

# CAD/CAM으로 제작한 점막하 지르코니아 임플란트 보철 수복 증례

장재승<sup>1</sup> · 김선재<sup>2\*</sup>

연세대학교 <sup>1</sup>용인세브란스병원 치과, <sup>2</sup>강남세브란스 치과병원 치과보철과

## Submucosal zirconia implant prosthesis fabricated with CAD/CAM

Jae-Seung Chang<sup>1</sup>, Sunjai Kim<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Dentistry, Yong-In Severance Hospital, <sup>2</sup>Department of Prosthodontics, Gangnam Severance Dental Hospital, College of Dentistry, Yonsei University, Seoul, Republic of Korea

They have been recently introduced many aesthetic implant prosthesis using with zirconia and CAD/CAM. However, there are many limitations in their gingival and occlusal region. In this case, submucosal zirconia implant prosthesis were fabricated with CAD/CAM system. The connection of these screw cement retained prosthesis and titanium abutment was designed to 1mm above the fixture. The clinical results were satisfactory on the aesthetics and function. (*J Korean Acad Prosthodont* 2014;52:352-8)

**Key words:** CAD/CAM; Submucosal zirconia implant prosthesis; Screw cement retained prosthesis

### 서론

고정성 임플란트 보철치료 방법 중에 타이타늄 지대주를 사용하고 상부 보철물은 금속관을 이용하는 방법이 많이 치료되어 왔으나 심미적인 요구가 증가함에 따라 치아색을 재현할 수 있는 보철 치료 방법들이 개발되고 있다.

심미적인 치료방법 중에는 상부 보철물을 단일 금속으로 제작하는 방법보다는 금속이나 세라믹 코어 위에 porcelain으로 veneer하여 심미적인 요구를 충족시키는 방법이 있다. 그러나 이러한 보철물 제작방법은 많은 임상적 결과와 실험적 분석에서 구치부보다 전치부에서 안전하다고 보고되고 있다.<sup>1</sup> 심미적으로는 환자를 만족시킬 수 있지만 저작력이 강한 구치부에서는 porcelain의 chipping, fracture과 같은 문제점들이 많이 일어나기 때문이다.<sup>2</sup> 이런 문제점들의 원인은 veneer의 과도한 두께, 코어에 의해 지지되지 않는 veneer, 코어와 세라믹의 다른 열팽

창계수의 차이, 세라믹의 firing shrinkage, 세라믹의 결손, veneering의 부적절한 wetting 등이 있다고 보고되고 있다.<sup>3</sup> Porcelain의 chipping과 fracture는 전치부보다 저작력이 더 크게 작용하는 구치부에서 많이 나타나게 되는데 그 빈도수로 1년에 54%까지 나타난다고 보고되고 있다.<sup>4</sup> 치과에 소개된 지르코니아는 기존의 세라믹보다 물리적 성질이 우수하고 생체친화성도 좋아 코어나 고정성 보철에 framework로 사용되고 있다. 물리적 성질이 우수하여 구치부에도 코어로 사용되는데 porcelain veneer의 chipping과 fracture는 여전히 발생하고 있다. 그래서 이러한 문제점을 해결하고자 교합면과 치아 형태까지도 지르코니아로 제작하는 방법인 단일상 지르코니아 보철치료가 시도되고 있다. 이러한 시도 중에 하나로 Marchack 등<sup>4</sup>은 고정성 보철치료를 위해 완전하거나 부분적으로 지르코니아로 디자인하여 보철물로 적용한 증례를 보고한 바 있다.

지대주로 지르코니아를 제작하여 심미적인 요구를 증가시

\*Corresponding Author: Sunjai Kim

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Yonsei University, Gangnam Severance Dental Hospital, 211 Eonju-ro, Gangnam-gu, Seoul, 135-720, Republic of Korea  
+82 2 2019 3568; e-mail, sunjai@yuhs.ac

Article history: Received 11 September, 2014 / Last Revision 15 October, 2014 / Accepted 17 October, 2014

\* This study was supported by a faculty research grant of Yonsei University College of Dentistry for 6-2011-0056.

