적 의미의 협소한 자율규제를 고집하는 것이 아니라 시민사회를 포용하는 개방적 접근이 필요하다. 또한 단순히 징계처분에 머무는 것이 아니라, 교육과 계도를 기반으로 전문직업성을 향상시키는 방향으로 면허 관리에 접근하고 있다는 점과 민원 절차를 통합적으

로 단일 기구에서 관리하여 환자 안전을 최우선시하고 있다는 점은 앞으로 우리가 치과의료계의 자율규제를 논의하는 데 있어 반드시 거론되어야 하는 부분이라고 할 수 있다.

아울러 치과계가 자율규제 논의에 있어 의과계에 의존적일 필요는 없다. 오히려 분화된 세부 전문분야나 직업적 존재 형태(1인 개원 중심)가 비교적 덜 복잡한 치과계가 자율규제 논의를 앞장서 풀어나갈 필요가 있다. 치과계가 보다 적극적으로 사회적 논의를 이끌어낸다면 그 과정 자체로 상당한 신뢰성을 회복할 수 있고, 나아가 실질적이고 지속가능한 자율규제의 초석을 세울 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- 1) 국제의료인관리기구협회 공식 홈페이지 (<https://www.iamra.com/>) 참고
- 2) 국제치과의료인관리협회 공식 홈페이지 (<http://isdronline.org>) 참고
- 3) “교정치과 진료사기 논란, 부작용 이슈까지... ‘국민적 신뢰회복’ 어떻게”. 치위협보 2018년 5월 30일자 기사 참고
- 4) “치협, ‘전문가평가제’ 시범사업 시행”. 덴탈아리랑 2018년 12월 21일자 기사 참고
- 5) “영국 사례로 본 ‘자율규제’ 이상과 현실”. 건치신문 2017년 12월 11일자 기사 참고
- 6) 홍순호, 김각균, 서정택, 신제원, 김경년, 박상현, 권재성. 치과의료인 자율규제 및 관리기구 설립에 관한 연구. 대한치과의사협회 치과의료정책연구소 2017
- 7) 뉴질랜드 치과위원회 홈페이지 (www.dcnz.org.nz/resources-and-publications/links/international-dental-regulators-examination-and-accreditation-bodies)의 ISDR 설명 참고
- 8) General Dental Council. Annual report and account 2016
- 9) General Dental Council Homepage (<https://www.gdc-uk.org/>) 자료 참고
- 10) 2001 No. 3926. DENTIST. The Dentist Act 1984 (Amendment) Order 2001
- 11) General Dental Council. Continuing Professional Development for dental professionals 2013
- 12) General Dental Council. Annual report and account 2015
- 13) General Medical Council. The Good medical practice framework for appraisal and revalidation 2013
- 14) General Medical Council. Revalidation: a statement of intent. London 2010
- 15) Royal College of Dental Surgeons of Ontario 홈페이지(www.rcdso.org) 참고
- 16) Royal College of Dental Surgeons of Ontario. Annual report 2015
- 17) Professional standards authority (2013). A review conducted for the Royal College of Dental Surgeons of Ontario. Professional Standards Authority for Health and Social Care
- 18) Cantelon, L. (2014). A Study of Ethics in the Profession of Dentistry. Athabasca University
- 19) 캘리포니아 치과면허국 홈페이지(www.dbc.ca.gov), 캘리포니아 소비자보호국(California Department of Consumer Affairs)의 2016년 연례보고서, 캘리포니아 치과면허국 2014년 연말보고서(Sunset) 참고
- 20) Cook R. Dental Dangers: How the Dental Board of California investigates dentists. Center for Health Journalism 2014 July 21
- 21) Dental Board of Australia, Annual report summary 2016/2017
- 22) Australian Health Practitioner Regulation Agency, 2017/2018 Annual report
- 23) Health Practitioner Regulation National Law Act 2009 - reprinted as in force on 1 July 2010
- 24) 医道審議會医道分科會. 医師及び歯科?師に医する行政處分の考え方について. 厚生労働省 2015
- 25) 樋口範雄. 厚生労働省医道審議會の組織と機能. 日本医師會 2012
- 26) Shaw K, Cassel CK, Black C, Levinson W. Shared medical regulation in a time of increasing calls for accountability and transparency: comparison of recertification in the United States, Canada, and the United Kingdom. JAMA 2009;302(18):2008-2014

투고일 : 2018. 10. 5

심사일 : 2018. 10. 25

게재확정일 : 2019. 1. 4

2

상악전치부 결손부에서 골유도재생술을 동반한 임플란트 수복의 증례보고

전북대학교 치과대학 치주과학교실, 구강생체과학연구소

홍은진*, 고미선*, 정양훈, 윤정호

*These authors contributed equally to this work.

ABSTRACT

Ridge augmentation and implant placement on maxillary anterior area with deficient alveolar ridge : case report

Department of Periodontology, College of Dentistry and Institute of Oral Bioscience,
Chonbuk National University, Jeonju
Eun-jin Hong*, Mi-Seon Goh*, Yang-Hun Jung, Jeong-Ho Yun

*These authors contributed equally to this work.

Atrophic alveolar ridge of maxillary anterior area is commonly observed after the extraction of teeth in patients with severely compromised periodontal disease, causing difficulties with implant placement. Successful esthetics and functional implant rehabilitation rely on sufficient bone volume, adequate bone contours, and ideal implant positioning and angulation. The present case report categorized the ridge augmentation techniques using guided bone regeneration (GBR) on the maxillary anterior site by Seibert classification.

Case I patient presented for implant placement in the position of tooth #11. The alveolar ridge was considered a Seibert classification I ridge defect. Simultaneous implant placement and GBR were performed. Eight months after implantation, clinical and radiological examinations were performed.

Case III patient presented with discomfort due to mobility of the upper maxillary anterior site. Due to severe destruction of alveolar bone, teeth #11 and #12 were extracted. After three months, the alveolar ridge was considered a Seibert classification III ridge defect. A GBR procedure was performed; implantation was performed 6 months later. Approximately 1-year after implantation, clinical and radiological examinations were performed.

During the whole treatment period, healing was uneventful without membrane exposure, severe swelling, or infection in all cases. Radiographic and clinical examinations revealed that atrophic hard tissues and buccal bone contour were restored to the acceptable levels for implant placement and esthetic restoration.

In conclusion, severely resorbed alveolar ridge of the maxillary anterior area can be reconstructed with ridge augmentation using the GBR procedure so that dental implants could be successfully placed.

Key words : Guided bone regeneration, Alveolar bone defect, Seibert classification, Dental implant, Anterior teeth

Corresponding Author

Jeong-Ho Yun, BS, DDS, MSD, PhD

Department of Periodontology, College of Dentistry, Chonbuk National University
567, Baekje-daero, Deokjin-gu, Jeonju-si, Jeollabuk-do, 54896 Republic of Korea.

Tel.: +82-63-250-2289 Fax: +82-63-250-2289 E-mail: grayheron@hanmail.net

I. 서론

심미적으로 중요한 부위로 여겨지는 상악전치부에서의 임플란트 수복을 통한 심미적, 기능적 회복은 보편적인 치료방법으로 여겨지고 있다¹⁾. 성공적인 임플란트 수복은 충분한 골의 폭경 및 높이, 적절한 잔존골의 형태, 이상적인 임플란트의 위치와 각도, 치주적으로 건강한 임플란트 주위 연조직, 적절한 연조직의 형태 등에 영향을 받게 된다²⁾.

치아는 발치 후 골의 리모델링을 통해 골 소실이 발생하는데 발치 후 처음 3개월 안에 50% 잔존치조골 폭경의 감소와 제한적인 수직적인 골 소실이 일어나므로 임플란트 식립은 잔존골의 형태와 양을 고려하여야 한다³⁾. 이와 같이 발치 후 치조제 흡수로 인해 임플란트 수복을 비롯한 심미적인 보철 수복이 제한을 받는 경우가 종종 일어난다⁴⁾.

치조제 결손부는 경조직과 연조직의 결손 형태에 따라 분류되며, Seibert(1983)에 의하면 Class I은 수평적 치조제 폭경의 결손, Class II는 수직적 치조제 높이의 결손, Class III는 치조제 폭경, 높이 모두 결손되어 있는 경우로 분류하며 이는 경조직 및 연조직 결손에 해당한다⁵⁾.

결손된 치조골에 임플란트를 식립하기 위해서 여러 치조제 증대술 방법을 고려해 볼 수 있다. 일반적인 방법은 골유도재생술(GBR, guided bone regeneration), 치조제 분할술(ridge splitting), 치조제 확장술(ridge expansion) 등이 있다. 이전의 연구를 통해 기본적인 수술원리를 따른다면, 이런 수술적 방법들을 통한 수평적 치조골 증대술의 예지성은 높음이 밝혀졌다⁶⁾.

골유도재생술(GBR)을 동반한 임플란트 수복을 계획하는 경우, 해부학적 구조와 치조골 결손부의 정도에 따라 치조골 결손부 증대술의 양과 방향을 고려해

볼 수 있다. 임플란트의 초기 고정(primary stability)를 얻기에 적절한 잔존 치조골에서는 골이식을 동반한 임플란트 식립(simultaneous implant placement)을 고려할 수 있으며, 광범위한 골결손으로 인해 보철적으로 이상적인 위치에서 초기고정을 얻기 어렵다면 골 증대술이 완료된 후의 임플란트 식립(staged implant placement)이 보다 성공적인 치료 결과를 가져올 수 있음이 제안되었다⁷⁾.

심각한 수직적 치조골 소실이 존재하는 경우에 상악 전치부의 임플란트 수복시, 심미적으로 주위의 자연 치열과 조화로운 치료결과를 기대하기 어렵다. 상부 치조정이 무치악 부위 주위에 인접한 치아의 백악-법랑경계에서 약 2mm이내에 위치하지 않는다면 연조직 외형의 개선을 기대하기 어렵고 심미에도 악영향을 미칠 수 있다⁸⁾. 이러한 경우 자체적으로 공간 유지능을 지닐 수 있도록 타이타늄이 차단막내 삽입된 타이타늄 강화(titanium-reinforced) 차단막의 사용은 결손부에 맞추어 형태부여가 가능하고 골재생을 위한 충분한 공간을 확보할 수 있다는 장점을 지님으로써 예지성 있는 골재생의 결과를 얻을 수 있다⁹⁾.

본 증례에서는 Seibert 분류에 따른 치조제 결손부 유형에 따라 골유도재생술을 이용한 골증대술 및 임플란트 수복 후 임상적 평가를 시행하였다.

II. 증례 보고

1. 증례 1

23세 남자 환자가 2개월 전 외상으로 인해 발치한 #11 치아의 임플란트 수복을 원한다는 주소로 내원하였다. 특이할 만한 전신적 병력은 없었다. 임상검사 및 방사선사진 검사시 발치 부위의 치조제는 Seibert Class I 결손을 보였다(Fig. 1A~C). 임플란트 식립

시 초기고정을 얻을 수 있다고 판단하여 골유도재생술 식을 동반한 임플란트 수복(simultaneous implant placement)을 계획하였다.

임플란트 식립을 위해 양측 인접치를 포함한 무치악 부위에 치조정 및 열구내 절개, #12 원심선각 부위에 수직절개 시행, 전층 판막 거상 후 임플란트($\varnothing 4.0 \times 10.0\text{mm}$, Superline[®], Dentium, Korea) 식립을 시행하였다(Fig. 1D). 임플란트 식립 부위의 협측에서 열개가 관찰되었으며, 동종 망상골(irradiated allogenic Cancellous Bone and marrow (ICB cancellous[®]), Rocky Mountain Tissue Bank, USA)을 적용하고, 흡수성 콜라겐 차단막(Genoss collagen membrane[®], Dentium, Korea)을 재단하여 이식부에 위치시켰다. 이후 5/0 polyglactin 901(Vicryl[™], Johnson & Johnson International, USA)로 골막 봉합(periosteal suture)하여 차단막 고정하였고, (Fig. 1E~F) 4/0 흡수성 단일 섬유 봉합사(Glyconate Monofilament, Monosyn[®], B. Braun Tuttingen, Germany)로 봉합 시행하였고, 10일 후 발사 시행하였다. 임플란트 수술 4개월 후 2차수술 시행하였으며, 심미적인 연조직 치유를 위해 split-finger technique¹⁰⁾ 이용하여 임플란트 부위 및 치간유두 부위의 심미적 치유를 유도하였다(Fig. 1G). 임플란트 식립 후 약 8개월째 임상적 및 방사선학적 경과 관찰한 결과, 임플란트는 염증 소견과 추가적인 골소실 양상 없이 안정적으로 유지되고 있었으며, 환자의 불편감은 보고되지 않았다(Fig. 1H~I).

2. 증례 2

50세 남자 환자가 상악 중절치의 동요도와 불편감을 주소로 내원하였다. 특이할 만한 전신질환으로는

고혈압이 있었으나 혈압은 양호하게 조절되는 상태였다. 임상검사 및 방사선사진 검사 시 #11,12에서 3도의 동요도 및 치석 침착, 8mm 이상의 치주낭 깊이 및 치조골 파괴가 관찰되었다. 전반적 만성 치주염으로 진단하였으며, #11,12 치아의 예후가 불량할 것으로 평가되어 발치 시행하였다. 발치 시행 3개월 후 연조직의 치유는 잘 이루어졌으나 cone beam computerized tomography(CBCT) 상에서 심한 수직적 골소실 및 수평적 골소실을 동반한 Seibert class III의 치조골 결손으로 판단하였고, 임플란트 식립시 초기고정을 얻기 어려울 것으로 예상되었다(Fig. 2A~C). 수직적, 수평적 골 증대술이 필요한 것으로 평가하여 골 증대술이 완료된 이후에 임플란트 식립(staged implant placement)을 계획하였다.

치조골 증대술을 위해 양측 인접치를 포함한 무치악 부위에 치조정 및 열구내 절개 시행, #12,21 각각의 원심선각부에 수직적 절개 시행 후, 전층 판막 거상하였다(Fig. 2D~E). 공간 유지를 위해 수직적 방향으로 tenting screw(Bone screw system[®], Jeil Medical Corp., Korea)를 고정한 후(Fig. 2F) 동종 망상골(irradiated allogenic cancellous bone and marrow(ICB cancellous[®]))과 이종골(deproteinized porcine bone mineral(The Graft[™])) 섞어 적용하고 titanium reinforced high-density polytetrafluoroethylene(dPTFE, Titanium reinforced cytoplast[®], Osteogenics Biomedical, USA) 차단막 적용 후 bone screw(Bone screw system[®])로 차단막의 고정 도모하였다. 5/0 polyglactin 901(Vicryl[™])로 골막봉합하여 차단막 안정화 도모, 4/0 흡수성 단일 섬유 봉합사(Monosyn[®]) 이용하여 수평누상봉합, 단속봉합하였으며, 약 14일 후 봉합사 제거하였고 양호한 치유상태 나타내었다(Fig. 3A~B).

치조골 증대술 6개월 후, 임플란트 수술을 위한 판막 거상시에 양호한 골증대가 관찰되었으며, #11,12 부위에 각각 임플란트($\varnothing 4.0 \times 10.0\text{mm}$, $\varnothing 3.5 \times 10.0\text{mm}$, Superline[®]) 식립하였다(Fig. 3C~D). 임플란트 식립 3개월 후에 2차 수술을 시행하였으며(Fig. 3E), provisional resin crown을 장착하여 보다 양호한 임플란트 주위 연조직 치유를 유도하여 scalloped shape의 치은형태가 형성되도록 하였고, 최종적으로 All ceramic 상부보철 제작하였다.

임플란트 식립 약 18개월 후 임상적 및 방사선학적 경과 관찰한 결과, 임플란트는 염증 소견과 추가적인 골소실 없이 안정적으로 유지되고 있었으며, 환자는 불편감을 나타내지 않았다(Fig. 3F~G).

3. 증례 3

62세 남자 환자가 3달 전 발치한 #11, 12 무치악 부위의 임플란트 수복을 원한다는 주소로 내원하였다(Fig. 4A~B). 특이할 만한 전신질환은 없었으며, CBCT상에서 #11,12 무치악 부위를 중심으로 수평적, 수직적으로 광범위한 골소실이 관찰되었으며 Seibert class III의 치조골 결손으로 판단하였다(Fig. 4C). 임플란트 식립시 초기고정을 얻기 어려울 것으로 판단하였고, 해당 부위에 수직적 및 수평적 골 증대술이 필요한 것으로 평가하여 치조골 증대술이 완료된 후의 임플란트 식립(staged implant placement)을 계획하였다.

치조골 증대술을 위해 양측 인접치를 포함한 무치악 부위에 치조정 및 열구내 절개 시행, #12,21 각각 원심선각부에 수직적 절개 시행 후, 전층 판막 거상하였다(Fig. 4D~E). 공간 유지를 위해 순측, 치관측 방향으로 tenting screw(Bone screw system[®])를 고정한 후(Fig 5A) 동종 망상골 (irradiated

allogenic cancellous Bone and marrow (ICB cancellous[®])과 이종골(deproteinized porcine bone mineral(The GraftTM))을 섞어 적용하고 titanium reinforced dPTFE (Titanium reinforced cytoplast[®]) 차단막 적용 후 bone screw(Bone screw system[®]) 이용하여 차단막의 고정 도모하였다. 5/0 polyglactin 901(vicrylTM)로 골막봉합하여 차단막 안정화 도모, PTFE Monofilament suture(Biotex[®], Purgo biologics, Korea) 이용하여 수평누상봉합, 단속봉합 시행하였으며, 약 14일 후 봉합사 제거하였고 양호한 치유상태 나타내었다(Fig. 5B~C).

