

ISSN 0376-4672(Print)
ISSN 2713-7961(Online)

대한치과의사협회지

THE JOURNAL OF THE KOREAN DENTAL ASSOCIATION

Vol.58 No.8 2020. 8



KDA 대한치과의사협회
KOREAN DENTAL ASSOCIATION

★★★★★
UNTACT
DV on WORLD

DV
FRIENDS

HOT ITEM

KIDS CROWN

전세계에서 사용하는
검증된 글로벌 유치관

Original



KIDS RING CROWN

링이 달려있어 더 안전하게
사용할 수 있는 유치관

Safety



KIDS GOLDEN CROWN

티타늄 코팅으로
더 자연스러워진 골드색 유치관

Be Natural



KIDS CROWN FAMILY

전세계에서 사용하는 검증된 글로벌 유치관
이제는 다양한 LINE-UP으로 만나보세요!



SHINHUNG

080-801-1577,8



올해 11월 8일 통치 1차 시험 2차는 22일 세종·한양·경기대 등서...통치 치과의사전문자격시험 시행계획 발표

올해 통합치의학과 치과의사전문 자격시험 1차 시험이 오는 11월 8일, 2차 시험이 11월 22일 치러진다.

치험 수련고시위원회(위원장 전양현)가 이 같은 내용의 2020년도 통합치의학과 치과의사전문 자격시험 시행계획을 지난 7월 23일 발표했다.

이번 계획에 따르면, 1차 시험은 오는 11월 8일 세종대·한양대·경기대에 치러진다. 2차 시험은 11월 22일 세종대·한양대·경기대·덕수고등학교에서 진행된다. 수험자들은 시험 시작 30분 전 까지 시험장에 입실해야 한다. 다만, 코로나19 확산 추세에 따라 시험 취소 또는 시험일시 및 장소가 변경될 수 있다.

1차 시험의 경우 출제 문제는 총 100문제다. 시험 시간은 120분이며, 휴식시간은 없다. 2차 시험은 20문제가 출제되며, 시험시간은 60분이다.

응시원서는 오는 10월 12일 10시부터 23일 18시까지 치과의사전문 자격시험 온라인 응시 홈페이지(<http://www.kda-exam.or.kr>)를 통해 접수하면 된다. 1차 시험 면제자(2차 시험 응시자)도 이 기간 내에 접수해야 한다. 응시원서 교부는 이 기간 내 동 홈페이지를 통해 이뤄진다.

응시 원서 접수 시에는 응시원서와 치과의사 면허증(사본)이 필요하다. 접수는 홈페이지를 통해 이뤄지며, 응시원서는 해당 홈페이지에서 직접 작성하면 된다. 타과 전문의 취득자는 치과의사 전문 자격증(사본)도 첨부해

야 한다.

응시표는 1차 시험의 경우, 오는 11월 2일부터 8일 12시까지 홈페이지에서 교부되며, 2차 시험은 11월 16일부터 11월 22일 11시까지 대상자에 한해 출력할 수 있다.

합격자 발표는 1차 시험의 경우, 오는 11월 11일 10시에 발표되며, 2차 시험(최종합격자 발표)은 12월 2일 10시에 공지한다.

응시자격은 1차 시험의 경우 보건복지부 고시에 따라, 보건복지부 장관이 지정한 연수기관에서 실시한 통합치의학분야(과) 연수실무교육 300시간 이상을 2020년 10월 4일까지 이수한 치과의사에게 부여된다. 아울러 2018년 12월 31일 이전에 치과의사회 중앙회가 수련병원에서 실시한 통합치의학분야(과) 수련교육을 받은 사람으로서 검증을 통한 응시자격을 취득한 자 등에게도 자격이 주어진다.

또한 1차 시험에 합격하고 2차 시험에 불합격한 경우, 다음 1회에만 2차 시험이 면제된다. 즉, 2019년도 통합치의학과 치과의사전문 자격시험 2차 시험 불합격자는 2020년도 통합치의학과 치과의사전문 자격시험에서 만 1차 시험이 면제된다.



8월 말까지 개인정보보호 자율점검 참여하세요 제출 기한 7월 23일부터 8월 31일까지...참여 기관, 개인정보감사 1년간 면제 혜택

치험이 개인정보보호 자율규제단체 자율점검(이하 자율점검)과 관련해 회원을 대상으로 7월 23일부터 8월 31일까지 진행되는 자율점검 서비스 참여를 독려하고 나섰다.

자율점검은 각 의료기관의 개인정보 조치 수준을 파악하기 위해 매년 시행되며, 치험이 행정안전부 위탁사업으로 시행하고 있다.

자율점검 참여는 의무사항은 아니지만, 개인정보 관련 현장 조사에 대비해 개인정보보호 조치사항을 미리 점검하고 조치하기 위해 시행할 필요성이 대두된다. 또 참여 기관 중 자율점검 수행 결과가 우수하다고 인정될 경우 개인정보와 관련된 자료 제출 검사를 1년간 면제받는 혜택이 따르기에 적극적인 참여가 권장된다.

자율점검 참여는 치험이 운영 중인 '개인정보보호 자율점검 서비스' 사이트(<http://privacy.kda.or.kr>)에 로그인 후 규약 동의, 신청서 작성 등을 통해 자율 점검을 신청하고, 자율 점검 결과를 작성해 제출하면 된다.

참여 대상은 본인 명의로 치과병·의원을 개원해 운영 중인 회원이며, 등록비는 장기미납회원 또는 법인의료기관(45000원)을 제외한 일반 회원은 면제된다. 장기미납회원은 협회비 및 부담금을 각 1회로 산정해 총 미납횟수가 3회 이상일 경우에 해당한다.



이상훈 협회장 직무집행정지가처분 기각

서울 동부지방법원 “선거 자유와 공정 현저히 침해해 선거결과에 영향 미쳤다고 볼 수 없다”
이상훈 협회장 “회무에 매진, 더 이상 치과계 내부 문제 외부소송 끌고나가는 불행 없었으면”

서울 동부지법은 지난 7월 8일 박영섭 전 후보가 이상훈 협회장 외 선출직 부회장들을 대상으로 제기한 ‘직무집행정지가처분’ 신청과 관련, “이상훈 협회장 외 선출직 3인(채무자)의 선거운동이 선거의 자유와 공정을 현저히 침해, 선거 결과에 영향을 미쳤다고 보기 어렵다”며 기각했다.

박영섭 전 후보는 지난 4월27일 이상훈 협회장과 선출직 부회장 3인이 제31대 회장단 선거과정에서 ▲금품 제공 약속 ▲허위사실 유포 ▲사전 선거운동 ▲자동동보통신 방식에 의한 문자메시지 전달 등의 위법 행위를 통해 당선됐으며 직무집행정지 가처분 신청을 제기했다.

이와 관련 서울동부지방법원 재판부는 금품 제공 약속 부분과 관련, 최초 보도자료의 경우 치협 선거관리규정을 위반한 것으로 보이지만 수정한 보도자료의 경우 코로나19 특별지원 재원을 마련하겠다는 내용일 뿐 특정 지역이나 회원들에게 금품 등의 제공을 약속했다고 볼 수 없다고 밝혔다.

또 허위사실 유포와 관련해서도 선거에 있어서 후보자를 검증하는 것은 필요하고, 채무자들 이외에 다른 후보들도 함께 제기했던 사실 등으로 볼 때 채무자들이 제기한 의혹을 허위사실 유포 또는 비방, 중상모략 등의 행위로 볼 수 없다고 판단했다.

아울러 사전선거운동과 관련해서는 사전선거운동이 아니라 입후보 및 선거운동을 위한 준비행위로서 선거운동에 해당하지 않으며, 문자메시지 전달과 관련해서도 자동동보통신 방법으로 전송되었음을 인정할 증거가 없어 선거관리규정을 위반했다고 볼 수 없다고 밝혔다.

재판부는 “선거 절차에서 법령에 위반한 사유가 있는 경우 그 사정만으로 당해 선거가 무조건 무효가 되는 것은 아니며, 법령의 위배사유로 인해 선거인들의 자유로운 판단에 의한 투표를 방해해 선거의 자유와 공정을 현저히 침해하고 그로 인해 선거의 결과에 영향을 미쳤다고 인정될 때에만 그 선거가 무효라고 할 것이다”며 “이 사건 기록 및 심문 전체의 취지에 나타난 제반 사정에 비춰 보면, 채무자들의 행위가 선거의 자유와 공정을 현저히 침해하고 이로 인해 선거의 결과에 영향을 미쳤다고 보기 어렵다”고 직무집행정지 가처분신청 기각 이유를 명확히 했다.

이상훈 협회장은 이번 가처분 신청 기각과 관련, “법원에서 지극히 당연하고 현명한 결정을 내렸다. 그 동안 판결 결과에 연연하지 않고 최선을 다해 하루하루 회무에 임해 왔다”며 “앞으로도 계속 치과계와 회원들을 위해 더욱 열심히 회무에 매진할 것을 약속드린다. 더 이상 치과계 내부 문제를 외부 소송으로 끌고 나가는 불행한 일이 없었으면 한다”고 밝혔다.

한편 치협 선거관리위원회는 지난 3월28일 박영섭 전 후보 측의 제31대 치협 회장단 당선과 관련한 이의신청이 제기됨에 따라 선관위원 전원이 참석한 가운데 위원회 회의를 열고, 박영섭 전 후보 측의 이의신청을 기각, 이상훈 당선인의 당선 유효를 최종 확정된 바 있다.

아울러 지난 3월 26일에는 선거에 출마했던 장영준 전 후보와 김철수 전 후보가 공동입장문 발표를 통해 박영섭 전 후보 측에 선거 결과를 겸허히 받아들이고, 선관위에 제기한 이의신청을 즉각 철회할 것을 요청하기도 했다.



치과의사 국시 2021년 1월 15일

국시원, 시험 일정 발표...원서접수 10월 13일까지

제73회 치과의사 국시가 2021년 1월 15일에 치러진다.

한국보건교육인국가시험원(이하 국시원)이 2020년도 하반기 및 2021년도 상반기 보건교육인 국가시험 시행계획을 최근 발표했다.

공고문에 따르면, 치과의사 국시는 내년 1월 15일에 치러지며, 응시원서 접수기간은 오는 10월 6일부터 13일까지다. 필기시험 지역은 서울, 부산, 대구, 광주, 전북, 강원이다.

제48회 치과위생사 국시는 실기의 경우 11월 14~15일, 필기의 경우 12월 13일에 치러진다. 응시원서 접수기간은 오는 9월 1일부터 8일까지

다. 필기시험 지역은 서울, 부산, 대구, 광주, 대전, 전북, 강원, 제주다. 실기 시험 장소는 별도 공지한다.

제48회 치과기공사 국시는 오는 11월 28일 서울, 대구, 광주, 대전에서 치러진다. 응시원서 접수는 9월 1일부터 8일까지 받는다.

응시 자격과 접수방법 등은 홈페이지(<http://www.kuosiwon.or.kr>) 공지사항을 통해 확인 가능하다.

국시원은 “해당 일자에는 코로나19 여파에 따라 변경될 수 있다”며 “변경될 경우 해당사항은 별도 공고를 통해 안내할 예정”이라고 밝혔다.

신뢰와 정확을 생명으로
치과계를 리드하는 **치의신보**

손에 **딱!** 눈에 **확!**

KDA

21세기 사업파트너 치의신보



**광고
문의**

TEL 2024-9020
FAX 468-4653
E-mail kdapr@chol.com

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

논문

- 1 송지수, 신터전, 현홍근, 김영재, 김정욱, 장기택, 이상훈
: 치과용 분광광도계를 이용한 상악 유전치의 색조 분포에 관한 연구
- 2 성건화, 민정범, 박태영
: 상악 전치부 다발성 수평 치근 파절의 치료: 증례보고

치과용 분광광도계를 이용한 상악 유전치의 색조 분포에 관한 연구

¹⁾서울대학교치과병원 소아치과, ²⁾서울대학교 치의학대학원 소아치과학교실

송지수¹⁾, 신터전²⁾, 현홍근²⁾, 김영재²⁾, 김정욱²⁾, 장기택²⁾, 이상훈²⁾

ABSTRACT

Color distribution of maxillary primary incisors using a dental spectrophotometer in Korean children

¹⁾Department of Pediatric Dentistry, Seoul National University Dental Hospital

²⁾Department of Pediatric Dentistry, Dental Research Institute, School of Dentistry, Seoul National University

Ji-Soo Song¹⁾, Teo Jeon Shin²⁾, Hong-Keun Hyun²⁾, Young-Jae Kim²⁾,
Jung-Wook Kim²⁾, Ki-Taeg Jang²⁾, Sang-Hoon Lee²⁾

The purpose of this study was to analyze the color distribution of the maxillary primary central and lateral incisors using a dental spectrophotometer.

Color measurements of maxillary primary central and lateral incisors of 32 pediatric patients aged 2 to 6 years were performed using SpectroShade Handy Dental Type 713000 (Serial No. HDL2678, MHT, Verona, Italy) by one researcher in the same clinic. CIE L^* , a^* , b^* values of total surfaces and cervical, middle, incisal region were recorded.

L^* values were higher and a^* values were lower in the primary central incisors than those in primary lateral incisors, but b^* values didn't show statistical difference. L^* values of the middle region were the highest, and a^* and b^* values decreased from the cervical region to the incisal region. There were significant color differences between each region, and ΔE^*_{ab} between each region were greater than ΔE^*_{ab} between the primary central and lateral incisors.

For esthetic restorations of primary incisors, it is necessary to consider the color differences between each region rather than those between the primary central and lateral incisors.

Key words: Primary incisor, color distribution, spectrophotometer

Corresponding Author

Sang-Hoon Lee

Department of Pediatric Dentistry, Dental Research Institute, School of Dentistry, Seoul National University,
101 Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul 03080, Korea

Tel: +82-2-2072-2680, Fax: +82-2-744-3599, E-mail: musso@snu.ac.kr

ACKNOWLEDGMENT 이 논문은 서울대학교치과병원 원내연구과제 연구비 지원에 의해 수행됨(과제번호 04-2015-0083).

I. 서론

최근 성인 뿐만 아니라 소아에서도 심미성이 중요한 문제로 부각되고 있으며, 소아 환자의 안모의 심미성에 있어서 상악 유전치가 가장 중요한 역할을 한다¹⁾. 이는 소아에서도 동통의 제거와 기능의 회복 외에도 구강 내 환경과 조화를 이룰 수 있는 색조의 재현을 고려해야 한다는 것을 의미하며, 상악 유전치의 광학적 특성을 분석하고 이에 부합하는 재료를 사용하는 것은 소아 환자의 수복에 있어 심미적인 성공을 얻을 수 있는 방법이라 생각된다. 치아의 색조에 대한 분석은 주로 영구치를 대상으로 이루어져 왔으나 유치는 영구치와는 색의 범위와 분포가 매우 달라 별도의 연구가 필요하다²⁾.

색을 정량적으로 평가하고 표준화하기 위해 CIE (International Commission on Illumination) LAB 표준 표색계가 주로 이용된다³⁾. CIE LAB 표색계의 3가지 색 좌표는 L^* , a^* , b^* 이며, 색차 ΔE^*_{ab} 는 방향과 크기가 존재하는 색 공간에서의 벡터로 정의되고, 다음 공식에 의해 표현된다. $\Delta E^*_{ab} = ((\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2)^{1/2}$. 인식도(Perceptibility)는 두 색상의 차이에 대한 인지를 의미하며, 수용도(acceptability)는 임상적으로 받아들일 수 있는 색상 차이를 의미한다. 임상적인 인식도 역치(perceptibility threshold)는 $\Delta E^*_{ab} = 1.0$ 에서 3.7 정도로 알려져 있으며⁴⁾, $\Delta E^*_{ab} = 2.7$ 일 때 관찰자의 절반이 두 색상의 차이를 인지할 수 있는 인지의 한계로 받아들여 진다⁵⁾. 수용도 역치(acceptability threshold)는 $\Delta E^*_{ab} = 2.7$ 에서 6.8의 값을 가진다고 알려져 있으며, 치의학에서는 색상차에 대한 수용도 역치가 인식도 역치보다 큰 것으로 보인다⁴⁾.

현재 대한민국 소아를 대상으로 한 유전치 색조 분포에 대한 연구는 많지 않으며, 대부분 shade guide 혹은 색채계를 이용하였다^{4,6)}. 색채계를 이용한 색조 측정은 가장 일관된 결과를 얻을 수 있다고 알려진 치아의 순면

의 치관-치은의 중간 1/3, 근심-원심의 중간 1/3 지점에서 이루어진다⁷⁾. 이는 치아의 절단면 쪽으로 갈수록 투명도가 높아져 주위 구조물의 색조에 영향을 받을 수 있으며, 치경부 쪽으로 갈수록 인접한 치은으로부터 산란되는 빛의 영향을 받아 치아의 색조가 다르게 측정될 수 있기 때문이다⁸⁾. 그러나 이러한 spot 측정은 전체 치아에서의 색조 분포를 확인하는데 한계가 있다⁷⁾.

분광광도계는 물체로부터 반사된 빛 에너지의 양을 가시광선 내에서 1-25nm 간격으로 측정하는 것으로서 과학적이며 재현 가능하고 가장 정확한 방법으로 알려져 있다^{9,10)}. Calibrated reflectance spectrophotometer 인 SpectroShade Handy Dental Type 713000 (Serial No. HDL2678, MHT, Verona, Italy)는 VITA Easys-hade와 더불어 가장 많이 사용되는 치과용 분광광도계로, 반복측정시의 오류가 적고 신뢰도가 높은 것으로 알려져 있다^{7,9,11)}. 이는 기존의 spectrophotometer에 비하여 가볍고 휴대가 가능하며 치아의 순면 전체를 모두 한번에 측정할 수 있다는 장점이 있다. 이에 본 연구에서는 SpectroShade Handy Dental Type 713000과 CIE LAB 표색계를 이용하여 상악 유증절치와 유측절치의 색조 분포를 확인하고자 한다.

II. 연구 대상 및 방법

연구대상

본 연구는 서울대학교 치의학대학원 연구윤리위원회 의 승인 하에 진행되었다(IRB 승인번호 S-D20160027). 2016년 10월부터 2018년 7월까지 서울대학교치과병원 소아치과에 내원한 소아 환자 중에서 전신질환이 없고, 상악 유전치부에 우식이나 마모, 변색을 보이지 않은 만 6세 이하의 환자를 대상으로 하였다. 상악 유전치

부에 근관치료 혹은 수복치료를 받은 경우, 치질의 선천적인 형성 부전이 있는 경우, 외상의 경력이 있는 경우, 하나 이상의 상악 유전치가 탈락하였거나 생리적 및 병적 동요를 보이는 환자는 연구대상에서 제외되었다. 제조사 지시에 따라 정확한 측정을 하는데 있어 협조가 어려운 환자와 비호흡이 가능하지 않은 환자 역시 연구대상에서 제외하였다.

연구방법

내원 당일 환자의 보호자에게 연구 방법을 구체적으로 설명하고 서면 동의를 얻은 후 연구를 진행하였으며, 색조의 측정은 동일한 진료실에서 한 명의 연구자에 의해 이루어졌다. 자연광은 차단되고 실내등 조명 아래 측정이 이루어졌으며, 퍼미스와 러버컵, 치실을 이용하여 치면 전체의 치태를 제거한 이후, 치면을 건조시키지 않은 상태로 SpectroShade, Handy Dental Type 713000 (Serial No. HDL2678, MHT, Verona, Italy)을 이용하여 상악 좌우측 유증절치와 유측절치의 색조를 측정하였다. SpectroShade는 반사율이 보정된 치과용 이미지 분광광도계로 디지털 카메라와 LED 분광광도계의 조합으로 구성된다. 이는 45/0 광학 지오메트리를 사용하며, 단색광 ($\lambda = 400\text{-}720\text{nm}$)으로 변환된 D65 광원 (6500°K)을 사용하여 이미지를 획득하고 기록한다⁷⁾. 제조사의 지시에 따라 매 측정시마다 calibration을 진행하였으며, 한 치아당 3번을 측정하여 한 환자마다 총 12회의 측정이 진행되었다. 전체 치면을 한번에 측정하기 위하여 입술과 혀가 촬영 부위에서 격리되도록 하였고, 대합치가 함께 노출되지 않도록 개구 상태를 유지하도록 하였다. 또한 치면에 측정 기구가 직접 접촉하도록 하였다. 정확한 측정 위치 및 각도인 경우 초록색 가로선이 나타나는 Positioning guidance system이 내장되어 있으며, 초록색 가로선이 확인되는 경우 측정을 진행하

였다¹²⁾. 조사자 내 신뢰도를 확인하기 위하여 5명의 상악 좌우측 유증절치와 유측절치를 2주일 간격으로 반복하여 측정하였다.

통계분석

측정된 색조 데이터는 SpectroShade에서 제공하는 색조분석프로그램인 “SpectroShade Analysis”를 이용하여 분석하였다(Fig. 1). 순면 전체 (T), 치경부 1/3 (C), 중앙 1/3 (M), 절단부 1/3 (I) 각각의 L^* , a^* , b^* 값이 기록되었으며, 3회의 측정의 평균값을 사용하였다. SPSS 22.0 (IBM Corp., Chicago, IL, USA)를 이용하여 통계분석을 시행하였다. 조사자 내 신뢰도를 확인하기 위하여 intraclass correlation coefficient (ICC)를 사용하였고, Kolmogorov-Smirnov 검정 결과 치아별 및 부위별 데이터는 정규분포를 따르는 것을 확인하였다. Paired t-test를 이용하여 유증절치와 유측절치 사이의 색상을 비교하였으며, 치아 내 부위별 비교를 위하여 analysis of variance (ANOVA) (post hoc: Tukey)와 Pearson correlation을 이용하였다. 치아별 및 부위별 ΔE^*_{ab} 를 계산하여 그 평균과 95% confidence interval을 확인하였다.

III. 결과

연구 대상자의 분포

보호자의 동의를 얻은 50명의 환자 중 협조를 얻기 어려운 10명의 환자와 움직임, 구호흡 등으로 측정의 질이 낮은 8명의 환자를 제외하고 32명의 환자를 대상으로 분석이 진행되었다. 32명 중 7명의 환자는 경구진정 하 치과치료 시에 측정이 진행되었다. 분석 대상자 32명의

평균 연령은 4세 7개월이었으며, 이중 남자는 14명, 여자는 18명으로 평균 연령은 남녀 모두 4세 7개월이었다.