© 2014 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.

키는 방법도 있다. 지르코니아 지대주는 치은부위에서 자연치 색조를 재현할 수 있고 임플란트 장기간 사용시 임플란트 주위염으로 인한 치은 퇴축에도 심미적인 보철 형태를 유지할 수 있다. 그러나 지르코니아 지대주는 고정체와 연결되는 부위에서 파절이 많이 발생한다.<sup>5</sup> 저작력이 강한 구치부와 internal connection 고정체의 경우에는 파절 빈도수가 높아 이러한 부위에서는 심미적인 지르코니아 지대주보다는 타이타늄 지대주가 추천된다.<sup>6</sup>

이에 본 증례에서는 internal connection 고정체와 타이타늄 지대주를 이용하여 고정체 상부 1 mm에서부터 보철물이 형성될 수 있도록 디자인하였다. 지르코니아를 이용하여 치은부위에서 치아와 유사한 색조를 재현할 수 있었고 CAD/CAM 시스템을 이용하여 점막하에서 교합면까지 해당치아와 유사한 형태를 가지도록 보철물을 제작하였다(Fig. 1).

## 증례

### 1. Case 1

62세 여환으로 하악 좌측 제1대구치의 치근 파절로 발치를 하였다. 발치 후 1개월동안의 치유기간을 거친 후 고정체

(OsseoSpeed™ TX, Astra, Goteborg, Sweden)를 식립하였고 임플란트는 2개월의 골유착 과정을 거친 후 보철치료를 시작하였다. 인상용 코핑을 이용하여 최종 인상을 채득하고 작업모형을 제작하였다. 작업모형에 식립된 임플란트 유사체에 1 mm cuff를 가진 타이타늄 지대주(Temporary abutment, Astra, Goteborg, Sweden)를 연결하고 환자의 교합과 보철물 삽입로에 맞게 지대주를 밀링 한 후 탁상형 스캐너(3shape, Copenhagen, Denmark)을 이용하여 모델 스캔을 하였다. 이렇게 얻어진 정보를 바탕으로 점막하 지르코니아 보철물을 치과용 CAD 시스템(3shape, Copenhagen, Denmark)을 통하여 디자인하였다. 보철물은 작업모형에서 재현된 치은을 고려하여 고정체 상부 1 mm에서부터 교합면까지 지르코니아로 형성되도록 디자인하였다. 이렇게 CAD과정을 거친 후 지르코니아를 이용하여 CAM 과정을 진행하였다. CAM 과정을 거친 지르코니아는 stain 과정을 거친 후 소성하였다. 보철물은 심미성을 위해 협측부위에 도재 형성 후 glazing 하였다. 이렇게 제작된 보철물은 작업모형상에서 타이타늄 지대주와 레진 시멘트(Rely X Unicem, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA)를 이용하여 접착한 후 시멘트 경화가 끝나면 잔여 시멘트를 제거하였다. 최종 보철물은 이렇게 SCRP(screw and cement retained prosthesis) 형태로 제작되어 환자에게 장착하였다(Fig. 2).