치조골 증대술 6개월 후, #11,12 부위에 각각 임플란트($\varnothing 4.0 \times 10.0\text{mm}$, $\varnothing 3.5 \times 10.0\text{mm}$, Superline[®]) 식립하였다. (Fig 5D~F) 임플란트 식립 3개월 후에 2차 수술을 시행하였으며(Fig. 5G), provisional restoration 수복하여 soft tissue molding을 유도하였으며 최종적으로 zirconia crown 으로 상부보철 수복 시행하였다.

임플란트 식립 약 1년 후 임상적 및 방사선학적 경과 관찰한 결과, 임플란트는 염증 소견과 추가적인 골소실 없이 안정적으로 유지되고 있었으며, 환자는 불편감을 보이지 않았다(Fig. 5H~I).

Ⅲ. 고찰

심미적인 임플란트 수복에 있어서 중요한 것은 자연 치아와 유사한 연조직 형태와 보철적으로 의도된 위치에 임플란트를 식립하는 것이다. 기능적, 심미적으로 적절한 위치에 임플란트를 식립하기 위해서는 결손된 치조골을 재건하는 것이 필요하며, 이를 위해 골유도 재생술(GBR)이 고려될 수 있다.

이번 증례보고에서는 각각의 골결손 형태를 가진 상악전치부에 다른 방법의 치조제 증강술을 동반한 임플란트 수복을 시행한 증례를 통해, 골 결손 형태에 따른 적절한 골유도재생술을 제안하고자 하였다.

수평적 골결손을 보였던 첫번째 증례에서는 임플란트 초기 고정을 얻기에 적절한 잔존골을 보여 흡수성의 collagen membrane을 이용하여 동종골 골이식을 동반한 임플란트 식립(simultaneous implant placement)을 시행하였는데, 수평적 골결손은 가장 흔하게 발견되는 것으로 이러한 형태의 결손부는 이전의 연구에서 collagen membrane을 사용한 골유도 재생술을 통해 성공적으로 치료되었다고 보고된 바 있다¹⁰⁾.

동종골은 골유도 및 골전도 효과가 있으며, collagen membrane의 경우, 연조직 치유를 촉진하며, 숙주 조직과의 결합을 좋게 하고 노출 시 빠르게 흡수되는 장점이 있다^{11,12)}. 그러나, 결손부의 형태가 좋지 않으면, 초기에는 공간을 유지하는 것처럼 보여도 조직에 접하면 기계적 강도를 잃게 되어 적절한 공간유지 면에서는 불리하다는 단점도 있다³⁾. 이에 본 증례에서는, 결손이 크지 않은 수평적 골결손부의 치조제 증대술에 사용하였으며, 특별한 합병증의 발생 없이 양호한 치유를 얻었다.

수평적, 수직적 골결손을 함께 보였던 두번째, 세번째 증례는 임플란트 초기 고정을 얻기에 부적절한 잔존골 형태이므로, 동종골과 이종골을 혼합하여 적용 후 비흡수성 막을 이용하여 골 증대술이 완료된 후에 임플란트 식립(staged implant placement)을 고려하였다.

수평적 수직적 골 결손부위에 임플란트를 이상적으로 위치시키기 위해서는 골유도재생술시 공간유지가 중요하기 때문에 골유도 및 골전도 효과가 있는 동종골과 골전도능이 있는 이종골을 혼합하여 적용하고 골이

식재가 잘 유지될 수 있도록 tenting screw와 titanium reinforced dPTFE 차단막을 이용하였다.

증례에 사용된 titanium reinforced dPTFE 차단막은 전통적인 e-PTFE(expanded polytetrafluoroethylene)에 비해, 약 0.2um의 작은 pore size와 표면의 특성으로 인해 박테리아의 침투에 저항성이 크며, 동물실험 및 임상실험에서 골유도재생술에 이 차단막을 사용하여 성공적인 결과를 얻어낸 바 있으며¹⁵⁾, 부드러운 표면 성질 덕분에 제거가 쉽고, 추가적인 수술적 접근 없이 가능하다는 장점이 있다.

두번째, 세번째 증례 역시 골유도재생술을 통해 적절한 위치에 임플란트를 식립할 수 있었고, 임상적으로 특별한 합병증 없이 양호한 치유결과를 얻었다. 그러나, 첫번째 증례와 달리 식립시와 치유 지대주를 장착한 시기, 최종 보철물 수복 이후의 방사선사진을 비교했을 때, 치조정부위의 골흡수 양상이 관찰되었는데, 이는 치유지대주 장착 후 발생할 수 있는 생물학적 폭경 형성에 따른 치조정 소실로 생각된다. 임플란트가 구강환경에 노출되고 기능할 때 osseointegration을 보호하기 위해 최소한의 peri-implant mucosa width가 필요하며 이 dimension이 충족되지 않았을 때 적절한 biologic width를 만들기 위해 골흡수가 일어난다고 보고된 바 있다⁶⁾.

또한 수직적 골 결손부를 보였던 두번째, 세번째 증례에서 치간유두의 부족, 임플란트 주위 치은연의 퇴축으로 인한 margin의 노출 등 심미적으로 아쉬운 결과를 보였다. 이와 관련하여 Buser 등은 심미적인 임플란트 수복을 위해 implant shoulder의 식립시 깊이는 인접치의 순측 백악법랑경계보다 1~2mm 아래에 위치하는 것이 이상적이라고 언급하였으며¹⁷⁾, 본 증례에서는 수직적 골증대 후 치조골정의 위치가 이상

적 위치에 비해 다소 근단측에 위치하였기 때문에 결과적으로 임플란트의 apico-coronal position이 이상적으로 형성되지 못하여 다소 비심미적인 결과를 가져온 것으로 생각된다. 또한, 치간유두의 심미적인 외형 형성을 위해서는 접촉면의 길이, 치조정으로부터 접촉점까지의 거리, 인접면 치은의 두께 등을 고려해야 하며¹⁸⁾, 초기 치유 후 provisional crown을 3개월 이상 장착하여 연조직 성숙을 유도한 뒤, 최종 보철물을 장착하는 것이 바람직하다고 보고된 바 있다¹⁹⁾.

본 증례보고는 상악전치부의 골결손 형태에 따른 골유도재생술 방법을 제안하였으며, 골결손 형태에 따라 골이식재와 차폐막을 다르게 적용하였다. 단기간의 관찰기간 동안 임플란트 식립 이후 임상적, 방사선학적으로 합병증을 보이지 않았고 환자의 불편감 또한 나타내지 않았다. 그러나 경과 관찰기간이 짧아 향후 추가적인 장기간의 경과관찰이 요구되며, 두번째, 세번째 증례의 경우처럼 심한 골결손 부위의 임플란트 식립시에는 치유지대주 장착 후 나타날 수 있는 변연

골 소실에 의한 비심미적 결과의 발생에 주의하여야 할 것으로 사료된다. 따라서, 상악 전치부의 골결손 부위에 임플란트를 수복하는 경우, 심미적인 결과를 얻기 위해 연조직 이식 및 인접치와의 관계도 고려해야 할 것이다.

IV. 결론

본 증례들에서는 상악 전치부의 결손된 치조제에 대하여 치조골 결손 형태에 따라 다른 방법의 골유도 재생술식을 동반한 임플란트 식립을 진행하였다. 결과적으로 8개월에서 18개월의 경과 관찰 기간동안 임상적으로 합병증 없이 심미적, 기능적으로 양호한 결과를 보였다. 임상적은 상악 전치부의 치조골 결손 형태에 따라 적절한 재료와 방법을 사용한 골유도재생술을 시행할 수 있고 이를 통한 치조골 증대에 의해 보철적으로 보다 이상적인 위치에 임플란트가 식립될 수 있을 것이다.

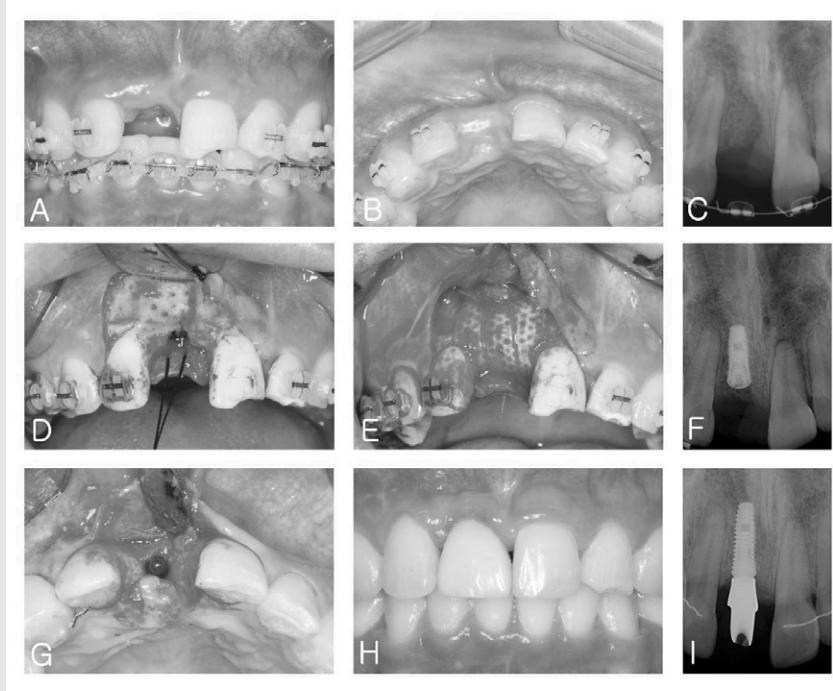


Fig. 1. (A)(B) 3 months after the extraction, preoperative photographs at labial, occlusal view before implant placement (C) 3 months after extraction, preoperative radiography (D) Implant installation($\varnothing 4.0 \times 10.0\text{mm}$, Superline[®]) & Decortication (E) Irradiated allogenic cancellous bone and marrow(ICB cancellous[®]) & resorbable collagen membrane(Genoss collagen membrane[®]) (F) Postoperative radiography (G) 2nd surgery was performed at 4 months after the implant placement (H) Clinical photograph on the labial view after cementation of the provisional implant prosthesis (I) Radiographs at 8-months follow-up check

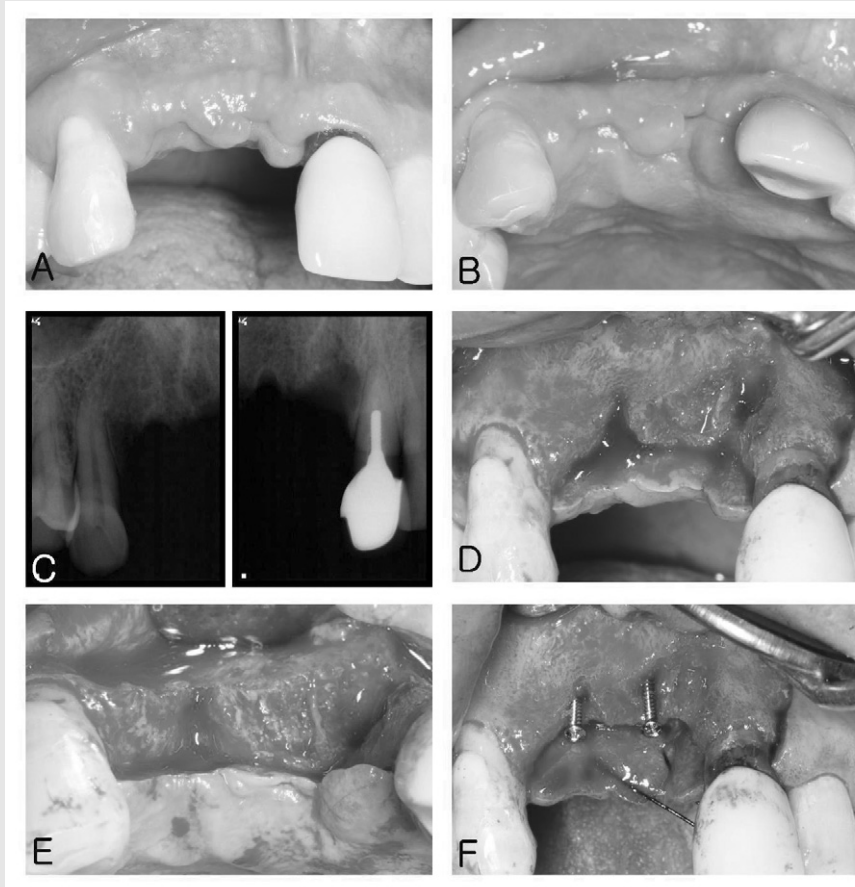


Fig. 2. (A)(B) 3 months after the extraction, preoperative photographs at labial, occlusal view before implant placement (C) 3 months after extraction, preoperative radiography before implant placement (D)(E) After flap elevation, vertical and horizontal bone deficiency was observed (F) Tenting screw(Bone screw system®) was applied.

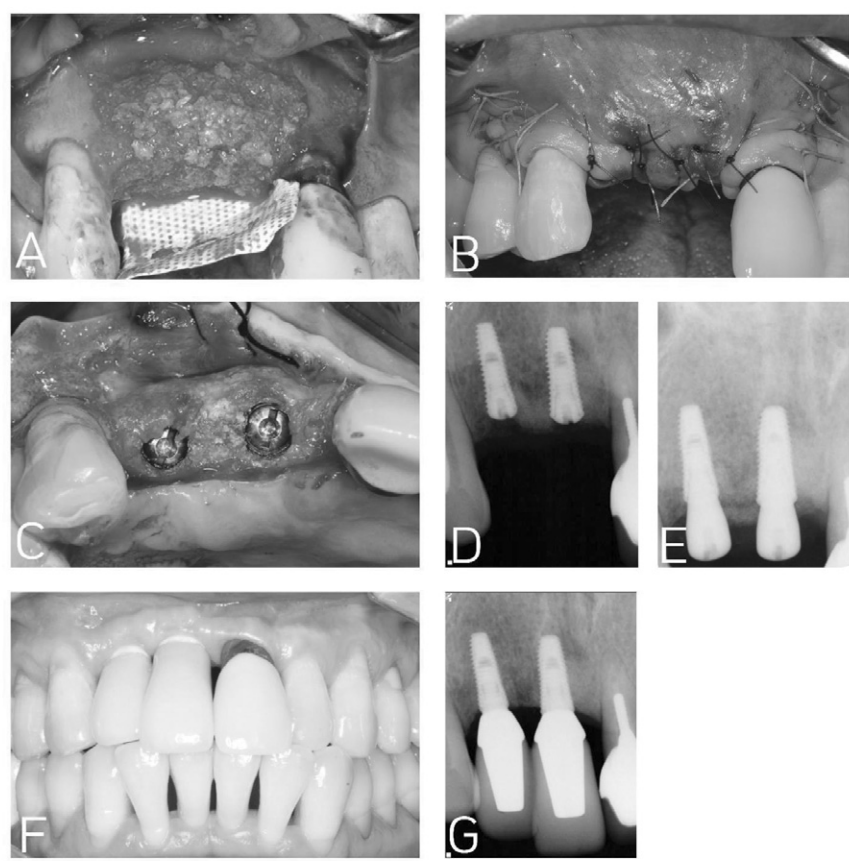


Fig. 3. (A) Irradiated allogenic cancellous bone and marrow(ICB cancellous®), deproteinized porcine bone mineral(THE Graft™) and titanium reinforced dPTFE(Titanium reinforced cytoplast®) (B) Operation site was sutured. (C) 1st surgery was performed at 6 months after GBR. Implant(\varnothing 4.0 x 10.0mm, \varnothing 3.5 x 10.0mm Superline®, Dentium, Korea) installation was performed. (D) Postoperative radiography (E) 2nd surgery was performed at 3 months after implantation. (F)(G) Clinical photographs and radiographs at 18 months follow-up check.