색조 측정 결과

조사자 내 신뢰도 확인을 위한 ICC는 L^* , a^* , b^* 에 대하여 중절치에서 각각 0.997, 0.995, 0.999, 측절치에서 각각 0.996, 0.968, 0.995 (all $p < 0.001$)로 높은 신뢰도를 보였다. 상악 좌우측 유증절치와 유측절치의 순면 전체 및 각 부위별 L^* , a^* , b^* 값은 Table 1과 같다.

Paired t-test 결과 좌우측 유증절치는 순면 전체 및 각 부위별로 통계적으로 유의한 색상 차이를 보이지 않았으며($p > 0.05$), 좌우측 유측절치 역시 마찬가지로

였다($p > 0.05$). 좌우측 유증절치 사이의 ΔE^*_{ab} 는 평균 0.8 ± 0.5 로 나타났고, 좌우측 유측절치 사이의 ΔE^*_{ab} 는 평균 0.7 ± 0.6 으로 나타나 육안으로 구분하기 어려운 색상 차이를 보였다. 따라서 유증절치와 유측절치는 좌우측 L^* , a^* , b^* 값의 평균을 분석에 이용하였다. 유증절치와 유측절치의 평균 L^* , a^* , b^* 값의 비교는 Table 2와 같다. 순면 전체 (T)와 중앙 1/3 (M)의 b^* 값을 제외하면 모두 통계적으로 유의한 차이를 보였으며, ΔE^*_{ab} 이 2.7 이상인 경우 순면 전체 (T), 치경부 1/3 (C), 중앙 1/3 (M), 절단부 1/3 (I)에서 각각 15.6%, 43.8%, 25.0%, 12.5%였으며, ΔE^*_{ab} 의 최대값은 각각 4.1, 5.5, 5.0, 3.9였다.

치아 부위별 색상 비교 결과는 Table 3과 같다. 유증절치와 유측절치 모두에서 I와 C 사이의 L^* 값을 제외하

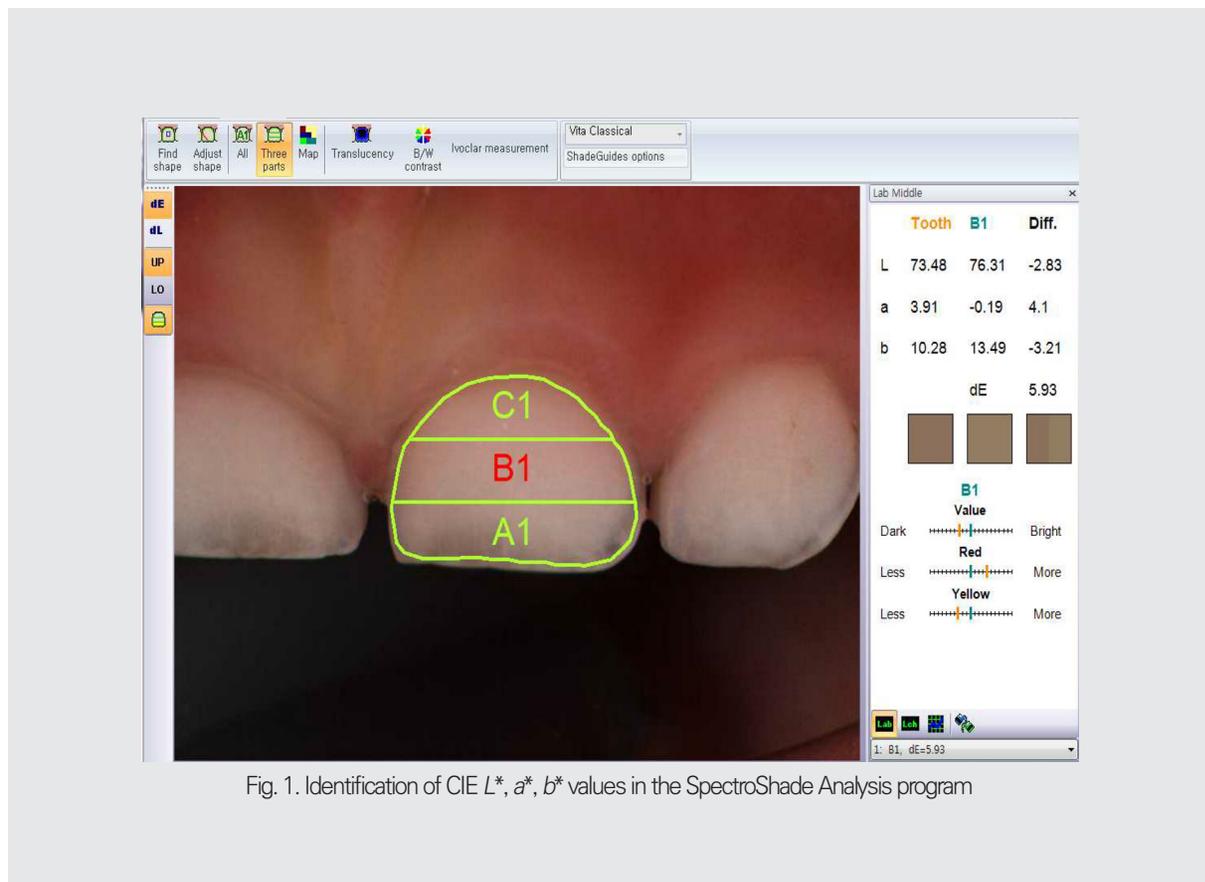


Fig. 1. Identification of CIE L^* , a^* , b^* values in the SpectroShade Analysis program

Table 1. CIE L^* , a^* , b^* values of the natural maxillary primary incisors

	Total surface			Cervical 1/3			Middle 1/3			Incisal 1/3						
	Mean	SD	Max	Mean	SD	Max	Mean	SD	Max	Mean	SD	Max				
Right primary lateral incisor	L^* 73.93	1.63	69.88	77.13	71.95	1.95	67.40	77.52	74.35	1.68	69.78	77.80	72.33	1.86	69.80	76.67
	a^* 3.79	0.67	2.45	5.40	6.74	1.07	4.51	8.97	3.81	0.66	2.43	5.42	2.55	0.70	1.29	4.52
	b^* 10.03	1.27	7.11	12.41	12.02	1.76	7.71	15.65	10.34	1.42	7.30	12.64	8.26	1.16	5.80	11.67
Right primary central incisor	L^* 74.98	1.32	71.67	77.41	73.13	1.62	69.77	75.86	75.63	1.29	72.30	78.06	72.92	1.77	69.53	77.57
	a^* 3.29	0.59	1.93	4.79	5.98	0.82	4.11	8.22	3.23	0.58	1.80	4.61	2.26	0.66	1.23	3.68
	b^* 10.03	1.39	7.34	13.42	11.33	1.55	7.45	15.26	10.08	1.61	6.92	14.37	8.92	1.08	7.31	11.69
Left primary central incisor	L^* 74.88	1.36	71.43	77.37	73.19	1.47	69.93	75.53	75.56	1.39	71.90	78.10	72.65	1.78	68.72	76.60
	a^* 3.35	0.63	2.11	5.21	6.06	0.83	4.17	7.84	3.28	0.62	2.06	5.31	2.36	0.79	1.14	4.57
	b^* 10.18	1.20	7.77	13.02	11.53	1.31	8.89	14.75	10.31	1.37	7.79	13.69	9.16	1.20	6.58	11.44
Left primary lateral incisor	L^* 73.86	1.78	69.95	77.33	71.85	2.03	67.42	77.51	74.30	1.85	69.87	78.06	72.21	1.87	69.07	76.59
	a^* 3.87	0.74	2.28	5.49	6.89	1.10	4.52	8.94	3.91	0.74	2.22	5.50	2.58	0.86	0.42	4.50
	b^* 9.94	1.30	6.84	12.24	11.77	1.72	7.48	14.21	10.25	1.39	6.96	12.84	8.25	1.23	6.12	11.31

Table 2. Comparison of the color distribution between maxillary primary central and lateral incisors (n=32)

		Central Incisor	Lateral Incisor	p-value [#]	delta E [§]	
		Mean (SD)			Mean (SD)	Range [¥]
Total	L*	74.93 (1.33)	73.89 (1.69)	<0.001		
	a*	3.32 (0.61)	3.83 (0.71)	<0.001	1.89 (1.00)	1.53-2.25
	b*	10.10 (1.29)	9.99 (1.27)	0.493		
Cervical	L*	73.16 (1.54)	71.90 (1.97)	<0.001		
	a*	6.02 (0.82)	6.82 (1.08)	<0.001	2.54 (1.26)	2.08-2.99
	b*	11.43 (1.42)	11.89 (1.73)	0.028		
Middle	L*	75.59 (1.33)	74.33 (1.75)	<0.001		
	a*	3.26 (0.60)	3.86 (0.70)	<0.001	2.04 (1.08)	1.65-2.43
	b*	10.19 (1.49)	10.30 (1.40)	0.613		
Incisal	L*	72.79 (1.77)	72.27 (1.85)	0.007		
	a*	2.31 (0.72)	2.57 (0.78)	0.002	1.86 (0.75)	1.59-2.13
	b*	9.04 (1.14)	8.25 (1.19)	<0.001		

[#]paired t test between the central and lateral incisors

[§]delta E between the central and lateral incisors

[¥]95% confidence interval range

Table 3. Comparison of the color distribution between tooth regions (n=32)

		p-value [#]	r [°]	delta E [§]	
				Mean (SD)	Range [¥]
Central Incisor	Middle-Cervical	L*	<0.001	0.807**	
		a*	<0.001	0.806**	4.04 (0.82)
		b*	<0.001	0.741**	3.74-4.33
	Middle-Incisal	L*	<0.001	0.763**	
		a*	<0.001	0.812**	3.45 (0.87)
		b*	<0.001	0.614**	3.14-3.77
Incisal-Cervical	L*	0.366	0.614**		
	a*	<0.001	0.558**	4.77 (0.75)	
	b*	<0.001	0.464**	4.50-5.04	
Lateral Incisor	Middle-Cervical	L*	<0.001	0.738**	
		a*	<0.001	0.782**	4.39 (1.29)
		b*	<0.001	0.714**	3.92-4.85
	Middle-Incisal	L*	<0.001	0.733**	
		a*	<0.001	0.820**	3.48 (0.78)
		b*	<0.001	0.660**	3.20-3.76
Incisal-Cervical	L*	0.497	0.452**		
	a*	<0.001	0.643**	6.04 (1.21)	
	b*	<0.001	0.453**	5.61-6.48	

[#]Analysis of variance between the tooth segments (Post hoc: Tukey)

[°]Pearson correlation coefficients (** means p <0.001), [§]delta E between the tooth regions

[¥]95% confidence interval range

고는 모든 부위 사이에서 통계적으로 유의한 차이가 있었으며, 각 부위별로 통계적으로 유의하며 뚜렷한 상관관계를 보였다. 유증절치에서는 ΔE^*_{ab} 가 2.7 이상인 경우가 M-C, M-I, I-C에서 각각 96.9, 78.1, 100%로 나타났다. ΔE^*_{ab} 의 최대값은 각각 5.8, 5.1, 6.3 이었다. 유측절치에서는 ΔE^*_{ab} 가 2.7 이상인 경우가 M-C, M-I, I-C에서 각각 93.8%, 78.1%, 100%였으며, ΔE^*_{ab} 의 최대값은 각각 9.1, 4.8, 8.0으로 6.8이상인 경우는 6.3%, 0%, 37.5%였다.

IV. 고찰

색상은 가시광선에 의하여 야기되고 뇌에 의하여 해석되는 심리적 물리적 감각이며, 치아의 색상은 주변에 존재하는 빛의 특성, 바라보는 각도, 인접 치아 및 연조직의 색상 등 많은 요인에 의하여 영향을 받는다²⁾. 심미수복에 있어 가장 중요한 성공 요인 중 하나는 치아 색상의 정확한 재현이며, 이를 위해서는 색상의 측정이 정확히 이루어져야 한다. Vitapan Classical shade guide를 이용한 색상의 측정은 전통적으로 많은 연구자들에 의하여 golden standard로 사용되었으며, 유치에서도 이러한 shade guide에 기초하여 시각적 관찰 또는 기계적 측정 연구가 많이 이루어져 왔다^{6,13~15)}. 그러나 영구치를 대상으로 제작된 shade guide는 유치에서의 색상 비교에 적절하지 않으며, 이는 유치와 영구치 사이에 상당한 색상 차이가 존재하기 때문이다²⁾. 유치는 영구치에 비하여 더 밝고 채도가 낮은 것으로 알려져 있다^{2,16)}. 또한 shade guide는 자연치아에서의 전체 색조 분포를 표현할 수 없으며, 동일한 색조 체계를 사용하는 제조사 사이에서도 차이를 보이고, 측정자의 주관이 개입될 수 있으며 측정자간 일치도가 낮다⁷⁾. 따라서 shade guide에 기초한 판단은 한계가 있으며, 본 연구에서는 분광광도

계와 CIELAB 표준 표색계를 이용하여 상악 유증절치와 유측절치의 색을 분석하였다.

치아의 색조는 인종에 따라 다르다고 알려져 있으며^{17,18)}, 측정하는 기계에 따라서도 측정 결과가 다르게 나타날 수 있다^{11,19)}. 실제로 본 연구에서 측정된 증절치와 측절치의 M 부위 L^* , a^* , b^* 값은 각각 75.59 ± 1.33 , 3.26 ± 0.60 , 10.19 ± 1.49 와 74.33 ± 1.75 , 3.86 ± 0.70 , 10.30 ± 1.40 으로, 색채계를 이용하여 대한민국 소아 환자의 상악 유증절치와 유측절치 순면 중앙 1/3 부위의 색조를 측정하였던 Hyun 등⁴⁾의 연구에 비하여 L^* 값은 다소 낮게, a^* 와 b^* 값은 다소 높게 측정되었다. 또한 본 연구에서 증절치 T의 L^* , a^* , b^* 값은 74.93 ± 1.33 , 3.32 ± 0.61 , 10.10 ± 1.29 이었으며, 이는 분광광도계 (Shadepilot™ system)를 사용하여 대한민국 소아 환자의 유증절치의 전체 치면 색상을 측정한 Yi 등²⁰⁾의 연구에서 확인된 75.0 ± 1.1 , 3.1 ± 0.6 , 11.5 ± 1.4 와 비교하였을 때 L^* 값과 a^* 값은 매우 유사하였으나 b^* 값은 다소 낮게 나타났다. 이러한 측정 결과의 차이는 spot 측정 방식과 전체 치면을 한번에 측정하는 방식 사이의 차이와 관련 있을 수 있으며, Spot 측정을 이용하며 0/0 광학 지오메트리를 사용하는 VITA Easys shade Easyshade와 전체 치면을 측정하며 45/0 광학 지오메트리를 사용하는 SpectroShade는 모두 분광광도계임에도 서로 다른 측정치를 보이는 것으로 알려져 있다^{19,21)}. 한편, 전체 치면을 한번에 측정하는 분광광도계를 이용한 측정이라는 공통점에도 Yi 등²⁰⁾의 연구와 본 연구에서 서로 다른 결과가 나타난 것은 측정이 이루어진 환경과 각 기기의 설계 차이에 근거한 것으로 생각된다. 또한 구강 내 직접 접촉하는 측정기구의 크기가 작은 spot 측정의 경우 빛이 조사되는 치면의 면적이 작아 파장 의존적인 edge loss 현상이 나타나며, 이로 인해 L^* , a^* , b^* 값이 낮게 나타난다¹⁹⁾. 이는 Hyun 등⁴⁾의 연구에 비하여 본 연구에서 a^* 값과 b^* 값이 높게 나타나는 것과 일치하는 결

파이나⁴⁾, L^* 값이 낮게 나타나는 것은 edge loss 현상만으로 설명하기 어렵다. 낮은 L^* 값은 전체 치면을 한번에 측정하는 형태의 분광광도계가 치은에는 직접 접촉하나 치면에는 직접 접촉하지 않는다는 점과 관련 있을 것으로 생각되며, 실제로 본 연구에서 환자의 협조 부족으로 인하여 치은에 측정 기구가 적절히 접촉되지 못하거나 positioning guidance system에 따라 정확히 측정하지 못하는 경우 L^* 값이 매우 낮게 측정되는 것을 확인할 수 있었고, 정확한 측정을 얻지 못한 경우는 연구 대상에서 제외하였다.

유증절치는 유측절치에 비하여 L^* 값은 높게, a^* 값은 통계적으로 낮게 나타났으며, 이는 유증절치가 유측절치에 비하여 명도가 더 높고 적색의 채도가 적게 나타남을 의미한다. 또한 b^* 값은 유증절치와 유측절치 사이에 뚜렷한 차이를 보이지 않아, Hyun 등⁴⁾의 연구와 일치하는 결과를 보였다. 유증절치와 유측절치 사이의 ΔE^*_{ab} 값은 최대값이 5.5 이었으나 대부분의 경우 2.7 이내로 임상적으로 수용할만한 색상 차이를 보였다.

유증절치와 유측절치 모두 M 부위의 L^* 값이 다른 부위에 비하여 높았고, a^* 값과 b^* 값은 치경부에서 절단부로 갈수록 감소하였다. 이는 중앙 1/3의 명도가 절단부 1/3과 치경부 1/3보다 높으며, 치경부에서 절단부로 갈수록 적색과 황색의 채도가 감소함을 나타낸다. 또한 모든 치아 부위는 서로 높은 상관관계를 보였으며 C와 I 사이의 상관관계에 비하여 M과 I, M과 C 사이의 상관관계 수가 더 높게 측정되었다. 이는 대한민국 소아의 유증절치의 색조를 분석한 Yi 등²⁰⁾의 연구와 일치하는 결과이며, 영구치에서와 마찬가지로 유치에서도 부위에 따른 색조의 차이가 뚜렷함을 의미한다²²⁾. 이는 법랑질과 상아질이 서로 다른 광학적 특성을 지니기 때문에, 법랑질은 투명하고 청색 범위 파장에서의 산란을 통해 치아의 색상에 미미한 역할을 하지만, 상아질은 치아의 색상에 주된 영향을 미치고 상대적인 상아질의 두께에 따라

색상이 다르게 나타난다^{23,24)}. 절단연으로 갈수록 상아질의 비율이 낮아져 투명도가 높아지고 치경부에 근접할수록 치은의 색조에 영향을 받으며, 이러한 구성은 유치와 영구치에서 동일하다⁸⁾.

또한 유증절치와 유측절치 모두 I와 C 사이의 L^* 값을 제외하고는 모든 부위 사이에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 유증절치와 유측절치 모두 각 부위 사이의 ΔE^*_{ab} 가 2.7 이상인 비율이 매우 높아, 유증절치와 유측절치 사이의 ΔE^*_{ab} 에 비하여 크게 관찰되었다. 이러한 치아의 종류에 따른 색상 차이보다 치아 내의 부위에 따른 색상 차이가 더 크며, 치아의 수복시 부위에 따른 차이를 보다 더 고려해야 함을 의미한다. 유증절치에서는 ΔE^*_{ab} 의 최대값은 6.3이지만 대부분 경우에서 수용도 이내로 나타났으나, 유측절치에서는 특히 I-C 사이에서 ΔE^*_{ab} 가 6.8 이상인 경우가 37.5%로 상당히 높았다. 이는 유증절치에 비하여 유측절치의 크기가 상대적으로 작아 치은과 인접 구조물의 색상이 미치는 영향이 더욱 크게 나타났기 때문으로 생각되며²⁵⁾, 본 연구와 동일한 분광광도계를 사용한 Karamouzos 등⁷⁾의 연구에서도 상악 전치에 비하여 크기가 작은 하악 전치의 색조 측정 신뢰도가 낮음을 보고하였다.

본 연구는 정확도와 신뢰도가 높은 것으로 알려진 치과용 분광광도계 중 하나인 SpectroShade를 이용하여 동일한 조건 하에서 한 명의 연구자가 대한민국 소아 환자의 유증절치와 유측절치의 색상을 모두 측정을 진행하였다는데 의의가 있다. 그러나 대학병원에 내원하는 소아 환자의 특성상 상악 유전치에 우식, 변색, 외상의 경력이 전혀 없는 경우가 많지 않아 대상자의 수가 많지 않다는 것이 본 연구의 한계로 생각된다. 또한 SpectroShade는 전체 치면을 한번에 촬영하기 위하여 환자의 협조가 필수적이나 소아의 구강 구조에 비하여 큰 측정 기구로 인하여 모든 환자에게 협조를 얻기가 어려웠고, 7명의 환자는 경구진정 하 측정이 진행되었다. 동일

한 분광광도계로 영구치의 색조 측정을 시행한 연구에서도 하악 전치와 같이 치아의 크기가 작은 경우 측정 기구의 크기로 인하여 신뢰도 있는 측정이 어려움을 보고한 바 있다⁷⁾.

치과용 분광광도계는 실험실에서 사용하는 분광광도계에 비하여 굴곡이 있고 고정이 불가능한 자연치아의 색조 측정이 가능하다는 것이 장점이나, 측정자의 숙련도, 치아의 굴곡이나 주변 환경에 따라 측정 결과가 영향을 받을 수 있다는 한계가 있다^{7,12,26)}. 또한 유전치의 색조 측정을 위해서는 보다 작은 측정 기구를 이용한 기구가 필요할 것으로 생각되며, 그런 점에서 전체 치면을 한번에 촬영하는 장비보다는 spot 측정을 이용한 장비가 유전치의 색조 측정에 유리할 수 있다. 이후 더 많은 수의 환자를 대상으로 다양한 기구를 이용한 추가 연구가 필요할 것으로 생각된다.

V. 결론

이 연구는 상악 유증절치와 유측절치 순면의 부위에 따른 색상 분포를 SpectroShade 분광광도계와 CIE LAB 표준 표색계를 이용하여 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

유증절치는 유측절치에 비하여 L^* 값은 높게, a^* 값은 통계적으로 낮게 나타났으나, b^* 값은 뚜렷한 차이를 보이지 않았다. 부위별로 비교해보았을 때 유증절치와 유측절치 모두에서 절단 1/3와 치경부 1/3 사이의 L^* 값을 제외하고는 모든 부위 사이에서 통계적으로 유의한 차이가 있었으며, 중앙 1/3의 L^* 값이 가장 높았고, a^* 값과 b^* 값은 치경부에서 절단부로 갈수록 감소하였다. 각 부위 사이는 통계적으로 유의한 높은 상관관계를 보였다. 유증절치와 유측절치 사이의 ΔE^*_{ab} 보다 각 치아 부위 사이의 ΔE^*_{ab} 가 더 크게 나타나, 수복시 치아의 종류에 따른 색상 차이보다는 부위에 따른 차이를 더욱 고려해야 할 필요가 있다.