### 2. Case 2

73세 여환으로 치아우식증으로 #44,43,42,41,31,32 치아를 발거하고 고정체(Implant, Warantec, Seoul, Korea)를 #44,43,42,32 부위에 식립하고 2개월의 골유착 과정을 거친 후 보철치료를 시작하였다. 보철형태는 #44,43 부위의 임플란트는 연결고정하고 #42,32 부위의 임플란트는 #41,31 부위에 인공치아를 연결하여 보철물을 제작하기로 하였다. 인상용 코핑을 이용하여 최종 인상을 채득하고 작업모형을 제작하였다. 지대주는 제조회사의 splint용 1 mm cuff를 가진 타이타늄 지대주(Temporary cylinder, Warantec, Seoul, Korea)를 이용하였고 보철물은 CAD/CAM 시스템을 이용하여 제작하였다. 점막하 부위에 보철형태는 채득한 인상의 치은 부분을 고려하여 디자인하였다. 보철물 디자인시 CAD상에서 전체적인 치아형태를 형성하고 cutback하여 porcelain 이 일정한 두께로 형성될 수 있고 모든 부위에서 코핑의 지지를 받을 수 있도록 디자인하였다. #44 부위 임플란트 교합면은 porcelain veneer의 chipping, fracture 등을 예방하고자 지르코니아로 형성하였다. 이렇게 제작된 보철물은 작업모형상에서 타이타늄 지대주와 레진 시멘트(Rely X Unicem, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA)를 이용하여 접착한 후 시멘트 경화가 끝나면 잔여 시멘트를 제거하였다. 최종 보철물은 이렇게 SCRP 형태로 제작되어 환자에게 장착하였다(Fig. 3).

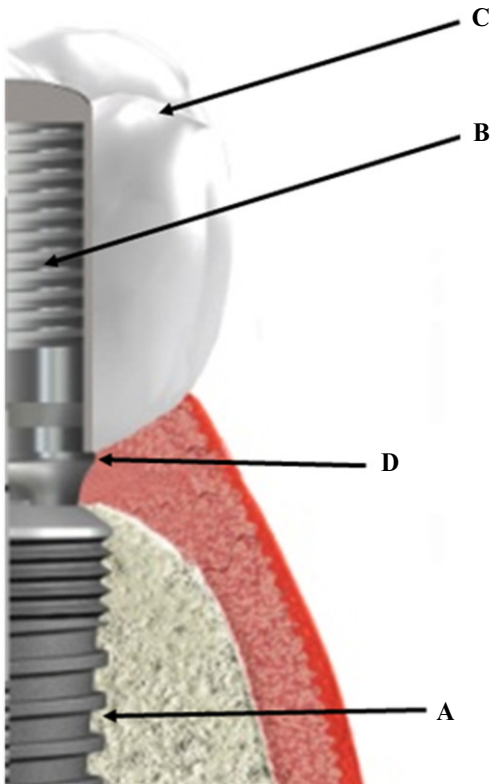


Fig. 1. Schematic diagram of submucosal zirconia implant prosthesis. (A) Internal connection fixture, (B) 1 mm cuff titanium abutment, (C) Screw cement retained prosthesis, (D) Prosthesis margin.