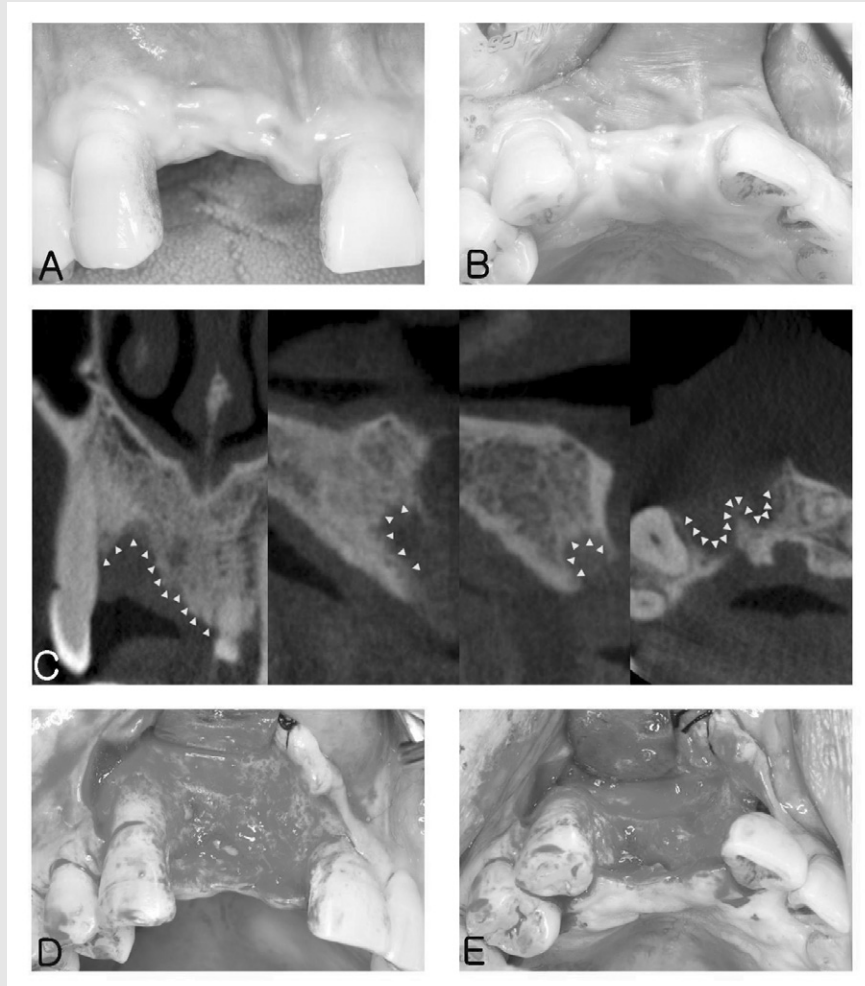


Fig. 4. (A)(B) 3 months after the extraction, preoperative photographs at labial, occlusal view before implant placement (C) Preoperative CBCT. Coronal, axial, sagittal view. (D)(E) After flap elevation, horizontal and vertical bone deficiency was observed

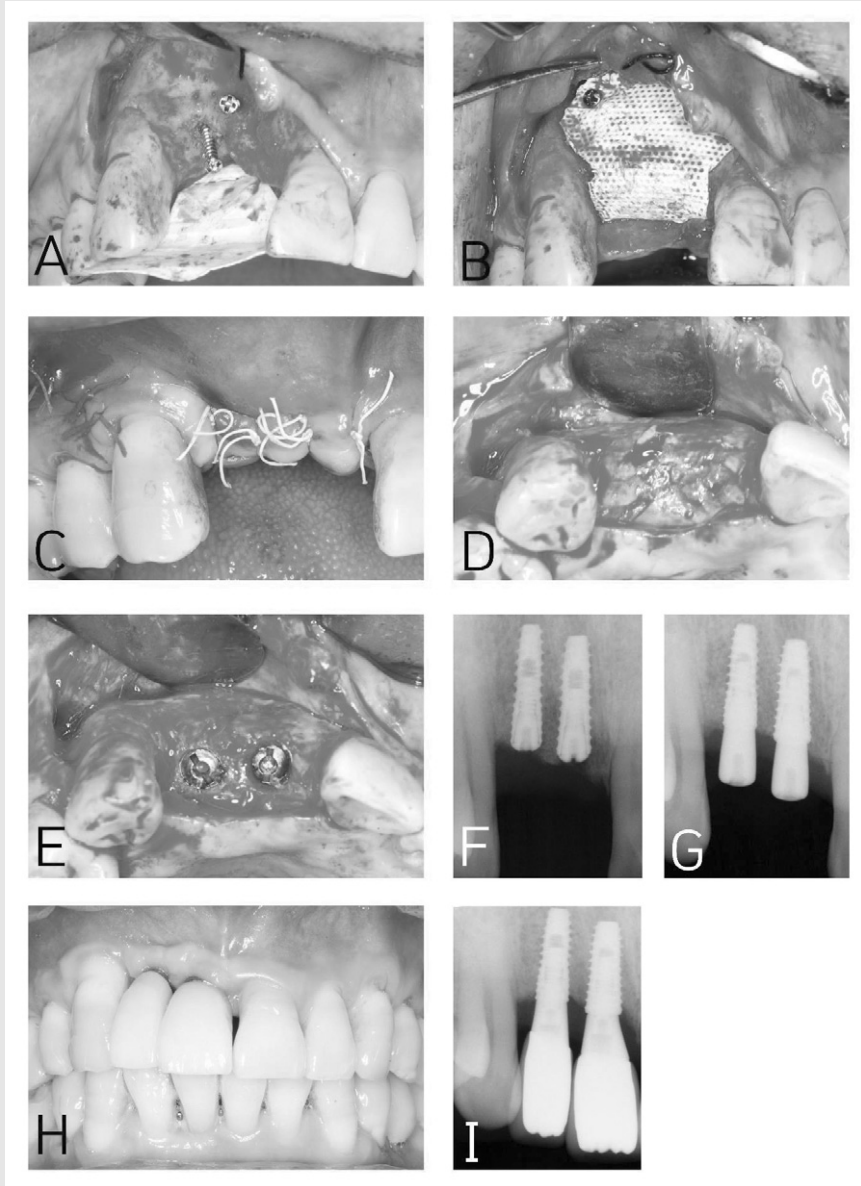


Fig. 5. (A) Tenting screw(Bone screw system[®]) was applied. (B) Irradiated allogenic cancellous bone and marrow(ICB cancellous[®]) & deproteinized porcine bone mineral(THE Graft[™]) and titanium reinforced dPTFE(Titanium reinforced cytoplast[®]) (C) Operation site was sutured. (D) 1st surgery was performed at 6 months after GBR (E) Implant(\varnothing 4.0 x 10.0mm, \varnothing 3.5 x 10.0mm Superline[®]) installation was performed. (F) Postoperative periapical view. (G) 2nd surgery was performed at 3 months after implantation. (H)(I) Clinical photographs and radiographs at 1-year follow-up check.

참 고 문 헌

1. Jovanovic SA. Bone rehabilitation to achieve optimal aesthetics. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1997;9(1):41-51
2. Seibert JS, Salama H. Alveolar ridge preservation and reconstruction. *Periodontol* 2000 1996;11:69-84
3. Saravanan P, Ramakrishnan T, Ambalavanan N, Emmadi P, John TL. Efficacy of guided bone regeneration using composite bone graft and resorbable collagen membrane in Seibert's Class I ridge defects: Radiological evaluation. *J Oral Implantol* 2013;39(4):455-62
4. Hoffmann O, Bartee BK, Beaumont C, Kasaj A, Deli G, Zafiroopoulos GG. Alveolar bone preservation in extraction sockets using non-resorbable dPTFE membranes: a retrospective non-randomized study. *J periodontol* 2008;79(8):1355-69
5. Seibert JS. Reconstruction of deformed, partially edentulous ridges, using full thickness onlay grafts, Part I. Technique and wound healing. *Compend Contin Educ Dent* 1983;4(5):437-53
6. Kuchler U, von Arx T. Horizontal ridge augmentation in conjunction with or prior to implant placement in the anterior maxilla: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29:14-24
7. Chiapasco M, Zaniboni M, Boisco M. Augmentation procedures for the rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants. *Clin Oral Implants Res* 2006;17:136-59
8. Grunder U, Gracis S, Capelli M. Influence of the 3-D bone-to-implant relationship on esthetics. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2005;25(2):113-9
9. Schenk RK, Buser D, Hardwick WR, Dahlin C. Healing pattern of bone regeneration in membrane-protected defects: a histologic study in the canine mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994;9(1):13-29
10. Buser D, Halbritter S, Hart C, Bornstein MM, Grutter L, Chappuis V, Belser UC. Early implant placement with simultaneous guided bone regeneration following single-tooth extraction in the esthetic zone: 12-month results of a prospective study with 20 consecutive patients. *J Periodontol* 2009;80(1):152-62
11. Lekovic V, Camargo PM, Klokkevold PR, Weinlaender M, Kenney EB, Dimitrijevic B, Nedic M. Preservation of alveolar bone in extraction sockets using bioabsorbable membranes. *J Periodontol* 1998;69(9):1044-9
12. Lorenzoni M, Pertl C, Keil C, Wegscheider WA. Treatment of peri-implant defects with guided bone regeneration: a comparative clinical study with various membranes and bone grafts. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13(5):639-46
13. Lundgren D, Sennerby L, Falk H, Friberg B, Nyman S. The use of a new bioresorbable barrier for guided bone regeneration in connection with implant installation. Case reports. *Clin Oral Implants Res.* 1994;5(3):177-84
14. Chen ST, Buser D. Esthetic outcomes following immediate and early implant placement in the anterior maxilla—a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29:186-215
15. Yun JH, Jun CM, Oh NS. Secondary closure of an extraction socket using the double-membrane guided bone regeneration technique with immediate implant placement. *J Periodontal Implant Sci* 2011;41(5):253-8
16. Berglundh T, Lindhe J. Dimension of the periimplant mucosa: biological width revisited. *J Clin Periodontol* 1996;23(10):971-3
17. Belser UC, Buser D, Hess D, Schmid B, Bernard JP, Lang NP. Aesthetic implant restorations in partially edentulous patients? a critical appraisal. *Periodontol* 2000 1998;17:132-50
18. Buser D, Martin W, Belser UC. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:43-61
19. Funato A, Salama MA, Ishikawa T, Garber DA, Salama H. Timing, positioning, and sequential staging in esthetic implant therapy: a four-dimensional perspective. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007;27(4):313-23

임상가를 위한 특집

한국접착치의학회

- 1 고결, 박정원
: Bulk-fill 복합레진, 민고 사용해도 될까?
- 2 김현정
: CAD/CAM 수복의 임상적 고찰
- 3 이창하
: 광중합의 시작, 어떤 광조사기를 어떻게
사용해야할까?

Bulk-fill 복합레진, 믿고 사용해도 될까?

연세대학교강남세브란스병원 치과보존과
고결, 박정원

ABSTRACT

Department of Conservative Dentistry, Gangnam Severance Hospital, College of Dentistry, Yonsei University, Seoul, Korea
Kyeol Koh, Jeong-Won Park

Composite resin restorations in posterior teeth are increasing due to the aesthetic needs of patients and the development of materials. This trend will accelerate in line with domestic insurance policies. However, resin composites generate stresses due to their contraction during the polymerization process. To reduce the polymerization shrinkage stress of resin composites, incremental layering technique has been recommended for decades. This technique reduces stress at the cavity wall interface and allows a more efficient light curing of the material. Bulk-fill resin composites have been designed to simplify the restorative technique because they can be placed into cavities in a single increment of 4-5mm. The simplification of the operative procedures is desirable in clinical daily practice. In this context, bulk-fill resin composites are an attractive alternative for posterior restorations. However, a clearer understanding of the clinical performance of this relatively new class of materials in comparison to conventional resin composites is required.

Based on previous studies, the aim of the current review was to present the clinical criteria for the use of bulk-fill composites in direct restorations of posterior teeth.

Key words : Bulk-fill composites, polymerization, shrinkage stress, longevity

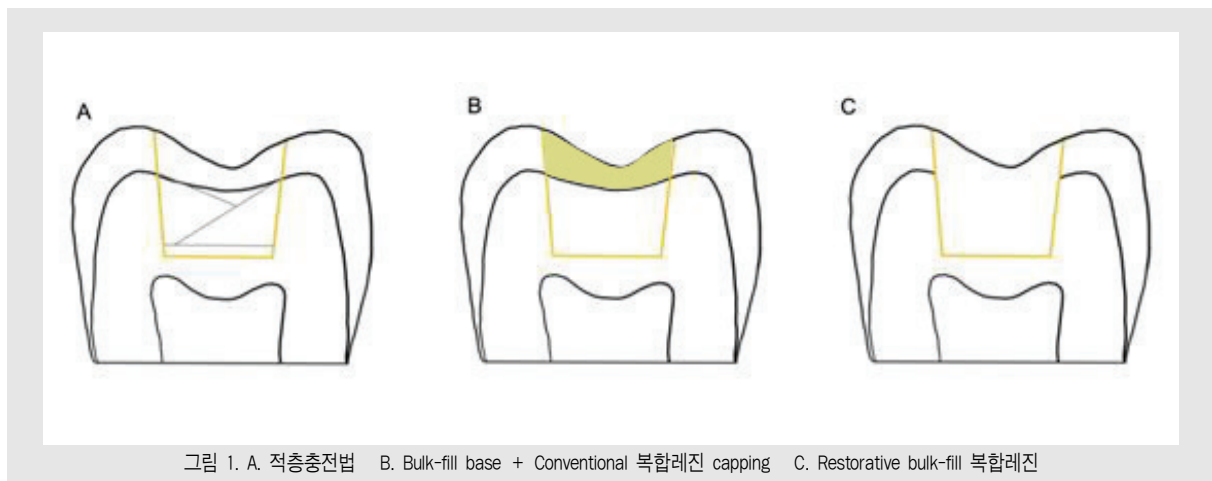
Corresponding Author
Kyeol Koh, Jeong-Won Park
E-mail : kohkyul@hanmail.net

I. 서론

구치부의 복합레진 수복은 환자들의 심미적인 욕구와 재료의 발전으로 인하여 수요가 증가되고 있다. 국내에서는 2019년 1월 1일부터 12세 이하의 아동을 대상으로 치아우식증에 이환된 영구치의 광중합형 복합레진 충전이 요양급여 항목으로 신설됨에 따라 향후 이와 같은 추세는 가속화될 것으로 예상된다. 복합레진의 발전으로 인하여 물성이 개선되고 있으며 임상 적용이 늘고 있지만, 아직까지 한계점은 존재하며 그 중에 대표적인 단점으로 중합수축을 들 수 있다. 중합수축으로 발생하는 응력은 술후 과민증, 수복물의 미세누출 및 변색, 치아의 변형 등 여러 가지 임상적 문제점을 야기하며 따라서 이를 줄이기 위한 여러 방법들이 제시되어 왔다. 재료의 측면에서 충전재 (filler)의 함량을 늘이거나 기질의 조성에 변화를 주어 중합수축 응력을 줄이려는 시도가 있었고, 임상적 기법으로 간접수복법을 이용하거나 광중합 방법의 변형, 혹은 적층 충전법 (incremental filling)을 이용해왔다 (그림 1-A). 이 중 적층충전법은 복합레진을 와동에 충전 시 2mm 이하의 층으로 반복 충전함으로써 와동에의 적합도와 중합도를 증가시키고 C-factor를 감소시켜 수축응력을 완화시키기 위한 노력이다. 그러나 각층 사이에 기포 함입의 가능성이 있고 각 층

의 layering과 광중합에 많은 시간과 노력이 소요되는 문제점이 있다. 최근 레진 재료의 개발로 이러한 적층 충전의 필요성을 줄여 한 번에 4-5mm 충전과 중합을 수행할 수 있다고 하는 “Bulk fill” 복합레진이 출시되었다. 이러한 재료들은 투명도가 높아 재료 내로 많은 빛이 분산될 수 있고, 반응성 광개시제의 양을 조절하거나 종류를 다양하게 이용하여 더 깊게 중합되며, 중합 반응의 modulator로 작용하는 stress breaker 단량체를 포함함으로써 낮은 중합수축을 나타낸다^{1),2)}.

현재 시판되는 Bulk-fill 복합레진은 두 가지 유형이 있는데, 점도에 따라 점도가 낮은 flowable type과 일반적인 conventional type으로 나눌 수 있다. 이 중 flowable type은 흐름성이 좋은 저점도 복합레진으로 충전재 함량이 낮아 base로 주로 이용하며 조작성이 용이한 장점을 갖고 있으나 낮은 물성으로 인해 상부에 conventional type의 복합레진으로 덮어주는 과정이 필요하다(그림 1-B). Conventional type의 bulk-fill 레진은 restorative bulk-fill 혹은 sculptable이나 paste-like bulk-fill 복합레진이라 불리며, 추가적인 capping과정 없이 단층으로 이용 가능하다(그림 1-C). 이러한 재료들은 많은 무기 충전재를 함유하고 물성이 우수하여 높은 저작력이 가해지는 곳에도 사용 가능하다³⁾⁻⁶⁾.



임상가를 위한 특집 1

제조사에 의하면 이러한 bulk-fill 복합레진의 사용은 시술시간을 줄일 수 있을 뿐 아니라, 물성의 손실 없이 한 번에 충전과 광중합을 시행할 수 있다고 주장한다. 이와 같은 장점으로 bulk-fill 복합레진은 구치부 수복물에 있어 매력적인 재료로 대두되고 있으나, 아직 임상에서 사용기간이 짧고, 실제 물리적 특성이 기존의 일반적인 복합레진에 비해 우수하지에 대해서는 명확한 이해 하에 사용하여야 한다. 이에 본 논문에서는 기존의 연구를 바탕으로 bulk fill 복합레진의 사용에 대한 임상적인 기준을 제시해보고자 한다.

1. 물리적 특성

1. 실제 2 mm가 넘는 와동에서 바닥면까지 중합이 잘 일어나는가?

현재 구치부 레진 충전을 하는 경우 일반적으로 적충충전을 추천하고 있다. 그 이유는 레진의 광중합 정도가 2 mm를 넘어가면 급격히 떨어진다는 점과 많은 양의 복합레진을 한번에 충전할 경우 중합수축 응력이 높게 발생하여 술후 합병증이 나타날 수 있기 때문이다. 하지만 bulk fill 복합레진의 경우, 기존의 복합레진과는 달리 제조사에서 한 번에 4-5mm bulk filling이 가능하다고 설명한다. 따라서 실제로 '바닥면까지 중합이 잘 일어나는가?'에 대한 평가가 필요하다. 이를 위하여 bulk-fill 복합레진의 중합율을 측정하거나⁷⁾, 시편 표면의 미세경도 측정⁸⁾을 통해 간접적으로 중합의 정도를 평가할 수 있다.

