

Maxillar implant-retained overdenture using CAD/CAM milled zirconia bar with PEKK sleeve: a case report

Jin-Seok Ju, Jin-Hyun Cho, Cheong-Hee Lee*

Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Kyungpook National University, Daegu, Republic of Korea

The object of this case report is to introduce milled zirconia bar and PEKK female part made by CAD/CAM technology for bar attachment implant supported overdenture in maxillary edentulous patients. For over 2 years, in terms of function and esthetics, satisfactory result was obtained. Esthetically and functionally satisfactory results were obtained in periodic follow up check. (*J Dent Rehabil Appl Sci* 2017;33(4):307-13)

Key words: maxillary edentulous; milled zirconia bar; PEKK sleeve; implant supported overdenture

서론

상악 무치악 환자의 보철수복에서 임플란트를 이용한 피개의치는 해부학적 요인, 경제적 요인에 의해서 계획되는 경우가 있다.¹ 의치에 적절한 유지력을 제공하고 환자에게 심리적 안정감을 준다는 장점을 가지며, 발음, 심미성 등의 측면에서 전통적인 총의치보다 높은 만족도를 보인다.² 임플란트 피개의치는 지지형과 유지형으로 나눌 수 있으며, 임플란트 지지형 피개의치의 경우, 상악에서 4 - 6개의 임플란트를 식립하여 연결고정 후 피개의치를 제작한 환자의 경과관찰에서, 높은 성공률과 환자 만족도를 보고하였다.^{3,4} 임플란트 피개의치를 위해 사용되는 어태치먼트는 임플란트사이의 연결 유무에 따라 연결고정형과 개별유지형으로 나눌 수 있으며,⁵ 연결고정형인 바 어태치먼트는 개별유지형에 비해 높은 유지관리 능력 및 유지력에 대한 만족도를 보였다.⁶ 바 어태치먼트를 위한 치과재료로는 주로 티타늄, 금합금 등이 사용되어져 왔다. 하지만, 금속을 이용한 바 어태치먼트 시스템은 심미적으로 불리하며 환자에 따라 알러지 반응 등의 부적

절한 조직 반응을 일으킬 가능성이 있다. 또한, 전통적인 주조방법을 통한 제작과정에 많은 비용과 시간이 발생하고, 주조과정에서의 수축, 납착과정에서의 오차가 발생할 수 있다는 단점이 있다. 최근에 이러한 문제점들을 해결하고자 CAD/CAM을 이용하여 바를 제작하는 방법이 소개되어 활용되고 있다. 본 증례에서는 상악 완전 무치악환자에서 CAD/CAM을 이용하여 지르코니아 바 어태치먼트를 제작하였고, 바를 덮는 슬리브는 치과용 고분자 물질인 PEKK를 이용하여 피개의치를 제작하였다. 주기적인 경과 관찰 결과 심미적, 기능적으로 만족할 만한 결과를 얻었기에 이를 보고하는 바이다.

증례보고

1. 환자 개요 및 구강 검사

69세 남자 환자로 #15, 14, 23, 24를 지대치로 하는 부분 틀니를 제작하여 사용 중이었으나, 본원 내원 2개월 전, 지대치 #14의 자연 발치로, 의치의 잦은 탈락과 저작

*Correspondence to: Cheong-Hee Lee
Assistant Professor, Department of Prosthodontics, Kyungpook University Dental Hospital, 2175 Dalgubul-dero, Jung-gu, Daegu, 41904, Republic of Korea
Tel: +82-53-600-7673, Fax: +82-53-427-0778, E-mail: chlee@knu.ac.kr
Received: September 7, 2017/Last Revision: September 21, 2017/Accepted: September 22, 2017

Copyright© 2017 The Korean Academy of Stomatognathic Function and Occlusion.
©It is identical to Creative Commons Non-Commercial License.