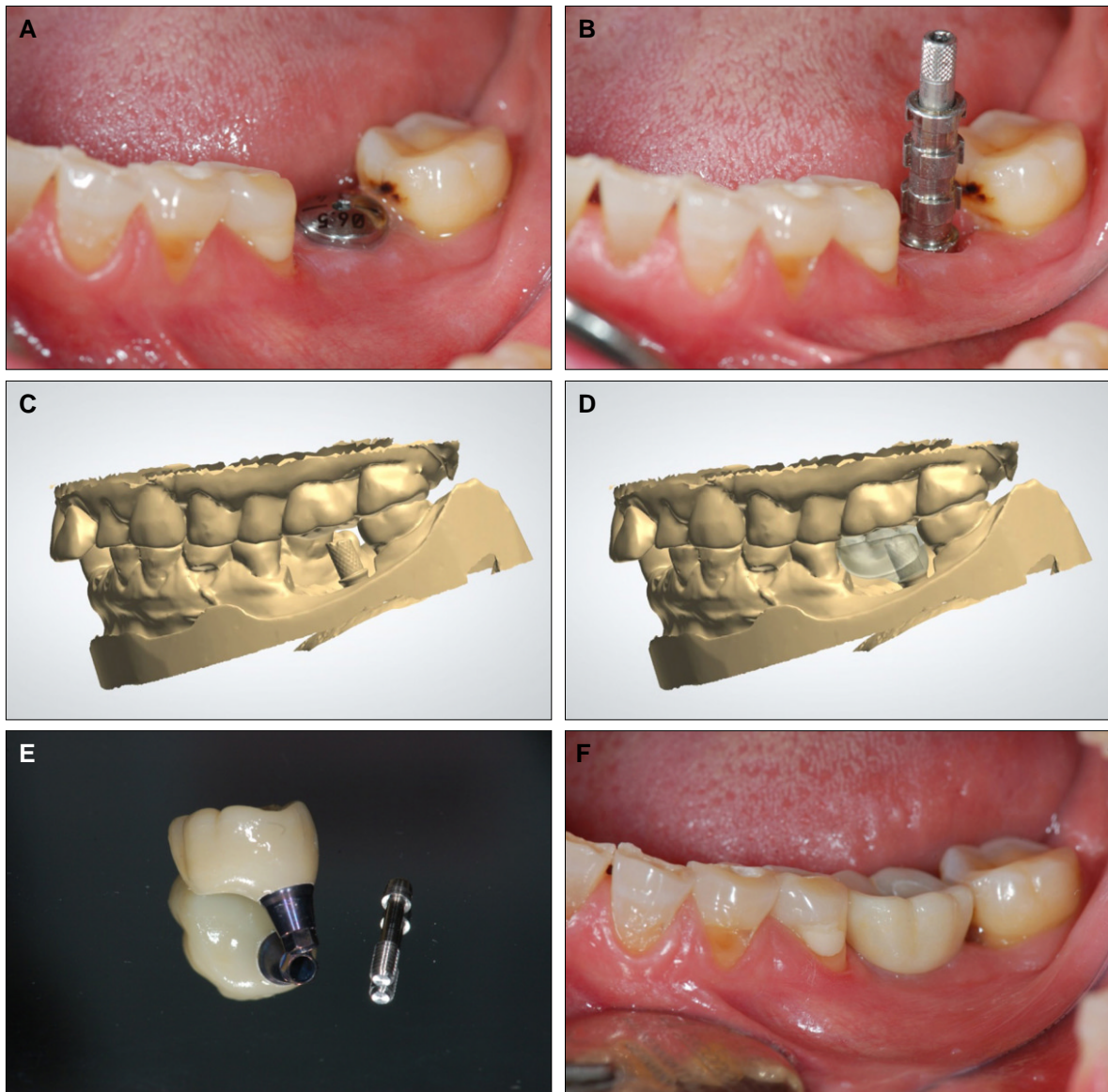


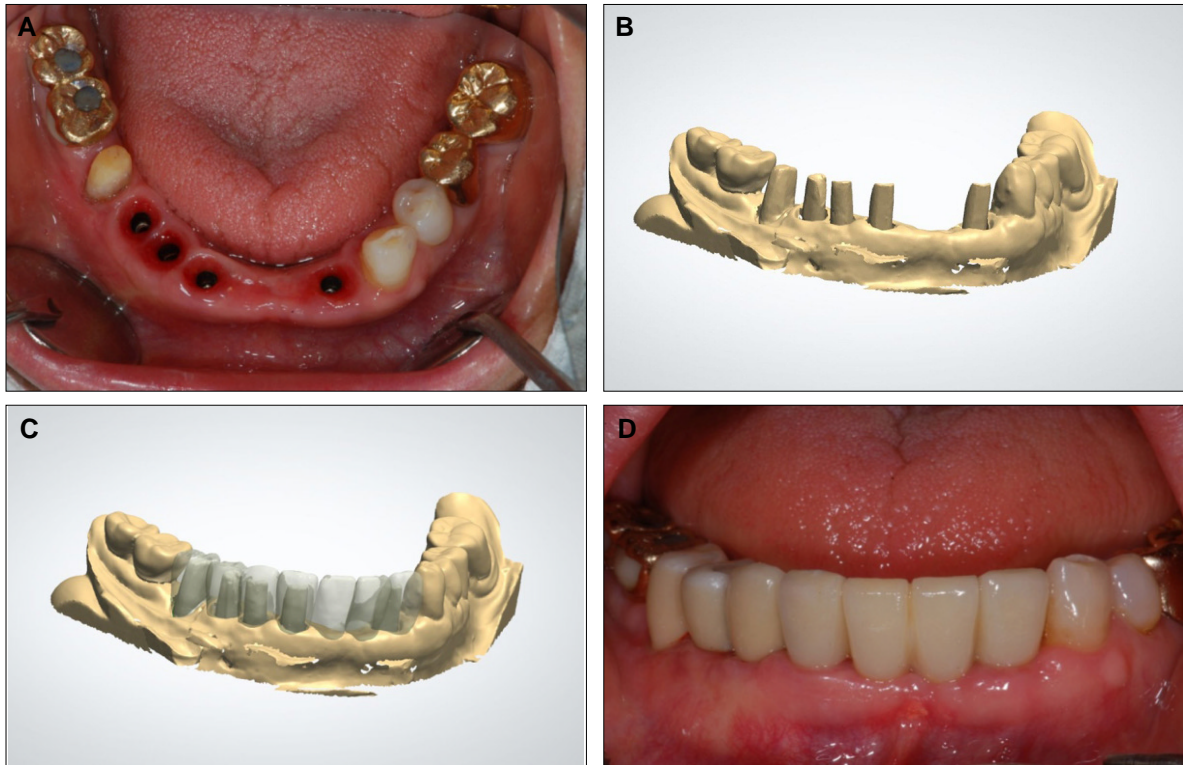
Fig. 2. Clinical pictures of case 1. (A) Intraoral view after implant surgery, (B) Pick-up impression coping, (C) Scanning of 1 mm cuff milled titanium abutment, (D) Computer aided design of submucosal prosthesis, (E) Submucosal zirconia implant prosthesis bonded to titanium abutment, (F) Definitive prosthesis.

### 3. Case 3

65세 여환으로 모든 치아에 만성치주염이 진행되어 #44,43,33 제외한 모든 치아를 발거하였다. 상악은 8개 임플란트, 하악은 5개 임플란트와 #44,43,33 치아를 이용하여 고정성 전악 보철치료를 계획하였다. 전체적인 저작형태는 제 1대구치까지 교합이 형성되도록 설계하였는데, 상악 양측 제1대구치부위는 상악동의 함기화로 임플란트를 식립할 수 없어 cantilever 보철디자인을 계획하였다. 임플란트 식립용 소프트웨어(SimPlant, Leuven, Belgium) 프로그램을 이용하여 이상적인 부위에 임플란트가 식립될 수 있도록 설계하였고 동일회사의 수술용 가이드를 제

작하여 고정체(Implant, Warantec, Seoul, Korea)를 식립하였다. 수술 후 4개월 동안의 골유착 과정을 거친 후 보철과정을 시작하였다. 골유착 과정 동안은 임시틀니를 장착하였고 골유착 과정인 4개월 후에는 고정성 임시 보철물을 레진상으로 제작하여 환자에게 장착해 주고 1개월 동안 임시 보철물이 환자에게 적응되도록 하였다. 최종인상은 인상용 코핑을 이용하여 채득하였다. 지대주로 1 mm cuff를 가진 타이타늄 지대주(Temporary cylinder, Warantec, Seoul, Korea)를 이용하였고 보철물은 CAD/CAM 시스템을 이용하여 제작하였다. 임시 보철물에 의해 안정된 수직교경을 재현하기 위해 최후방 임시 보철물을 장착한 상태로 교합관계를 채득하였다. 또한 임시 보철물에서 채득한 편





**Fig. 3.** Clinical pictures of case 2. (A) Occlusal view after implant surgery, (B) Scanning of milled titanium abutment, (C) Computer aided design of prosthesis, (D) Definitive prosthesis.