참고 문헌

1. Woo D, Sheller B, Williams B, Mancl L, Grembowski D. Dentists' and parents' perceptions of health, esthetics, and treatment of maxillary primary incisors. *Pediatr Dent* 2005;27(1):19-23.
2. Paravina RD, Majkic G, Stalker JR, Kiat-Amnuay S, Chen JW. Development of a model shade guide for primary teeth. *Eur Arch Paediatr Dent* 2008;9(2):74-78.
3. Horn DJ, Bulan-Brady J, Hicks ML. Sphere spectrophotometer versus human evaluation of tooth shade. *J Endod* 1998;24(12):786-790.
4. Hyun HK, Lee YK, Kim YJ, Kim JW, Jang KT, Kim CC, Hahn SH, Lee SH. Color distribution of maxillary primary incisors in Korean children. *Color Research & Application* 2010;35(2):153-158.
5. Ragain Jr. JC, Johnston WM. Color acceptance of direct dental restorative materials by human observers. *Color Research & Application* 2000;25(4):278-285.
6. Baik BJ, Oh KS, Kim JG, Yang CH. The comparative study on the color of the deciduous teeth and restorative materials. *J Korean Acad Pediatr Dent* 2002;29(3):376-381.
7. Karamouzos A, Papadopoulou MA, Kolokithas G, Athanasiou AE. Precision of in vivo spectrophotometric colour evaluation of natural teeth. *J Oral Rehabil* 2007;34(8):613-621.
8. Schwabacher WB, Goodkind RJ. Three-dimensional color coordinates of natural teeth compared with three shade guides. *J Prosthet Dent* 1990;64(4):425-431.
9. Chu SJ, Trushkowsky RD, Paravina RD. Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects. *J Dent* 2010;38(2):e2-16.
10. Paul S, Peter A, Pietrobon N, Hammerle CH. Visual and spectrophotometric shade analysis of human teeth. *J Dent Res* 2002;81(8):578-582.
11. Khurana R, Tredwin CJ, Weisbloom M, Moles DR. A clinical evaluation of the individual repeatability of three commercially available colour measuring devices. *Br Dent J* 2007;203(12):675-680.
12. Ardu S, Braut V, Di Bella E, Lefever D. Influence of background on natural tooth colour coordinates: an in vivo evaluation. *Odontology* 2014;102(2):267-271.
13. Oh MH, Kim DE, Lee KH, Ra JY. Study on the colors of primary incisors using digital shade analysing system. *J Korean Acad Pediatr Dent* 2006;33(3):429-437.
14. Kim J, Paravina R, Chen JW. In vivo evaluation of color of primary teeth. *Pediatr Dent* 2007;29(5):383-386.
15. Meera R, Shieh J, Muthu MS. In vivo evaluation of the color of anterior primary teeth. *J Dent Child* 2011;78(3):154-158.
16. Joiner A, Luo W. Tooth colour and whiteness: A review. *J Dent* 2017;67S:S3-S10.
17. Clark P, Powers J, Seybold S, Fay R, Johnson R. Primary teeth color in African-American, Caucasian, and Hispanic patients. *J Dent Res* 1999;78.
18. Haralur SB, Dibas AM, Almelhi NA, Al-Qahtani DA. The tooth and skin colour interrelationship across the different ethnic groups. *Int J Dent* 2014;2014:146028.
19. Khashayar G, Dozic A, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. Data comparison between two dental spectrophotometers. *Oper Dent* 2012;37(1):12-20.
20. Yi SS, Jang JH, Lee DW, Yang YM, Kim JG. Color distribution analysis of maxillary primary central incisors using a spectrophotometer. *J Korean Acad Pediatr Dent* 2019;46(1):93-100.
21. Llena C, Lozano E, Amengual J, Forner L. Reliability of two color selection devices in matching and measuring tooth color. *J Contemp Dent Pract* 2011;12(1):19-23.
22. Dozic A, Kleverlaan CJ, Aartman IH, Feilzer AJ. Relation in color of three regions of vital human incisors. *Dent Mater* 2004;20(9):832-838.
23. Ardu S, Feilzer AJ, Braut V, Benbachir N, Rizcalla N, Mayoral JR, Krejci I. Pilot in vivo image spectro-photometric evaluation of optical properties of pure enamel and enamel-dentin complex. *Dent Mater* 2010;26(7):e205-e210.
24. He WH, Park CJ, Byun S, Tan D, Lin CY, Chee W. Evaluating the relationship between tooth color and enamel thickness, using twin flash photography, cross-polarization photography, and spectrophotometer. *J Esthet Restor Dent* 2020;32(1):91-101.
25. McDonald R, Avery D. *Dentistry for the child and adolescent*. 8th edition. MO: Mosby; 2004.

투고일 : 2020. 1. 28

심사일 : 2020. 4. 8

게재확정일 : 2020. 4. 29

2

상악 전치부 다발성 수평 치근 파절의 치료: 증례보고

조선대학교 치과대학 치과보존학교실

성건화, 민정범, 박태영*

ABSTRACT

Treatment of Multiple Horizontal Root Fractures of the Maxillary Anterior: A case report

Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Chosun University, Gwang-ju, Korea

Kun-Hwa Sung, Jeong-Bum Min, Tae-Young Park*

Objectives: Management of a horizontal root fracture of an anterior teeth is challenging and often requires multiple approaches for improving the functional and esthetic outcomes. This case report describes the treatment and 2-yr follow up of 3 maxillary incisors with horizontal root fracture. Two maxillary central incisors were treated with Mineral Trioxide Aggregate (ProRoot MTA, Dentsply, Tulsa, OK, USA). Left maxillary lateral incisors were treated with endodontic treatment and submerged. During 2-yr of follow-up evaluation, the root-fractured teeth of the present patients were well retained in the arch, showing periodontal healing even after endodontic treatment.

Key words: Multiple Horizontal Root Fracture, Mineral Trioxide Aggregate

Corresponding Author

Tae-young Park, DDS, MSD.

Dept. of Conservative Dentistry, Chosun University School of Dentistry, 303 Pilmun-daero, Dong-gu, Gwang-ju, Korea

Tel: +82-62-220-3840, Fax: +82-62-223-9064, E-mail: conschosun@chosun.ac.kr

ACKNOWLEDGMENT This study was supported by research fund from Chosun University Dental Hospital in the year of 2020.

I. 서론

치근 파절은 외상에 의해 상악 전치부에서 주로 나타나며 치수, 상아질, 백악질, 치주인대, 치조골 등에 복합 손상을 가져오게 된다¹⁾. 그 중에서도 수평 치근 파절은 영구치에서 0.5~7% 정도의 낮은 빈도로 나타난다²⁾. 수평 치근 파절은 치근 중간 1/3 지점에서 흔하게 나타나며 드물게 치근단 1/3부분에서 일어난다. 이러한 파절이 치근의 치관부 1/3 지점에서 나타나는 경우 위의 두 경우보다 예후가 훨씬 불량하며 이는 전체 수평 치근 파절의 15% 이하에서 발생한다³⁾.

수평 치근 파절의 진단은 기본적으로 임상적 검사와 방사선 사진으로 이루어지며 파절된 치관부는 종종 정출되거나 구개측으로 변위된다. 적절한 치아 정복과 잠간고정술이 필요하며 환자를 정기적으로 추적해야만 한다. 약 25% 환자들에게서 치관부 파절편의 영구적인 치

수괴사가 나타나므로 치관부 파절편 부분에 국한하여 신경치료를 진행하여야 한다⁴⁾.

본 증례보고에서는 상악 전치부에서 다발성으로 수평 치근 파절이 일어난 환자의 치료와 치유 그리고 2년 추적관찰 결과를 보고하고자 한다.

II. 증례 보고

1. 진단

16세의 여자 환자가 뛰다가 넘어져서 앞니가 깨졌다는 주소로 조선대학교 치과병원(광주, 한국)에 내원하였다. 환자의 과거력이나 약물경력에는 특별한 점은 없었다.

방사선 사진상 상악 우측 중절치의 치근 중간 1/3에서의 수평 파절과 치관부 치관 파절을 보였고, 상악 좌측

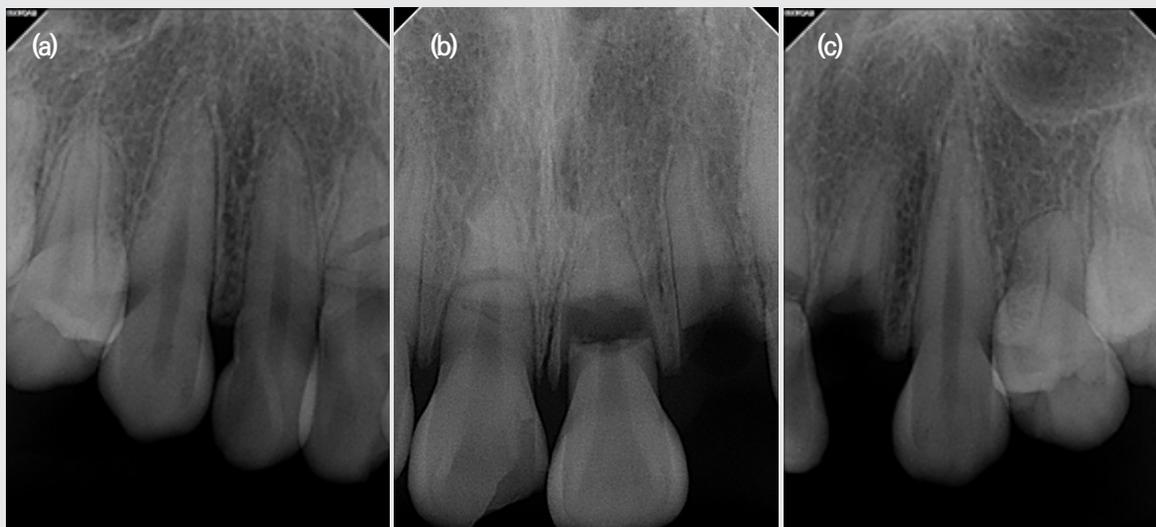


Fig. 1. (a) The radiograph of the initial visit shows a horizontal root fracture line and mesial crown fracture on the maxillary right central incisor; (b) The radiograph of the initial visit shows a horizontal root fracture line and displacement of tooth fracture on the maxillary left central incisor; (c) The radiograph of the initial visit shows a horizontal root fracture and remaining root on the maxillary left lateral incisor.

중절치의 치근 중간 1/3에서의 수평 파절 및 파절된 치관부의 정출과 구개측으로의 변위가 보였다. 상악 좌측 측절치는 치근의 치관 1/3에서 수평 파절을 보이고 치관부 파절편은 상실한 상태였다(그림 1). 구내 검사상 상악 좌우측 중절치의 타진통과 동요도가 존재하였고, 전기치수반응검사에는 반응이 없었다. 치은열상 혹은 치조골 파절은 보이지 않았다(그림 2).

이를 바탕으로 상악 우측 중절치와 상악 좌측 중절치, 상악 좌측 측절치의 치근 수평 파절로 진단하였다.

2. 치료 목표 및 치료계획

상악 우측 중절치와 좌측 중절치의 변위는 있으나 구강외로 오염되지 않아 재정복 후 잠간고정술을 시행하여 치아 파절편과 치근 및 치조골의 치유를 도모해 보기로 하였다.

상악 좌측 측절치는 치관부 파절편을 상실하여 발치가 불가피하였으나 차후 임플란트를 계획하였고 현재 나이가 어려 임플란트 식립시 차후 비심미적으로 보일 우려가 있었다. 이에 따라 치조골 부피를 유지를 위해 침

하(submerged)한 상태로 유지하기로 하였다. 상부에는 인공치아를 장착하여 성장 완료시까지 비심미적인 부분을 해소하기로 하였다.

3. 치료과정

외상 당일 상악 우측 중절치와 좌측 중절치의 변위 치아 재정복 후 상악 우측 제1소구치에서부터 좌측 제1소구치 부분까지 레진 와이어 스플린트를 시행하였다(그림 2,3).

외상 2주 후 상악 좌측 측절치의 근관치료를 당일 완료하였고, 레진 인공치(Surpass, GC, Tokyo, Japan)를 옆 치아를 이용하여 G-fix(GC, Tokyo, Japan)로 부착하였다(그림 3,4). 근관치료는 5% 차아염소산나트륨으로 세척하고 K file(MANI, Utsunomiya, Japan)로 근관장을 측정하였다. 근관장은 근관장측정기(DentaPort ZX, Morita, Kyoto, Japan)로 측정하였다. 이후 NiTi file(Protaper Gold, Dentsply, Tulsa, OK, USA)로 근관 확대 후 Gutta Percha(Diadent, cheongju, Korea)와 EndoSeal MTA(Maruchi, Wonju, Korea)로 근관 충

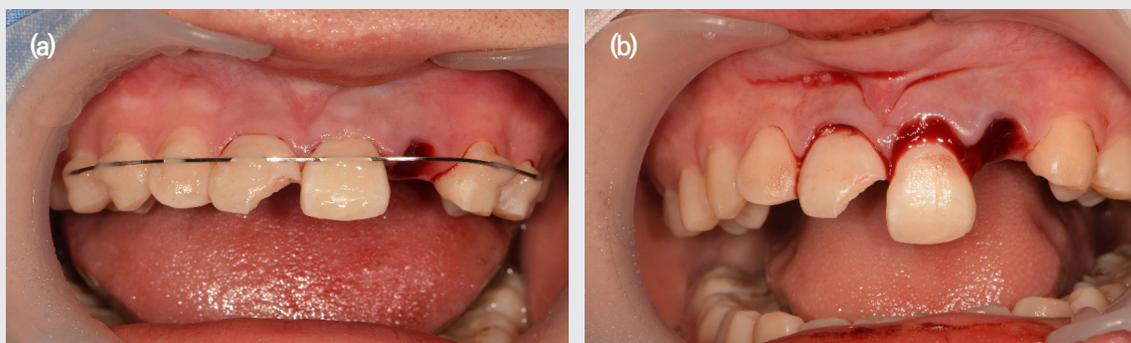


Fig. 2. (a) The photograph of the initial visit shows a mesial crown fracture on the maxillary right incisor, lingual displacement of fractured crown on the maxillary left incisor and loss of fracture crown on the maxillary left lateral incisor; (b) The photograph after tooth reduction and resin-wire splint.

전하였다. 근관 입구는 레진 코어(Z250, 3M ESPE, St. Paul, USA) 형성하였다.

상악 우측 중절치는 4급 레진 수복(Ceram X, Dentsply, Tulsa, OK, USA)을 시행하였다(그림 4).

외상 4주 뒤 상악 좌측 중절치의 변색 및 전기치수반응 검사시 반응이 여전히 없어 파절편 상부만 근관치료

후 calcipex 침약하였다(그림 5). 근관치료는 5% 차아염소산나트륨으로 세척하고 상부 부분만 K file(MANI)로 진행하였다. 근관장은 근관장측정기(DentaPort ZX)로 측정하였다.

외상 8주 뒤 상악 우측 중절치의 통증을 호소하여 파절편 상부 부분만 근관치료를 진행 후 calcipex를 침약

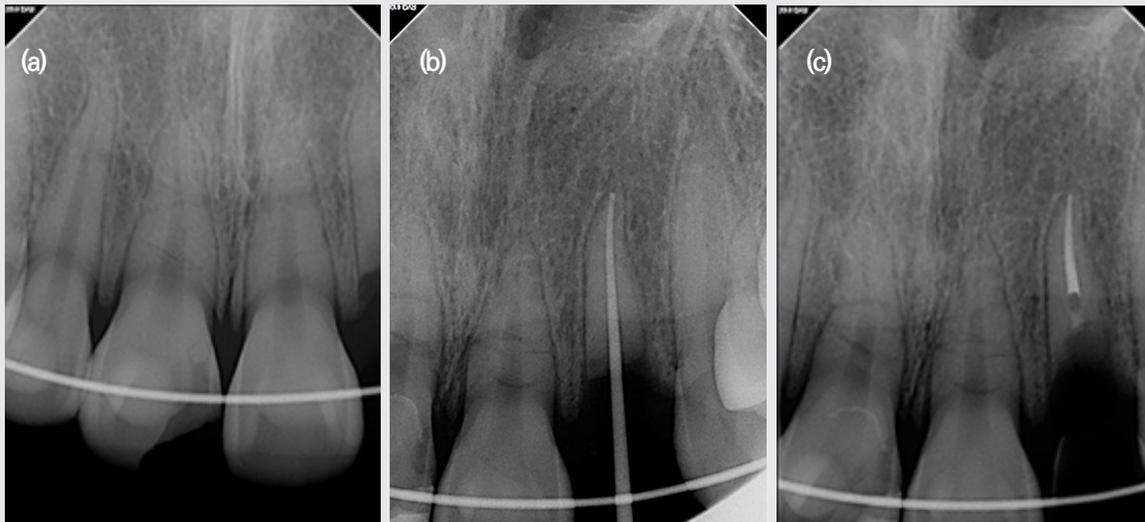


Fig. 3. (a) The radiograph after tooth reduction and resin-wire splint; (b) The master Cone fit radiograph of maxillary left lateral incisor; (c) Final filling radiograph of maxillary left lateral incisor.

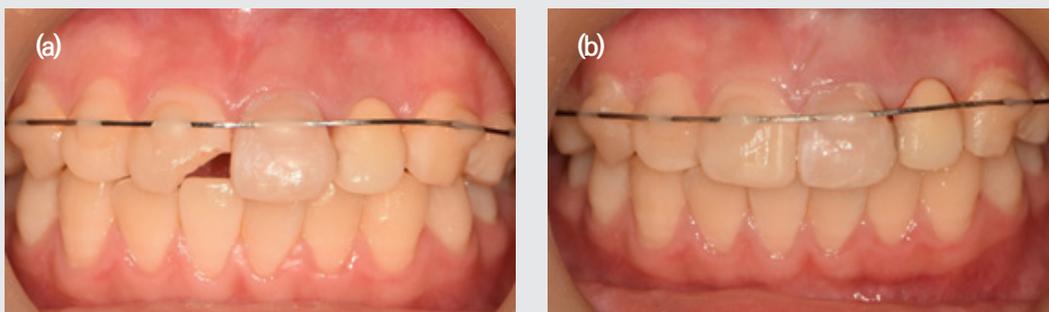


Fig. 4. (a) The photograph of artificial teeth on maxillary left lateral incisor; (b) The photograph after class IV resin restoration to the maxillary right central incisor.

CASE REPORT

하였다(그림 5). 근관치료는 5% 차아염소산나트륨으로 세척하고 상부 부분만 K file(MANI)로 진행하였다. 근관장은 근관장측정기(DentaPort ZX)로 측정하였다. 고정장치를 8주간 유지하였기 때문에 당일 레진 와이어 고정장치를 제거하였다(그림 6).

외상 10주 뒤 상악 좌측과 우측 중절치의 근관치료를 마무리하였다(그림 7). 근관 충전은 파절 상부 부

분만 Mineral Trioxide Aggregate (MTA, ProRoot, Dentsply, Tulsa, OK, USA)로 충전하였다. MTA는 plug technique으로 적용하였고 레진 코어를 형성하였다. 임시치아 유지를 위해 좌우측 치아에 G-FIX(GC)로 치아간 splint를 추가로 시행하였고, 상악 우측 중절치와 상악 우측 측절치간에 동요도 1도를 보여 G-FIX로 치아간 splint를 시행하였다.

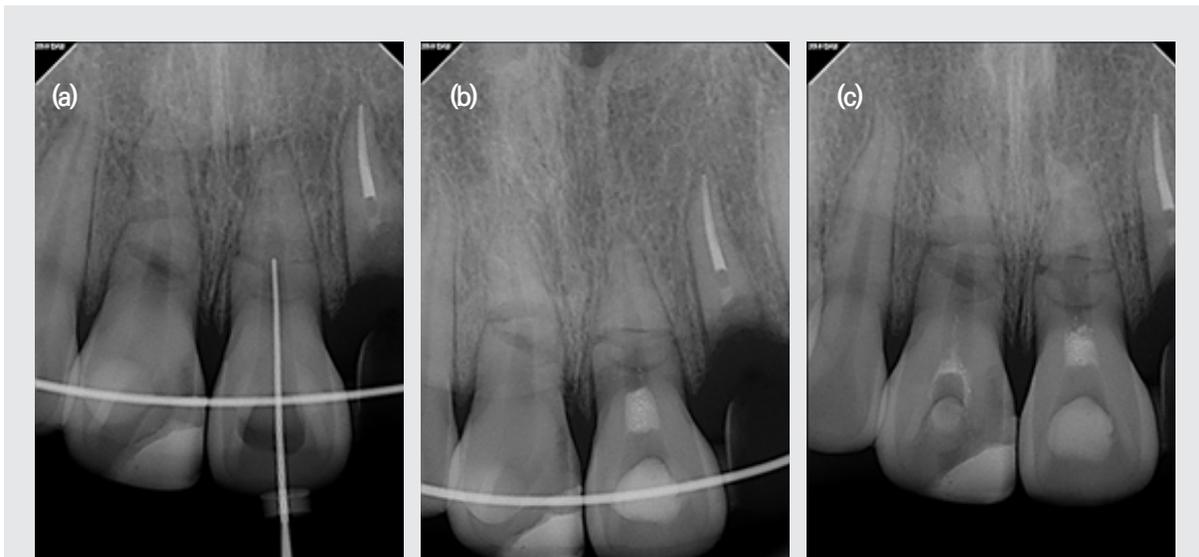


Fig. 5. (a) The radiograph of Initial Access File on left maxillary central incisor; (b) The Radiograph of calcipe dressing on left maxillary central incisor; (c) The Radiograph of calcipe dressing on right maxillary central incisor.