1-1. 중합율 (Degree of conversion, DC)

복합레진의 중합율은 재료의 기계적 특성을 결정하는데 결정적이며, 수복물의 임상적 성공에 있어서도 중요한 요소로 알려져 있다. 대부분 복합레진의 중합도는 55-60% 범위 내에 존재하며, 이는 복합레진의 강도, 경도, 용해도 등과 직접적인 연관이 있다. 중합이 불충분하게 일어날 경우 재료의 빠른 마모, 변색 등 임상적 문제점을 야기할 수 있다⁹⁾.

복합레진에서 2mm 중합 시 최소 80%의 bottom/top hardness percentage를 보일 때 적절하게 중합된 것으로 평가한다⁹⁾. El-Damanshoury의 연구에서, bulk-fill 복합레진이 4mm 깊이에서도 적합한 중합을 보였고, 90%이상은 높은 중합 효율을 보였다¹⁰⁾. 이와 유사하게 Alrahlah도, Bulk-fill 복합레진이 허용 가능한 범위 내의 깊이로 충분히 중합된다고 하였다.¹¹⁾ 반면 Alshali 등에 의하면 중합 후 24시간 경과 후 중합율이 SureFil SDR flow (SDR), Venus bulk fill (VBF)에 서는 conventional composites에 비견되었지만, X-tra base (XB)와 Filtek bulk fill (FBF)는 더 낮은 값을 보였다¹²⁾.

1-2. 비커스 경도 (Vickers Hardness)

Alrahlah의 연구에 의하면 최대 비커스 경도와 충전재 함량이 양의 상관관계를 가지며, 충전재 함량이 높은 Sonic Fill(SF)이 최대 비커스 경도가 가장 높았고, 충전재 함량이 낮은 VBF가 가장 낮은 값을 보였다¹¹⁾. 이와 유사하게 Ilie에 의한 연구에서도 충전재 함량이 높은 X-tra fil (XF)이 비커스 경도가 가장 높았으며, VBF가 가장 낮았다³⁾. 하지만, Abed에 의하면 bulk-fill 복합레진 (XF)이 충분한 비커스 경도를 보였으나 대조군인 incremental-fill composite (Grandio)에 비해선 낮았다¹⁴⁾.

복합레진의 중합율이나 비커스 경도 등의 기계적 성질은 복합레진의 유기 기질 조성이나 충전재의 특성 (mass fraction, density, particle size, shape, distribution)에 의해서 영향을 받기 때문에 재료마다 차이가 존재하므로 위의 실험결과를 절대적인 비교평가로 보기는 어렵지만 기존의 복합레진에 비해 bulk-fill 복합레진의 중합 깊이가 깊은 것을 알 수 있다¹⁴⁾.

2. 중합 수축/중합수축 응력이 적은가?

복합레진의 단점으로 약 2%에 이르는 중합 시의 체적 수축을 들 수 있다. 중합수축에 의해 치질과의 접착 계면에서 약 4.0~7.0 MPa에 이르는 일축방향의 인장응력이 발생하게 되어 범랑질 미세파절, 교두굴곡, 접착의 상실 등을 가져올 수 있다. 계면에서의 접착의 상실은 타액의 침투와 그 결과로 나타나는 변연변색, 이차우식, 슬후 과민증 및 치수병변의 원인이 된다. 중합 수축 응력은 중합수축, 탄성계수 등 다양한 요소에 의해 결정된다. 따라서 중합수축이 크다고 해서 무조건 중합 수축 응력이 크다고 볼 순 없다. 예를 들면, Bulk-fill flowable composites (SDR, FB)은 conventional type의 bulk-fill 복합레진에 비해 중합 수축이 크에도 불구하고 탄성계수가 낮기 때문에 중합수축응력이 적다^{15),16)}.

Jang의 연구에 의하면, bulk-fill flowables (SDR, VBF)는 4mm bulk로 적절하게 중합되었으나 conventional non-flowable composite에 비하여 더 많이 수축하였다. bulk-fill non flowable (TBF)은 conventional nonflowable composite과 유사한 수축을 보였다¹⁷⁾.

El-Damanhoury에 의하면 VBF, Experimental flowable (FB), SDR이 가장 낮은 수축 응력을 보였으며 그룹 간 유의한 차이는 없었다. Tetric Evo Ceram bulk fill (TEC), XF, 대조군 Filtek Z250 (FZ)와는 유의한 차이가 있었으며 FZ가 가장 높은 수축응력을 나타냈다. 대조군인 FZ가 Stress rate (Rmax)가 가장 높고, 최대 stress rate에 도달하는 시간인 tmax가 가장 짧았다. Stress rate가 높고, 응력이 단기간에 최대 stress rate에 도달하는 경우 접착계면에 응력이 집중되면서 접착에 있어서 불리한 조건이 된다. VBF가 가장 낮은 Rmax와 가장 긴 tmax를 보였는데, FB, SF, TEC의 Rmax와 유의한 차이가 없었다. VB, FB, SDR bulk-fill materials는 가장 낮은 filler volume fraction (38-44%)을 보이고, 그들의 volumetric polymerization shrinkage는 flowable resin composites (3-6 vol%)과 유사했다. 이는 높은 충전재 함량이 중합 후 수축, 중합 응력을 줄이는 데 효과적이지 않다는 것을 의미한다. 중합 수축 응력을 줄이기 위하여 화학적인 변화를 주는 다른 방법을 사용한 레진(VB, FB, SF)이 tmax에 도달하는데 대조군 FZ에 비교하여 더 오랜 시간을 요했다¹⁸⁾.

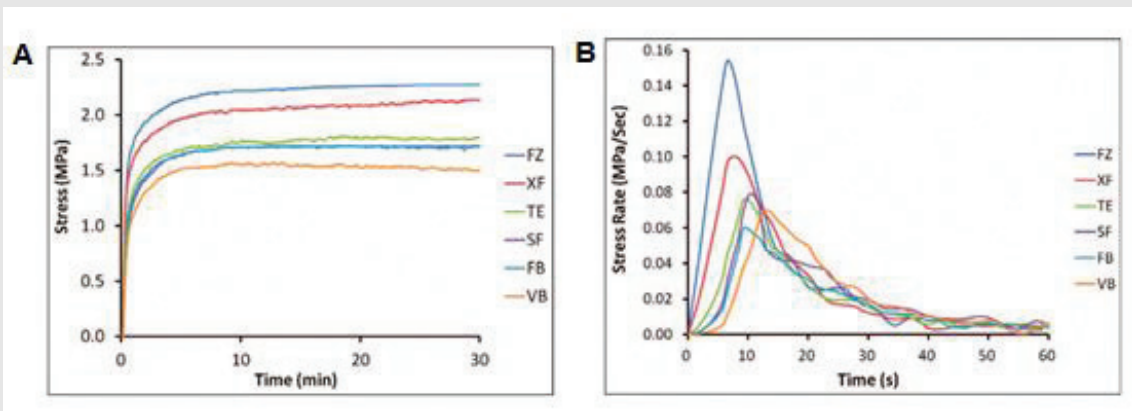


그림 2. A. Comparison of the shrinkage stress development as a function of time for the five measured bulk-fill composites and control. B. Shrinkage stress rate development in time within the 60 seconds from composite irradiation of the investigated materials. FZ:Filtek Z250, XF:x-tra fill, TE:Tetric EvoCeram bulk fill SF:Surefil SDR flow, FB:Experimental flowable, VB:Venus Bulk Fill Polymerization Shrinkage Stress Kinetics and Related Properties of Bulk-fill Resin Composites. Operative Dentistry 39(4) 374-382.

3. Clinical longevity

앞서 Bulk-fill 복합레진의 물성에 대하여 살펴보았다. 그러나 이런 in vitro 실험은 실제 in vivo 실험과의 연관성에 있어 직접적인 상관관계를 보여주지 못하는 경우가 종종 있다. 따라서 실제 임상적 결과를 평가하는 것은 매우 중요하다. 수복물을 평가하는 가장 일반적인 방법으로 modified US Public Health Service (USPHS) criteria가 있는데, 수복물의 해부학적 형태, marginal adaptation, color match, marginal discoloration, surface roughness, 우식여부 항목에 대하여 평가한다¹⁸⁾.

van Dijken에 의하면, 구치부 1급, 2급 와동에서 flowable resin composite (SDR)을 4mm bulk 충전하고 nanohybrid resin composite (Ceram X mono)으로 layering한 그룹과 hybrid resin composite을 2mm씩 적층 충전한 그룹을 5년 follow-up하여 비교하였다. 4mm bulk-fill을 시행한 bulk-fill 복합레진 수복물에서 좋은 임상적 유효성을 보였으나 통계적 유의성은 없었다¹⁹⁾. 저자는 해당 그룹을 6년 follow-up하여 modified USPHS criteria로 평가하였는데, 2급 수복물 72개와 1급 수복물 26개가 포함되었으며, 두 그룹의 총 수복물에서 성공률은 93.9%, 연간 실패율 (annual failure rate, AFR)은 1.0%로 두 그룹에서 모두 동일했다. 연간 실패율은 2급 수복물에서 1.4%, 1급 수복물에서 0%였으며 실패의 주 요인은 복합레진의 파절이었다²⁰⁾.

Veloso의 systematic review에 의하면, 구치부 직접 수복에서 bulk-fill 복합레진의 clinical performance는 conventional resins과 유사했다. 이 리뷰에서 포함된 연구에서는 bulk-fill 복합레진의 타입과 관계없이 유사한 결과를 보고하였다.

bulk-fill 복합레진의 충전 방법 (적층충전과 bulk-filling)과 와동 깊이는 슬후과민증과 관계가

없었다. 적층 충전 시, 층 사이의 공기 함입이 민감증과 수복물의 질 저하의 원인이 된다. bulk-fill과 conventional resin composites간의 차이가 없으므로, 전자의 낮은 슬식 민감성과 단순화된 과정은 구치부 수복에서 이를 이용하는 것을 지지한다¹⁸⁾.

II. 고찰

Bulk-fill 복합레진은 chair time의 단축과 편의성의 증진을 얻을 수 있는 확실한 장점이 있는 재료이다. 하지만, conventional 복합레진에 비하여 대부분 bulk-fill 재료의 낮은 기계적 특성으로 인하여 큰 교합력 하에서 성공적인 수복물로 사용할 수 있는지에 대해서는 논란이 있어 왔다²¹⁾. Flowable base bulk-fill 복합레진은 더 높은 중합 효율을 보여 bulk filling이 가능하나, 낮은 충전재 함량으로 인해 강도가 떨어지고 마모 저항성이 낮으므로 힘을 많이 받는 구치부 수복치료에서는 외층에 충전재 함량이 높은 일반형 레진으로 충전할 필요가 있다. 반면, restorative bulk-fill 복합레진은 전형적인 복합레진과 비슷한 기계적 특성을 보여 시간과 편의성을 중요하게 여길 때 고려 가능하며, 중합 효율 또한 flowable bulk fill 복합레진만큼 좋아 대체 재료로 사용 가능하다. 하지만, 중합 수축 응력을 완전히 없앨 수는 없다는 점을 간과하지 말아야 한다²²⁾.

Bulk-fill 복합레진의 3-6년 추적 조사한 연구에 의하면 기존 레진과 비슷한 clinical performance를 보이고 있는데, 주로 bulk fill base 복합레진을 이용하고 상부 conventional resin을 layering하거나, 수복용 bulk fill 복합레진을 이용한 경우이다. bulk-fill 재료를 에탄올에 보관했을 때 일부 재료, 특히 base로 이용하는 bulk fill 복합레진에서 표면 강도 저하가 나타나서 장기적인 안정성에 우려가 존재한다²¹⁾.

치료 효능의 차이는 실패 양상이 다양하므로 몇 년

제품명	제조사	구성 형태	용도	중합 깊이(mm)	Filler(Wt%)	약자
Surefil SDR Flow	Dentsply	Flowable	Base	4	68	SDR
Venus Bulk Fill	Heraeus-Kuzer	Flowable	Base	4	65	VBF
Filtek Bulk Fill Flowable	3M ESPE	Flowable	Base	4	64.5	FBF
Filtek Bulk Fill	3M ESPE	Paste	Restorative	4	64.5	FB
X-tra base	Voco	Flowable	Base	4	75	XB
X-tra fil	Voco	Paste	Restorative	4	86	XF
Tetric Evo Ceram Bulk Fill	Ivoclar-Vivadent	Paste	Restorative	4	80	TEC
Sonic Fill	Kerr	Paste with sonic hand-piece	Restorative	5	83.5	SF

뒤에나 측정이 가능하고 어떤 유형의 재료는 장기간 경과 후 파절이나 우식에 취약할 수 있다. 그러므로 모든 효과나 차이를 알기 위해서는 장기간의 추적관찰 연구가 더 필요하다.

Ⅲ. 결론

저자가 추천하는 bulkfil composite의 사용 방법 guideline

Bulk-fill 복합레진에 대한 임상적인 유용성이 입증되어 바쁜 임상가에서 사용이 가능할 것으로 보인다. Base용 flowable bulk-fill 복합레진의 경우에는 conventional composite으로 capping이 필요하다. 재료의 특성 및 용도를 파악하고, 본인에게 필요한 재료를 선택하여 제조사의 지시대로 사용한다면 구치부 레진수복에서 널리 이용할 수 있을 것이다. 아래 테이블은 현재 국내에서 판매되는 시중의 bulk-fill 복합레진의 제품명을 표로 제시하였다.

참 고 문 헌

1. Fronza BM, Rueggeberg FA, Braga RR, Mogilevych B, Soares LES, Martin AA, Ambrosano G, Giannini M (2015) Monomer conversion, microhardness, internal marginal adaptation, and shrinkage stress of bulk-fill resin composites. *Dent Mater* 31:1542-1551.
2. El-Safty S, Akhtar R, Silikas N, Watts DC (2012) Nanomechanical properties of dental resin-composites. *Dent Mater* 28:1292-1300.
3. Van Ende A, De Munck J, Lise DP, Van Meerbeek B (2017) Bulkfill composites: a review of the current literature. *J Adhes Dent* 19: 95-110.
4. Alshali RZ, Silikas N, Satterthwaite JD (2013) Degree of conversion of bulk-fill compared to conventional resin-composites at two time intervals. *Dent Mater* 29:e213-e217.
5. Didem A, Gozde Y, Nurhan O (2014) Comparative mechanical properties of bulk-fill resins. *Open. J Compos Mater* 4:117-121.
6. Miletic V, Peric D, Milosevic M, Manojlovic D, Mitrovic N (2016) Local deformation fields and marginal integrity of sculptable bulkfill, low-shrinkage and conventional composites. *Dent Mater* 32:1441-1451
7. Knežević A, Tarle Z, Meniga A, Sutalo J, Pichler G, Ristić M. Degree of conversion and temperature rise during polymerization of composite resin samples with blue diodes. *J Oral Rehabil* 2001;28:586-91.
8. Watts DC, Amer OM, Combe EC. Surface hardness development in light-cured composites. *Dent Mater* 1987;3:265-9.
9. Bouschlicher MR, Rueggeberg FA & Wilson BM (2004) Correlation of bottom-to-top surface microhardness and conversion ratios for a variety of resin composite compositions. *Operative Dentistry* 29(6) 698-704.
10. HM El-Damanhoury, JA Platt. Polymerization Shrinkage Stress Kinetics and Related Properties of Bulk-fill Resin Composites. *Operative Dentistry* 39(4) 374-382.
11. A. Alrahalah, N. Silikas, D.C. Watts. Post-cure depth of cure of bulk fill dental resin-composites. *Dent Mater* 30:149-154
12. Ruwaida Z. Alshali, Nick Silikas, Julian D. Satterthwaite. Degree of conversion of bulk-fill compared to conventional resin-composites at two time intervals. *Dent Mater* 29:e213-e217
13. N Ilie, S Bucuta, M Draenert. Bulk-fill Resin-based Composites: An In Vitro Assessment of Their Mechanical Performance. *Operative Dentistry*, 38(6) 618-625.
14. Y.A. Abed, H.A. Sabry, N.A. Alrobeigy. Degree of conversion and surface hardness of bulk-fill composite versus incremental-fill composite. *Tanta Dental Journal* 12 (2015) 71-80.
15. Sabbagh J, Vreven J, & Leloup G (2002) Dynamic and static moduli of elasticity of resin-based materials *Dental Materials* 18(1) 64-71.
16. Leprince JG, Palin WM, Vanacker J, Sabbagh J, Devaux J, & Leloup G (2014) Physico-mechanical characteristics of commercially available bulk-fill composites *Journal of Dentistry* 42(8) 993-1000.
17. Jang JH, Park SH, Hwang IN. Polymerization shrinkage and depth of cure of bulk-fill resin composites and highly filled flowable resin. *Oper Dent* 2015;40:172-180.
18. Sirley Raiane Mamede Veloso, Clinical performance of bulk-fill and conventional resin composite restorations in posterior teeth: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations* <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2429-7>
19. Jan W.V. van Dijken, Ulla Pallesen. Posterior bulk-filled resin composite restorations: A 5-year randomized controlled clinical study. *Journal of Dentistry* 51 (2016) 29-35.
20. van Dijken JWV, Pallesen U. Bulk-filled posterior resin restorations based on stress-decreasing resin technology: a randomized, controlled 6-year evaluation. *Eur J Oral Sci* 2017; 125: 303-309.
21. Julian G. Leprince, William M. Palin, Julie Vanacker, Joseph Sabbagh, Jacques Devaux, Gaetane Leloup. Physico-mechanical characteristics of commercially available bulk-fill composites. *Journal of Dentistry* 42: 993-1000
22. v) D. Papadogiannis, K. Tolidis, P. Gerasimou, R. Lakes, Y. Papadogiannis. Viscoelastic properties, creep behavior and degree of conversion of bulk fill composite resins. *Dental materials* 31:1533-1541

CAD/CAM 수복의 임상적 고찰

경희대학교 치과병원 치과보존과
김현정

ABSTRACT

Clinical considerations of CAD/CAM restoration

Department of Conservative Dentistry,
Kyung Hee University Dental Hospital, Seoul, Korea
Hyun-Jung Kim, DDS, MSD.

