

# 디지털 장비의 중첩기능을 이용하여 단일체 수복물의 교합조정을 최소화한 증례

최창훈 · 김선재\*

연세대학교 강남세브란스병원 치과보철과

## Superimposition: a simple method to minimize occlusal adjustment of monolithic restoration

Changhun Choi, Sunjai Kim\*

Department of Prosthodontics, Gangnam Severance Dental Hospital, College of Dentistry, Yonsei University, Seoul, Republic of Korea

The development of translucent zirconia enabled clinicians to choose a monolithic zirconia crown as one treatment modality in the posterior dentition. Careful occlusal adjustments are recommended for monolithic zirconia crowns because grinding zirconia inevitably causes phase transformation, which may deteriorate mechanical properties. Intraoral scanners enable the clinician to scan and superimpose a complete tooth structure before preparation onto the prepared abutment. This technique helps to reproduce the original tooth form and occlusion of the patient. In this case report, prostheses were fabricated for patients with cracked or fractured tooth by applying intraoral scanner, Computer aided design-computer aided manufacturing (CAD-CAM) and monolithic zirconia crown to reproduce the occlusion of original tooth and to minimize occlusal adjustment. The clinical results were satisfactory in both esthetic and functional aspects. (*J Korean Acad Prosthodont* 2016;54:253-8)

**Keywords:** Computer aided design-computer aided manufacturing (CAD-CAM); Superimposition; Monolithic zirconia; Intraoral scanner

### 서론

탁상형 스캐너와 밀링 장치를 이용하는 치과용 CAD-CAM (computer aided design-computer aided manufacturing)의 발달로 인해 과거에 사용할 수 없었던 다양한 수복재료의 사용이 가능하게 되었다. 새롭게 소개된 다양한 수복재료 중 치과용 지르코니아(Yttria stabilized Tetragonal Zirconia Polycrystal; Y-TZP)는 강도 및 인성 등 기계적 물성이 뛰어나 단일 치관 수복물 뿐만 아니라 고정성 국소 의치에도 사용이 가능하다.<sup>1,2</sup> 치과용 지르코니아는 백색의 불투명한 광학적 특성을 가지므로 심미적인 수복물을 제작하기 위해서 지르코니아를 하부구조물의 제작에만 이용하고 그 상부에는 도재를 전장하였다. 이렇게 제작된 지르코니아-도재 수복물을 임상에 적용한 결과 하부구조물인 지르

코니아의 파절은 매우 낮은 빈도로 발생하나, 전장 도재의 파절(chipping)이나 박리(delamination)가 전통적으로 사용된 금속-도재관에 비해 현저히 높게 발생하는 문제점이 보고되었다.<sup>3</sup> 최근에는 광학적 성질을 크게 개선하여 투명도를 높인 치과용 지르코니아가 개발되어 전장 도재의 사용 없이 지르코니아만으로 제작한 수복물의 사용이 증가하고 있다. 이러한 단일체 지르코니아 수복물의 경우 기공사가 손으로 도재를 축성하는 과정을 거치지 않으므로 컴퓨터 상에서 디자인한 것과 동일하게 절삭된 수복물을 제작하는 것이 가능하다. 하지만 단일체 지르코니아 수복물은 교합 조정 등으로 표면을 삭제하는 경우, 거칠어진 표면을 광택(polishing)내기가 까다로우며 이러한 조정이 기계적인 물성과 장기적인 임상 결과에 미치는 영향 역시 아직까지 명확하게 알려져 있지 않다.<sup>4</sup> 따라서 단일체 지

\*Corresponding Author: Sunjai Kim

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Yonsei University, Gangnam Severance Dental Hospital, 211 Eonju-ro, Gangnam-gu, Seoul 06273, Republic of Korea  
+82 (0)2 2019 3568; e-mail, sunjai@yuhs.ac

Article history: Received August 10, 2015 / Last Revision September 30, 2015 / Accepted October 2, 2015

© 2016 The Korean Academy of Prosthodontics

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

르코니아 수복물은 교합 조정을 최소화하는 수복물의 설계 및 제작이 중요하다.