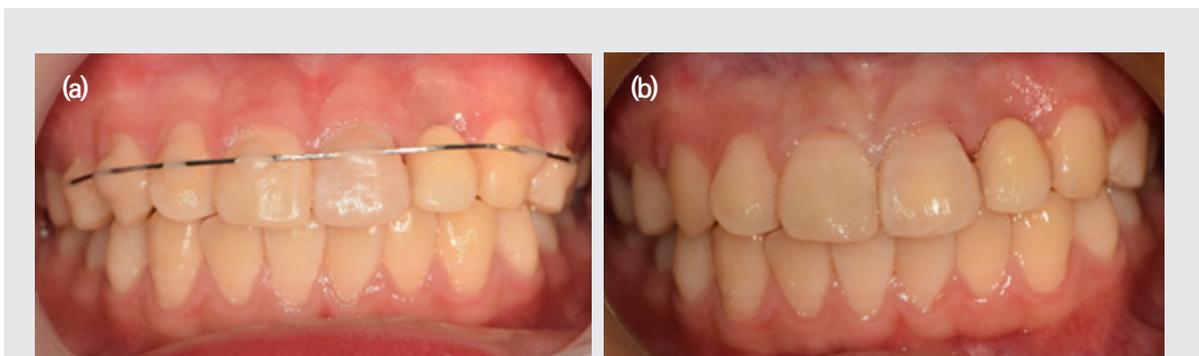


Fig. 6. (a) The photograph before endodontic treatment on left central incisor. Discoloration of the crown is observed; (b) The photograph after fixation removal. The crown discoloration disappeared after root canal treatment.

이후 추적관찰을 하였다. 추적관찰 1년째에 임시치아의 탈락으로 재내원하여 좌우측 치아에 레진을 이용하여 임시치아를 고정하였다.

4. 치료결과

2년 추적관찰 결과, 환자분은 아무런 증상과 불편감

을 호소하지 않았고, 방사선 사진상 상악 좌우측 중절치의 치근 파절 부분에 경조직으로의 완전한 골치유가 확인되었다(그림 7).

상악 좌측 및 우측 중절치와 좌측 측절치 방사선 사진상 치근단 방사선 투과상 소견도 보이지 않았다. 상악 좌측 측절치 부분 인공치아도 잘 유지되고 있었다(그림 8). 상악 우측 중절치의 동요도는 소실되었고, 상악 우측 중

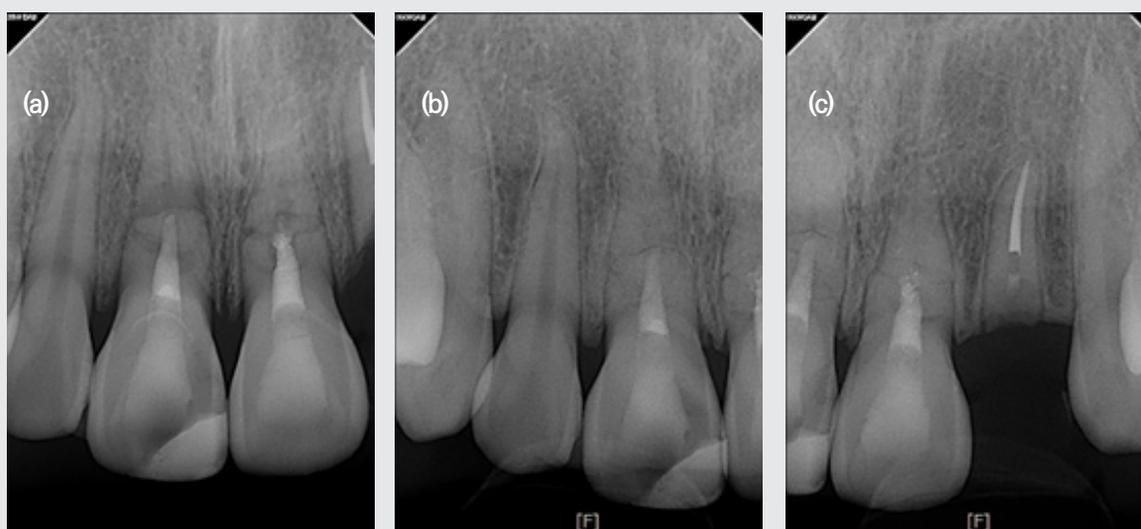


Fig. 7. Radiograph of the right and left maxillary central incisor with horizontal root fracture; (a) After obturation of root canal with MTA and resin core; (b, c) At the 2-year follow-up evaluation. 2-year follow-up radiograph reveals healing with the interposition of hard tissue between the fragments.

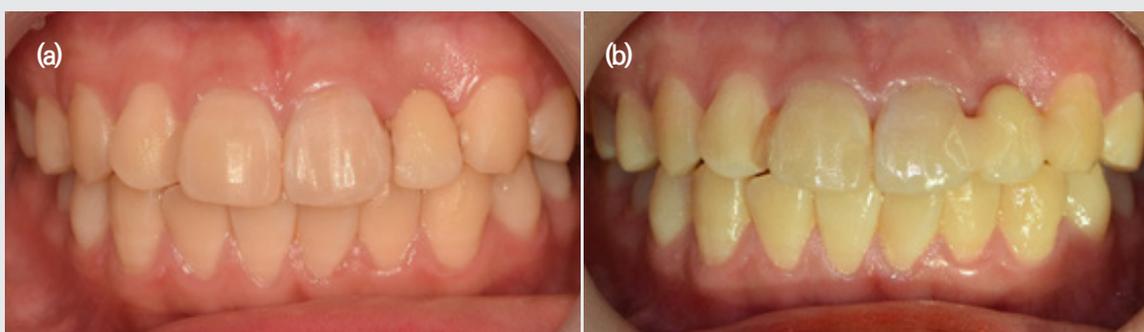


Fig. 8. Photograph of maxillary incisor; (a) At the 3-month follow-up evaluation. Photograph shows good periodontal state; (b) At the 2-year follow up evaluation. Artificial teeth are maintained.

절치와 측절치 사이의 고정장치는 변색되어 접착은 탈락된 것으로 보였다.

상악 좌우측 중절치에서 MTA의 영향으로 추정되는 약간의 치관부 변색이 관찰되었다. 추가적인 미백 등의 치료 가능성 설명되었으나 환자분 만족하시어 현재 상태로 유지하여 사용하기로 하였다.

III. 고찰

Andereasen과 Hjorting-Hansen은 치근 파절의 치유 양상을 경조직만으로의 치유, 경조직과 연조직이 개재된 치유, 연조직이 개재된 치유, 치유 안됨의 네 가지로 구분하였다 네가지로 구분하였다⁵⁾. 이러한 치유 형태에 영향을 미치는 요인으로는 환자의 나이, 치근의 성장 단계, 치관부 파절편의 움직임, 파절편의 이개 정도가 있다²⁾. 또한, 파절된 부분이 구강 외의 환경에 노출되었는지 유무도 치유과정에 유의한 영향을 미친다^{3,6)}. 본 증례에서 상악 양측 중절치는 경조직만으로의 치유를 보이고 있다. 치근은 성장이 완료되었으나 환자의 나이가 비교적 어린 점과 치관부 파절편이 구강 외로 노출되지 않아 오염되지 않고 재정복시 파절편의 이개 정도가 적어 좋은 치유 형태를 보인 것으로 생각된다.

초기 내원시 치근 파절의 치료는 파절편을 재정복 하는 것과 파절편의 움직임을 최소화하는 고정 장치 적용이 필요하다. 치근 파절에서 파절편은 가능한한 근접하게 재위치시켜야만 한다⁷⁾. 일반적으로 인접치를 이용한 조금 견고한 고정장치도 3~4 주가 요구된다⁸⁾. 그러나, 치근 파절이 치관부에 근접할수록 더 긴 고정장치 적용 시간이 요구된다^{8,9)}. 본 증례에서도 치근 중간 부분과 치관부쪽으로의 수평파절이 보여 약 8주간 고정장치를 적용하였다.

The International Association of Dental Trauma-

tology (IADT)에서 제시한 guideline에서는 치근 파절이 일어난 경우 치수 상태를 결정하기 위해 적어도 1년 까지 지켜보는 것을 권장하고 있다¹⁰⁾. 이에 따라 본 증례에서도 치근 파절된 중절치들을 바로 신경치료 하지 않고 치유 유도를 진행하였다. 상악 좌측 중절치의 경우 치관부 변색이 진행되고 전기치수생활력 검사에서도 반응을 보이지 않아 상부 파절편 괴사로 간주하여 근관치료를 진행하였다. 상악 우측 중절치의 경우 변색 소견은 없었으나 파절 라인의 이개와 함께 자발통이 발생하여 비가역적 치수염으로 간주하여 근관치료를 진행하였다.

상부 파절편의 치수 괴사가 일어난 경우에도 파절선 하방의 잔존 치근 부분의 치수는 일반적으로 생활력이 유지된다⁵⁾. 따라서, 근관치료는 상부 파절편에만 국한되어 진행되어야 하지만 적절한 apical stop을 종종 형성하기가 어렵기 때문에 상부 파절편의 적절한 근관 봉쇄를 얻기가 어렵다. 이와 비슷한 상황인 open apex를 가진 치근의 치료시에 MTA를 활용한 plug technique을 사용하여 좋은 치료결과를 보인 보고가 있다¹¹⁾. 따라서 기존의 근관치료 충전 방법으로는 적절한 충전이 어렵다고 판단되어 본 증례에서는 MTA를 이용한 plug technique을 이용하였다. 다른 케이스에서도 수평 파절된 치근 치관부에 MTA로 치료하고 5년과 10년 추적관찰시 좋은 결과를 보였다^{12,13)}.

일반적으로 성인 남성은 25세, 여성은 17세까지 악골의 성장을 보인다고 한다¹⁴⁾. 성장 완료 전 영구치아를 발치 하게 되면 심미적, 기능적 결손이 발생하게 되고, 치조골의 지속적인 성장으로 인하여 성인과 달리 즉시 임플란트 식립을 통한 결손의 회복도 진행하기 어렵다. 통상적으로 영구치아 발치시에는 악골의 성장 완료시까지 기다린 이후에 보철 수복을 진행하지만 그 과정에서 치조골 성장이 저해되어 심한 골소실이 야기되고 치주조직의 퇴축이 야기되므로 적절하지가 않다. 또한, 발치 후 성장이 끝나면 골 이식 등으로 결손 부위 수복을 시도할

수 있으나 결손부위가 크면 예후가 좋지 않다. 이에 따라, 생활력 있는 치근을 침하시켜 치조골을 보존한 이후에 단계적으로 치료를 진행하는 방법이 제안되었다^{15,16}. 생활력 있는 치근을 남겨둘 경우 치조골 부피를 유지할 수 있을 뿐만 아니라 치조골이 성장함에 따라 잔존 치근이 자연스럽게 맹출하여 차후 발치 후 보철 진행시에 자연스러운 형태를 얻을 수 있다. 이와 관련하여 치근이 완성되지 않은 생활치의 잔존 치근을 치조골에 남겨두고 치료한 케이스가 보고되었으며, 해당 증례에서 치조골의 형태는 보존되었으나 치수염에 의한 근단 치주염의 발생이 보고되었다¹⁷. 본 증례는 상악 좌측 측절치 치근이 완성된 상태였기 때문에 근관치료 진행 후 침하 형태로 치조골을 보존해 보고자 하였다.

레진 와이어 고정장치를 제거한 후 임시 치아 유지 및 동요도 개선을 위한 고정을 위해 G-FIX를 이용하여 고정을 하였다. 이 재료는 인접 치아간을 이용하여 고정하고 치아색조를 이용하여 심미적이고, 단기간의 고정에는 매우 빠른 적용과 유지로 장점을 보이지만 장기적인

내구성에는 단점을 보인다. 본 증례에서도 3개월간에는 잘 유지되었으나 2년 추적관찰 결과에서는 색조가 변색되어 탈락된 것으로 보였다. 치아 동요도는 개선되었기 때문에 제거하거나 혹은 장기적인 고정을 위해서는 복합레진을 이용한 고정이 필요할 것으로 생각된다.

IV. 결론

치근 파절 치아는 적절한 초기 처치와 주기적인 평가가 필요하다. 치근 파절의 치유 양상을 이해하는 것은 성공적인 치료에 필수적이다. 이 증례는 다발성 수평 치근 파절에서 MTA를 이용하여 상부 파절편 만을 근관치료한 경우에도 만족스러운 임상적 결과를 얻었으며 잔존 치근의 침하를 이용하여 치조골의 부피도 유지되는 결과도 얻었다. 외상 2년 후, 적절히 처치된 치근 파절된 치아들은 좋은 예후와 치유 형태를 보인다.

참 고 문 헌

1. Cvek M, Andreasen JO, Borum MK. Healing of 208 intraalveolar root fractures in patients aged 7-17 years. *Dental traumatology* 2001;17:53-62.
2. Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L. *Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth*: John Wiley & Sons.
3. Hovland EJ. Horizontal root fractures. Treatment and repair. *Dental Clinics of North America* 1992;36:509-525.
4. Cvek M, Mejäre I, Andreasen JO. Conservative endodontic treatment of teeth fractured in the middle or apical part of the root. *Dental Traumatology* 2004;20:261-269.
5. Andreasen J. Intra-alveolar root fractures: radiographic and histologic study of 50 cases. *J. Oral Surg.* 1967;25:414-426.
6. Heithersay GS. Combined endodontic-orthodontic treatment of transverse root fractures in the region of the alveolar crest. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* 1973;36:404-415.
7. Versiani MA, Sousa CJAd, Cruz-Filho AM, Perez DEdC, Sousa-Neto MD. Clinical management and subsequent healing of teeth with horizontal root fractures. *Dental Traumatology* 2008;24:136-139.
8. Andreasen J, Andreasen F, Mejare I, Cvek M. Healing of 400 intra-alveolar root fractures. 2. Effect of treatment factors such as treatment delay, repositioning, splinting type and period and antibiotics. *Dental traumatology* 2004;20:203-211.
9. Andrade ES, De Campos Sobrinho ALP, Andrade MGS, Matos JLF. Root healing after horizontal fracture: a case report with a 13-year follow up. *Dental Traumatology* 2008;24:e1-e3.
10. DiAngelis AJ, Andreasen JO, Ebeleseder KA, Kenny DJ, Trope M, Sigurdsson A, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations of permanent teeth. *Dental Traumatology* 2012;28:2-12.
11. Pace R, Giuliani V, Pini Prato L, Baccetti T, Pagavino G. Apical plug technique using mineral trioxide aggregate: results from a case series. *International endodontic journal* 2007;40:478-484.
12. Yildirim T, Gençoğlu N. Use of mineral trioxide aggregate in the treatment of horizontal root fractures with a 5-year follow-up: report of a case. *Journal of Endodontics* 2009;35:292-295.
13. Roig M, Espona J, Mercadé M, Duran-Sindreu F. Horizontal root fracture treated with MTA, a case report with a 10-year follow-up. *Dental Traumatology* 2011;27:460-463.
14. Oesterle LJ, Cronin Jr RJ. Adult growth, aging, and the single-tooth implant. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 2000;15.
15. O'Neal RB, Gound T, Levin MP, Carlos E. Submergence of roots for alveolar bone preservation: I. Endodontically treated roots. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* 1978;45:803-810.
16. Masterson MP. Retention of vital submerged roots under complete dentures: report of 10 patients. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1979;41:12-15.
17. Johnson B, Jensen M. Treatment of a horizontal root fracture by vital root submergence. *Dental Traumatology* 1997;13:248-250.

임상가를 위한 특집

대한턱관절교합학회

- 1** 백연화, 김명주, 권호범, 임영준
: 임플란트 지지 보철물의 교합양식 및 고려사항
- 2** 이재현
: 디지털 치의학 시대의 교합
- 3** 백장현
: 무치악 환자의 교합적 고려사항

임플란트 지지 보철물의 교합양식 및 고려사항

¹관악서울대학교치과병원 치과보철과, ²서울대학교 치의학대학원 치과보철학교실
백연화¹, 김명주², 권호범², 임영준^{2*}

ABSTRACT

Occlusal concepts and considerations in implant supported prosthesis

¹Department of Prosthodontics, Seoul National University Gwanak Dental Hospital

²Department of Prosthodontics and Dental Research Institute, School of Dentistry, Seoul National University

Yeon-Wha Baek¹, Myung-Joo Kim², Ho-Beom Kwon², Young-Jun Lim^{2*}

The osseointegrated implants react biomechanically in a different pattern to occlusal force, due to lack of the periodontal ligament unlike the natural teeth. The implants show markedly less movement and limited tactile sensitivity compared with the natural teeth. The implant occlusion concept aims to avoid overloading on the implants and to direct occlusal loads along the longitudinal axis of the implants, in order to compensate for the different biomechanics of the implants. Although many guidelines and theories on implant occlusion have been proposed, few have provided strong supportive evidence. Moreover, the outcome of treatment often quite successful in spite of different concepts of occlusion and there is an increasing tendency to doubt about the strict theoretical implant-specific occlusion concept. The purpose of this article is to review the previous reports about the concept of implant occlusion and discuss clinical occlusal considerations in implant rehabilitations.

Keywords : implant occlusion, implant occlusion concept, implant protected occlusion, settling effect, occlusal guidelines

Corresponding Author
Young-Jun Lim

Department of Prosthodontics and Dental Research Institute, School of Dentistry, Seoul National University, 101, Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul, 03080, Republic of Korea

Tel: +82-2-2072-2940, Fax: +82-2-2072-3860, E-mail: limdds@snu.ac.kr

임플란트 도입 이래 그 성공률을 높이기 위해 여러 분야에서 수많은 연구가 행해졌고 그 중 하나로 임플란트 보철물 수복 시 교합 설계에 대한 다양한 관점에서의 지침(guide line)이 제시되었다^{1,2,3}. 이러한 임플란트 교합 양식은 대체적으로 기존 자연치에 대한 교합 양식을 바탕으로 하며 임플란트는 치주인대 조직이 없어 충격에 대한 흡수력과 감각에 대한 피드백 기능이 취약하다는 자연치와의 태생적 차이점을 고려한 것이 가장 큰 특징이다. 자연치는 골과 유사한 탄성계수를 갖고 치주인대로 치근이 둘러싸여 있어 생리적인 동요도가 있으며 수평력에 대해 치근단 1/3 지점을 중심으로 회전하려는 경향이 있는 반면, 임플란트는 골보다 5-10배 높은 탄성계수를 갖고 골 탄성에 의한 움직임 외의 동요도가 없어 수평력에 대한 응력이 골과 접촉하는 최상방에 집중된다⁴. 이러한 자연치와의 차이를 고려하여 소수의 임플란트에 힘 특히 수평력이 집중되지 않도록 하는 것이 기존 문헌에서 제안하는 임플란트 교합설계의 기본 원칙이다.

Misch 등¹은 임플란트 보철물에 가해지는 교합력을 감소시키기 위한 임플란트 보호 교합(implant-protected occlusion)을 제시하였고, Weinberg 등⁵은 치료적 생역학(therapeutic biomechanics)을 고려하여 중심

교합에서의 넓은 자유도(wide freedom in centric), 완만한 교두경사, 좁은 교합면(narrow occlusal table)등을 주장하였다. 이 외에도 여러 선학들의 임플란트에 가해지는 부하를 최소화하기 위한 다양한 각도에서의 고안들이 모여 임플란트 교합의 기본 원칙들이 구축되었다(Table 1).

한편, 일부 연구가들은 임플란트 지지 보철물의 종류에 따른 임플란트 교합에 대한 구체적인 가이드라인들을 제시하였는데 이들은 공통적으로 임플란트가 자연치보다 약한 교합을 담당해야 하는 경우와 임플란트가 자연치와 동일하거나 더 강한 교합을 담당해야 하는 경우로 구분하여 교합을 설계할 것을 제시하고 있다^{2,3}. 이들에 따르면 대부분의 부분 임플란트 보철물에서는 가볍게 물었을 때 자연치보다 낮게 중심교합을 설정해야 하고 편심위 운동은 자연치가 담당해야 한다. 반면 임플란트로만 구치부를 수복하는 경우에는 자연치와 동일하거나 더 강한 교합을 담당해야 하며 이 때 편심위에서 임플란트에 가해지는 교합력은 최대한 분산시켜야 한다는 것이 그 기본원칙이다.

이와 같이 과거 임플란트 도입 초기에는 임플란트와 치아의 부착 기전의 차이가 매우 중요하고 임상 과정에

Table 1. Basic principles of implant occlusion.

<ul style="list-style-type: none"> • Bilateral stability in centric [habitual] occlusion • Evenly distributed occlusal contacts and force • No interference between retruded position and centric [habitual] occlusion • Reduced length of cantilever • Angled abutment for access and/or parallelism • Anterior guidance whenever possible • Wide freedom in centric [habitual] occlusion • Smooth, even, lateral excursive movements without working/non-working interferences • Shallow cusp incline • Narrow occlusal table • Crossbite occlusion whenever possible
--

서도 그 차이점을 주의 깊게 고려해야 한다고 강조되어 왔다. 그러나 임플란트에 대한 연구가 진행되면서 일부 논문들에서는 자연치의 완충성 있는 치주인대부착과 임플란트의 견고한 골융합의 차이가 명확함에도 불구하고 자연치와 임플란트로 수복 치열간의 대부분의 구강 및 저작 기능은 크게 차이가 없었다고 보고하고 있다^{6,7)}. 즉, 발치 후에 교합 및 감각에 영향을 주는 치주인대가 사라지게 되나 이를 구강 내 다른 조직이 교합 및 감각 기능을 대신하게 되며, 이러한 근육, 피부, 치은, 점막, 골막, 턱관절 등의 수용기에서 발생하는 기계적 수용을 ‘osseoperception’이라고 하였다⁸⁾. 또한 Carlsson⁹⁾은 임플란트 치료 경험 및 그 성공률이 증가하면서 자연치와의 태생적 차이가 임상에 미치는 중요성은 미미하거나 무시할만한 것으로 보여지며, 자연치 수복에 적용되던 전통적인 보철 원칙 및 방법이 임플란트에도 대부분 그대로 적용 가능한 것으로 판단된다고 하였다.

최근 임플란트의 표면 및 디자인의 괄목할만한 개선으로 교합 개념과 무관하게 임플란트의 높은 생존률을

경험하게 되면서 일부 임상가들은 과거 이론적인 임플란트 교합 개념에 대해 회의적이거나 중요하지 않게 여길 수 있을 것이라 생각된다. 이러한 시점에서 기존의 임플란트 교합에 대한 내용을 선별하여 되짚어보고 현재 실제 임상에서 고려해야 할 점에 대해 살펴보고자 한다.