심위 교합기록인 과로경사와 Bennet angle을 CAD 시스템의 가상 교합기 기능에 입력하여 하악운동 정보를 최종 보철물에 적용하였다. 이렇게 CAD/CAM 시스템을 이용해 제작된 최종 보철물은 반조절성 교합기(Hanau™ Modular Articulator, Whip Mix Corp, Buffalo, NY, USA)에 장착되어 전방운동과 측방운동시 발생하는 교합간섭을 제거하고 균기능 교합이 형성되도록 하였다. 점막하 부위에 보철형태는 채득한 인상의 치은 부분을 고려하여 디자인하였다. Porcelain veneer 치료시 발생할 수 있는 chipping, fracture 등을 예방하고 심미적인 보철 치료를 위해서 교합면은 지르코니아로 제작하였다. 이렇게 제작된 보철물은 작업모형상에서 타이타늄 지대주와 레진 시멘트(Rely X Unicem, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA)를 이용하여 접착한 후 시멘트 경화가 끝나면 잔여 시멘트를 제거하였다. 최종 보철물은 이렇게 SCRП 형태로 제작되어 환자에게 장착하였다(Fig. 4).

**고찰**

심미적인 임플란트 보철치료 방법 중에는 많은 방법들이 있으나 본 연구에서는 기능적이고 심미적인 면을 모두 개선시키기 위해 보철물을 새롭게 디자인하였다. Internal connection 고정체를 식립하였고, 고정체와 지대주간의 안정된 체결을 위해

타이타늄 지대주를 사용하였다. 각 임플란트 회사의 temporary 지대주를 사용한 것은 기성품 중 고정체와 가장 가까운 곳에서부터 맞춤형 보철물을 제작할 수 있어 전치부와 구치부 모두 점막하 부위부터 자연스러운 치아형태를 디자인할 수 있었다. 또한 지르코니아를 이용하여 치은 부위에서도 치아의 자연스러운 색조를 재현할 수 있었다. 그러나 고정체 가까운 곳에서 지대주와 보철물의 경계가 이루어지기 때문에 향후 이 부위에 임플란트 주위염 및 골흡수의 관한 연구가 진행되어야 할 것이라고 생각된다. 상부 보철물은 점막하 부위부터 교합면까지 지르코니아로 환자에 맞게 디자인 하였기 때문에 심미적으로 우수하였고 porcelain veneer의 chipping, fracture 등을 예방할 수 있었다. 교합면을 지르코니아로 형성할 경우 지르코니아가 장성계 porcelain보다 대합치 마모가 적다고 보고된 연구가 있으나 앞으로 장기적으로 관찰해야 할 과제이다.<sup>7</sup>

Internal connection 고정체에 시멘트 나사 유지형 보철물을 제작하기 위해서는 고정체를 설측이나 교합면 방향으로 식립해야 심미적인 보철물 제작이 가능하다. 또한 다수의 고정체를 연결고정하는 시멘트 나사 유지형 보철물 제작시에는 기공과정과 임상과정에서 오류가 일어날 확률이 많기 때문에 보철 디자인을 단일 임플란트 보철이나 2개 임플란트까지 연결고정하는 보철 형태가 유리할 것이다. Case 3에서와 같이 3개 이상의



**Fig. 4.** Clinical pictures of case 3. (A) Frontal view of first visit, (B) Occlusal view after maxillary teeth extraction, (C) Occlusal view after mandibular teeth extraction, (D) SurgiGuide with SimPlant program, (E) Occlusal view after maxillary implants surgery, (F) Occlusal view after mandibular implants surgery, (G) Final impression of maxillary implants, (H) Final impression of mandibular implants, (I) Scanning of milled titanium abutment, (J) Submucosal zirconia implant prosthesis bonded to titanium abutment, (K) Right view of occlusal pattern, (L) Left view of occlusal pattern, (M) Occlusal view of maxillary definitive restoration, (N) Occlusal view of mandibular definitive restoration, (O) Frontal view of definitive restoration, (P) Panoramic view of definitive restoration.