치과용 CAD-CAM 기술의 발달과 함께 주목을 받고 있는 또 다른 분야는 구강스캐너의 활용이다. 수복 대상 치아의 형태가 양호할 경우, 치아삭제 전에 대상 치아를 미리 스캔을 하고, 추후 수복물 디자인 시 중첩(superimposition)을 통해 지대치 삭제 전의 교합과 형태를 복제(copy)한 수복물을 제작하는 것이 가능하다. 이러한 구강스캐너의 복제-중첩 기능을 활용하여 단일체 지르코니아 수복물을 제작하면 앞서 언급한 교합조정의 문제점을 최소화할 수 있다.

균열 치아(cracked tooth)의 전장관 제작 시, 삭제 전의 치아와 동일한 형태로 제작한다면 기능 및 심미적으로 좋은 결과를 얻을 수 있을 것이다. 본 증례에서는 균열과 치관 파절(crown fracture)로 인해 치관 수복이 필요한 치아에서, 디지털 색조분석 장치(VITA Easyshade Advance 4.0, VITA, Bad Säckingen, Germany), 구강스캐너(Omnicam, Sirona, Bensheim, Germany) 그리고 밀링 장치(CEREC MCXL, Sirona, Bensheim, Germany)를 사용하여 삭제 전 치아와 삭제 후 치아를 스캔하였고, 중첩(superimposition)을 통해 단일체 지르코니아 전장관을 제작하여 교합조정을 최소화하려고 시도하였다. 이러한 일련의 치료과정에서 기능적인 면과 심미적인 면에서 우수한 결과를 얻을 수 있었기에 이를 보고하는 바이다.

증례

1. 수복물 제작과정

구강 내 스캔, 전장관 수복물의 디자인 및 장착까지 전체적

인 치료 과정은 숙련된 한 명의 보철과 의사에 의해 이루어졌다. 최종 수복물 형태를 삭제 전 자연치아의 형태와 최대한 가깝게 하기 위해서 삭제 전 치아의 색상과 형태를 데이터화하는 작업을 진행하였다. 먼저 삭제할 대상치아를 디지털 색조 분석장치를 이용하여 3번 반복 측정하고 가장 많은 횟수로 측정된 치경부 1/3, 중간부 1/3, 치관부 1/3의 색조를 결정하였다. 3번의 측정으로 색조를 결정할 수 없을 때에는 다시 3번을 더 측정하여 결정하였다 (Fig. 1). 삭제 전 치아의 형태를 데이터화하기 위해서 구강스캐너를 사용하여 삭제 전 치아를 스캔하였다 (Fig. 2).

이후 치아삭제를 시행하고 지대치, 대합치 및 교합양상을 구강스캐너를 이용하여 스캔하였다 (Fig. 3).

스캔이 완료된 후에 디자인 소프트웨어(inLab software 4.3, Sirona)의 Bio-copy 모드를 이용하여 삭제 전·후 치아를 중첩시켜 삭제 전 치아의 형태를 복제한 수복물을 디자인 하였다 (Fig. 4).



Fig. 1. Digital shade matching.

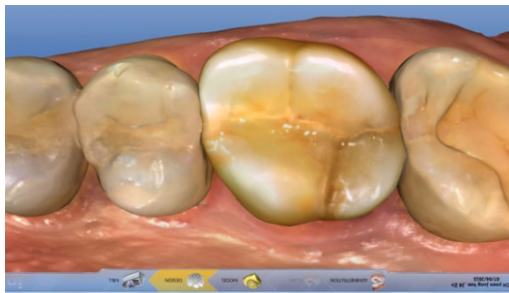


Fig. 2. Scanning tooth before preparation (maxillary left first molar).



Fig. 3. Digital image of the prepared tooth.