1. 임플란트의 중심 교합

임플란트와 자연치 간의 가장 큰 차이는 잘 알려져 있는 대로 치주인대로 둘러싸인 치아는 25-100 μm 의 수직적 운동이 가능한 반면 골에 직접 융합되어 있는 임플란트의 이동량은 약 3-5 μm 로 알려져 있다^{4, 10)}. 이에 기존 문헌들에서 치주인대가 없는 임플란트를 보호하고 과한 힘이 가해지지 않게 하기 위해 자연치와 차이 나는 수직 이동량을 보상해주어야 한다고 제안하고 있다. 즉 임플란트만으로 치열 전체를 수복하거나 전치부만 남아있는 치열에서 양측 구치부를 모두 임플란트로 수복하는 경우를 제외하고는 최대 감합 시 가볍게 물 때는 임플란트

Table 2. Occlusal guidelines for the major categories of implant-supported prosthesis³⁾.

치열 상태	보철물 종류	교합 접촉		
		최대 감합		편심 운동
		약한 강도	최대 강도	
부분 무치악				
단일치 결손	단일 임플란트	30 μm 간격	접촉	접촉 없음
후방 자연치 있는 부분 무치악	고정성 보철물	30 μm 간격	접촉	접촉 없음
편측 유리단 결손				
견치 있을 때	고정성 보철물	30 μm 간격	접촉	견치유도
견치 없을 때	고정성 보철물	30 μm 간격	접촉	균기능
양측 유리단 결손	고정성 보철물	접촉	접촉	균기능
전치부 결손	고정성 보철물	30 μm 간격	30 μm 간격	전방운동시만 접촉
완전 무치악				
	고정성 보철물	접촉	접촉	상호보호교합 균형교합
	overdenture	접촉	접촉	균형교합

의 교합을 30 μm 정도 낮게 형성하여 대합치와 접촉하지 않게 하고 강하게 물 때만 교합 접촉이 되도록 해야 한다고 제안하였다(Table 2)^{2,3)}.

그러나 임플란트 보철 교합을 자연치보다 낮게 수복 시 저작 능력에 만족하지 못하는 환자들이 있고 최근 임플란트 기술의 발달로 임플란트 주변 변연골의 보존과 상부보철물의 기계적 물성이 향상되어 임플란트 보철의 저작 능력 향상을 위해 보철물의 크기, 형태나 교합 양상을 일반 보철물과 유사하게 제작하는 것이 가능해지고 있어 과거에 비해 저위 교합 수복에 대한 중요성에 대한 인식이 감소하고 있는 추세이다. 또한 실제 임상에서 가벼운 교합과 강한 교합을 구분하여 임플란트 보철에 μm 단위의 clearance를 부여하는 과정이 번거로울 수 있다. 이에 Carlsson⁹⁾은 임플란트 교합 설정 시 가벼운 감합과 강한 감합에서의 교합접촉을 모두 살펴보아야 하는데 가벼운 감합에서 임플란트 보철물의 교합을 낮게 설정하는 것이 중요한 것이 아니라, 가벼운 감합에서 균등하게 동시에 닿는 접촉점이 많도록 설정하고 가벼운 감합에서 강한 감합으로 강하게 물 때 전방이나 측방으로 하악이 이동하지 않고 교합이 유지되도록 설정하는 것이 중요하다고 주장하였다.

특히 최후방 구치의 경우 처음 수복한 보철물의 높이가 시간이 지나면서 때로는 짧은 기간 후에도 보철물 높이가 낮아지는 경우를 드물지 않게 관찰할 수 있어 과거의 개념으로 임플란트 보철물에 저위 교합을 설정해주는 것은 부적절해 보인다. 이러한 구치부 임플란트의 교합이 낮아지는 현상에 대해 실험이 동반된 연구 논문은 찾아보기 어렵고, 수복 시의 오류 즉, 구치부 지지 상실로 인한 턱관절의 위치변화, 폐구근의 과활성, 교합평면의 이상 등으로 인해 왜곡된 교합을 채득했을 가능성과 자연치의 지속적인 이동 및 악골 성장 등으로 인한 수복 후의 교합의 변화 등을 그 원인으로 추측하고 있으나 정확한 원인은 밝혀지지 않은 상태이다. 임플란트 보철물의 교합이 낮아지는 것을 최소화하기 위해서는 수복 시

왜곡된 교합이 아닌 환자의 원래 교합을 채득할 수 있도록 하고, 임시 보철물을 사용해서 교합이 안정된 후 최종 보철물을 제작하는 것이 바람직할 것이다. 경우에 따라서는 환자가 큰 불편을 느끼지 않는 범위에서 교합을 오히려 미세하게 높게 형성한 후 반복적으로 체크하면서 교합을 조정하는 방법도 제시할 수 있다.

2. 임플란트의 편심 교합

임플란트와 자연치의 차이점 중 자연치는 측방력이 가해질 때 즉각적으로 56-108 μm 를 움직이고 치근단 1/3 지점을 축으로 회전하는¹¹⁾ 반면 임플란트는 측방력이 가해지면 서서히 10-50 μm 의 범위를 움직이고 임플란트의 회전없이 임플란트 주변골정에 응력이 집중되게 된다⁴⁾. 뿐만 아니라 자연치의 치주인대는 신경생리학수용기능을 가지고 있어 신경말단의 정보에 대해 반사조절을 할 뿐 아니라 중추신경계에 전달하기 때문에 치주인대가 없는 임플란트와는 신경생리학적으로 차이가 있다. 교합간섭인지를 측정 한 논문에서는 자연치와 임플란트의 인지능력을 각각 20 μm 과 48 μm 로 보고하였고¹²⁾, 금속 호일을 이용하여 감각민감도를 측정한 다른 논문에서는 감지 가능한 최소 압력 역치는 임플란트에서 3.2개 자연치에서 2.6개의 호일로 자연치가 더 예민한 감각능을 가지고 있다고 하였다¹³⁾.

이와 같은 임플란트는 자연치와 감각 및 이동량 차이로 인해 측방력에 대한 반응이 다르므로 임플란트 교합 가이드를 살펴보면 편심위에서의 임플란트 접촉은 바람직하지 않고 임플란트로 한쪽 치열궁 전체를 수복 시, 건강한 견치가 있을 때에는 자연치 중 가장 치근이 길고 튼튼한 견치에 의해 가이드되는 견치 유도 교합(canine guided occlusion)을 제안하고 있다. 따라서 치료계획 시 견치의 상태를 고려하여 가능한 한 견치를 유지하는 것이 임플란트에 가해지는 측방력을 감소시킬 수 있고 환자의 인지능도 유지할 수 있을 거라고 추측할 수 있다

임상가를 위한 특집 1

(Fig.1)¹⁴. 견치를 유지하지 못하고 견치까지 임플란트로 수복할 경우에는 임플란트에 힘이 과하게 가해지지 않도록 군기능(group function)의 형태로 수복할 것을 제시하고 있다.

그러나 이러한 임플란트에 교합에 관한 임상실험 연구는 그 수가 매우 적다. 즉, 교합양식이라는 변수에 따른 임플란트 및 자연치의 생존률, 마모도, 치주파괴, 턱 관절의 골변화 등과 같은 임상적 결과의 차이를 명확하게 나타내고 있는 연구가 거의 부재한 상황이다. 어렵게 검색된 임플란트 교합양식에 관한 한 전향적 코호트 연구에서는 56명의 환자에 대해 견치 유도, 군기능, 균형

교합양식을 부여하고 2-3개월 관찰한 결과, 뚜렷한 차이가 없었고 견치 유도의 경우 나사 풀림의 위험요인으로 관찰된다고 보고하였다¹⁵. 임플란트 교합에 관한 한 종설 논문에서는 임플란트 보철에 적용하는 다양한 교합 형태들을 비교한 무작위 추출 비교연구(randomized controlled trial)는 없었으며 특정한 교합개념이 다른 것에 비해 더 좋다는 근거는 없다고 하였다⁹.

이러한 현실에서 술자들은 무리하게 기존 임플란트 교합 이론을 따르는 것보다는 이론을 최대한 고려하여 유연성 있게 각 상황에 맞는 교합을 설정하는 것이 이상적일 것이다. 그러기 위해서는 치료 전 환자의 교합 상태



Fig.1. IARPD(implant assisted removable partial denture) case14) ; The canine was remained for improvement of tactile sensation and decrease of eccentric load on implants.

를 먼저 파악하고 그 교합양식을 크게 벗어나지 않는 범위 내에서 편안하게 환자가 사용할 수 있게 하는 것이 바람직하다. 예를 들어 원래 기능이었던 환자의 부분 무치악 부위를 임플란트로 수복 시 기존 교합 이론대로 임플란트의 측방 교합을 모두 제거했을 때, 남아있는 자연치, 특히 후방 치아에 과도한 측방압이 가해지지 않는지 체크해보아야 한다(Fig. 2). 특히 상악 최후방 구치의 경우 과도한 측방압이 가해지면 치아의 움직임으로 인해 식편압입이 생기기도 한다. 어떠한 교합 양식으로 수복하더라도 측방 운동 시 후방 치아가 전방치아보다 더 많이 접촉하지 않도록 하는 것이 가해지는 부하 면에서 유리할 것이다⁶⁾.

3. 임플란트의 정착 효과(settling effect)

정착 효과란 임플란트와 지대주의 미세거칠기에 의하여 발생하는 것으로 완전히 평탄하지 않은 가공된 금속 표면이 나사에 가해진 조임 토크나 기능 하중에 의해 금속표면의 미세 거칠기가 평탄해지는 현상이다. 이로 인해 지대주와 임플란트 사이의 거리가 가까워져 침하 현상이 발생하게 되고 나사의 인장력이 감소되면 나사의 풀림이 일어나게 된다¹⁷⁾. Kim 등¹⁸⁾은 다양한 시스템의 임플란트에 지대주를 연결하고 5, 10, 30 Ncm으로 나

사를 조이고 10분 간격으로 수회 30 Ncm으로 반복해서 조이면서 임플란트 고정체와 지대주 연결체의 길이를 측정할 결과 외측 연결(external) 임플란트에서는 4.5 μ m로 가장 작게 감소하였고 나머지 내측 연결(internal) 임플란트에서는 그 종류에 따라 11.9-48.6 μ m에 이르는 감소량이 관찰되었다고 하였다(Fig. 3).

나사 조임 뿐 아니라 반복적인 하중에 의해서도 정착 효과가 발생한다는 것이 여러 연구를 통해 보고되고 있는데 임플란트 고정체에 지대주를 연결 후 250 N의 수직력을 10만회 가한 후 그 길이를 측정할 연구에서 시스템 별로 그 양의 차이는 있으나 모두 침하 현상이 관찰되었으며 전하중 측 제거토크가 감소하였다고 보고하였다¹⁹⁾. 비슷한 다른 연구에서는 다양한 시스템의 임플란트 고정체-지대주 연결체에 10에서 100만회에 이르기까지 단계별로 수직력을 가한 후 수직변화량을 측정하고 선형복합모델로 분석한 결과 모든 샘플에서 수직 길이가 감소하였으나 일정 회수의 부하 후에는 거의 변화가 없이 일정하게 유지되었다. 시스템마다 그 부하 회수에는 차이가 있었으나 최대 10만회 후에는 안정적인 길이를 나타내었다고 보고하며 약 1달 정도 보철물 사용 후 재토크를 가할 것을 제안하였다²⁰⁾. 이 같은 연구 결과들에 따르면, 정착 효과에 의한 침하현상을 고려하지 않고 임플란트 보철 수복 시 임플란트의 교합은 수십 μ m에 이



Fig. 2. Black marks : centric contacts, red marks : eccentric contacts; (a) eccentric contacts on implant prostheses(arrow) (b) increase of eccentric contacts on the most posterior tooth(arrow) after removal of eccentric contacts on implant prostheses (C) removal of eccentric contacts on the most posterior tooth.

임상가를 위한 특집 1

르기까지 낮아질 수 있음을 예상할 수 있고 실제로 임상에서 흔하게 관찰할 수 있다. 특히, 양측 무치악 구치부를 임플란트로 수복 시 임플란트 보철물의 교합이 자연치보다 낮은 경우 남아있는 전치부에 무리한 교합력을 가하게 되고 전치부의 앞으로 벌어짐(flaring)으로 이어질 수도 있다. 이에, 임플란트 교합 가이드에서는 양측 구치부를 임플란트로 수복 시 최대감합에서는 전치부가 닿지 않도록 하거나 하악 전치부가 정출되지 않을 정도의 접촉만 하고 전방운동 시 가이드역할만 하도록 수복할 것을 제안하고 있다^{2,3)}. 따라서, 특히 내측 연결(internal) 임플란트로 수복하는 경우 임플란트의 침하현상을 고려하여 미리 충분한 정착 효과가 일어날 수 있도록, 지대주를 구강에 연결하고 처음 토크를 가하고 나서, 임시 보철물을 일정 기간 사용 후 재토크를 가한 후에 지대주 수준의 인상을 채득하여 최종 보철물을 제작하는 것이 바람직하겠다. 또한 이러한 과정은 고정체 인상채득을 통해 지대주를 기공실에서 연결하여 작업 시 실제 구강 내에서 지대주를 연결하고 토크를 가할 때 발생하는 침하량

과 오차가 발생할 수 있으므로 정확한 passive fit 보철물 제작을 위해서도 추천된다¹⁸⁾.

4. 임플란트 보철물의 유지 관리

교합력이 가해질 때 치아는 움직이는 반면 임플란트는 움직이지 않기 때문에 Misch²¹⁾는 강한 교합 시 임플란트와 자연치의 움직임의 차이를 제거하는 교합 조정을 통해 임플란트와 치아 간 하중을 균등하게 분배할 수 있다고 하였다. 이러한 임플란트와 치아의 즉각적인 동요도 차이 이외에도 시간이 지나면서 자연치는 마모 및 근심 이동 등으로 인해 수직적, 수평적으로 이동하고 임플란트는 그 위치가 변하지 않기 때문에 임플란트 수복 당시 설계 해놓은 교합의 균형이 깨지기 쉽다. Weinberg 등²²⁾은 자연치는 장기간에 걸쳐 함입되기 때문에 임플란트에 과도한 교합력이 가해질 수 있으며 주기적인 교합조정을 통해 지지하는 골에 하중을 바람직하게 분산시켜야 한다고 하였다(Fig. 4).

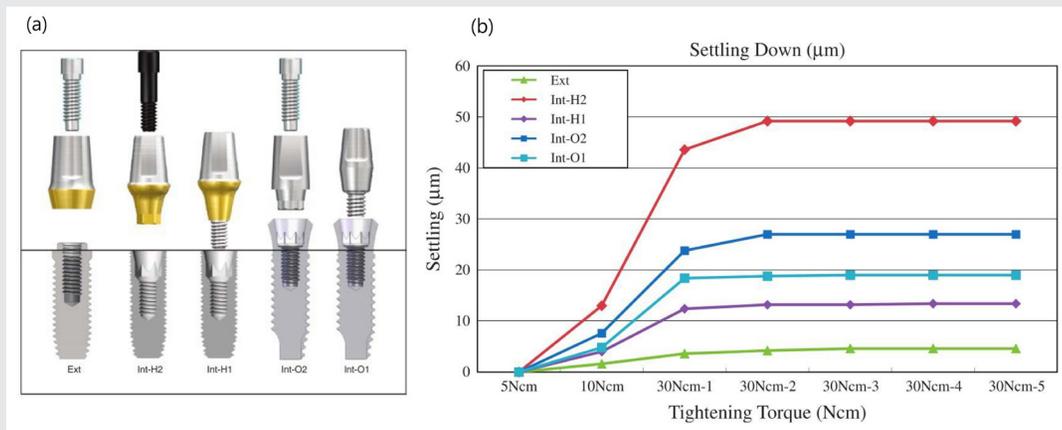


Fig.3. Settling effect : (a) five groups of implant-abutment assemblies, (b) Settling down values of abutments into implants at different torques(µm)¹⁸⁾.

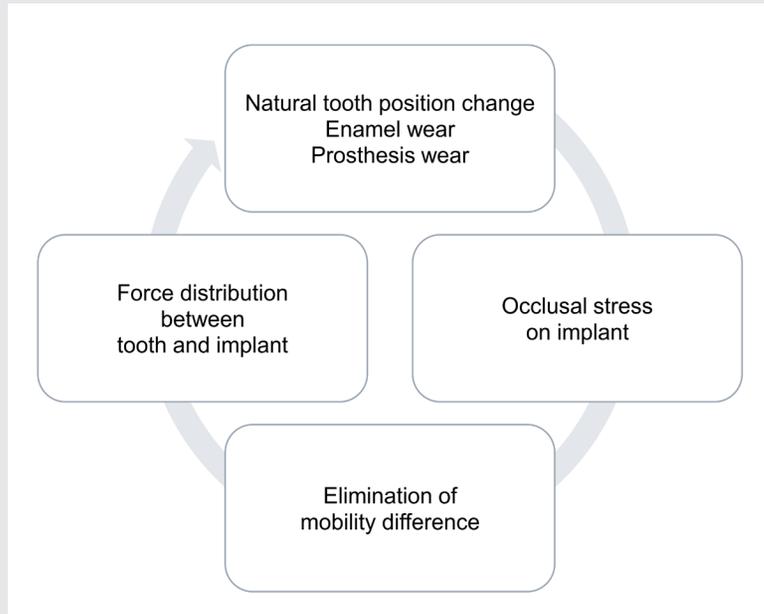


Fig. 4. Serial and gradient occlusal adjustment.

그러나 실질적으로는 시간이 지남에 따라 특히 후방 구치부 임플란트 수복물의 경우 자연치보다 교합이 낮아져있는 경우 또한 많이 관찰된다. 이러한 경우 남아있는 자연치에 과도한 교합력이 가해지고 이는 자연치의 조기 상실로까지 이어지기도 하므로 자연치와 임플란트 간의 교합 관계를 정기적으로 평가 및 조정하여 안정된 교합을 유지하여야 할 것이다.

임플란트 교합에 관한 많은 이론과 가이드라인이 제시되었지만 이를 뒷받침할 수 있는 연구들은 부족하며 연구 설계가 허술하거나 모호한 결과를 제시하는 연구들이 대부분이다. 또한 임플란트의 표면 및 디자인이 개선되고 임플란트 성공률이 축적되면서 임플란트에 대해 자연치와 다른 교합양식의 필요성에 대한 인식 또한 점점 약해지는 추세이다. 따라서 좋은 예후를 위해서는 우

선 근거에 기반한 임플란트의 수나 하중 시기 등을 고려하여 수복하는 것이 선행되어야 하고 특정 교합양식을 재현하는 데에 치중할 것이 아니라 환자의 구강 상태 및 기존 교합 양식을 고려한 교합 설계가 바람직하겠다. 아울러 앞으로 임플란트 교합양식에 관한 정교하게 설계된 무작위추출 대조 연구들이 충분히 이루어져야 할 것이다.

참고 문헌

1. Misch CE, Bides MW. Implant-protected occlusion. *Int J Dent Symp* 1994;2(1):32-37.
2. Kim Y, Oh T, Misch C, Wang H. Occlusal considerations in implant therapy: clinical guidelines with biomechanical rationale.
3. Rilo B, da Silva JL, Mora MJ, Santana U. Guidelines for occlusion strategy in implant-borne prostheses. A review. *Int Dent J* 2008;58(3):139-145.
4. Sekine H, Komiyama Y, Hotta H. Mobility characteristics and tactile sensitivity of osseointegrated fixturesupporting systems. In van Steenberghe D, editor: *Tissue integration in oral maxillofacial reconstruction*, Amsterdam, 1986. *Excerpta Medica* 1986:326-332.
5. Weinberg LA. Reduction of implant loading with therapeutic biomechanics. *Implant dentistry* 1998;7(4):277-285.
6. Falk H. On occlusal forces in dentitions with implant-supported fixed cantilever prostheses. *Swed Dent J Suppl* 1990;69:1-40.
7. Lundgren D, Laurell L, Falk H, Bergendal T. Occlusal force pattern during mastication in dentitions with mandibular fixed partial dentures supported on osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1987;58(2):197-203.
8. Klineberg I, Murray G. Osseoperception: sensory function and proprioception. *Advances in dental research* 1999;13(1):120-129.
9. Carlsson GE. Dental occlusion: modern concepts and their application in implant prosthodontics. *Odontology* 2009;97(1):8-17.
10. Schulte W. Implants and the periodontium. *International dental journal* 1995;45(1):16-26.
11. Parfitt GJ. Measurement of the physiological mobility of individual teeth in an axial direction. *Journal of Dental Research* 1960;39(3):608-618.
12. Jacobs R, van Steenberghe D. Comparison between implant-supported prostheses and teeth regarding passive threshold level. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 1993;8(5).
13. Mericske-Stem R, Assal P, Mericske E, Bürgin W. Occlusal force and oral tactile sensibility measured in partially edentulous patients with ITI implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995;10(3):345-353.
14. Baek Y-W, Lim Y-J, Lee J-H, Ryu H-S. Restoration of a partially edentulous patient with an implant-supported removable partial denture: A case report. *Quintessence International* 2014;45(4).
15. Wie H. Registration of localization, occlusion and occluding materials for failing screw joints in the Brånemark implant system. *Clinical oral implants research* 1995;6(1):47-53.
16. Lundgren D, Laurell L. Biomechanical aspects of fixed bridgework supported by natural teeth and endosseous implants. *Periodontology* 2000 1994;4(1):23-40.
17. Jörnérus L, Jemt T, Carlsson L. Loads and designs of screw joints for single crowns supported by osseointegrated implants. *The International journal of oral & maxillofacial implants* 1992;7(3):353-359.
18. Kim K, Lim Y, Kim M, Kwon H, Yang J, Lee J, Yim S. Variation in the total lengths of abutment/implant assemblies generated with a function of applied tightening torque in external and internal implant-abutment connection. *Clinical oral implants research* 2011;22(8):834.
19. Kim KS, Han JS, Lim YJ. Settling of abutments into implants and changes in removal torque in five different implant-abutment connections. Part 1: Cyclic loading. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29(5):1079-1084.
20. Seol H-W, Heo S-J, Koak J-Y, Kim S-K, Kim S-K. Axial displacement of external and internal implant-abutment connection evaluated by linear mixed model analysis. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 2015;30(6).
21. Misch C. Occlusal considerations for implant supported prostheses. *Contemporary implant dentistry* 1999:609-628.
22. Weinberg LA. Therapeutic biomechanics concepts and clinical procedures to reduce implant loading. Part II: Therapeutic differential loading. *Journal of Oral Implantology* 2001;27(6):302-310.