임플란트 고정체를 연결고정해야 할 경우에는 컴퓨터 유도 수술장치를 이용하여 고정체를 반드시 평행하게 식립해야 한다. 임플란트 주위염이나 골흡수에 의한 치은 퇴축에도 점막하 지르코니아 임플란트 보철물은 고정체 상부 1 mm까지 지르코니아로 디자인 되어있어 계속적으로 심미적인 결과를 유지할 수 있을 것이다.

## 결론

본 증례는 타이타늄 지대주와 지르코니아 임플란트 보철물을 고정체 상부 1 mm에서 접착시켜 치은부위에서 심미적인 결과를 얻었고 점막하에서 교합면까지 지르코니아로 형성하여 porcelain veneer의 chipping, fracture 등을 예방할 수 있었다. 그러나 이러한 형태의 보철 디자인의 장기적인 결과가 보고된 연구가 없어 앞으로 지속적인 관찰이 필요할 것이라 생각된다.

## References

1. Ortorp A, Kihl ML, Carlsson GE. A 3-year retrospective and clinical follow-up study of zirconia single crowns performed in a private practice. *J Dent* 2009;37:731-6.
2. Anusavice KJ. Standardizing failure, success, and survival decisions in clinical studies of ceramic and metal-ceramic fixed dental prostheses. *Dent Mater* 2012;28:102-11.
3. Koenig V, Vanheusden AJ, Le Goff SO, Mainjot AK. Clinical risk factors related to failures with zirconia-based restorations: an up to 9-year retrospective study. *J Dent* 2013;41:1164-74.
4. Marchack BW, Sato S, Marchack CB, White SN. Complete and partial contour zirconia designs for crowns and fixed dental prostheses: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2011;106:145-52.
5. Leutert CR, Stawarczyk B, Truninger TC, Hämmerle CH, Sailer I. Bending moments and types of failure of zirconia and titanium abutments with internal implant-abutment connections: a laboratory study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012; 27:505-12.
6. Zembic A, Philipp AO, Hämmerle CH, Wohlwend A, Sailer I. Eleven-Year Follow-Up of a Prospective Study of Zirconia Implant Abutments Supporting Single All-Ceramic Crowns in Anterior and Premolar Regions. *Clin Implant Dent Relat Res* 2014 Sep 2.
7. Park JH, Park S, Lee K, Yun KD, Lim HP. Antagonist wear of three CAD/CAM anatomic contour zirconia ceramics. *J Prosthet Dent* 2014;111:20-9.

## CAD/CAM으로 제작한 점막하 지르코니아 임플란트 보철 수복 증례

장재승<sup>1</sup> · 김선재<sup>2\*</sup>

연세대학교 <sup>1</sup>용인세브란스병원 치과, <sup>2</sup>강남세브란스 치과병원 치과보철과

최근 지르코니아와 CAD/CAM을 이용하는 심미적인 임플란트 보철치료 방법들이 많이 소개되고 있다. 그러나 이러한 방법들은 치은부위와 교합면 부위에서 한계점들을 가지고 있다. 이에 본 증례에서는 지르코니아와 CAD/CAM 시스템을 이용하여 고정체 1 mm 상부에서부터 형성되는 점막하 지르코니아 임플란트 보철물을 제작하고 이를 타이타늄 지대주와 접착하여 시멘트 나사 유지형 보철물을 제작하였다. 임상적으로 심미적이고 기능적면에서 만족할 만한 결과를 얻었기에 이를 보고하고자 한다. (*대한치과보철학회지* 2014;52:352-8)

**주요단어:** CAD/CAM; 점막하 지르코니아 임플란트 보철; 시멘트 나사 유지형 보철물

\*교신저자: 김선재  
135-720 서울 강남구 언주로 211 강남세브란스치과병원 치과보철과  
02-2019-3568; e-mail, sunjai@yuhs.ac

원고접수일: 2014년 9월 11일 / 원고최종수정일: 2014년 10월 15일 / 원고채택일:  
2014년 10월 17일

© 2014 대한치과보철학회

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

\* 본 연구는 연세대학교 치과대학 2011년도 교수연구비에 의하여 이루어졌음(6-2011-0056).