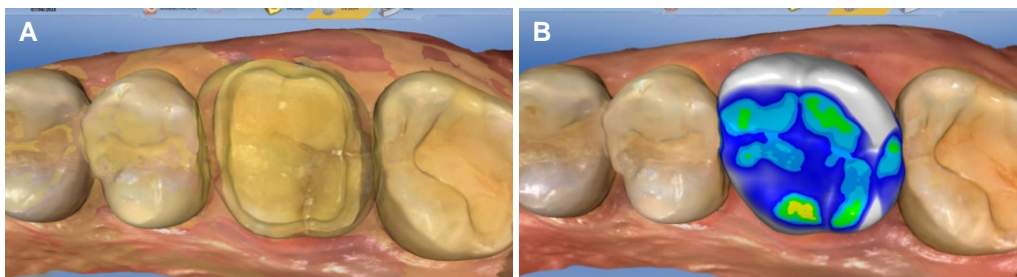


Fig. 4. (A) Image of tooth before preparation was superimposed onto the abutment, (B) Designed crown using superimposition.

치관 파절이나 결손부가 존재하는 경우에는 치아 삭제 전에 치관 전체를 미리 스캔한 후, 추후 수복물 디자인 시 파절부를 제외한 구획만 복제하였다. 파절부는 디자인 소프트웨어가 제안하는 이상적인 디자인에 구체적인 형태나 교합점을 수정하여 수복물을 디자인하였다.

수복물 디자인 완료 후, 밀링머신을 이용하여 단일체 지르코

니아 전장관을 제작하였고, 앞서 측정하였던 디지털색조분석 장치의 데이터를 바탕으로 coloring (Aquarell, Zirkozahn, South Tyrol, Italy)과 staining (IPS e.max Ceram shade kit, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) 과정을 거친 후 환자 구강 내 장착하였다 (Fig. 5).

2. 증례 1 : 균열치(Cracked tooth) 치관 전체 복제

본 증례의 환자는 57세 여성 환자로 음식을 씹을 때 오른쪽 위 어금니가 아프다는 주소로 본원 치과보존과에 내원하였다. 상악 우측 제1대구치 구개면에 균열이 관찰되었으며 저작시험 (bite test)에서 양성소견을 보여 균열치로 진단되었고 전장관 치료를 위해 치과보철과로 의뢰되었다. 치아 삭제 전 구강스캐너를 이용하여 대상치아 및 주위치아를 미리 스캔하고, 추후 치관 디자인 시 증첩하여 삭제 전 치아 형태를 복제하였다. 투명도를 높은 precolored block (Zirpremium UT, A2, ACUCERA Inc., Pochon, Gyeonggi, Korea)을 사용하여 단일체 지르코니아 전장관을 제작하였고, coloring과 staining 과정을 거쳐 구강 내에 장착하였다 (Fig. 6). 장착 후 2주 동안 경과 관찰하였으며 임상적 증상이 없음을 확인하였다.



Fig. 5. Delivery of zirconia crown.