디지털 치의학 시대의 교합

서울대학교치과병원 원스톱협진센터

이재현

ABSTRACT

Occlusion and articulation in digital dentistry: A review

Department of Prosthodontics, One-Stop Specialty Center,
Seoul National University Dental Hospital

Jae-Hyun Lee, DMD, MSD, PhD

With the fourth industrial revolution, digitization is accelerating in all healthcare areas. In the field of dentistry, active discussions on digital dental technologies are ongoing, with increasing interest from clinicians daily. Thus far, accuracy and efficiency have primarily been emphasized in digital dentistry, and interest in occlusion has been relatively low. This is because digital dentistry has been predominantly used to restore small numbers of teeth rather than extensive prosthetic reconstruction. However, in the future, most dental treatments will undergo a digital transformation that will require the application of digital technology to more extensive prosthetic rehabilitation, for which discussion of occlusion is essential. In extensive prosthetic reconstruction, occlusion and articulation involve determining the position of the dental arch in relation to the reference plane of the skull or the long axis of the face and the position of the transverse horizontal axis. It also includes determining an occlusal surface with a shape that allows the mandible to move in an eccentric path and masticate most efficiently without any occlusal interference. To better understand how digitization will impact dentistry, this review article summarizes and discusses occlusion and articulation using digital dental technologies. This discussion is divided into several aspects, including facial scan, virtual articulation, augmented reality, and virtual reality.

Keywords : augmented reality, digital dental technologies, facial scan, occlusion, virtual articulation, virtual reality

Corresponding Author

Jae-Hyun Lee, DMD, MSD, PhD

Department of Prosthodontics, One-Stop Specialty Center, Seoul National University Dental Hospital,
Daehak-ro 101, Jongro-gu, Seoul 03080, Korea.

E-mail: jhlee.snudh@gmail.com

I. 서론

4차 산업혁명과 함께 디지털 혁신은 다양한 분야에서 이루어지고 있으며, 이는 치의학 분야에서도 마찬가지이다¹⁾. 현대 정보 기술의 발전을 바탕으로, 불과 몇 년 전 까지도 임상 워크 플로우에 존재하던 한계와 장애물들을 극복해내고 있다²⁾. 또한 스마트폰과 태블릿 PC가 사물 인터넷(IoT)과 결합되어 높은 편의성을 보이며, 보다 높은 효율성을 원하는 시장을 바탕으로 사회의 디지털화 추세를 촉진하고 있다³⁾.

디지털 치의학은 초기에는 악궁 내 한 두개 정도의 수복물의 제작에 사용되는 것이 고작이었지만, 갈수록 적응증이 확대되어 현재는 광범위한 보철 작업, 임플란트 기반 보철물 및 총의치의 설계 및 제작에까지 사용되고 있다^{4,5)}. 새로 개발된 디지털 치의학 시스템들에는 가상 교합기가 있어 교합적으로 더욱 적합한 형태를 디자인할 수 있게 되었다. 이 가상 교합기는 안면 스캔 또는 과두 움직임의 디지털 분석과 같은 디지털 방법을 통해 과두 프로그래밍을 적용할 수 있다⁶⁻⁸⁾. 디지털 교합 분석기 기들도 시중에 유통되고 있으며, 이를 통해 하악 운동 중 교합 접촉 점과 접촉 강도의 분석도 가능하다⁹⁾.

단순히 한 개의 치아 또는 한 개의 치아 내에서도 작은 일부 부분만 수복하는 것에 한정하여 디지털 치의학 기술을 사용한다면 과두의 경로나 여러 기준 평면에 대한 고려는 그렇게 중요하지 않을 수 있다. 그러나 보다 광범위한 영역을 보철 수복 하려면 가상 교합이나 가상 교합기에 대한 고려가 필수적일 것이다.

II. 안면 스캔

1. 치의학에서 안면 스캔의 적용

환자의 얼굴 또는 다른 신체 부위의 3차원 (3D) 이미

지를 얻는 개념은 예전부터 시도되어 왔다. 촬영 시간이 나 컴퓨터 기술 및 랜드 마크의 정확도와 같은 요소들은 지난 수십 년 동안 개선되어왔다¹⁰⁾. 안면 스캐너는 현재 구순구개열 환자의 안면 측정 같은 악안면 및 악교정 수술과 교정 치료의 계획단계에 적용되고 있다. 또한 성장, 발달 및 성별 차이에 대한 양적 및 질적 평가를 위해서도 사용되고 있다¹¹⁾. 오늘날, 3D 안면 스캔 데이터는 콘빔 전산화 단층 촬영 (CBCT) 데이터와도 최소한의 오류로 성공적으로 중첩되어 사용될 수 있다¹²⁾. 3D 안면 스캔 데이터를 CBCT 데이터와 중첩하는 방법은 고난도의 임플란트 케이스에서 식립 위치에 대한 치료 계획 수립을 더욱 용이하게 한다¹³⁾. 또한 3D 안면 스캔을 통해 특히 복잡한 보철 수복이 필요한 환자에게 가능한 치료 결과를 가상으로 시뮬레이션해 제시함으로써 환자와의 의사소통에 도움을 주고 치료에 대한 기대치나 치료 결과를 협의하는 데 도움을 줄 수 있다. 현재는 고가의 안면 스캔 장비를 따로 구매하지 않더라도 스마트폰의 카메라와 안면인식 기능을 활용한 응용 프로그램 (Dental Pro App, Bellus 3D, Los Gatos, CA, USA)으로도 치과 임상에 활용 가능한 수준의 3차원 안면 데이터를 획득할 수 있게 되었다(그림 1). 스마트폰으로 획득한 이 데이터를 다양한 포맷으로 추출하여 다른 치과 프로그램들을 이용하여 진료에 적용할 수 있다.

2. 동적 안면 스캔

동적 안면 스캔을 위해서 안면에 여러 개의 랜드 마크를 배치하여 안면 움직임 및 안면 연조직 기능을 추적 표시하여 기록할 수 있다^{14, 15)}. 최근에 출시된 4D 시스템 (3dMD Systems, 3dMD, Atlanta, GA, USA)에는 오디오 녹음 기능도 포함되어 있다. 이러한 기능은 치의학에서 중요한 의미를 가지는 발음인 "m-", "s-" 및 "f-"사운드와 같은 음성을 분석하는 데 사용할 수 있다. Popat 등¹⁶⁾은 3D 모션 캡처 시스템 (3dMDFace Dynamic System,

3dMD)으로 말을 하는 동안 입술 움직임을 평가하였다. 이러한 유형의 기술을 개발하는 회사는 치의학 분야에 동적 스캔을 도입하기 위해 열심히 노력하고 있고, 이는 진단, 치료 계획 및 치과의사와 치기공사에게 제공할 수 있는 정보를 크게 향상시킬 것이다. 보철 치료 전 또는 치료 중의 객관적인 평가를 통해 임상에서는 치료 계획을 평가하거나 보철 수복의 결과를 모니터링 할 수 있을 것이다. 이를 활용하여 기능 장애나 잠재적 장애를 발견할 수 있을 뿐만 아니라, 보철 수복에 따른 심미적 결과와 구사하는 발음을 미리 시뮬레이션해 볼 수도 있다^{3,10)}.

III. 가상 교합 (virtual articulation)

가상 교합 (virtual articulation)은 치과에서 광범위한 분야에 적용될 수 있다. 여러 적용 방법 중의 하나는 디

지털 기록을 바탕으로 환자의 하악의 움직임을 시뮬레이션하여 기능 장애가 있는지 진단하는 것이다. 또다른 예로는 교정치료에서 치아의 움직임을 시각적으로 시뮬레이션 하는 것인데, 치아의 가상 셋업을 통하여 결과에 대한 기대치를 확인할 수 있다.

수복 치의학에서 가상 교합은 컴퓨터 보조 설계 (CAD) 소프트웨어를 사용하여 교합의 형태를 만드는 데 적용된다. 이를 가상 교합기라고도 부른다. 일반적으로 3Shape (Copenhagen, Denmark), Exocad (Darmstadt, Germany), Dental Wings (Chemnitz, Germany) 같은 CAD 시스템에서 가상 교합은 라이브러리의 치아가 자동으로 만들어지는 방식으로 교합의 형태를 형성하게 된다. 그리고 라이브러리에서 불러 온 교합면이 하악의 동적 움직임 패턴에 대한 간섭이 없도록 줄여지는 방법으로 조정된다. 이 절차는 본질적으로 종래의 가공실에서 행해지는 왁스-업 기술의 절차와 유사하다.



그림 1. 치과진료에 활용하기 위해 스마트폰 어플리케이션으로 획득한 안면의 3차원 모형.

다른 방법으로, CEREC의 지식 기반 접근법 (Biogenic/Biojaw CEREC Dentsply Sirona, Bensheim, Germany)이라는 것이 있다. 이는 치아 형태 라이브러리 뿐만 아니라 교합 (articulation)에 관한 정보까지 조합시켜 치아의 형태를 만들기 때문에 다수 치아의 수복에도 적용하기 유리하다^{17, 18}. 정적 교합 동안은 이러한 개념을 적용하는 것에 문제가 없으나 아직 동적 교합에 적용하기에는 정확도 측면에서 개선의 필요가 남아있다고 보고되고 있다¹³.

1. 가상 공간에서 악궁의 위치 결정

보철적 측면에서, CAD 소프트웨어 상에서 악궁이 3차원적으로 가상 마운팅 되는 위치와 방향은 2차원인 모니터의 스크린에서 표현되는 3차원 객체의 관점과 동작 방향에 영향을 미친다. 두개 평면이나 수평 접변축에 대한 기준점이 없다면, 전치의 절단면 같은 전방부의 위치를 변경하거나 교합평면을 변경하는 것은 보철수복의 결과에 결정적인 영향을 미칠 수 있다. 그래서 3차원 모형이 가상 교합기의 가상 공간에 배치되는 방식이 중요하다. 환자의 정중선, 교합면 및 절단면을 컴퓨터 화면에 전송 및 배치되는 방식으로 가상 마운팅이 되는데, 이 가상 절치는 종래형 교합기에서 사용되는 방법과 유사하다. 실제 환자의 악구강계와 최대한 유사하게 시뮬레이션하려면, 정의된 레퍼런스 평면과 환자의 랜드마크를 소프트웨어에서 참조하고 그에 맞추어 환자에서 해당 랜드마크를 확인해야 한다. 그리고 환자의 기준 평면이 가상 교합기의 해당 평면과 일치하도록 정확하게 정렬해야 한다. 이를 일반적으로 "가상 참조점-기반 마운팅"이라고 한다. 결론적으로, 악간 관계, 하악의 움직임, 기준 평면에 맞춘 정렬이라는 세가지 주요한 측면을 잘 반영하는 가상 교합기가 적절한 교합의 치아를 형성하는데 필요한 것이다¹³.

2. 가상 교합의 개념

컴퓨터 모니터 화면을 통하여 가상 교합기에 마운팅 되어 있는 모형을 볼 때, 이렇게 시뮬레이션된 교합기의 움직임이 실제 환자의 구강에서의 움직임과 얼마나 유사한 지에 관한 의문이 생긴다. 사실, 실제 환자와 동일한 움직임을 시뮬레이션 하는 것은 소프트웨어의 가상 교합기에 실제 환자의 움직임이 맞춤형으로 프로그래밍 된 경우에만 가능하다. 가상 교합을 적절히 구성하기 위해서는 스캔하여 획득한 영역의 크기, 가상 공간에서의 악궁의 위치, 악간 관계 전달 방법, 그리고 하악의 움직임이 중요한 요소이다¹³. 디지털 치의학 기술 개발의 초기에는 구강 내에서 전악을 정확히 스캔하는 것에 어려움이 있었다. 이러한 기술 부족 때문에, 기능 운동로 (FGP) 기술의 개념에 따라 교합인기재를 스캔하는 방식이 사용되었다. 따라서, 설계된 교합은 대합치로부터의 움직임 정보에 맞추어졌다. 이런 식으로 하악골의 움직임과 최대 감합위가 통합되어 적용될 수 있었다. 이러한 방법은 기능은 하지만 적응증이 제한적이었다. 또한 사용되는 교합인기재의 물성도 교합면을 디자인하는데 사용하기에 충분한 정확도를 제공하지 못한다는 한계가 있었다¹⁸.

디지털 기술의 발전으로 최근에는 환자의 디지털 전악 스캔 데이터를 쉽게 얻을 수 있게 되었다. 그러나 가상 교합기에 제공되는 데이터의 품질 및 호환성에는 여전히 문제가 남아 있다. 하악 움직임의 디지털 분석 기술의 발전으로 보철 수복 분야에 신뢰할 수 있는 고품질의 개별 환자 데이터를 제공할 수 있게 되었지만,¹⁹ 어떻게 여러 다른 소스 (악궁 스캔 데이터 및 하악의 움직임 데이터)에서 얻은 데이터들을 하나의 디지털 워크플로우를 통해 하나의 작업 플랫폼으로 통합시킬 수 있을지에 대한 의문이 남아 있다. 아직도 소프트웨어의 기능과 주어진 시스템 데이터의 호환성의 조합은 각 치과 CAD 시스템에서 해결해야 할 과제이다. 하악의 움직임

을 시뮬레이션 하는 대부분의 시스템들은 종래의 기계식 접변식(hinge) 교합기의 움직임과 유사한 임의의 방식으로 하악의 움직임을 시뮬레이션한다. 이 시뮬레이션은 교합을 간단하면서도 적절하게 부여할 수 있도록 미리 설정된 값들을 적용한다. 따라서, 이러한 디지털 절차는 종래의 간단한 보철 수복 방법과 유사한 접근 방법을 반영한다.

최근에는 Jaw Motion Analyzer 시스템(Zebris Medical, Isny, Germany) 같은 기술들처럼 새로운 워크 플로우를 통해 환자의 기능운동을 진단한 데이터를 CAD 소프트웨어의 가상 교합기로 직접 전송할 수 있는 방법도 개발되고 있다. 이를 가능하게 하기 위해 새로운 디지털 시스템은 데이터를 XML 형식으로 기록할 수 있으며, 약간 관계 뿐만 아니라 하악 운동과 관련된 모든 정보를 통합할 수 있게 되었다. 이러한 방법은 개별 환자에 맞춘 실제 생체 역학 기하학을 디지털 보철 수복에 적용하는 것을 가능하게 한다¹³⁾.

3. 디지털 방법을 이용한 교합의 형성

보철 수복물의 해부학적 윤곽을 가상 디자인하는 것의 목표는 적절한 인접면 접촉을 유지하면서도 정적 및 동적 교합에서 간섭없이 자연치열에 조화되는 형태를 형성하는 것이다. 치아의 교합면은 교두-와 관계를 가지고 있어 음식을 갈아낼 수 있다. 그러기 위해서는 중심위 접촉에서 안정적이어야 하고 비중심위로 움직일 때 간섭이 없어야 한다. 또한, 교합력은 잔존 치열이나 보철물로 흡수될 수 있어야 한다. 인공지능으로 맞춤형 형태를 디자인 할 수 없었던 기본 솔루션만 탑재된 CAD 프로그램은 단순히 사용 가능한 왁스 업 형태를 복제해내는 기능만 가지고 있었다. 오늘날 CAD 프로그램은 이러한 작업을 치아 형태의 품질이 떨어지지 않도록 더욱 잘 해낼 수 있게 되었다. 또한 CAD 소프트웨어의 기능은 임시 치아를 스캔하여 그 형태를 최종 보철물의 형태로 사용하

는 것도 가능하게 하였다. 이렇게 하면 환자의 구강 내에서 이미 적응을 마친 교합 관계를 정확하게 최종 보철물로 옮길 수 있다. 같은 맥락으로, 치아를 복제하거나 악궁내 반대 쪽의 치아의 형태를 미러링해서 사용하는 것도 실용적인 옵션이 된다.

교합면 형태를 만들기 위해 다양한 해부학적 스타일의 라이브러리를 사용하는 것도 일반적인 방법이다. 라이브러리의 치아는 잔존 치열의 상황에 맞게 디지털 방식으로 조정되어, 기능 간섭이 없는 교합면으로 디자인할 수 있다. 기능 운동로(FGP) 또는 사전 프로그래밍된 가상 교합기로 하악의 움직임에 대한 정보가 있다면 라이브러리의 치아를 그에 맞추어 자동적으로 조정할 수도 있다. 이러한 자동 과정은 기존 왁스 업에 비교하여 디지털 방법이 가지는 주요한 장점 중 하나이다.

교합을 생성하기 위해 여러 라이브러리를 다양하게 사용하는 것 외에도 Biogeneric/Biojaw (CEREC Dentsply Sirona)라는 이름으로 다른 개념의 방법이 개발되어 있다¹⁸⁾. 모든 CEREC 소프트웨어 제품에 적용되고 있는 이 시스템에서는 교두 높이 또는 구의 각도와 깊이 같은 치아의 다양한 측면을 인접한 잔존 치열에서 수집한 정보와 관련시켜 형성한다. 그 후 수복물의 디자인은 잔존 치아와 가상 치아 라이브러리의 해부학적 정보의 조합을 통해 통합되어 생성된다. 생성된 외형은 제한된 공간에 통합 될 때까지 동적으로 자체 조정된다. 향후 이러한 과정을 더욱 향상시키기 위해서는, 환자 개인의 하악의 움직임과 기준 평면을 기반으로 각각의 환자에 대한 맞춤형으로 개별화한 것을 바탕으로 설계를 하는 프로세스를 운영해야 한다. 이러한 방법은 더 높은 수준의 보철물을 제작할 수 있도록 해 줄 것이며, 일반적인 환자들 뿐만 아니라 기능 장애나 수직 고경의 소실 같은 복잡한 보철 수복이 필요한 상황을 가진 환자들을 디지털 치의학 방법으로 치료할 수 있는 가능성을 높여 줄 것이다³⁾.

IV. 증강현실과 가상현실

증강현실 (augmented reality, AR)은 컴퓨터 애니메이션 시각 정보를 통해 실제 환경을 향상시키는 상호작용 방식의 기술이다. 다시 말해 증강현실은 가상 콘텐츠로 현실 세계를 확장한다. 대부분의 경우 사진이나 동영상에 디지털 정보가 추가적으로 중첩되는 방법으로 표현된다. 반면에 가상현실 (virtual reality, VR)은 현실과 연결된 것이 아닌, 컴퓨터로 인공적으로 만들어진 시나리오를 표현한다²⁰⁾. 이 기술을 사용해서 시각, 청각, 촉각을 독립적 또는 복합적으로 체험할 수 있다. 최근, 치의학 분야에서 증강현실과 가상현실 기술의 적용이 급속히 증가하고 있으며, 환자와 의료 서비스 제공자 모두를 위한 많은 흥미로운 개발들이 이루어지고 있다²¹⁻²³⁾.

증강현실과 가상현실 소프트웨어를 통해 술자는 가상으로 생성된 시각적 디자인을 환자의 모습에 자연스럽게 중첩할 수 있다. 예를 들면, 침습적 술식을 하기 전에도 미리 예상한 최종 보철물 디자인을 2차원적 사진이나 3차원적 모델을 통해 환자에게 가상으로 중첩시켜 다양한 치료 결과를 미리 시뮬레이션 할 수 있다 (그림 2).²⁴⁾ 이를 활용하여 디지털 디자인을 실시간으로 보면서 환

자와 의사 소통을 할 수 있고, 환자가 복잡한 치료 결과를 미리 파악할 수 있을 뿐만 아니라 치과의사도 치료를 보다 예측 가능하고 효율적으로 수행할 수 있다. 향후에도 이러한 기술은 계속 발전하여 일상적인 치과 진료를 더욱 용이해지도록 향상시킬 것이다. 증강현실 안경을 쓰고 CBCT를 기반으로 한 가상 임플란트 계획을 바탕으로 구강 내에 직접 이미지를 투영시켜 수술을 하게 되는 흥미로운 방법도 개발될 수 있을 것이다²⁵⁾.

V. 고려사항 및 발전방향

표 1은 디지털 치의학이 아닌 종래의 보철 치료에서 사용되던 다양한 종류의 교합기의 장단점이 정리되어 있는 것으로, Rosenstiel 등의 보철학 교과서에 나오는 표를 요약한 것이다²⁶⁾. 보다 정교하고 완전히 조절 가능한 교합기는 환자의 과두 경로를 정확하게 따르도록 프로그래밍 할 수 있는 광범위한 조정 범위를 가지고 있다. 그런 완전조절성 교합기들은 과두의 움직임과 전방 운동시 그리고 측방 운동시의 치아의 접촉을 복제할 수 있도록 설계되어 있다. 반조절성 교합기는 더 적은 범위로



그림 2. 디지털 기술을 활용하여 환자의 치아에 예상되는 치료 결과를 시뮬레이션한 모습.

조정할 수 있는데, 과두경사와 하악 측방 이동 같은 하악 운동의 가장 중요한 임상적 특징들을 시뮬레이션하도록 설계되어 있다.

이 표 1에서는 눈 여겨 볼 것은 보철 수복의 범위나 환자의 구강 상태에 따라 추천되는 교합기의 종류가 다르다는 것이다. 또한, 보다 복잡하고 정교한 교합기를 사용할 수록 진단 시의 진료 시간은 길어지지만, 반면에 보철물 장착시에 보철물 조정에 필요한 시간은 줄어든다는 것을 확인할 수 있다. 즉, 정교한 교합기를 사용하지 않고 단순한 비조절성 교합기를 사용하여 보철물을 제작하게 되면 안궁이전 등의 작업이나 체크 바이트법을 통한 과로각 분석 등의 작업이 생략되니 진단 시의 진료는 금방 끝나지만, 대신에 보철물을 장착하는 날 보철물 조정이 많이 필요하여 진료 시간이 오래 걸리게 된다는 것이다.

이 표1에 제시되어 있는 원리는 디지털 치의학을 이용한 보철 수복에도 그대로 적용될 것이다. 현재 디지털 치의학을 이용한 보철 수복에서 우리가 CAD 프로그

램 상에서 사용하는 가상 교합기가 이 표에 제시되어 있는 여러 교합기 중에 어느 교합기와 유사한 것인지를 파악하고 사용해야 할 것이며, 환자 구강 상태에 따라 해당 치료의 적응증에 맞게 선택해야 할 것이다. 디지털 치과 기술을 사용하면 종래의 진료방법보다 진료시간이 적게 걸릴 것이라는 단순한 믿음으로 CAD의 가상 교합기의 적응증에 맞지않는 치료를 진행한다면, 표 1에 제시되어 있듯이 인상 채득까지는 쉽고 빠르게 진행되더라도 보철물을 장착하는 날에는 오히려 진료 시간이 더 오래 걸리는, 환자와 술자 모두에게 비효율적인 진료경험을 하게 될 수도 있을 것이다. 디지털 치의학이 소수의 치아의 수복이나 인레이, 온레이 등의 수복에만 한정되지 않고 광범위한 보철 수복에 일상적으로 적용되기 위해서는, 디지털 기술의 정확도나 편의성에 대한 연구 뿐만 아니라 가상 교합에 대한 심도 깊은 논의와 연구가 필요할 것이다.