The rapid evolution of CAD/CAM (Computer Aided Design / Computer Aided Manufacture) led to a dramatic impact on all disciplines of dentistry especially in the fields of prosthodontics and restorative dentistry. This article is to examine the history, advantages & disadvantages and some clinical considerations of CAD/CAM restoration.

Key words : CAD/CAM (Computer Aided Design / Computer Aided Manufacture), preparation, fabrication, cementation

Corresponding Author

김현정

서울특별시 동대문구 경희대로23 경희대학교치과병원 치과보존과

E-mail : kimhyunjung@khu.ac.kr

I. 서론

산업화가 진행된 이래, 생산활동은 모든 분야에서 점차적으로 분업화와 기계화가 진행되었다고 해도 과언이 아니다. 이러한 추세는 1980년대 치의학분야에도 도입되기 시작되면서, 수작업을 거치지 않고 컴퓨터와 장치에 의해 제작된 수복물이 등장하게 되었다. 이 후 30년 동안, 눈부신 기술의 발전을 통해 최근 임상에서는 간접수복치료를 당일 마무리 할 수 있을 정도의 진료가 이루어 지고 있다.

이러한 CAD/CAM 수복의 장단점 및 역사를 이해하고, 임상적으로 고려해야 할 사항들에 대해 고찰하고자 한다.

II. CAD/CAM 수복의 정의

CAD/CAM은 Computer-aided design/computer-aided manufacturing의 약어로 설계 혹은 제조단계에서 컴퓨터를 이용하는 개념을 나타내며, 치의학분야에서는 간접수복물의 디자인과 제작을 위해 컴퓨터를 이용하는 것을 의미하고 있다. 대체적으로 'milling process'을 거쳐 제작하는 간접수복을 의미한다. CAD/CAM은 3가지 구성요소를 필연적으로 가지게 된다. 첫째, 아날로그의 실제 정보를 3차원 디지털 정보로 변환시킬 수 있는 스캐너, 두번째는 획득한 디지털 정보를 처리하여 수복물을 디자인하는 소프트웨어, 마지막으로 소프트웨어상에서 디자인한 수복물을 실제로 제작할 수 있는 생산 장치를 그 구성요소로 가지게 된다.

CAD/CAM 시스템은 그 위치에 따라 3가지의 다른 제작 개념을 가지게 된다. 첫번째는 '진료실 제작 개념'이다. 이러한 시스템은 진료실 내에 모든 시스템의 구성 요소가 존재하게 된다. 이 경우 가공실을 거치지 않고, 진료실 내에서 스캔부터 제작까지 모두 가능하게 된다. 구강 스캐너의 사용은 전통적인 인상 채득

방법에 비해, 진료실의 환경을 쾌적하게 만들고 디지털로 정보를 저장함으로써 모형과 인상재의 보관의 필요성을 줄이게 된다. 또한 환자의 시간과 비용 또한 절약할 수 있는 장점을 가진다. 두번째 개념은 '기공실 제작 개념'으로 전통적인 워크플로우와 거의 유사하다. 임상가가 전통적인 인상채득 후 인상체 혹은 작업모형을 기공실로 송부하면, 기공실에서 아날로그 정보를 디지털화하여 제작시에 CAD/CAM 시스템을 이용하는 것이다. 세번째는 '중앙화 제작 개념'이다. 가장 분업화된 개념으로서 스캐닝 센터와 제작 센터가 분리되어 있어 스캐닝 후 디자인만 하는 센터에서 정보를 제작 센터로 송부하면 중앙화된 제작 센터에서 기공물의 제작이 이루어 지게 된다. 이 모든 과정이 독립적이기 때문에 각 프로세스에 전문화된 장비와 인력이 투입되게 된다.

CAD/CAM 시스템은 이제껏 '기공실 제작 개념'으로 이용 되어 왔지만, 최근에는 진료실에서 모든 프로세스를 거치는 '진료실 제작 개념'의 수복물 제작이 보편화되는 추세이다. 이후의 논의에서는 임상가가 모든 과정에서 관여하는 '진료실 제작 개념'의 수복물 제작에 대해서 초점을 맞추고, 이 과정에서 고려해야 할 사항에 대해서는 후반부에서 논의하고자 한다.

III. CAD/CAM 수복의 역사

CAD/CAM의 기술은 1960년대 개발되어 항공기, 자동차 생산 분야에 도입되어 제조에 이용되기 시작하였고, 10년정도 지난 70년대에 치의학 분야에 처음 도입되었다. 1971년 Duret은 지대지의 광학인상에 기반한 크라운을 제작할 수 있는 첫번째 치의학분야에서의 CAD/CAM 시스템을 고안했다. 이후 상용화된 장치로 출시 된 시스템은 1985년 Mormann에 의해 개발된 CEREC이다. 초기 개발된 기술에 의하면 인레이, 온레이, 비니어, 크라운의 제작에 한정되어 있었다. 그러나 현재는 고정성 부분 의치, 임플란트 지

대치의 제작이 가능하며, 교정 분야에서도 널리 이용되고 있다(예, Invisalign).

CAD/CAM 시스템은 진료실내에서 크게 증가하는 비율로 도입되고 있다. 전 세계 30000명의 치과 의사가 광학인상기와 밀링기를 보유하고 있으며, 대략적으로 15만개 이상의 CEREC 수복물이 제작되었음이 보고되고 있다.

Tidehag 등에 의하면, 진료실 내에서 행해지는 광학 인상 기술을 이용하여 제작한 CAD/CAM 도재 단일 전장관 수복물은 전통적인 열가압방식으로 제작된 도재 전장관과 유사한 수준의 마진 및 내면 적합성을 가진다고 보고 하였다.

30년전에는 공상과학 소설에 나오는 기술이라 생각되던 CAD/CAM 기술은 현재 치의학분야에서 점점 발전하며 일상의 진료 행위로 여겨지고 있다.

IV. CAD/CAM 수복의 장·단점

간접 수복시 CAD/CAM 시스템을 이용하는 것은 전통적인 간접 수복물의 제작 방식에 비해 많은 장점을 가진다. 우선 광학 인상의 채득은 전통적인 인상 채득에 비해 빠르고 쉽게 가능하다. 모형의 제작, 왁스업, 매물, 주조, 소환 등의 일련의 과정이 생략되기 때문에 광학 인상의 채득 후 수복물의 디자인의 단계까지 약 1분 정도의 데이터 처리 과정만 필요할 뿐이다. 다만 광학 인상 채득은 어느 정도의 숙련된 과정이 필요하다. 인상을 채득하는 당일에 수복물의 접착까지 완료할 수 있어 환자 또한 내원 횟수를 줄이고 시간을 절약할 수 있게 되며, 이 과정에서 임시 수복물의 필요성이 없어지게 되고, 상아 세관의 오염 가능성이 줄어든다.

전통적인 인상 채득 방법을 통해 간접 수복물의 제작 과정에서는 필연적으로 인상체 혹은 모형이 실물의 형태로 기공소로 이동하게 된다. 실물 정보는 변형 가능성이 있으며, 정보가 소실되는 경우에 복구가 어려

우며, 일련의 제작 과정 중 발생할 수 있는 실패에서 자유로울 수 없다. 디지털 정보로 변환되는 CAD/CAM 시스템을 이용하는 경우 광학 인상으로 채득된 정보 및 디자인 정보의 흐름이 안전하며, 기공소로 전달되는 과정에서 변형이나 소실될 가능성이 적다. 또한, 디지털 정보는 컴퓨터 혹은 디스크에 보관되기 때문에 전통적인 제작 과정에서 발생하는 모델의 보관에 비해, 정보 보관의 효율성에서 큰 장점을 가진다.

하지만 이러한 CAD/CAM 시스템을 이용하기 위해서는 초기 투자비용이 크고, 임상가는 이 시스템의 사용을 위해 숙련을 위한 시간과 교육이 필요하다.

실제 전통적인 방식의 인상 채득과 같이, 광학 인상을 채득하는 경우에도 수복물 제작을 위해서 정확한 인상의 채득이 필요한 것은 두말할 나위가 없으며, 마진과 대합치 및 주변 연조직을 명확하게 채득해야만 잘 적합되는 수복물을 얻을 수 있다.

V. CAD/CAM 수복에서 고려해야 할 임상적 고찰

1. CAD/CAM 수복을 위한 와동 형성시 고려 사항

CAD/CAM 시스템을 이용하여 간접 수복물을 제작할 때에는 와동 형성의 질이 수복물의 마진 적합성에 영향을 줄 수 있다.¹⁾ 변연의 디자인은 heavy chamfer, modified shoulder가 적당하고, beveled shoulder, chamfer, feather, shoulder 디자인의 변연은 피하는 것이 좋다. 특히 변연부의 두께가 두꺼운 경우 변연부에서 lipped margin이 발생하지 않도록 유의해야 한다.

CAD/CAM 수복물의 재료로 복합레진계열 블록이나 세라믹 계열의 블록을 사용하는 경우가 대부분이기 때문에, 수복물이 파절저항성을 가지기 위해서는 수복물의 두께 또한 중요하다. 정상적인 교합력을 감당

하기 위해서 최소 0.5mm 이상의 수복물 두께를 가져야 한다.²⁾ 실제 Chen 등은 수복물의 파절 저항성과 수복물의 두께 사이에는 양의 선형적 상관관계를 가진다고 보고하였다. 그러므로 레진, 세라믹 계열의 블록을 이용하여 CAD/CAM 수복시 수복물이 충분한 두께를 가질 수 있도록 와동 형성시에 고려해야 한다.

CAD/CAM 시스템을 이용하여 부분 도재관이나 인레이, 온레이등을 제작하는 경우 전체적인 수복물 디자인에 대해 고려할 필요가 있다. Seo 등에 의하면, CEREC 3를 이용하여 부분 도재관 제작하는 경우, 가장 단순한 디자인을 가진 수복물에서 변연부 혹은 내부 적합성이 증가함을 보고하였다³⁾. 부분적으로 교두를 포함하는 수복물을 디자인 하는 경우, 전통적인 방법에 의한 교두를 피개하는 것보다는 단순화된 부분 전장관으로 수복물 디자인을 단순화 시키는 것이 수복물의 적합성 개선 및 내구성 증진에서 유리할 수 있음을 고려해야 한다.

우식이 심하여 치은 연하까지 확장되어 있는 증례에서 인레이나 온레이, 전장관 수복을 하는 경우 '치경부 변연 재위치 (Cervical margin relocation)'에 대해 고려할 필요가 있다. 일명, box elevation, margin up 등으로도 불리운다. 접착성 간접 수복물의 와동 형성시 치경부 변연 재위치에 의한 실제 밀폐 효과에 대해서는 논란이 존재한다. 그러나 CAD/CAM 시스템을 이용하여 간접 수복물을 제작할 때는 크게 두 가지 원인에서 치경부 변연 재위치를 추천한다. 첫째는 변연을 치은 연상으로 올려 광학 인상의 정확도를 높이기 위함이며, 두번째는 수복물의 접착시, 출혈을 피하고 오염되지 않은 조건에서 접착을 진행하기 위함이다⁴⁾.

2. CAD/CAM 수복물 제작시 고려사항

Chairside CAD/CAM 시스템에서 이용할 수 있는 블록은 feldspathic ceramic (예, Vitabloc Mark II, CEREC blocs), leucite-reinforced

ceramic (예, IPS Empress, Paradigm C), lithium disilicate ceramic (예, IPS E.max CAD, LiSi), zirconia reinforced lithium silicate (ZLS, 예, Celtra Duo), composite block (예, Cerasmart, Lava ultimate, Magic duro, Vita Enamic 등)과 zirconia block 이 존재한다. 수복물을 디자인 할 때 재료의 선택이 선행되어야 한다.

대부분의 ceramic block이 파절 저항성의 면에서 hybrid block보다 유리하지만, 밀링 후 소성 과정을 거치면서 marginal gap이 증가할 수 있음을 염두에 두고 있어야 한다. 변연부의 봉쇄 혹은 파절 저항성의 중요도에 따라 재료의 선택이 달라질 수 있으므로 증례에 따라 장단점을 고려하여 재료를 선택해야 한다.⁵⁾

각 CAD/CAM 시스템은 전용의 소프트웨어를 내장하고 있다. 대부분의 소프트웨어에서 internal space, marginal gap, contact strength등의 parameter를 디자인 전에 설정 혹은 이 후 조정이 가능하다. 인레이, 비니어, 도재 전장관, 지르코니아 전장관 등 수복물의 종류 및 형태에 따라서 이러한 parameter 값은 달라지며, 수복물의 종류에 미리 숙지하고 있는 것이 유리하다. 또한 Shim 등에 의하면, Sirona 사의 CEREC 소프트웨어를 이용한 연구에서 spacer parameter 값과 소프트웨어의 버전은 각각 전장관의 적합성에 통계적으로 유의한 차이를 야기하였다고 보고하였다⁶⁾. CAD/CAM 시스템을 이용한 수복물 제작시 최신의 소프트웨어를 이용하여 디자인 하는 것이 보다 유리하다고 할 수 있다.

3. CAD/CAM 수복물의 접착시 고려사항

CAD/CAM 수복물의 접착시 예외없이 먼저 선행되어야 할 술식은 러버댐 격리이다. 접착과정에서 타액과 혈액에 의한 오염을 방지하고, 술식 영역을 술사가 제어할 수 있는 좋은 환경을 제공한다.

CAD/CAM 시스템을 이용하는 수복시 가장 빈번

하게 이용되는 재료는 hybrid block과 ceramic block이다. Hybrid block은 그 기질이 주로 복합 레진인 경우가 많으며, 각 재료별로 제조사의 지시사항을 따라 수복물의 표면 처리를 하는 것이 권장된다. 복합 레진을 기질로 가지는 간접 수복물의 내면 처리에 있어 sand-blasting은 필수적이라 할 수 있다.⁷⁾ glass-ceramic 계열의 블록은 불산을 이용하여 표면 처리를 한다. 각 블록별로 유리 기질의 함량의 차이로 인해 불산을 적용하는 시간이 다르므로, 이용하려고 하는 블록의 불산 적용 시간을 파악하고 있어야 한다.

접착시 사용할 수 있는 레진시멘트는 그 중합 반응의 형태에 따라, 화학중합(자가중합), 광중합 및 이중중합형 시멘트로 나뉜다. 광중합형 레진 시멘트는 작업시간이 충분하고 색조 안정성이 뛰어나다는 장점이 있다. 하지만, 광조사기의 광원이 수복물 하방까지 도달하는데 한계가 있기 때문에 수복물의 두께에 따라 사용이 제한적일 수 있다. 또한 블록의 색조가 어두운 경우 광원 도달이 제한적이므로 수복물의 두께와 색조에 대한 고려가 필요하다. 비니어 혹은 3mm 이하의 두께를 가진 전장관 수복물의 접착에는 사용 가능하지만, 인레이나 온레이 등 깊은 교합면 부위를 가지는 수복물에서는 사용이 어려울 수 있는 것이다. 대부분의 증례에서 이중 중합 레진 시멘트를 사용하는 것이 일반적이고도 술자에게 편의성을 제공할 것이다.

광중합 레진 시멘트나 이중중합 레진 시멘트는 tack-curing 이후 잔여 시멘트를 제거하는 과정이 필요하다. 이때 익스플로러, 외과용 scapels (특히 15c blade), universal curette 등을 이용할 수 있으며, 인접면에 존재하는 잉여 시멘트 제거를 위해서 tofflemire matrix를 precurve 시켜 인접면을 통과시키는 방법도 이용할 수 있다.

VI. CAD/CAM 수복의 미래

현재 CAD/CAM 시스템은 각 제조사별로 각자의 시스템과 폐쇄적인 개별 파일 시스템을 가지고 있다. 의학, 치의학 분야의 영상이 DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine)의 형태로 통합되어 누구나 접근할 수 있는 형태로 개방된 것 같이 CAD/CAM 시스템 또한 이러한 통합 과정이 필요하다고 생각된다. 실제 이러한 변화는 일어나고 있는 중이다. 광학 인상을 통해 얻은 정보는 3차원 computed tomography (CT) 이미지와 중첩할 수도 있게 되고, 이 정보의 통합은 guided surgery, guided endodontics를 가능하게 하였다.

정보의 채득은 현재는 주로 카메라를 이용한 광학 인상으로 이루어 지고 있지만, 초음파를 통한 정보 획득도 활발하게 연구되고 있다.⁸⁾ 초음파 인상을 이용하게 된다면, 비침습적으로 치은 연하에 있는 변연부 인상 채득이 가능하게 된다. 실제 수복물 제작의 영역뿐 아니라, 수술에 이용할 수 있는 활용도 또한 더욱 증대될 것이다.