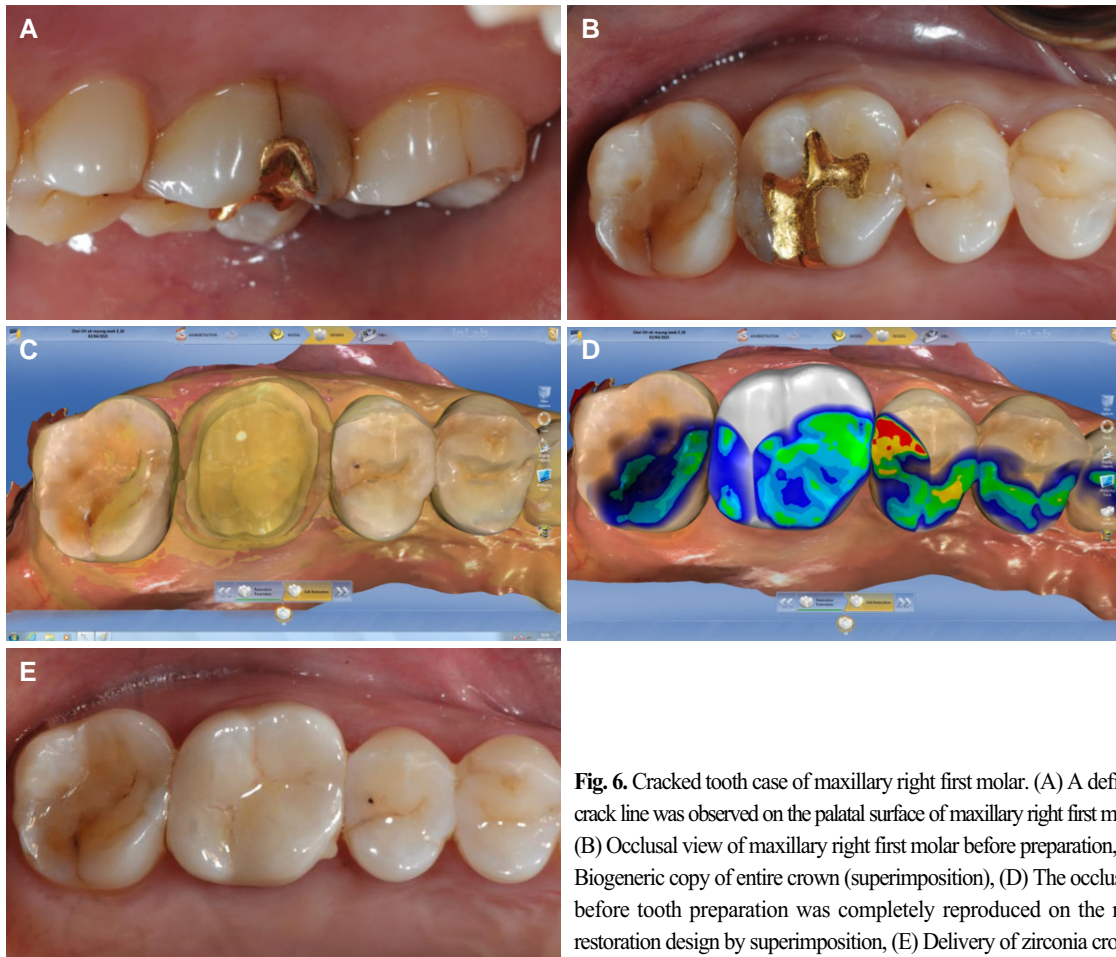


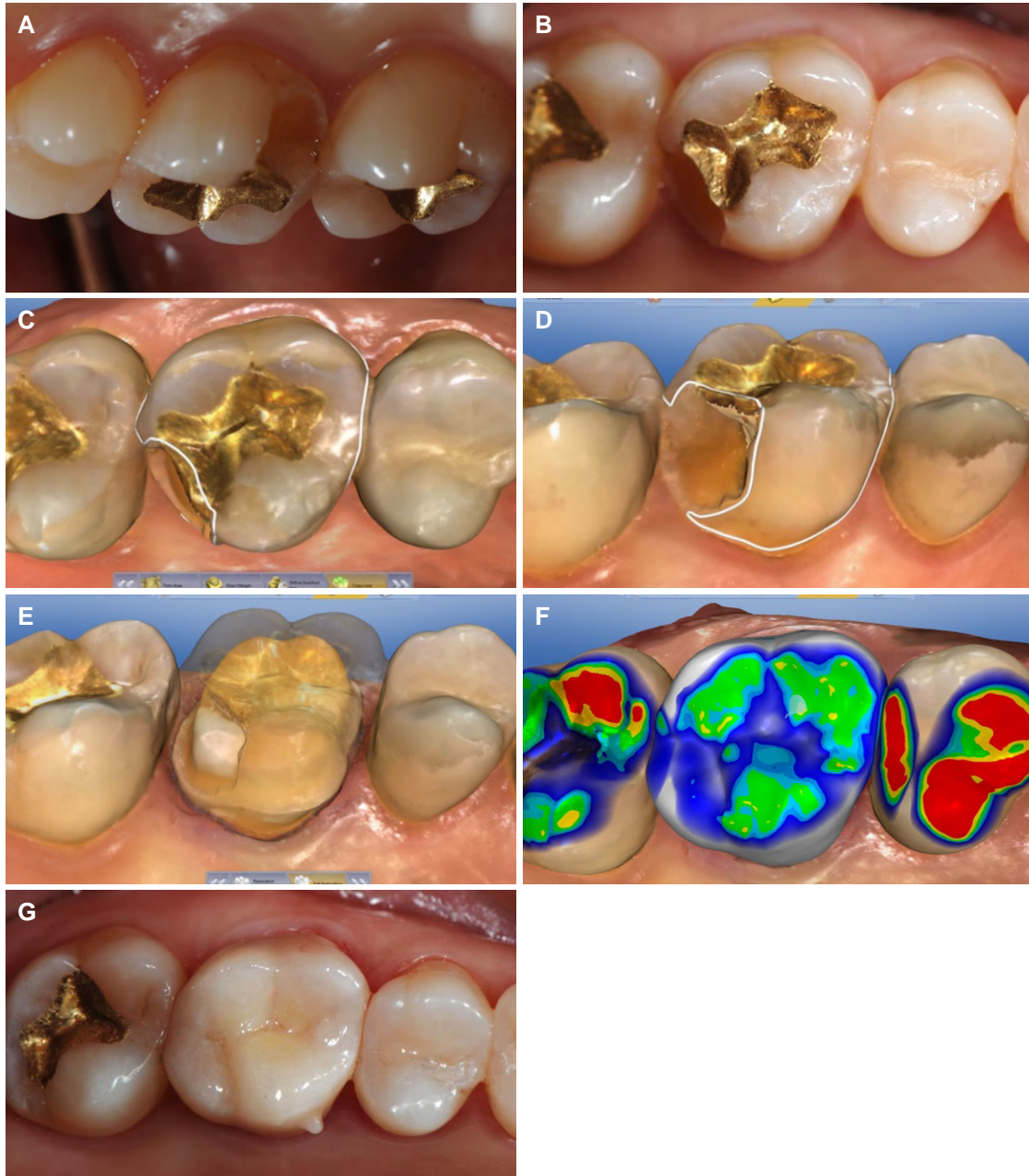
Fig. 6. Cracked tooth case of maxillary right first molar. (A) A definite crack line was observed on the palatal surface of maxillary right first molar, (B) Occlusal view of maxillary right first molar before preparation, (C) Biogeneric copy of entire crown (superimposition), (D) The occlusion before tooth preparation was completely reproduced on the new restoration design by superimposition, (E) Delivery of zirconia crown.



3. 증례 2 : 치관 파절(Crown fracture) 치관 일부 복제

48세 여환이 식사 중 오른쪽 위 어금니가 깨졌다는 주소로 내원하였다. 상악 우측 제1대구치의 2급 치관 파절 및 inlay 주위로 다수의 잔금(craze line)이 관찰되어 전장관 수복을 결정하였다. 치아 삭제 전에 대상치아를 전체를 스캔하였으며, 치관 수복물 디자인 시에는 삭제 전 치아의 형태를 증첩한 후 파절 부

위를 제외한 나머지 영역만을 복제하였다. 파절 부위는 레진 (Luxacore, white, DMG GmbH, Hamburg, Germany) 충전을 시행하였으며, 치관 디자인 시에 이상적인 형태를 디자인 소프트웨어에서 제안받아 디자인하였다. 이후 파절부의 세부적인 형태와 교합점을 수정하였다. 투명도를 높은 precolored block을 사용하여 단일체 지르코니아 전장관을 제작하였으며, coloring과 staining 과정을 거친 후, 구강 내에 장착하였다 (Fig. 7).