표 1. 고정성 보철학에서의 교합기의 선택

종류	완전 조절성 교합기	반조절성 교합기		비조절성 교합기		마운팅하지 않음	
		ARCON	NONARCON	LARGE	SMALL	ARCH	QUADRANT
제공 가능한 진단 정보	많음	←	←	←	←	←	적음
기공실로 전달해 줄 수 있는 교합 정보	많음	←	←	←	←	←	적음
진단 시에 필요한 진료 시간과 기술	많음	←	←	←	←	←	적음
보철물 장착 할 때 필요한 진료 시간	적음	→	→	→	→	→	많음
적응증	대합 되는 다수의 보철물 수복 시. 전방 유도가 없을 시, 교합 질환이 있을 시.	고정성 보철 수복이 필요한 대부분의 환자의 진단과 치료 시.		큰 교합기는 단일 치아 수복에 사용 가능: 추후 약간의 조정이 필요함. 작은 접면 교합기는 교합의 영향이 거의 없는 경우에만 사용 가능.		교합의 영향이 거의 없는 경우에만 사용가능.	

참고 문헌

- Gopal G, Suter-Crazzolaro C, Toldo L, Eberhardt W. Digital transformation in healthcare – architectures of present and future information technologies. *Clin Chem Lab Med*. 2019;57(3):328–335.
- Weber GM, Mandl KD, Kohane IS. Finding the missing link for big biomedical data. *JAMA*. 2014;311(24):2479–2480.
- Joda T, Waltimo T, Pauli-Magnus C, Probst-Hensch N, Zitzmann NU. Population-Based Linkage of Big Data in Dental Research. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(11):2357.
- Di Fiore A, Meneghello R, Graiff L, Savio G, Vigolo P, Monaco C et al. Full arch digital scanning systems performances for implant-supported fixed dental prostheses: a comparative study of 8 intraoral scanners. *J Prosthodont Res*. 2019;63(4):396–403.
- Latham J, Ludlow M, Mennito A, Kelly A, Evans Z, Renne W. Effect of scan pattern on complete-arch scans with 4 digital scanners. *J Prosthet Dent*. 2020;123(1):85–95.
- Buduru S, Mesaros A, Talmaceanu D, Baru O, Ghiurca R, Cosgarea R. Occlusion in the digital era: a report on 3 cases. *Med Pharm Rep*. 2019;92(S3):S78–S84.
- Franklin P, McLelland R, Brunton P. An investigation of the ability of computerized axiography to reproduce occlusal contacts. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2010;18(1):17–22.
- Maestre-Ferrin L, Romero-Millan J, Penarrocha-Oltra D, Penarrocha-Diago M. Virtual articulator for the analysis of dental occlusion: an update. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012;17(1):e160–e163.
- Solaberrieta E, Etxaniz O, Otegi JR, Brizuela A, Pradies G. Customized procedure to display T-Scan occlusal contacts. *J Prosthet Dent*. 2017;117(1):18–21.
- Gwilliam JR, Cunningham SJ, Hutton T. Reproducibility of soft tissue landmarks on three-dimensional facial scans. *Eur J Orthod*. 2006;28(5):408–415.
- Naudi KB, Benramadan R, Brocklebank L, Ju X, Khambay B, Ayoub A. The virtual human face: superimposing the simultaneously captured 3D photorealistic skin surface of the face on the untextured skin image of the CBCT scan. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2013;42(3):393–400.
- Jayarathne YS, McGrath CP, Zwahlen RA. How accurate are the fusion of cone-beam CT and 3-D stereophotographic images? *PLoS One*. 2012;7(11):e49585.
- Att W, Witkowski S, Strub J. *Digital Workflow in Reconstructive Dentistry*. 1st Edition. Quintessence Publishing Co., Inc. 2019.
- Popat H, Richmond S, Playle R, Marshall D, Rosin P, Cosker D. Three-dimensional motion analysis – an exploratory study. Part 1: assessment of facial movement. *Orthod Craniofac Res*. 2008;11(4):216–223.
- Popat H, Richmond S, Playle R, Marshall D, Rosin P, Cosker D. Three-dimensional motion analysis – an exploratory study. Part 2: reproducibility of facial movement. *Orthod Craniofac Res*. 2008;11(4):224–228.
- Popat H, Richmond S, Zhurov AI, Rosin PL, Marshall D. A geometric morphometric approach to the analysis of lip shape during speech: development of a clinical outcome measure. *PLoS One*. 2013;8(2):e57368.
- Mehl A, Blanz V, Hickel R. A new mathematical process for the calculation of average forms of teeth. *J Prosthet Dent*. 2005;94(6):561–566.
- Mehl A. A new concept for the integration of dynamic occlusion in the digital construction process. *Int J Comput Dent*. 2012;15(2):109–123.
- Kordass B, Gärtner C, Söhnel A, Bisler A, Voss G, Bockholt U et al. The virtual articulator in dentistry: concept and development. *Dent Clin North Am*. 2002;46(3):493–506.
- Sutherland J, Belec J, Sheikh A, Chepelev L, Althobaity W, Chow BJW et al. Applying Modern Virtual and Augmented Reality Technologies to Medical Images and Models. *J Digit Imaging*. 2019;32(1):38–53.
- Farronato M, Maspero C, Lanteri V, Fama A, Ferrati F, Pettenuzzo A et al. Current state of the art in the use of augmented reality in dentistry: a systematic review of the literature. *BMC Oral Health*. 2019;19(1):135.
- Joda T, Gallucci GO, Wismeijer D, Zitzmann NU. Augmented and virtual reality in dental medicine: A systematic review. *Comput Biol Med*. 2019;108:93–100.
- Kwon HB, Park YS, Han JS. Augmented reality in dentistry: a current perspective. *Acta Odontol Scand*. 2018;76(7):497–503.
- Joda T, Gallucci GO. The virtual patient in dental medicine. *Clin Oral Implants Res*. 2015;26(6):725–726.
- Joda T, Bomstein MM, Jung RE, Ferrari M, Waltimo T, Zitzmann NU. Recent Trends and Future Direction of Dental Research in the Digital Era. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(6):1987.
- Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J. *Contemporary Fixed Prosthodontics*. 5th Edition. Mosby. 2015.

무치악 환자의 교합적 고려사항

경희대학교 치과대학 치과보철학교실

백장현

ABSTRACT

Occlusal consideration of edentulous patients

Department of prosthodontics School of Dentistry KyungHee university

Janghyun Paek, DMD, MS PhD,

Occasionally, complete dentures constructed in accord with the best clinical and laboratory procedures fail to serve successfully. These failures probably result from present ignorance of the occlusion and functions of living tissues. Nonetheless, in each case, the whole treatment procedure, both clinical and laboratory, must be reexamined in order to ascertain the point of failure. One can employ a technique more intelligently, and often improve on it, if the reasons for its use are known. When one is guided only by a recipe, the outcome will be doubtful whenever conditions are not the same as in the recipe. In this manuscript, occlusal consideration of edentulous patients will be discussed thoroughly.

Keywords : edentulous, occlusion, gothic arch

Corresponding Author

Janghyun Paek

Department of Prosthodontics School of Dentistry, Kyung Hee University 26, Kyungheedaero, Dongdamun-gu, Seoul 02447, Republic of Korea

E-mail : jp2703@khu.ac.kr

I. 서론

총의치 장착 환자가 불편함을 호소하는 이유는 대부분의 경우 내면 적합의 문제이기 보다 교합의 문제이다. 그림1에서 볼 수 있듯이, 교합이 불안정하면 치조제가 압박을 받아 sore spot을 만들 수 있다. 구치부 교합이 높으면 하악 의치의 전방부 설측이 자극을 받게 된다. 또 협설로의 조기 접촉이 있으면, 하악 치조제에 sore spot이 생긴다. 교합에 대한 세심한 관찰과 분석 없이, sore spot을 의치 내면을 삭제함으로써 해결하려 한다면, 이는 환자의 불편감을 절대로 해결해 주지 못할 것이다.

II. 무치악 환자의 악간 관계 채득

올바른 교합의 설정은 정확한 악간 관계 채득에서 시작한다. 실제 임상에서 우리는 어떻게 악간 관계를 채득

하는지 되돌아 볼 필요가 있다. 대부분의 경우, 그림 2에서 처럼 상하악 무치악 모형 상에서 왁스립을 제작하고, 그림 3과 같이 환자의 구강 내에서 악간 관계를 채득하게 된다.

하지만 이 방법은 숙련되지 않은 술자가 사용하기 어려운 방법이다. 왁스립의 제작이 정확하게 되어 그림 4A 처럼 상하악 왁스립 사이의 공간이 균일하게 부여되고 바이트 재료가 그 사이를 채운다면 정확한 악간 관계가 채득되지만, 그림4B처럼 좌우의 바이트 재료의 공간이 다르다면, 그 공간을 채우는 악간 관계 채득 과정에서 오차가 생기게 된다. 즉, 바이트 재료의 두께가 균일하지 않아 오차를 만들 수 있는 것이다. 또, 왁스립의 좌우 높이가 같으면 문제가 없겠지만, 그림 4B 처럼 좌우의 높이가 다른 경우, 왁스립이 이동하거나 좌우 점막이 눌리는 정도가 달라질 수 있다. 악간 관계를 채득하는 과정에서 환자가 “hit and slide”를 일으켜 부정확한 악간 관계가 형성될 수도 있다.

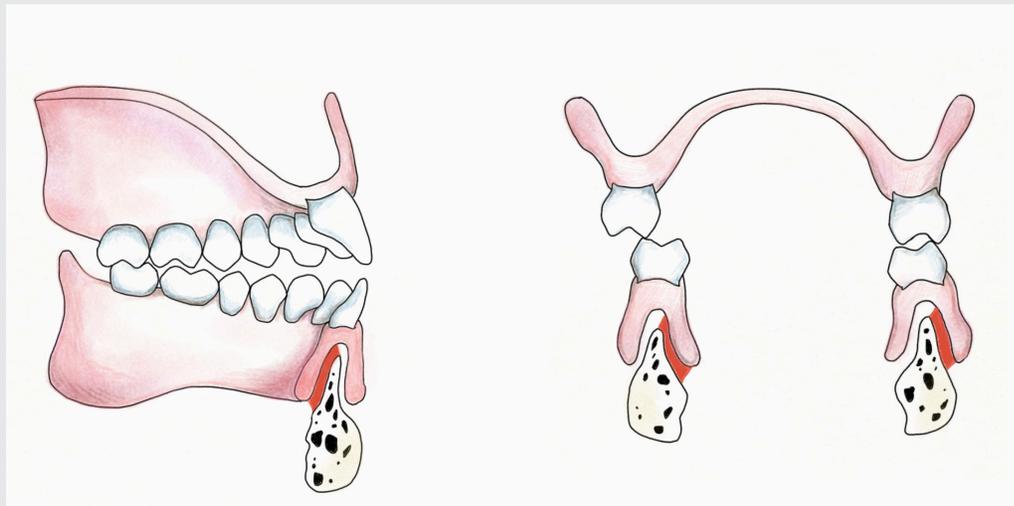


그림 1. 의치의 교합 부조화는 내면의 soreness를 유발한다.
 A : 구치부에 교합 간섭이 있다면 이는 하악 전치부 설측의 soreness를 유발할 수 있다.
 B : 교합 부조화는 치조제 점막의 soreness를 유발한다.

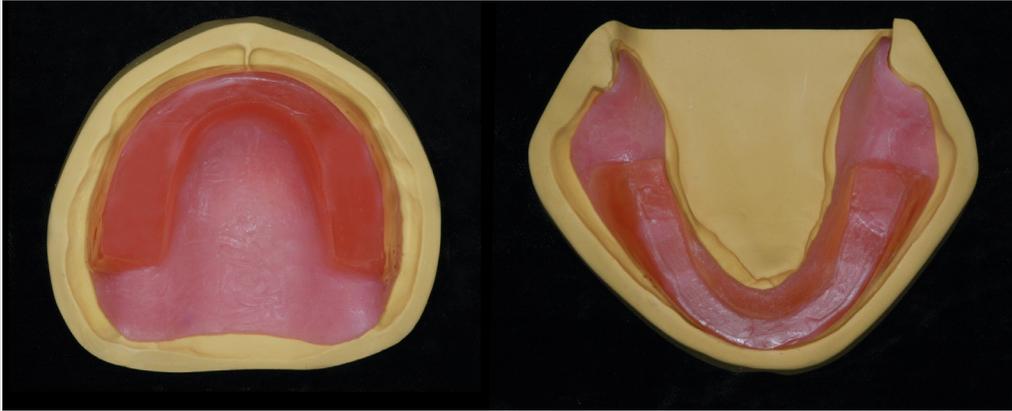


그림 2. 상하악 무치악 모형에서 제작한 왁스립.



그림 3. 왁스립을 이용하여 환자의 구강 내에서 중심위 채득.

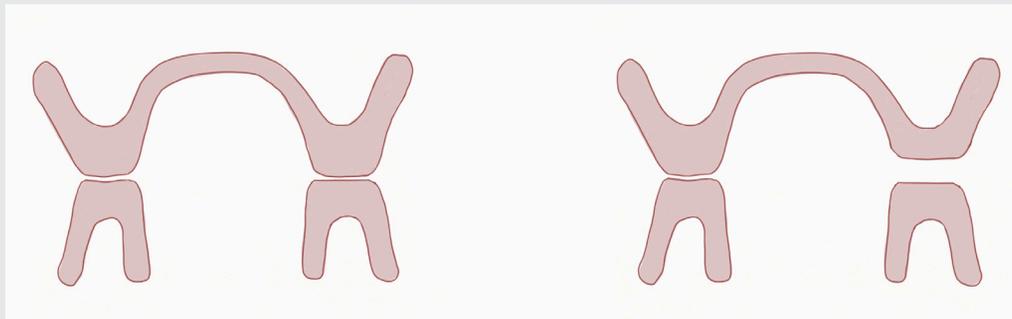


그림 4. 상하악 왁스립과 그 사이의 바이트 재료가 들어갈 공간.

- A. 상하악 왁스립 사이의 공간이 균일하게 제작되어 바이트 재료가 균일하게 들어갈 수 있다.
- B. 상하악 왁스립 사이의 공간이 균일치 않아 바이트 재료의 두께가 달라지고, 이는 오차를 야기할 수 있다.

〈문제점〉

1. 알루 왁스의 연화 정도, 연화하고 경과한 시간에 따라 교합 채득 시 왁스바이트의 경도가 전후, 좌우가 크게 다르다.
2. 왁스 바이트의 좌우 높이가 다르면 점막의 피압 변위량 범위에서 교합상의 위치가 변한다.
3. 면과 면이 접촉하는 왁스 바이트는 환자의 저작 습관을 유발할 수 있다. 결정한 환자의 수평적 악위를 시각적으로 확인할 수 없다.
4. 환자의 다무는 힘이 강해진다면, 이는 과두를 상방으로 편위시키는 힘을 발생시킨다. 0.4mm 정도의 편위를 일으킨다고 보고되고 있다. (Centric relation records: the effect of muscle action. Lundeen HC. J Prosthet Dent 1974;31:244-53.)

왁스립 평면의 기울기도 약간 관계 채득의 정확성에 영향을 미친다. 그림 5A와 같이 왁스립 평면이 정확하게 형성되었다면 약간 관계 채득도 정확하겠지만, 그림 5B, 5C와 같이 왁스립의 평면이 기울어진 경우, 약간 관계 채득 과정에서 화살표의 방향대로 왁스립이 미끄러지는 오차가 발생할 수 있다. 왁스립의 적합이 좋고, 환자의 하악 움직임이 안정적인 경우에는 문제가 없지만, 왁스립이 정확하게 제작되지 않은 경우나 잔존치조제의 흡수가 심하여 왁스립이 안정적이지 않을 때에는 우리가 통상적으로 채득하는 중심위 채득은 정확하지 않다.

III. 무치악 환자의 중심위 채득

중심위 채득 방법 중 양손조작법은 유치악 환자에 국한된 것이다. 무치악 환자의 경우, 양손조작법을 사용할 수 없다. 오른손 잡이의 경우, 불안정한 왁스립을 보통 왼손으로 고정하고, 오른손으로만 중심위를 유도할 수 있기 때문이다. 양손을 둘다 중심위 유도에 사용할 수 없기 때문에, 무치악 환자의 중심위 유도는 대부분 chin-

point manipulation을 사용하게 된다. 하지만 이러한 chin-point manipulation은 매우 숙련된 기술을 요하는 것으로 실제 임상에서는 부정확한 중심위 채득으로 이어지는 경우가 많다. 무치악자의 경우, 전방으로 과두가 변위되어 있는 경우가 많고, 턱관절 인대가 약해져 있기 때문에 chin-point manipulation으로 중심위를 유도할 경우, 과두가 후방으로 밀리는 경우가 많다.

무치악 환자의 TMJ는 과두의 위치 뿐 아니라, 과두 컴플렉스를 구성하는 근육이나 인대, 그리고 디스크도 건강한 젊은 유치악자의 TMJ와는 다르다. 턱관절 인대가 늘어나 있거나, 턱관절 주위 근육의 위축이 있어서 하악위가 불안정한 경우가 많다. 근육이나 인대의 변화가 있는 경우, 매우 신중하게 접근해야 한다. 이는 chin-point manipulation으로 중심위를 채득할 경우, 환자가 편안하게 느끼는 위치보다 후방으로 중심위가 설정되는 오류를 범할 수 있다. 늘어난 인대와 위축된 근육으로 인해 중심위 유도 시, 과두가 최전상방으로 위치되는 것이 어렵고 후방과 좌우로 밀리게 되는 것이다. 따라서 악관절의 변형이 많아 중심위가 불안정한 경우에는 chin-point manipulation 보다는 보다 gothic arch tracing 방법이 더 추천된다(그림 6, 7). 더 정확한 중심위를 찾아주는 것 보다는 환자가 편안하게 기능할 수 있는 생리적인 중심위를 찾아야 한다.

Gothic arch tracing의 결과가 더 정확하다고 말할 수는 없으나, 이는 환자가 주도한 하악의 위치이기 때문에 더 생리적인 위치라 생각된다. 이처럼 불안정한 악관절을 가진 무치악 환자의 경우, 정확한 중심위로 하악의 위치를 설정해줘도 환자가 그 위치로 저작하지 못하는 경우가 많다. 따라서 정확한 중심위의 채득 보다는 생리적인 중심위를 찾아주는 것이 더 중요하다.

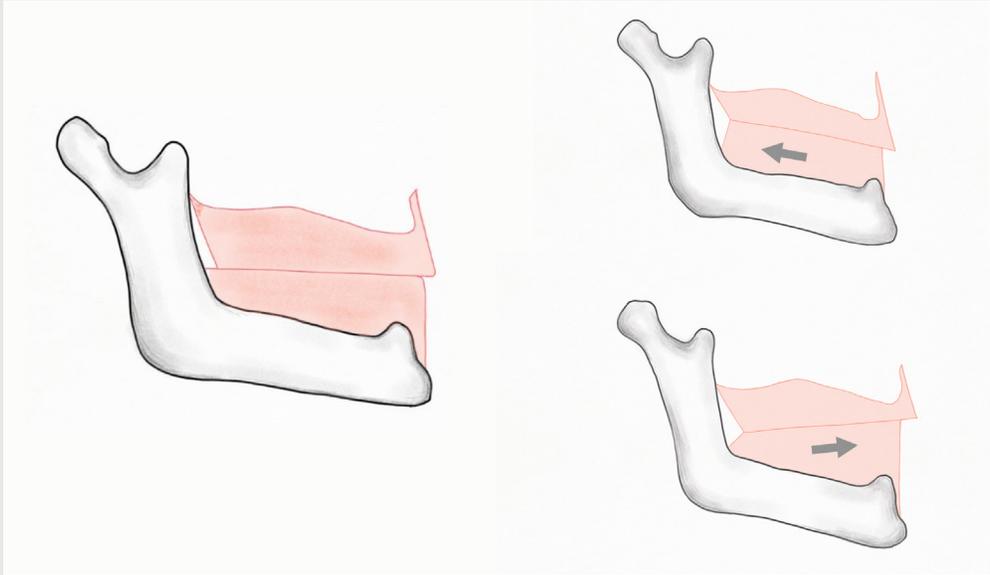


그림 5. 왁스림 평면의 기술기.

- A. 적절한 기술기를 가지는 왁스림 평면.
- B. 왁스림의 전방경사가 심하면 악간관계 채득시 하악 왁스림이 후방으로 미끌어질 수 있다.
- C. 왁스림의 후방경사가 심하면 악간관계 채득시 하악 왁스림이 전방으로 미끌어질 수 있다.

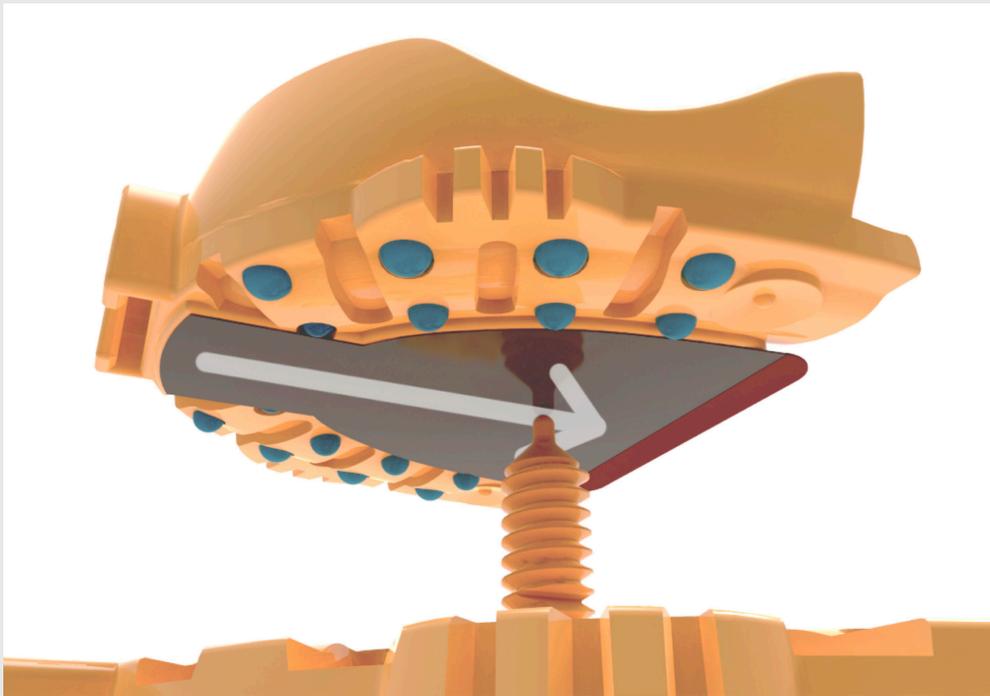


그림 6. Gothic arch tracing.