또한 제작의 분야는 현재 milling을 통한 제작이 주를 이루고 있다. 이미 우리 생활에 널리 퍼지고 있는 3D 프린팅 기술 또한 제작의 한 방법으로 고려할 수 있다. 3D 프린팅 기술이 아직은 polymer를 이용하는 것에 국한되어 있고, ceramic을 재료로 이용하고 있지는 않은 실정이다.

지난 10여년 간 CAD/CAM 시스템은 많은 진로실로 보급되며 비약적인 발전을 거듭해 왔다. CAD/CAM 수복에 관한 연구도 활발하게 이뤄지고 있다. 30년전 겨우 상상할 수 있던 미래는 우리의 현실이 되었다. 수많은 임상 경험과 증례 그리고 이를 연구하는 임상가의 관심이 또 앞으로 30년의 미래를 변화시킬 것이다.

참 고 문 헌

1. Renne W, McGill ST, Forshee KV, DeFee MR & Mennito AS (2012) Predicting marginal fit of CAD/CAM crowns based on the presence or absence of common preparation errors The Journal of prosthetic dentistry 108(5) 310-315.
2. Chen C, Trindade FZ, de Jager N, Kleverlaan CJ & Feilzer AJ (2014) The fracture resistance of a CAD/CAM Resin Nano Ceramic (RNC) and a CAD ceramic at different thicknesses Dental materials 30(9) 954-962.
3. Seo D, Yi Y & Roh B (2009) The effect of preparation designs on the marginal and internal gaps in Cerec3 partial ceramic crowns journal of dentistry 37(5) 374-382.
4. Frankenberger R, Hehn J, Hajto J, Kramer N, Naumann M, Koch A & Roggendorf MJ (2013) Effect of proximal box elevation with resin composite on marginal quality of ceramic inlays in vitro Clinical oral investigations 17(1) 177-183.
5. Azarbal A, Azarbal M, Engelmeier RL & Kunkel TC (2018) Marginal Fit Comparison of CAD/CAM Crowns Milled from Two Different Materials Journal of Prosthodontics 27(5) 421-428.
6. Shim JS, Lee JS, Lee JY, Choi YJ, Shin SW & Ryu JJ (2015) Effect of software version and parameter settings on the marginal and internal adaptation of crowns fabricated with the CAD/CAM system Journal of Applied Oral Science 23(5) 515-522.
7. Brosh T, Pilo R, Bichacho N & Blutstein R (1997) Effect of combinations of surface treatments and bonding agents on the bond strength of repaired composites The Journal of prosthetic dentistry 77(2) 122-126.
8. Alghazzawi TF (2016) Advancements in CAD/CAM technology: options for practical implementation Journal of Prosthodontic Research 60(2) 72-84.

광중합의 시작, 어떤 광조사기를 어떻게 사용해야할까?

서울대학교 치의학대학원 치과보존학교실
이창하

ABSTRACT

Clinical considerations in the use of dental light curing unit

Department of Conservative Dentistry,
School of Dentistry, Seoul National University
Chang-Ha Lee, DDS, Ph.D,

Increasing the aesthetic needs of patients and decreasing the use of amalgam had led to increased demand for dental resin composite. Thereby, light curing unit (LCU) has become an essential equipment in dental clinic. To ensure long-term prognosis of photopolymerized materials, LCU should have a uniform and consistent radiant output and an emission spectrum that includes the active wavelength range of photoinitiators. In addition, when the correct use and thorough maintenance and repair of LCU are performed, the higher success rate of restoration using photopolymerization materials will be achieved.

Key words : Light Curing Unit, Photopolymerization, Radiant Output, Emission Spectrum

Corresponding Author
Chang-Ha Lee, DDS, Ph.D,
E-mail : changha1104@naver.com

I. 서론

1900년대 중반 접착 시스템 및 레진 계열 치과용 재료의 개발과 환자들의 심미적 요구 증대로 치아색 수복의 수요가 점차 증가하게 되었다¹⁾. 최근 유럽에서 15세 미만 어린이, 임산부 등에 치과용 아말감 사용을 금지하고, 미국 FDA에서도 사용에 주의를 요하는 등 치과용 아말감에 대한 안전성 정보가 제공되었다^{2),3)}. 우리나라 식품의약품안전처에서도 2020년 1월 1일부터 분말, 정제형 아말감 사용을 중지하고 캡슐형 치과용 아말감만 사용이 가능하도록 하는 조치를 취한 바 있어 아말감 사용은 점차 줄어들게 될 것으로 보인다. 또한 2019년 1월부터는 12세 이하 아동의 영구치를 대상으로 광중합형 복합레진 충전 치료에 건강보험이 적용되어 복합레진을 이용한 치아색 수복은 점차 확대될 것으로 예상된다. 이에 따라 치과 진료실에서 치과용 광조사기(light curing unit, LCU)는 필수 장비로 사용이 더욱 빈번해질 것이다^{4),6)}. 치과용 광조사기는 실란트 수복, 글래스 아이오노머 및 복합레진 수복, 기타 시멘트를 이용한 수복에 있어 광중합을 개시하기 위해 사용된다. 광중합과정은 광에너지에 의해 광개시제가 자유 라디칼을 형성함으로써 시작되며, 이렇게 형성된 자유 라디칼은 레진 모노머와 반응하여 중합 반응을 일으킨다⁷⁾. 불충분한 광조사는 중합율을 저하시키고 부분적으로 광이 도달하지 않는 부위는 중합이 이루어지지 않아 수복물 탈락 및 부분 파절, 이차 우식 등의 임상적 문제를 야기할 수 있다⁸⁾. 따라서 임상가는 광조사기를 통해 광개시제가 빛을 흡수해서 자유 라디칼을 형성할 수 있는 알맞은 파장의 빛을 충분히 제공할 수 있어야 하며, 이를 위해서는 광조사기 자체가 가지는 특성과 광조사기의 사용 방법에 대한 정확한 숙지가 뒷받침 되어야 한다. 그러나 이전 연구들에 따르면 술자들이 광조사기의 사용방법을 숙지하지 못하는 경우가 많았고⁹⁾, 광조사기의 출력에 대한 정보 또한 부족하였으며¹⁰⁾, 대부분의 광조사기들은 적절히 유지, 관리되지 못하였다⁸⁾. 따라서 본 고찰에서는 광

조사기의 기본 원리 및 특성을 이해하고 임상에서 사용 시 고려해야 할 사항들에 대하여 논의하여 보다 완벽한 광중합을 통해 임상 수복물의 장기간 예후를 보장하는 방안을 모색하고자 한다.

II. 치과용 광조사기의 발달 과정

1. 자외선 광조사기

초기의 광중합은 365 nm 근처의 파장을 가지는 자외선을 통해 시도되었으며 1970년대 후반에 최초의 치과용 자외선 광조사기가 소개되었다⁷⁾. 그러나 짧은 파장의 자외선이 복합레진에 깊이 침투할 수 없는 관계로 1 mm 두께 이내의 적층충전이 요구되어 치료 시간이 증가하는 단점이 있었다⁸⁾. 또한 술자에게 백내장 발병 위험이 있으며 구강 내 세균총의 변화를 야기할 위험성이 있는 것으로 보고되어 가시광선 영역의 광조사를 고려하게 되었다¹⁾.

2. 가시광선(청색광) 광중합

자유라디칼을 생성하기 위해 가시광선을 필요로 하는 여러 가지 광개시제가 개발되었다²⁾. 치과 영역에서 사용되는 광개시제는 크게 두 가지 종류로 나뉘는데, type I은 흡수한 광자 수에 대해 방출하는 광자 수의 비율이 높아서 자유 라디칼을 생성하는데 상대적으로 적은 수의 광자가 필요한 광개시제로서 Lucirin[®]TPO (2,4,6-Trimethylbenzoyldiphenylphosphine oxide), Ivocerin[®] (derivatives of dibenzoyl germanium)이 대표적이다. 반면에 type II는 자유라디칼 생성을 위해 아민과 같은 공동 개시제가 필요한 군으로 type I 광개시제에 비해 느린 반응을 보이며 광자 효율이 낮다³⁾. 가장 흔한 type II 광개시제로 camphorquinone (CQ, 1,7,7-trimethylbicyclo [2.2.1]heptane-2,3-dione)가 있고, PPD (1-

phenyl-1,2-propanedione)도 type II 광개시제 속한다⁷⁾. 노란색을 띠는 CQ가 포함된 수복제가 미백된 치아에 사용될 경우 비심미적일 수 있는데 이러한 문제점 해결을 위해 type I 광개시제가 개발되었고 현재는 수복물의 심미성과 광중합을 강화하기 위해 Lucirin[®] TPO와 CQ가 혼합된 형태의 광개시제가 사용되고 있다⁴⁾.

이러한 광개시제들은 서로 다른 가시광선 영역의 파장을 흡수하여 자유라디칼을 생성하므로 광개시제의 최대 흡수 파장 영역에 대한 정보가 필요하다. 그림 1은 4가지 광개시제의 가시광선 영역 흡수 스펙트럼을 나타낸다. CQ는 468 ~ 470 nm 영역에서 최대 흡수를 나타내고, 390 ~ 410 nm 영역에서는 type I 광개시제가 type II 광개시제보다 더 높은 흡수를 보인다⁷⁾.

3. 가시광선 광조사기

앞서 알아본 바와 같이, 광개시제는 주로 파란색과 보라색광 근처에서 최대 흡수 스펙트럼을 보인다. 이러한 광개시제를 활성화 시킬 수 있는 가시광선 광조사기는 QTH, PAC, argon ion laser, LED와 같은 4가지 종류가 있다⁸⁾. 이들은 서로 다른 방식으로 광자를 생성하며 각각 다른 방출 스펙트럼을 보인다(그림 2).

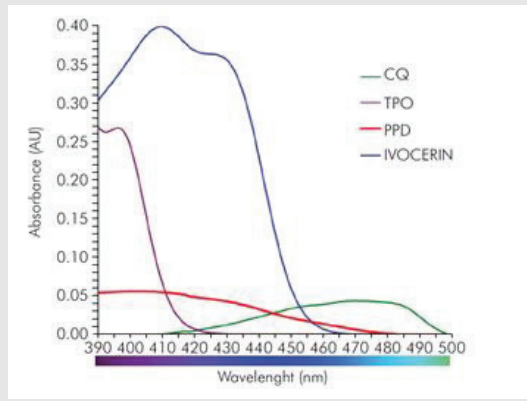


그림 1. 4가지 광개시제의 흡수 스펙트럼 곡선⁷⁾

최근 치과영역에서는 LED 광조사기가 가장 널리 사용되고 있다⁹⁾.

3.1. Quartz-Tungsten-Halogen (QTH) 광조사기

초기의 가시광선 광조사기로서 할로젠 가스와 텅스텐 필라멘트를 포함한 전구 형태로 구성되어 있다^{7),8)}. QTH 광조사기는 넓은 스펙트럼의 방출을 보여서 대부분의 광개시제를 활성화 시킬 수 있다. QTH 전구에서 생성되는 전체에너지의 70% 이상은 적외선 영역의 열로 방출되며, 광중합에 사용될 수 있는 청색광 영역의 빛은 매우 소량 생성된다⁸⁾. 발생한 열을 식히기 위한 냉각팬이 필요하며, 이로 인해 발생하는 소음과 QTH 전구의 짧은 수명이 단점으로 지적된다. QTH 광조사기는 낮은 출력(평균 400 ~ 500 mW/cm²)으로 인해 2 mm 두께로 적층 충전 시 40 ~ 60초의 광조사시간이 요구된다^{4),7),8)}.

3.2. Plasma Arc (PAC) 광조사기

QTH 광조사기의 단점인 긴 광조사시간을 단축시키기 위한 시도로 PAC 광조사기가 등장하게 되었다⁸⁾. QTH의 필라멘트 대신 제논 가스에 둘러싸인 2개의 텅스텐 전극을 사용하며 높은 전압을 가할 때 빛이 방출된다⁷⁾. PAC 광조사기의 출력은 2000 mW/cm²에

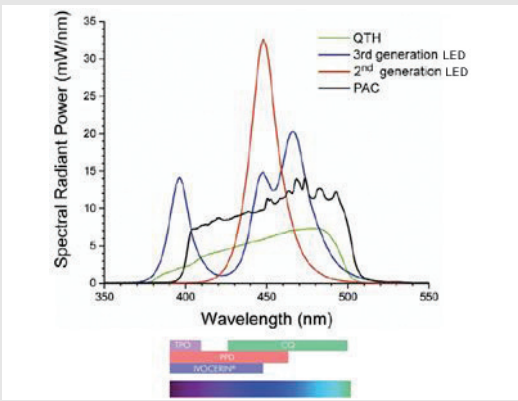


그림 2. 가시광선 광조사기들의 방출 스펙트럼 및 광개시제의 흡수 파장 비교^{7),8)}

임상가를 위한 특집 3

가깝고 380~500 nm에 이르는 넓은 범위의 방출 스펙트럼을 보인다. 하지만 가격이 비싸고 소음이 발생하며 장비의 크기가 커서 휴대가 불편하고 배터리로 동작할 수 없는 단점들 때문에 최근에는 사용이 점차 감소 추세에 있다⁸⁾.

3.3. Argon Ion Laser 광조사기

Argon Ion Laser 광조사기는 PAC 광조사기와 함께 유럽에서 처음 소개되었고 미국에서도 미백 치료 목적으로 도입되었다⁴⁾. 청색광 영역에서 강한 방출 스펙트럼을 보여서 고강도 광조사기로 사용이 고려되지만 CQ를 제외한 다른 광개시제들의 활성화는 어려울 것으로 보인다⁷⁾. 또한 가격이 비싸고 휴대가 어려우며 배터리로 동작할 수 없다⁸⁾.

3.4. LED (Light Emitting Diode) 광조사기

LED는 indium-gallium-nitride(InGaN) 혼합물로 구성된 반도체 물질로 2개의 반도체 사이의 경계면은 PN 접합이 형성된다. PN 접합에서 전자가 가지는 에너지가 직접 빛 에너지로 변환되기 때문에 거시적으로 열이나 운동에너지를 필요로 하지 않고 전극으로부터 반도체에 주입된 전자와 양공은 다른 에너지띠를 흘러 PN 접합부 부근에서 띠틈(band gap)을 넘어 재결합한다. 재결합할 때 띠틈 만큼의 에너지가 광자, 즉 빛으로 방출된다⁵⁾. 이 때 방출되는 빛의 색은 2개의 반도체 물질의 조합에 따라 달라지는 띠틈의 크기에 따라 결정된다^{7),8)}. LED는 가볍고, 배터리로 동작가능하며,

전기적 효율이 높고 필터가 필요 없으며 수명이 길다는 장점이 있다⁸⁾.

- 3.4.1. 1세대 LED 광조사기

1세대 LED 광조사기의 LED 방출기는 작은 캔 형태로 각각의 LED 캔은 30 ~ 60 mW 정도의 출력을 나타낸다^{4),7)}. 1세대 LED 광조사기는 이러한 캔 여러 개가 물리적으로 배열되어 기존의 QTH 광조사기의 출력과 유사하도록 구성되고(그림 3), 다음 세대의 LED 광조사기보다 상대적으로 낮은 출력을 보여 열 발생이 적다. 니켈-카드뮴 전지(NiCAD)를 사용하여 완전히 방전되지 않은 상태에서 재충전 시 충전 가능 용량이 줄어들게 되는 “메모리 효과”가 나타나는 단점이 있다^{7),8)}.

- 3.4.2. 2세대 LED 광조사기

시간이 지나면서 LED 방출기는 캔 형태에서 보다 고출력의 패드 형태로 변화하게 된다(그림 3)⁸⁾. 그 결과 CQ 광개시제 활성 파장 범위는 유지하면서 QTH, PAC 광조사기와 비교 시 방출하는 광자 밀도가 더 높아져 보다 효율적인 광중합반응을 시도할 수 있게 되었다. 이 시기에는 배터리 기술의 발전으로 니켈-수소 전지(NiMH)를 사용하여 “메모리 효과”에 대한 부담도 덜 수 있게 되었다⁷⁾. 그러나 1, 2세대 LED 모두 460 ~ 480 nm 영역의 빛을 방출하여 CQ 이외의 광개시제는 활성화가 어렵다.

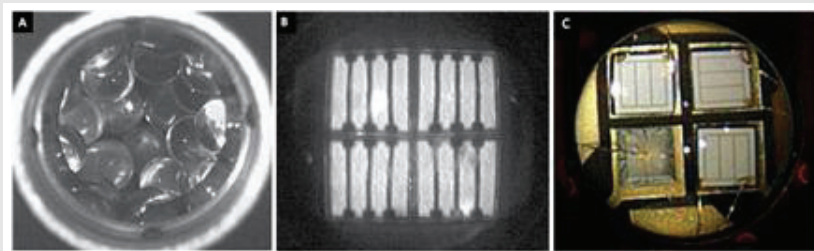


그림 3. LED 방출기 형태 변화7) A) 1세대: can type, B) 2세대: pad type, C) 3세대: multiple chip type

– 3.4.3. 3세대 LED 광조사기

CQ 광개시제가 노란색을 띠는 비심미성 때문에 CQ를 대체할 수 있는 광개시제가 등장하게 되는데 이러한 광개시제들은 청색보다 더 짧은 파장에서 활성화된다⁸⁾. 2세대 LED 광조사기까지는 420 nm보다 짧은 파장의 빛은 거의 방출하지 않았던 관계로 새로운 광개시제를 포함한 복합레진의 광중합을 시도할 경우 넓은 범위의 파장을 가지는 빛을 방출하는 QTH 또는 PAC 광조사기 사용을 고려해야 했다. 이러한 문제점 해결을 위해 파란색 LED에 보라색 LED를 추가하여 파란색에서 보라색 범위의 넓은 영역의 파장을 방출하는 LED 광조사기가 등장하였고 이를 3세대로 분류한다(그림 3)^{7),8)}. 3세대 LED 광조사기는 니켈-수소 전지 또는 리튬 이온 전지를 사용한다.⁴⁾ 제조사에서는 광개시제의 정확한 성분을 제공하지 않기 때문에 여러 가지 광개시제를 모두 활성화 시킬 수 있는 잠재력을 가진 3세대 LED 광조사기의 사용은 타 세대에 비해 경쟁력을 가진다.