**Fig. 7.** Crown fracture case of maxillary right first molar. (A) Crown fracture of distopalatal cusp on maxillary right first molar, (B) Occlusal view of maxillary right first molar before preparation, (C) Bio-copy excluding cusp of fractured area (occlusal view), (D) Bio-copy excluding cusp of fractured area (palatal view), (E) Superimposed images of the prepared abutment and biogeneric copy image excluding cusp fracture area, (F) Designed crown using double scanning, (G) Delivery of zirconia crown.

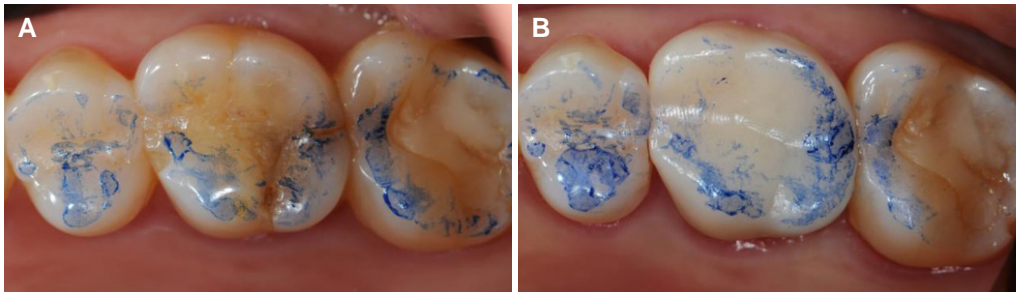


Fig. 8. (A) Occlusal contact point before tooth preparation, (B) Occlusal contact point of zirconia resoration after adjustment.

## 고찰

지르코니아 수복물은 높은 기계적 강도를 보이는 반면, 불투명한 광학적 성질과 도재 전장 시 도재의 파절이나 박리가 일어나는 단점이 있었다.<sup>5</sup> 최근 투명도가 개선된 지르코니아가 개발되어 파절이나 박리의 위험이 없는 단일체 지르코니아 전장관의 사용이 점차 증가하는 추세이다.

단일체 지르코니아 전장관의 교합조정 과정 중에는 상전이와 미세균열 등이 발생할 수 있으며 구강 내에서 장기간 사용되는 경우, 지르코니아의 물성 저하를 유발할 수 있으므로 최소한의 교합조정 과정을 통해 환자에게 제공되는 것이 좋을 것이다.

이러한 이유로 본 증례들에서는 구강스캐너를 이용하여 삭제 전 대상치아를 스캔하고, 추후 치관 디자인 시, 중첩을 통하여 환자의 본래 치아 형태뿐만 아니라 교합상태를 재현하여 단일체 지르코니아 전장관의 교합조정을 최소화하려고 노력하였다. 하지만 실제 보철물의 시적 과정에서 프로그램 상에서 의도하고자 한 교합(50 μm)과는 차이가 있었으며 일부 구강 내 교합조정이 필요하였다. 교합조정 시에는 치아 삭제 전에 교합점을 촬영한 이미지를 참고하여 최종 보철물 교합조정을 시행하였다 (Fig. 8).

교합오차가 발생하게 된 원인으로는 광학 디지털 인상에 의한 오차, 교합 채득시의 오차 또는 보철물 가공단계에서의 오차를 생각해 볼 수 있다. Fasbinder와 Poticny<sup>6</sup>는 Cerec 밀링머신으로 가공된 crown이 교합이 높게 형성되는 경우가 종종 있으며 이를 위한 해결책으로 크라운 디자인 시 교합강도를 더 낮추거나 밀링단계에서 교합오프셋을 부여하여 보철물을 제작하는 방법을 추천하였다. 향후 추가적인 임상증례를 통해 이러한 오차는 줄일 수 있을 것으로 사료된다.