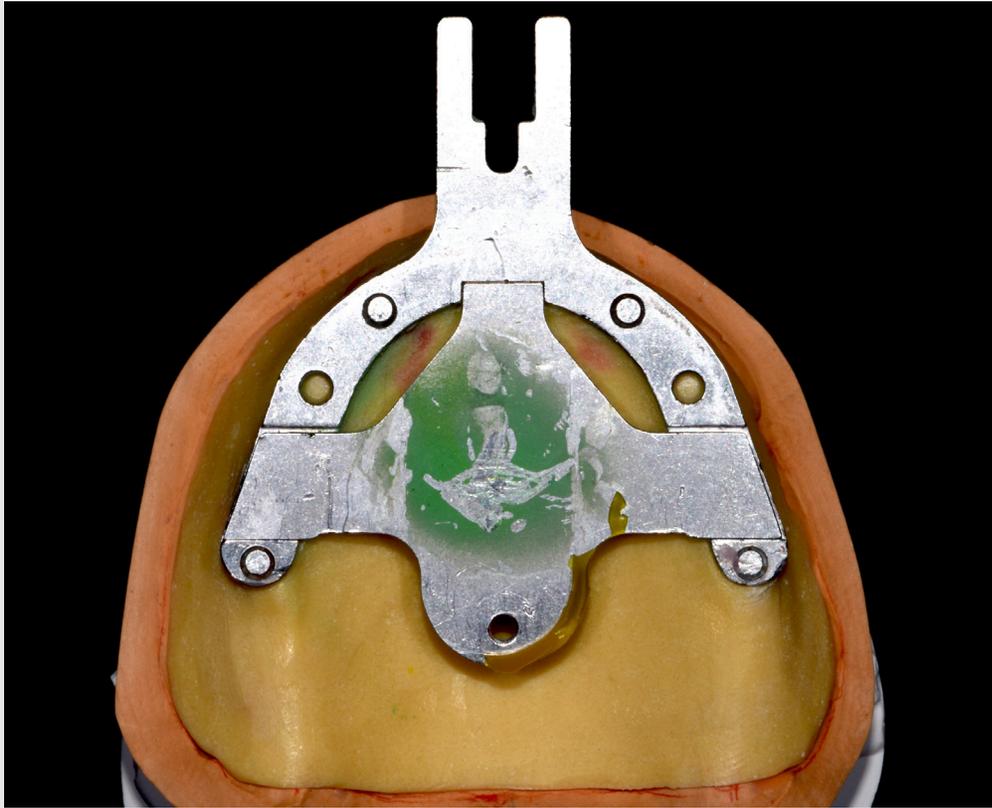


그림 7. Gothic arch tracing.

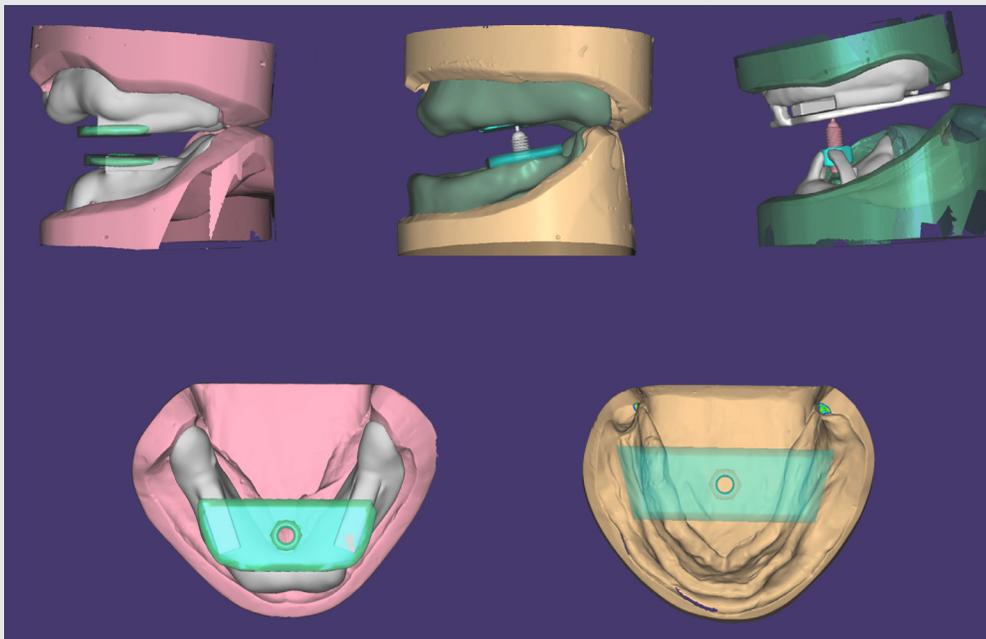


그림 8. 맞춤 제작형 customized gothic arch tracer.

IV. Customized gothic arch tracing

최근 치과계에 널리 보급되고 있는 CAD/CAM 기술을 활용하면, 개별 맞춤 제작 gothic arch tracer도 얼마든지 제작이 가능하다. 환자의 하악 움직임에 제한을 주지 않는 맞춤 제작형 tracer는 환자의 tracing을 보다 쉽고 수월하게 한다(그림 8).

로 유도하기 보다는 환자가 주도할 수 있는 gothic arch tracing을 통하여 보다 생리적이고 기능적인 하악위를 설정하여 주는 것이 중요하다. Gothic arch tracing의 결과가 명확하거나 반복적이지 않을 경우, 치료의치의 사용을 통하여 올바른 하악위를 재설정하는 것이 추천된다.

V. 요약 및 결론

총의치의 성패는 정확한 악간관계의 설정에 의해 결정된다. 정확한 악간관계의 설정을 위하여 무치악 노년 악관절의 변화를 숙지해야 한다. 무치악 악관절의 변화 때문에 무치악 환자의 하악위는 불안정할 것이고, 술자는 이러한 불안정한 하악위를 정확하고 올바른 중심위



그림 16. 완성된 총의치

• 참고 문헌 •

1. Abdul J. Occlusal schemes for complete dentures: a systematic review. *Int J Prosthodont* 2013;26(1):26-33.
2. Owen CP. Guidelines for a minimum acceptable protocol for the construction of complete dentures. *Int J Prosthodont* 2006;19(5):467-74.
3. Ortman HR. The role of occlusion in preservation and prevention in complete denture prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1971;25(3):121-38.
4. Centric relation records: the effect of muscle action. Lundeen HC. *J Prosthet Dent* 1974;31:244-53.

6.5

2020년 제1차 의약품관리종합정보센터 운영위원회

참석: 권태훈

내용: ① 의약품관리종합정보센터 주요 업무 추진현황 공유
② 의약품관리종합정보센터 업무 전반에 대한 자문 등

6.9

철약 시범사업 추진을 위한 건강보험정책심의위원회 소위원회

참석: 마경화

내용: 철약 시범사업 추진계획안 논의

제284차 의료광고심의위원회 회의

참석: 이석곤

내용: 의료광고 심의

대한치과위생사협회와 사회공헌사업 관련 업무협약

참석: 이창주, 차순황

내용: 사회공헌사업 협력 관련 논의

코로나19 대응 보건의약단체 실무협의체 13·14차 회의

참석: 홍수연

내용: 코로나 19 발생동향 및 대응상황 공유 및 건의 협조 요청사항 논의

6.16

공적마스크 공급 관련 보건복지부 마스크협의체 회의

참석: 홍수연

내용: 의료기관 공적판매분 유지 여부 논의

2020회계연도 제2회 정기이사회

참석: 이상훈, 홍수연, 김홍석, 김철환, 마경화, 김현선, 송호용, 이민정, 최치원, 김용식, 김재성, 이석곤, 김의성, 이진균, 함동선, 김영삼, 황재홍, 권태훈, 김성훈, 차순황, 이영만, 이창주, 황혜경, 박종진, 현종오, 전양현, 정명진, 정재호, 이민정

내용: ① 각 위원회 및 특별위원회 위원 구성의 건
② 협회-경북지부 공동주최 종합학술대회 보수교육 점수 6점 부여의 건

- ③ 온라인 보수교육 상한 점수 상향 조정의 건
- ④ 임플란트 대중광고 중단 촉구 의견
- ⑤ 2020 스마일 Run 페스티벌 개최 여부 결정의 건
- ⑥ 제7회 이데일리 글로벌 헬스케어 대상 후원 및 명칭 사용 승인의 건
- ⑦ 치과의료정책연구원 부원장 임명의 건
- ⑧ 여비규정 개정의 건

6.17

질병관리본부와 치과병의원 코로나19 감염예방관리 회의

참석: 송호용, 정명진

내용: 치과병의원 코로나19 감염예방관리 회의 진행

건강보험정책심의위원회 소위원회

참석: 마경화

내용: 건강보험정책심의위원회 소위원회 진행

치과전문지 정례브리핑

참석: 이상훈, 박종진

- 내용: ① 치대 정원 확대 강력 저지
- ② 1인 1개소법 보완입법 국회 통과 총력
- ③ 2020 스마일 Run 페스티벌 개최 취소
- ④ 임플란트 대중광고 온라인 보수교육 관련 대화원 문자 설문조사 결과
- ⑤ 협회소속 변호사 채용
- ⑥ 외부 회계감사 도입
- ⑦ 31대 집행부 특별위원회 위원장 임명
- ⑧ 대국민 홍보단 공모

6.18

대한치과의사협회 역대 회장 간담회

참석: 이상훈

내용: 대한치과의사협회 역대 회장 간담회 진행

'건강보험 보장성 강화 중간평가 심층연구' 정책협의체

참석: 마경화

내용: ① 기초연구 분석결과 검토

- ② 심층연구 진행방향 검토: 건강보험 보장성 강화 사업별 성과 지표(안), 정책 영향평가방법 등 검토

국립치의학연구원 설립 추진 토론회

참석: 이상훈
 내용: 국립치의학연구원 설립 추진 토론회 진행

6.19

2020년 한국금연운동협의회 정기대의원총회

참석: 이민정, 황혜경
 내용: 2020년 한국금연운동협의회 정기대의원총회 진행

2020년 제5회 의료평가조정위원회

참석: 김성훈
 내용: ① 2020년(1차) 수혈 적정성 평가 세부시행계획(안) 심의
 ② 2019년(20차) 약제급여 적정성 평가 결과보고·공개(안), 2019년 상반기(12차) 가감지급(안) 심의
 ③ 2019년(2차) 환자경험 평가 결과보고 및 공개(안) 심의
 ④ 2020년(2차) 신생아중환자실 적정성평가 세부시행계획(안) 심의
 ⑤ 치매 예방평가 결과보고 및 본평가 계획(안) 심의

6.22

한국의료분쟁조정중재원과의 간담회

참석: 이상훈, 장재완, 홍수연, 김재성
 내용: ① 한국의료분쟁조정중재원 역할 및 소개
 ② 치과 의료분쟁 조정 현황
 ③ 조정·중재절차 제도 홍보 방안논의

6.23

보건복지부 방문

참석: 이상훈, 김홍석, 최치원, 김용식
 내용: 치과계 현안 및 정책방향 토의

제285차 의료광고심의위원회 회의

참석: 이석곤
 내용: 의료광고 심의

2020년 제4회 건강보험심사평가원 이사회

참석: 마경화
 내용: ① 기관장 경영성과협약안(보고)
 ② 마스크 중복구매 확인시스템 구축·운영 사업계획 및 예산과 2020년도 예산 변경안(의결)
 ③ 직제규정 일부개정규정안(의결)
 ④ 인사규정 일부개정규정안(의결)
 ⑤ 진료심사평가위원회 비상근평가위원 보궐위촉을 위한 대상 자 추천의 건

요양급여비용청구지원팀 작성자 면담

참석: 마경화
 내용: 요양급여비용청구지원팀 작성자 면담 진행

6.24

2020년도 제1회 수련고시위원회

참석: 전양현
 내용: ① 2020년도 통합치의학과 치과의사전문기자격시험 일정 관련 의 건
 ② 2020년도 통합치의학과 치과의사전문기자격시험 출제계획(안) 검토의 건
 ③ 치과의사전공의 학회 참석 및 발표 관련의 건
 ④ 2021년도 제14회 치과의사전문기자격시험 일정 관련의 건

2020년 제1차 부당청구 요양기관 신고 포상심의위원회

참석: 마경화
 내용: 경과보고 및 포상금 지급 관련 안건에 대한 심의·의결

제1회 보수교육특별위원회 회의

참석: 김의성
 내용: 온라인 보수교육 운영기준 제정의 건

6.25

2020년 제1차 금연치료 지원사업 추진협의회

참석: 마경화
 내용: ① 2019년도 금연치료 지원사업 추진 현황 공유
 ② 2020년도 금연치료 지원사업 내용 설명

③ 각 단체별 협조 요청사항 및 건의사항 등

제 2차 의료급여 3개년 기본계획 수립 연구 공급자 간담회

참석: 마경화

내용: 제2차 의료급여 3개년 기본계획 주요 정책과제 및 추진계획(안)

- ① 저소득층 의료보장 확대
- ② 지역사회 중심 통합 건강관리체계 구축
- ③ 수급자의 건강한 의료이용 조성
- ④ 미래 대응을 위한 관리·운영체계 개선

치과 의사 정규직 공무원 공직 진출 등 진로다각화 방안 모색 간담회

참석: 김현선, 이영만, 정승우

내용: 치과 의사 정규직 공무원 공직 진출 등 진로다각화 방안 모색

덴을 초대석 사전미팅

참석: 이상훈

내용: 덴을 초대석 사전미팅 진행

6.26

덴을 초대석 생방송 출연

참석: 이상훈

내용: 덴을 초대석 생방송 출연 및 진행

2020년도 제11차 건강보험정책심의위원회 참석

참석: 마경화

- 내용: ① 2021년도 요양급여비용(환산지수) 결정
 ② 약제 급여 목록 및 급여 상한금액표 개정(안)
 ③ 건강보험 행위 급여·비급여 목록표 및 급여 상대가치점수 개정(안)
 ④ 어린이 재활의료기관 지정·운영 시범사업 추진

외부회계감사 도입관련 업무협의

참석: 김홍석, 함동선

내용: 외부회계 감사 논의

6.29

고문세무사와 업무협의

참석: 함동선, 최치원

내용: 외부회계 감사 논의 위한 업무협의

치과 의사 국가시험 연구소장 간담회

참석: 이상훈

내용: 치과 의사 국가시험 발전에 관한 사항

6.30

치과 전문지 기자 미팅

참석: 박종진

내용: 치과 전문지 기자 미팅 진행

7.1

치과 감염관리 표준정책 매뉴얼 운영위원회 회의

참석: 홍수연, 송호용, 정명진

내용: 치과 감염관리 표준정책 매뉴얼 배급 및 개정실무, 교육 및 홍보 방안 논의

MBC 라디오 '여성시대' 생방송 출연

참석: 박종진

내용: MBC 라디오 '여성시대' 생방송 출연 및 진행

제1회 홍보위원회 회의

참석: 장재완, 김영삼, 박종진, 현종우

내용: 위원 위촉장 수여, 31대 집행부 추진정책 홍보 발전방향, e-홍보 사업 대화원 대국민 홍보 발전 방향

의료전문지 기자 미팅

참석: 박종진

내용: 의료전문지 기자 미팅 진행

7.2

2020년 제1차 현직조사 선정심의위원회(서면심의)

참석: 마경화

내용: 현직조사 대상기관 선정 등

건강보험심사평가원 자율점검부 업무협의

참석: 마경화

내용: 치과 자율점검 항목 관련 업무협의

7.3

불법의료광고대응 TFT

참석: 장재완, 이석곤

내용: 불법의료광고 대응 및 조치 방안 논의

7.7

건강보험심사평가원 비상임이사 업무협의

참석: 마경화

내용: 심평원 현안에 대한 논의

7.8

수술용마스크 관련 회의

참석: 홍수연

내용: 수술용 마스크 안정적 공급을 위한 적정 공급가격 등 논의

의약뉴스 전화인터뷰

참석: 장재완

내용: 31대 회장단 선거 직무집행정지 가처분 신청 기각판결 관련 입장

보조인력문제해결 특별위원회 회의

참석: 이상훈, 이민정

내용: 위원회 운영에 관한 사항

7.9

치과전문지 기자 미팅

참석: 박종진

내용: 치과전문지 기자 미팅 진행

대한치과기공사협회와 간담회

참석: 이상훈, 홍수연, 최치원, 이창주, 함동선

내용: 대한치과기공사협회와 간담회 진행

치무위원회 초도회의

참석: 김홍석, 김용식

내용: ① 치과의사 적정수급 방향 토의

② 국가구강검진 개선 방향 토의

7.10

치과의사 적정수급 관련 자문회의

참석: 김홍석, 김용식

내용: 치과의사 적정수급 방향 자문 요청 및 토의

보건복지부 및 한국보건산업진흥원과 업무협의

참석: 김철환, 전양현

내용: 중동 치과의사 레지던트 연수프로그램 운영 관련 회의

대한치과의사협회지 학술원고 투고 규정

1. 원고의 성격 및 종류

치의학과 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 게재를 권유하거나 게재를 보류할 수 있다. 국내와 외국학술지에 이미 게재 된 동일한 내용의 원고는 투고할 수 없으며, 원고의 내용에 대한 책임은 원저자에게 있다.

3. 원고의 제출

본지의 투고규정에 맞추어 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 수행 하며, 필요한 때에는 편집위원회의 결의로 원문에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 원고 중 자구와 체제 등을 수정할 수 있다. 모든 원고는 제출 후에 일체 반환 하지 않는다.

7. 저작권

저작권과 관련해 논문의 내용, 도표 및 그림에 관한 모든 출판 소유권은 대한치과의사협회가 가진다. 모든 저자는 이에 대한 동의서(대한치과의사협회지 원고게재 신청서)를 서면으로 제출 해야 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 윤리 위원회 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 없다. 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 (영·한·한영) 치의학용어집, 2001년 대한의사협회에서 발간된 넷째판 의학용어집과 2005년 발간된 필수의학용어 집에 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 소괄호안에 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, 영문록의 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 써야 할 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 앞쪽어깨 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, 학회발 표, 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 유도 과정에서 필요한 다른 논문의 내용을 저자의 결과와 비교하여 기술한다.

⑤ 참고문헌

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

대한치과의사협회지 학술원고 투고 규정

경우 저자의 성을 영문으로 쓰고 소괄호속에 발행년도를 표시하며, 문장 중간이나 끝에 별도로 표시할 때에는 쉼표나 마침표 뒤에 어깨번호를 붙인다. 참고문헌이 두 개 이상일 때에는 소괄호속에 “, ”으로 구분하고 발행년도 순으로 기재한다. 저자와 발행년도가 같은 2개 이상의 논문을 인용할 때에는 발행년도 표시뒤에 월별 발행 순으로 영문 알파벳 소문자 (a, b, c, ...)를 첨부한다.

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

d. 정기학술지 논문 : Howell TH. Chemotherapeutic agents as adjuncts in the treatment of periodontal disease. Curr Opin Dent 1991;1(1):81-86 정유지, 이용무, 한수부. 비외과적 치주 치료 : 기계적 치주치료. 대한치주과학회지 2003;33(2):321-329

e. 단행본 : Lindhe J, Lang NP, Karring T. Clinical periodontology and implant dentistry. 4th edition. Blackwell Munksgarrd. 2008. 대한치주과학회수업의회. 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)

- 표는 영문과 아라비아숫자로 기록하며 표의 제목을 명료 하게 절 혹은 구의 형태로 기술한다. 문장의 첫 자를 대문자로 한다.
- 분량은 4줄 이상의 자료를 포함하며 전체내용이 1쪽을 넘지 않는다.
- 본문에서 인용되는 순서대로 번호를 붙인다.
- 약자를 사용할 때는 해당표의 하단에 알파벳 순으로 풀어서 설명한다.
- 기호를 사용할 때는 *, †, ‡, §, ..., ¶, **, ††, ‡‡의 순으로 하며 이를 하단 각 주에 설명한다.
- 표의 내용은 이해하기 쉬워야 하며, 독자적 기능을 할 수 있어야 한다.
- 표를 본문에서 인용할 때는 Table 1, Table 2, Table 3 이라고 기재한다.
- 이미 출간된 논문의 표와 동일한 것은 사용할 수 없다.

⑦ 그림 및 사진 설명

- 본문에 인용된 순으로 아라비아 숫자로 번호를 붙인다.

예) Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3,

- 별지에 영문으로 기술하며 구나 절이 아닌 문장형태로 기술한다.
- 미경 사진의 경우 염색법과 배율을 기록한다.

⑧ 그림 및 사진 (Figure)

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

⑨ 영문초록 (Abstract)

- 영문초록의 영문 제목은 30 단어 이내로 하고 영문 저자명은 이름과 성의 순서로 첫 자를 대문자로 쓰고 이름 사이에는 하이픈“-”을 사용한다. 저자가 여러명일 경우 저자명은 쉼표로 구분한다. 저자의 소속은 학과, 대학, 대학교의 순서로 기재하며 주소는 쓰지 않는다. 제목, 저자와 소속의 기재 방법은 한글의 경우와 같다.
- 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

- 기타 본 규정에 명시되지 않은 사항은 협회 편집위원회의 결정에 따른다.
- 개정된 투고규정은 2019년 7월 1일부터 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.

★★★★★
UNTACT
DV on WORLD
HOT ITEM

SIS SHINHUNG
 IMPLANT
 SYSTEM

DV
FRIENDS

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

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

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



실제 시술영상 보기 ▲

SHINHUNG

080-819-2261