다. Radiant exitance (Radiant emittance)는 광조사기 말단에서 단위면적, 단위시간당 광에너지를 의미하며 단위 시간당 발생하는 광에너지인 radiant power를 power detector로 측정한 후 광조사기 말단의 면적으로 나누어 얻을 수 있다. Irradiance는 radiant exitance와 같은 단위이며 광조사기 말단에서 나온 빛이 일정 거리 떨어진 곳에 있는 수복물에 도달했을 때의 단위면적, 단위시간당 광에너지를 나타낸다. 따라서 irradiance 값은 광조사기 말단 직경과 광조사기와 수복물 사이의 거리에 의해 영향을 받는다⁶⁾. 광조사기 말단과 수복물 사이의 거리가 0에 가까워지면 radiant exitance와 irradiance 값은 유사해진다. Radiant exposure는 radiant exitance 또는 irradiance에 광조사시간을 곱해서 얻을 수 있다⁶⁾. Radiant exitance와 irradiance 값이 광조사기의 출력을 나타내는데 주로 사용되며 SI 단위로는 “W/cm²” 이지만 일반적으로는 milli-Watt per square centimeter (mW/cm²) 단위로 사용된다⁸⁾.

Ⅲ. 광조사기와 관련된 용어 정리

광조사기의 출력과 관련된 용어 중 “intensity”, “power density”, “energy density”와 같은 용어들은 SI (The International System of Units) 체계에 부합하지 않는 용어들이다⁸⁾. SI 체계로 정의된 광조사기 출력과 관련된 용어 및 단위는 표 1과 같

Ⅳ. 임상에서 광조사기 사용 시 고려사항

1. 광조사기의 선택

밝은 색조의 복합레진을 사용하거나 대체 광개시제 사용을 표방하고 있는 제조사의 복합레진을 사용할 경우는 CQ 이외에 다른 광개시제를 포함하고 있을 가능

표 1. 광조사기와 관련된 용어 및 단위^{6),8),15)}

Term	Unit	Symbol	Notes
Radiant Power	Watt	W	단위시간당 광에너지
Radiant Exitance(Radiant Emittance)	Watt per square centimeter	W/cm ²	광조사기 말단에서 단위면적, 단위시간당 광에너지
Irradiance	Watt per square centimeter	W/cm ²	수복물이 받는 단위 면적, 단위시간당 광에너지
Radiant Exposure	Joule per square centimeter	J/cm ²	단위면적당 광에너지

임상가를 위한 특집 3

성이 높으므로 넓은 파장 범위의 빛을 방출하는 LED 또는 QTH 광조사기 사용이 추천된다¹⁷⁾. 표 2는 현재 상품화 된 LED 광조사기 제조사가 제시한 세부 정보를 나타낸다. Elipar™ DeepCure-S (3M), DemiPlus (Kerr), SmartLite™ Focus (Dentsply Sirona)와 같은 광조사기들은 좁은 파장 범위의 빛을 방출하며, Bluephase® Style (Ivoclar Vivadent), Valo® (Ultradent)와 같은 광조사기들은 넓은 파장 범위의 빛을 방출함을 알 수 있다. 제조사에서 광개시제에 대한 정확한 정보를 제공하지는 않지만 제조사는 접착 시스템에서부터 복합레진, 시멘트, 광조사기에 이르는 하나의 통합된 제품군을 홍보하면서 자사 제품 사용을 권유하는 경우가 많으므로 좁은 범위의 파장을 방출하는 광조사기의 제조사에서 출시한 복합레진의 경우 해당 파장 범위의 광개시제만을 사용할 가능성이 높다. 따라서 좁은 범위의 파장을 방출하는 광조사기로 다른 제조사의 복합레진을 광중합 할 경우 주의가 필요하다. 또한 Ivocerin®과 같은 특정 광개시제를 사용하는 Ivoclar Vivadent 제품에는 동일 제조사의 광조사기를 사용하거나 넓은 범위의 파장을 방출하는 광조사기의 사용이 필수적이다⁷⁾.

2. 광조사기의 출력과 광조사시간

광조사기와 복합레진 제조사들이 제시하고 있는 광조사시간은 각기 다르며 매우 다양하다⁷⁾. 복합레진을 2 mm 적층 충전할 경우 QTH 광조사기 사용 시 40

~ 60 초의 광조사시간이 필요했었지만 이후 고강도 LED 광조사기의 개발로 광조사시간은 20초로 단축되었으며 최근 연구에서는 1000 mW/cm² 이상의 irradiance가 가능한 광조사기의 경우 최소한의 광조사시간이 10 초로 제시되기도 하였다^{8),17)-19)}. 광조사시간을 줄이기 위해 높은 radiant exitance (irradiance)를 적용할 경우 자유라디칼의 종결 반응속도가 증가하여 불충분한 광중합 반응이 일어나게 되며,²⁰⁾ 중합수축응력도 높게 나타났다²¹⁾. 또한 2 mm 두께의 시편을 균일하게 광중합 시키기 위해 24 J/cm² 의 radiant exposure가 필요하다는 연구 결과도 있다²²⁾. 이러한 사실들을 종합해볼 때, 1000 mW/cm² 정도의 출력을 가지는 LED 광조사기를 사용하여 20 초의 조사시간을 적용하는 것이 보다 나은 광중합 반응 결과를 얻을 수 있는 방법이 될 것이다. 또한 광이 도달하기 어려운 불투명 또는 어두운 색조의 복합레진 사용 시에는 광조사시간을 연장할 필요가 있다.

3. 광선속의 균일성 (Light Beam Uniformity)

현재 시중에 유통되고 있는 일부 광조사기들의 광선속은 광조사기 말단의 면적 전체에 고르게 분포되지 않으며(그림 4), 광조사기 말단과 광조사 대상의 거리가 멀어질수록 irradiance가 감소한다^{7),8),17)}. 광선속 분포가 낮은 부위는 광중합이 불충분하게 일어나고 이

표 2. 상품화 된 LED 광조사기의 세부정보 * Normal 또는 standard mode 기준임.

Product Name	Radiant Output* (mW/cm ²)	Wavelength (nm)	Tip Diameter (mm)	Power Supply	Manufacturer
Elipar™ DeepCure-S	1470	430-480	10	Lithium-ion	3M
Bluephase® Style	1200	385-515	10	Lithium-polymer	Ivoclar Vivadent
Demi ⁱ Plus	1100	450-470	8, 11, 13	Lithium-ion	Kerr
Valo®	1000	395-480	10	Lithium-ion	Ultradent
SmartLite™ Focus	1000	460-490	7.5	Nickel metal hydride	Dentsply Sirona

는 수복물 실패를 야기한다. 따라서 균일한 광선속 분포를 보이는 광조사기를 사용해야 하며, 광조사기 말단을 수복물에 수직 방향으로 가능한 수복물에 가깝게 위치시켜야 한다⁸⁾.

4. 광조사기 말단의 직경과 형태

광조사기 말단의 직경이 크면 수복물 전체를 포함한 광조사가 가능하여 광조사 횟수를 줄일 수 있는 반면, 직경이 작으면 수복물 전체를 포함하기 위해 여러 번 광조사를 시행해야 하므로 직경이 큰 광조사기를 선택하는 것이 유리하다⁸⁾. 이 때 radiant power가 일정한 경우 단순히 광조사기 말단의 직경만을 크게 하면 irradiance가 감소하므로 주의해야 한다. 또한 광조사기 말단을 가능한 수복물에 가까이 수직으로 위치시켜서 가리움 효과로 인해 광이 도달되지 않는 부위가 없도록 하는 것이 중요한데 이를 위해서는 말단 부위가 각진 광조사기 보다는 그림 5 A)와 같은 펜 스타일 광조사기를 선택하는 것이 유리하다.

5. 광조사기의 감염 관리

LED 광조사기 본체는 대부분 직접 멸균소독하기 어려우므로 감염 방지를 위한 적절한 차단막이 필요하

다. 일부 차단막의 경우 광조사기의 출력을 40%까지 감소시킬 수 있고 라텍스 재질 차단막을 사용한 경우 유의하게 낮은 중합율을 나타낸다는 연구 결과들이 있다⁸⁾. 투명하고 얇은 비닐 종류의 차단막은 광조사기 출력에 최소한의 영향을 주기 때문에 적절한 차단막으로 고려될 수 있다^{23),24)}. 이 때 차단막은 남는 부위가 최소가 되도록 광조사기를 잘 감싸주는 형태가 되어야 하며 투명한 비닐 차단막의 이음매 또는 솔기 부위가 발광 부위를 가리지 않도록 하여야 한다⁸⁾.

6. 광조사기의 유지 및 보수

광 출력 측정 기계를 이용하여 주기적으로 알맞은 출력이 유지되고 있는지 확인하여야 하며, 사용 과정에서 광조사기 말단 부위가 손상되거나 오염되지 않도록 하고 손상이나 오염이 관찰될 경우 즉시 수리 또는 보수가 필요하다¹⁷⁾. 제조사의 지시대로 배터리를 관리 및 재충전하는 것도 광조사기의 수명 연장을 위해 중요하다⁸⁾.

7. 술자와 환자 보호

광조사기 사용 시 술자와 환자에게 가해질 수 있는 위험 요소에 대한 고려도 필요하다. 청색광이 술자의

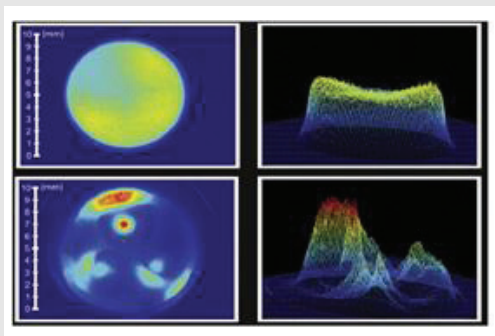


그림 4. 광선속의 2차원(좌)/3차원(우) 분포⁸⁾, 균일한 분포(위)와 불균일한 분포(아래)

임상가를 위한 특집 3

눈에 위해를 가할 수 있는데 이는 440 nm 정도의 파장에서 가장 위험하다⁸⁾. 따라서 500 nm 이하 파장의 빛을 대부분 차단하는 주황색 보안경을 착용하는 것이 필수적이다²⁵⁾. 주황색 보안경을 착용하고 광조사기가 해당 치아에 가까이 수직으로 잘 위치되었는지 확인하면서 광조사를 시행할 경우 술자는 더욱더 균일하고 충분한 광조사를 안전하게 시행할 수 있다^{7),8)}. 광조사 시 환자에게 가해질 수 있는 위험요소는 청색광에 의한 눈 손상, 열발생으로 인한 치수 및 연조직 손상 등이 있다^{7),8),17)}. 청색광 위해는 보안경 착용 또는 환자에게 광조사 시 눈을 뜨지 않도록 지시함으로써 예방이 가능하다. 광조사 동안 발생하는 복사열은 광조사방법과 광조사기의 radiant output에 따라 변화하며, 고출력 광조사기의 경우 열발생이 더 높았다^{26)~28)}. 따라서 임상가는 이러한 사실을 숙지하고 고출력 광조사기를 사용할 때 제조사의 지시보다 광조사시간을 연장하는 경우에는 광조사 사이마다 1-2초의 휴지기를 갖도록 하여 과도한 열로 인한 치수 및 연조직 손상을 방지해야 할 것이다⁸⁾.

8. 광조사기의 선택 및 사용 시 고려사항에 대한 요약⁸⁾

- 광조사기의 radiant output은 충분한가?
- 광조사기 말단의 직경은 적절한가?

- 광조사기의 출력 파장이 광개시제가 활성화될 수 있는 범위인가?
- 광조사기가 해당 치료부위에 적절히 위치시킬 수 있는 형태인가?
- 광조사기의 감염 관리 및 유지, 보수는 잘 이루어지고 있는가?
- 광조사기 사용 시 술자 및 환자에게 가해질 수 있는 위험 요소가 잘 예방되고 있는가?

V. 결론

치과용 광중합 재료를 이용한 수복물의 장기간 예후를 보장하기 위해서는 수복재료 자체의 물성과 적용술식 뿐만 아니라 광조사기의 원리와 특성도 이해하고 진료에 임해야 한다. 고출력 LED 광조사기는 광에너지 생성 측면에서 효율적이고 광조사시간을 줄일 수 있는 장점이 있으나 급격한 중합반응으로 인한 응력 증가 및 과도한 열 발생 가능성도 있으므로 유의하여야 한다. 광개시제의 활성 파장 범위를 포함하는 방출 스펙트럼을 가지는 적절한 광조사기의 선택과 올바른 사용 및 철저한 유지, 보수가 원활히 이루어질 때 광중합 재료를 이용한 수복 치료는 높은 성공률에 한걸음 더 가까워지게 될 것이다.

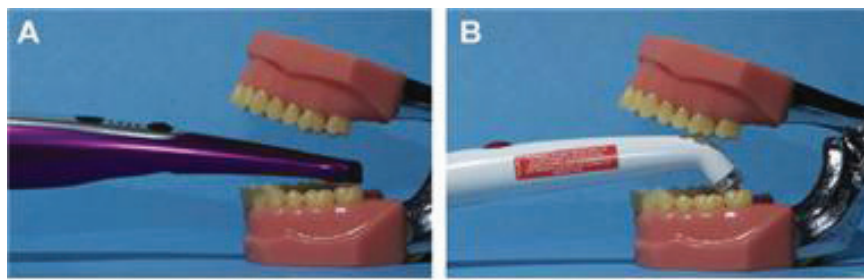


그림 5. 광조사기 말단 형태에 따른 접근도 차이⁸⁾ A) 수직으로 치아에 가깝게 위치시킬 수 있는 펜 스타일 광조사기, B) 수직으로 치아에 가깝게 위치시킬 수 없는 형태의 광조사기

참 고 문 헌

1. Cadenaro M, Maravic T, Comba A, Mazzoni A, Fanfoni L, Hilton T, Ferracane J, Breschi L. The role of polymerization in adhesive dentistry. *Dent Mater* 2019;35:e1-e22.
2. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32017R0852&from=EN>
3. <https://www.fda.gov/MedicalDevices/ProductsandMedicalProcedures/DentalProducts/DentalAmalgam/ucm171094.htm>
4. Rueggeberg FA. State-of-the-art: dental photocuring-A review. *Dent Mater* 2011;27:39-52.
5. Jandt KD, Mills RW. A brief history of LED photopolymerization. *Dent Mater* 2013;29:605-17.
6. Price RB, Ferracane JL, Shortall AC. Light-curing units: a review of what we need to know. *J Dent Res* 2015;94:1179-86.
7. Rueggeberg FA, Giannini M, Arrais CAG, Price RBT. Light curing in dentistry and clinical implications: a literature review. *Braz Oral Res* 2017;31(suppl 1):e61.
8. Price RBT. Light curing in dentistry. *Dent Clin North Am* 2017;61:751-78.
9. Santini A, Turner S. General dental practitioners' knowledge of polymerisation of resin-based composite restorations and light curing unit technology. *Br Dent J* 2011;211:E13.
10. Kopperud SE, Rukke HV, Kopperud HM, Bruzell EM. Light curing procedures - performance, knowledge level and safety awareness among dentists. *J Dent* 2017;58:67-73.
11. Birdsell DC, Bannon PJ, Webb RB. Harmful effects of near-ultraviolet radiation used for polymerization of a sealant and a composite resin. *J Am Dent Assoc* 1977;94:311-4.
12. Ikemura K, Endo T. A review of the development of radical photopolymerization initiators used for designing light-curing dental adhesives and resin composites. *Dent Mater J* 2010;29:481-501.
13. Chen YC, Ferracane JL, Pahl SA. Quantum yield of conversion of the photoinitiator camphorquinone. *Dent Mater* 2007;23:655-64.
14. Oliveira DC, Rocha MG, Correa IC, Correr AB, Ferracane JL, Sinhoret MA. The effect of combining photoinitiator systems on the color and curing profile of resin-based composites. *Dent Mater* 2016;32:1209-17.
15. Kirkpatrick SJ. A primer on radiometry. *Dent Mater* 2005;21:21-6.
16. Shortall AC, Price RB, MacKenzie L, Burke FJ. Guidelines for the selection, use, and maintenance of LED light-curing units - Part 1. *Br Dent J* 2016;221:453-60.
17. Shortall AC, Price RB, MacKenzie L, Burke FJ. Guidelines for the selection, use, and maintenance of LED light-curing units - Part II. *Br Dent J* 2016;221:551-4.
18. Kramer N, Lohbauer U, Garcia-Godoy F, Frankenberger R. Light curing of resin-based composites in the LED era. *Am J Dent* 2008;21:135-42.
19. Busemann I, Lipke C, Schattenberg A, Willershausen B, Ernst CP. Shortest exposure time possible with LED curing lights. *Am J Dent* 2011;24:37-44.
20. Feng L, Carvalho R, Suh BI. Insufficient cure under the condition of high irradiance and short irradiation time. *Dent Mater* 2009;25:283-9.