본 증례들에서는 심미성을 증가시키기 위해 투명도가 향상된 precolored block을 사용하여 지르코니아 고유의 불투명한 성

질을 개선하려고 하였다. 또한 coloring과 staining을 통하여 자연 치와 유사한 색조를 재현하려고 하였다. 최종 보철물은 임시 접착제(TempBond, Kerr, MI, USA) 상태로 1달간의 평가기간을 거친 후 레진 시멘트(RelyX Unicem, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA)로 영구접착하였다. 이후 3개월간 follow up 기간 동안 기능적 심미적으로 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었다.

## ORCID

Changhun Choi <http://orcid.org/0000-0001-6499-855X>

Sunjai Kim <http://orcid.org/0000-0002-0828-8008>

## References

1. Fukui K, Kaneuji A, Sugimori T, Ichiseki T, Kitamura K, Matsumoto T. Wear comparison between a highly cross-linked polyethylene and conventional polyethylene against a zirconia femoral head: minimum 5-year follow-up. *J Arthroplasty* 2011; 26:45-9.
2. Oilo M, Kvam K, Gjerdet NR. Simulation of clinical fractures for three different all-ceramic crowns. *Eur J Oral Sci* 2014;122:245-50.
3. Triwatana P, Nagaviroj N, Tulapornchai C. Clinical performance and failures of zirconia-based fixed partial dentures: a review literature. *J Adv Prosthodont* 2012;4:76-83.
4. Miyazaki T, Nakamura T, Matsumura H, Ban S, Kobayashi T. Current status of zirconia restoration. *J Prosthodont Res* 2013;57:236-61.
5. Kohorst P, Junghanns J, Dittmer MP, Borchers L, Stiesch M. Different CAD/CAM-processing routes for zirconia restorations: influence on fitting accuracy. *Clin Oral Investig* 2011;15:527-36.
6. Fasbinder DJ, Poticny DJ. Accuracy of occlusal contacts for crowns with chairside CAD/CAM techniques. *Int J Comput Dent* 2010;13:303-16.

## 디지털 장비의 중첩기능을 이용하여 단일체 수복물의 교합조정을 최소화한 증례

최창훈 · 김선재\*

연세대학교 강남세브란스병원 치과보철과

최근 CAD-CAM과 지르코니아를 이용한 보철물의 제작이 증가하고 있으며 구강스캐너의 발달로 임상 및 기공과정이 단순화되고 있다. 균열치 혹은 치아의 일부가 파절된 경우, 구강스캐너를 사용하여 치아 삭제 전에 치아의 형태를 미리 스캔하고, 추후 수복물 제작 시 중첩을 통해 단일체 지르코니아 전장관을 제작하면 원래 환자의 자연치 형태와 교합을 재현할 수 있다. 본 증례에서는 균열 및 파절된 치아에서 구강 스캐너, CAD-CAM 및 단일체 지르코니아 전장관을 사용하여 삭제 전 치아의 형태와 교합을 재현한 수복물을 제작하였으며, 교합조정을 최소화할 수 있었다. 또한 임상적으로 기능적이고 심미적인 결과를 얻을 수 있었다. (*대한치과보철학회지* 2016;54:253-8)

**주요단어:** 캐드캠; 중첩; 단일체 지르코니아; 구강스캐너

\*교신저자: 김선재  
06273 서울 강남구 언주로 211 연세대학교 강남세브란스병원 치과보철과  
02 2019 3568: e-mail, [sunjai@yuhs.ac](mailto:sunjai@yuhs.ac)  
원고접수일: 2015년 8월 10일 / 원고최종수정일: 2015년 9월 30일 / 원고채택일: 2015년 10월 2일

© 2016 대한치과보철학회

이 글은 크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리 3.0 대한민국 라이선스에 따라  
이용하실 수 있습니다.