참 고 문 헌

21. Lee CH, Ferracane J, Lee IB. Effect of pulse width modulation-controlled LED light on the polymerization of dental composites. *Dent Mater* 2018;34:1836-45.
22. Calheiros FC, Daronch M, Rueggeberg FA, Braga RR. Degree of conversion and mechanical properties of a BisGMA:TEGDMA composite as a function of the applied radiant exposure *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2008;84:503-9.
23. McAndrew R, Lynch CD, Pavli M, Bannon A, Milward P. The effect of disposable infection control barriers and physical damage on the power output of light curing units and light curing tips. *Br Dent J* 2011;210:E12
24. Sword RJ, Do UN, Chang JH, Rueggeberg FA. Effect of curing light barriers and light types on radiant exposure and composite conversion. *J Esthet Restor Dent* 2016;28:29-42.
25. Bruzell EM, Johnsen B, Aalerud TN, Christensen T. Evaluation of eye protection filters for use with dental curing and bleaching lamps. *J Occup Environ Hyg* 2007;4:432-9.
26. Huang TK, Hung CC, Tsai CC. Reducing, by pulse width modulation, the curing temperature of a prototype high-power LED light curing unit. *Dent Mater J* 2006;25:309-15.
27. Kim MJ, Kim RJ, Ferracane J, Lee IB. Thermographic analysis of the effect of composite type, layering method, and curing light on the temperature rise of photo-cured composites in tooth cavities. *Dent Mater* 2017;33:e373-e83.
28. Jo SA, Lee CH, Kim MJ, Ferracane J, Lee IB. Effect of pulse-width-modulated LED light on the temperature change of composite in tooth cavities. *Dent Mater* 2018, <http://doi.org/10.1016/j.dental.2019.01.009>. [Epub ahead of print]

1.4

- 치과전문지 기자 미팅
- 참석 : 이재윤, 김현중, 이진균
- 통합치의학과 임상실무 관련 업무협의
- 참석 : 안민호

1.7

- 대한변호사협회 신년하례식 참석
- 참석 : 김철수
- 내용 : 2018 FDI 총회 평가, 치과 윤리 매뉴얼 번역 및 발간
- 정보통신위원회 업무협의
- 참석 : 강자승
- 내용 : 자율점검 수수료 부과 관련 회의

1.8

- 제250차 의료광고심의위원회 회의
- 참석 : 김 욱, 안민호
- 내용 : ① 의료광고 심의
② 기타사항
- 중앙심사조정위원회 참석
- 참석 : 김수진
- 내용 : ① 중앙심사조정위원회 운영 방향

- ② 차13나 복합레진 충전(글래스아이노머시먼트(II)충전 포함)의 적정성 여부
- ③ 보철 치경부 변연부위를 다듬은 후 차19나 치관수복물 또는 보철물의 제거(복잡)으로 산정한 것에 대한 인정 여부

1.9

- 건강보험심사평가원 급여조사실 간담회 참석
- 참석 : 마경화

1.10

- 2019 신년교례회 및 2018 올해의 치과인상 시상식 개최
- 참석 : 김철수, 박능후, 신상진, 남인순, 전해숙, 신동근, 윤일규, 정춘숙, 윤종필, 윤소하, 김종환
- 치과전문지 기자 미팅
- 참석 : 김종훈, 이재윤, 장재완, 권태훈

1.12

- 각 지부 보험이사 연석회의 개최
- 참석 : 마경화, 김수진
- 내용 : ① 광중합형 복합레진 충전 급여화 관련 보고
② 구순구개열비교정술 및 치아교정술 급여화 관련 보고
③ 2차 상대가치점수 3단계 도입 등 보고
④ 산재보험 요양급여산정기준 개정 관련 보고

- ⑤ 비급여 충전치료 전 g와동이장에 대한 행정법원 판결 관련
- ⑥ 심사기준 개선 관련 사항
- ⑦ 치과건강보험 책자 등 홍보물 제작 및 배초에 관한 의견수렴

1. 15

- 2018회계연도 제9회 정기이사회 개최
- 참석 : 김철수, 안민호, 김종훈, 김영만, 이종호, 마경화, 최치원, 나승목, 박인임, 이상복, 조영식, 이성근, 조성욱, 김 욱, 이부규, 김현중, 이진균, 김민겸, 정영복, 권태훈, 김소현, 김수진, 강자승, 이석곤, 차순황, 이재윤, 장재완, 황재홍, 이정호
- 내용 : ① 협회대상(공로상) 공적심사특별위원회 구성의 건
 ② 커뮤니티 케어 치과총괄 특별위원회 위원 구성의 건
 ③ 회칙 개정의 건 (공직지부, 대한치과교정학회, 대한치주과학회, 대한구순구개열학회)
 ④ 협회대상(학술상) 및 신인학술상 공적심사특별위원회 구성의 건
 ⑤ 개인정보보호 자율규제단체 자율점검 수수료 부과 의 건
 ⑥ 치의신보운영규정세칙 개정 및 치의신보광고정책세칙 신설의 건
- 의료인 연금 개발 관련 업무협의
- 참석 : 김철수, 김영만, 조영식, 김민겸, 정영복, 이석곤

- 내용 : 의료인 연금보험상품 설계 연구용역 진행여부 관련 논의

1. 16

- 학생학술경연대회 20주년 간담회
- 참석 : 김영만, 이종호, 이부규, 이성근

1. 17

- 치과중사인력 관련 업무협의
- 참석 : 김영만, 이정호
- 내용 : 치과중사인력 업무범위, 수급 등
- 2019년 제1차 진단용 방사선 안전관리 자문회의 참석
- 참석 : 김소현
- 내용 : ① 진단용 방사선 안전관리
 ② 방사선 관계종사자 선량한도 초과자 선량 평가
- 국민건강보험공단 의료기관지원실 간담회
- 참석 : 마경화

1. 18

- 제7회 치과의사 국가시험장 격려 방문
- 참석 : 김철수, 이종호, 이부규
- 내용 : 협회 응원 및 다과 전달
- 구순구개열 치과교정 및 악정형치료 등록기준 관련 전문가

자문회의 참석

· 참석 : 마경화

· 대외협력위원회 업무협의

· 참석 : 차순황

· 내용 : 대외협력위원회 주요 추진사항 보고 및 현안 논의

· 제1차 치과세무정책특별소위원회 회의

· 참석 : 나승목, 황재홍

· 내용 : 1) 동영상 콘텐츠 제작의 건

2) 회계교육 일정 논의

3) 카드뉴스 제작의 건

4) 치과병·의원 가치평가 준비의 건

1. 19

· 치과종사인력 관련 정책방향 논의 업무협의

· 참석 : 김철수, 김영만, 조영식, 이성근, 이석곤, 이정호

· 내용 : 치과종사인력 관련 협회 정책 방향 논의

· 대한치과의사협회&롯데제과 “닥터자일리톨버스가 간다”

캠페인

· 참석 : 차순황, 김소현

· 내용 : 관내 저소득층 청소년 무료진료

· 2019년도 제1회 홍보위원회 회의

· 참석 : 김철수, 김종훈, 이재윤, 장재완

· 내용 : ① 대언론·대국민 홍보 업무추진 현황

② ‘e(electronic)-홍보사업’ 추진현황 보고 및 활성화 방안
논의

③ 기타

· 서울대학교 치과대학·치의학대학원 동창회 DCO SNU 2019
축사

· 참석 : 김철수

1. 21

· 보수교육특별위원회 회의 개최

· 참석 : 이부규

· 내용 : 2019년도 보수교육연제 검토 및 선정의 건

1. 22

· 제251차 의료광고심의위원회 회의

· 참석 : 김 욱, 안민호

· 내용 : ① 의료광고 심의

② 기타사항

· 2019년도 대한치과의사 문인회 신년 정기총회 축사

· 참석 : 김철수

1. 23

- 기획·미래비전위원회 연석회의
- 참석 : 김영만, 이석곤
- 내용 : ① 위원회 업무 관련 논의
 - 한국치과의료융합산업연구원 설립 추진
 - 구강정책과 향후 업무 논의
- ② 기타 사항

1. 24

- 일간지 기자 미팅
- 참석 : 이재윤

1. 25

- 제39차 미안마 덴탈 컨퍼런스 참가
- 참석 : 나승목, 김현중, 이진균
- 내용 : ① 제 39차 미안마 덴탈컨퍼런스 및 치과기자재 전시회, 부대행사 참석
- ② 대한치과의사협회-미안마치과의사협회 간담회 (APDC2019 홍보 및 초청)
- ③ FDI 보수교육 지원 프로그램(CE Program) 김현중 국제이사 강연
- 국가 치의학 분야 연구·산업·구강건강증진을 위한 업무 협약
- 참석: 김철수, 김영만, 박인임, 이석곤, 이재윤, 이정호

- 내용 : 대한치과의사협회, 광주시청, 광주의료산업발전협의회 3개 단체가 국가 치의학분야 발전 및 광주시민의 구강건강 향상을 위한 업무 협약 체결

- 치과 병·의원 상대가치점수 개발을 위한 회계조사 관련 업무협의
- 참석 : 마경화
- 내용 : 치과 병·의원 회계조사 관련 업무협의

1. 28

- 제915차 건강보험분쟁조정위원회 참석
- 참석 : 마경화
- 내용 : 부당이득금환수고지처분 취소청구(제18위-111호, 112호)
- 2019년 제1차 의료행위전문평가위원회 참석
- 참석 : 김수진
- 내용 : ① TERT 유전자 프로모터 돌연변이[염기서열검사]
- ② ROS1 유전자, 융합[핵산증폭법]
- ③ 피브리글루를 이용한 자가유래연골세포 이식술
- ④ 파형변이지수 측정법
- ⑤ 비뇨기, 하복부 초음파검사 급여화 관련 수가 개선 방안
- ⑥ 의원급 야간 공휴일 및 토요일 진료시 수술(마취) 행위가산 관련 보고
- ⑦ 2차 상대가치점수 개편 3단계 적용에 따른 '전립선동

맥색전술' 상대가치 점수 변경 보고

㉔ 요양급여 비급여 확인 관련(소위원회 운영결과) 보고

· 제41차 서울치과 의사 신용협동조합 정기총회 축사

· 참석 : 김철수

1. 29

· 자재 · 표준위원회 회의 개최

· 참석 : 김종훈, 김소현

· 내용 : ① 파나소닉 구강세정기 추천연장의 건

② 오랄비 칫솔 추천연장 및 추가추천의

③ 아모레퍼시픽 칫솔 추가추천의 건

1. 30

· 국회 이명수 의원실 간담회

· 참석 : 김영만, 이성근

· 내용 : 국가구강검진 제도개선 및 활성화 방안 토의

· 2019년도 제1회 건강보험정책심의위원회 참석

· 참석 : 마경화

· 내용 : ① 약제 및 한약제제 급여 목록 및 급여상한 금액표 개정안

② 치료재료 급여 비급여 목록 및 급여상한금액표 개정안

③ 체외진단검사 건강보험 등재절차 개선 시범사업

④ 건정심 소위원회 위원 및 위원장 선정

⑤ 하복부비뇨기 초음파 보험적용 이후 손실보상 방안

· 경향신문 인터뷰

· 참석 : 김철수

· 내용 : ▲30대 집행부 중점 추진사업 및 성과

▲국민 구강건강 향상 위한 협회 방안

▲치아건강의 잘못된 인식

▲의료정책 부분에서 개선되어야 할 점 등

1. 31

· 보건복지부 지역사회 통합돌봄 사업(커뮤니티케어) 설명회
참석

· 참석 : 이성근

· 내용 : 지역사회 통합돌봄 사업내용 검토 및 치과계 모델 구성

· 2차 치과 의사 전문의제도 운영위원회 회의

· 참석 : 안민호, 조성욱, 이부규

· 오스템임플란트와 업무협약

· 참석 : 김종훈, 김소현

· 내용 : APDC 2019 행사 협조 관련사항

· 건강보험심사평가원 비상근심사위원 워크숍 참석

· 참석 : 김수진

· 사회공헌사업관련 의료기기 기증식

· 참석 : 최치원, 차순황

- 내용 : 주식회사 아이오바이오로부터 치과진료봉사를 위한 의료

- 기기 기증받음

- 평양의학과학토론회 준비회의

- 참석 : 차순황

- 내용 : 2019년 5월 개최 예정인 평양의학과학토론회 참석 계획

- 논의

- 일간지 기자 미팅

- 참석 : 이재윤

2. 10

- 2019 개원 및 경영정보박람회 개막식 참석

- 참석 : 김철수, 안민호, 권태훈

- 내용 : 전시장 및 성공개원, 병원경영 관련 강연 현장을 지원함



양식 1

대한치과의사협회지 원고계재신청서

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 학술원고 투고 규정

1. 원고의 성격 및 종류

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

2. 원고의 게재

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

3. 원고의 제출

본지의 투고규정에 맞추어 원고를 온라인 논문 투고 사이트에 접수한다. 제출된 원고의 내용은 저자가 임의로 변경할 수 없다.

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

4. 협회지 발간 및 원고 접수

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

5. 원고의 심의

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

6. 편집위원회의 역할

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

7. 저작권

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

8. 윤리규정

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

대한치과의사협회지 학술원고 투고 규정

9. 원고 작성 요령

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

2) 사용언어

- ① 원고는 한글 혹은 영문으로 작성하는 것을 원칙으로 한다.
- ② 한글 원고는 한글 맞춤법에 맞게 작성하며 모든 학술용어는 2005년 대한치의학회와 대한치과의사협회가 공동발간한 (영한·한영) 치의학용어집, 2001년 대한의사협회에서 발간된 넷째판 의학용어집과 2006년 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 헝표나 마침표 뒤에 어깨번호를 붙인다. 참고문헌이 두 개 이상일 때에는 소괄호속에 “, ”으로 구분하고 발행년도 순으로 기재한다. 저자와 발행년도가 같은 2개 이상의 논문을 인용할 때에는 발행년도 표시뒤에 월별 발행 순으로 영문 알파벳 소문자 (a, b, c, ...) 를 첨부한다.

- c. 참고문헌의 저자명은 한국인은 성과 이름, 외국인은 성과 이름, 외국인은 성 뒤에 이름의 첫 자를 대문자로 쓴다. 정기학술지의 경우 저자명, 제목, 정기간행물명 (단행본명), 발행연도, 권, 호, 페이지 순으로 기록한다. 단행본의 경우 저자명, 저서명, 판수, 출판사명, 인용부분의 시작과 끝 쪽 수 그리고 발행년도의 순으로 기술한다. 학위논문은 저자명, 학위논문명, 발행기관명 그리고 발행년도 순으로 한다. 참고문헌의 저자는 모두 기재하며 저자의 성명은 성의 첫 자를 대문자로 하여 모두 쓰고, 이름은 첫문자만 대문자로 연속하여 표시한다. 이름사이에는 헝표를 쓴다. 논문제목은 첫 자만 대문자로 쓰고 학명이외에는 이탤릭체를 쓰지 않는다. 학술지명의 표기는 Index Medicus 등재 학술지의 경우 해당 약자를 사용하고, 비등재학술지는 그 학술지에서 정한 고유약자를 쓰며 없는 경우에는 학술지명 전체를 기재한다. 기술양식은 아래의 예와 같다.

- d. 정기학술지 논문 : Howell TH. Chemotherapeutic agents as adjuncts in the treatment of periodontal disease. Curr Opin Dent 1991;1(1):81-86 정유지, 이응무, 한수부. 비외과적 치주치료: 기계적 치주치료. 대한치과과학회지 2003;33(2):321-329
- e. 단행본 : Lindhe J, Lang NP, Karring T. Clinical periodontology and implant dentistry. 4th edition. Blackwell Munksgarrd. 2008. 대한치주과학교수협의회. 치주과학. 제4판. 군자출판사. 2004.
- f. 학위논문 : SeoYK - Effects of ischemic preconditioning on the phosphorylation of Akt and the expression of SOD-1 in the ischemic-reperfused skeletal muscles of rats Graduate school Hanyang University 2004.

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 아라비아 숫자 이후에 알파벳 글자를 기입하여 표시한다 (예: Fig. 1a, Fig. 1b)
- c. 화살표나 문자를 사진에 표시할 필요가 있는 경우 이의 제거가 가능하도록 인화된 사진에 직접 붙인다.
- d. 그림을 본문에서 인용할 때에는 Fig. 1, Fig. 2, Fig.3, ... 라고 기재한다.
- e. 칼라 사진은 저자의 요청에 의하여 칼라로 인쇄될 수 있으며 비용은 저자가 부담한다.

⑨ 영문초록 (Abstract)

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

⑩ 기타

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

10. 연구비의 지원을 받은 경우

첫 장의 하단에 그 내용을 기록한다.

11. 원저의 게재 및 별책 제작

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

화려함과 간결함의 극치
Colorful Compact



Colorful 다채롭다 + 간결하다 Compact

다양한 시트 색상

설치공간을 고려한 슬림형 디자인

왼손 시술자를 위한 유니트 위치변경 기능

진료 필수기능 엄선 탑재

선택 가능한 Table & Holder Type

합리적인 가격

It's COLORFUL!

TAURUS 