시 불편감을 호소하였다. 구강내 사진과 파노라마 방사선 검사상, 하악 치아들에 전반적인 치석이 관찰되었고, #15, 23, 24에 중등도 이상의 동요도와 골흡수, #37에 치수 침범이 있는 충치가 관찰되었다. 상악 잔존치조골은 전반적으로 중등도의 수평적 골흡수를 나타냈고, 상악 양측 구치부에서부터 상악동 하연과 치조정사이의 거리는 최소 3 mm 정도로 관찰되었다. 악관절과 관련한 환자의 불편사항은 없었고, 뇌졸중과 당뇨로 관련 약을 복용 중이었다(Fig. 1).

2. 치료계획

하악의 경우, 전치부에서 방사선 사진상 상당량의 골소실이 있었으나, 치아의 동요가 관찰되지 않았고, 심미적인 측면 등에서 환자분의 불편감이 없었기 때문에, 하악 전반적인 치석제거와 더불어 치주치료를 통해 유지하기로 하였다. #37 근관치료 후 단일 치아 수복 계획하였다. 상악에서 현재 사용중인 부분틀니와 지대치의 유지는 더이상 어렵다고 판단하여, 예후가 불량한 #15, 23, 24 발치를 시행하였다. 환자분 경제적 사정으로 고정성 치료는 어렵다고 하였으며, 예전에 사용하던 틀니보다

유지력과 저작력의 개선을 위하여 임플란트 피개의치를 계획하였다. 하악의 치아가 모두 자연치임을 고려하여 임플란트 6개 식립을 고려하였고, 의치를 유지하기 위한 어태치먼트로는 연결고정형인 바를 사용하기로 하였다. 바의 재료는 심미적 개선과 조직반응 개선 측면에서 유리한 지르코니아 바를 사용하기로 했고, 바를 덮는 슬리브 부분은 치과용 고분자 물질인 PEKK (Poly-Ether-Ketone-Ketone; Pekkton® Cendres+Metaux SA, Biel-Bienne, Switzerland)을 이용하여 제작하기로 하였다.

3. 임플란트 식립 및 2차 수술

상악 잔존치인 #15, 23, 24 발치를 시행하였고, 발치 당일 임시총의치를 장착하였다. 발치 2개월 후 양측 상악동 거상술을 시행하였다. 사용하던 임시총의치를 복제하여 임플란트 수술용 방사선 스텐트 제작하여, 파노라마 방사선 사진과 치과용 콘빔전산화단층영상을 촬영하였다. 상악동 거상술 6개월 후 #17, 15, 13, 23, 25, 27 부위에 길이 10 mm, 직경 4.0 mm 임플란트(Superline, Dentium, Seoul, Korea)를 식립하였으며, 1차 수술 3개월 후, 2차 수술을 시행하였다(Fig. 2).

4. 가공 지르코니아 바의 제작

가공 지르코니아 바 제작을 위해 임플란트에 인상용 코핑을 연결한 후 픽업 인상을 채득하였다. 인상체에 아날로그를 연결해 경석고 모형을 만든 후, 모형 상에서 교합상, 교합제를 만들어 임시총의치를 참조하여 수직고경과 중심위를 채득하였다. 이를 바탕으로 인공치 배열을 시행하여 납의치를 만들었다. 실리콘 지표를 제작하여 공간평가를 시행하였다. 모형의 아날로그에 스캔바디를 연결하여 탁상용 스캐너(Ceramill Map400, Amann Gir-

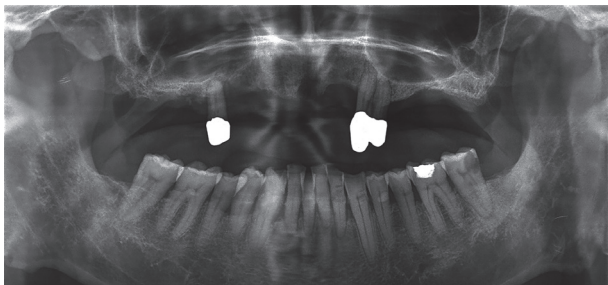


Fig. 1. Initial panoramic radiographic evaluation: Severe bone loss on maxillary residual ridge.

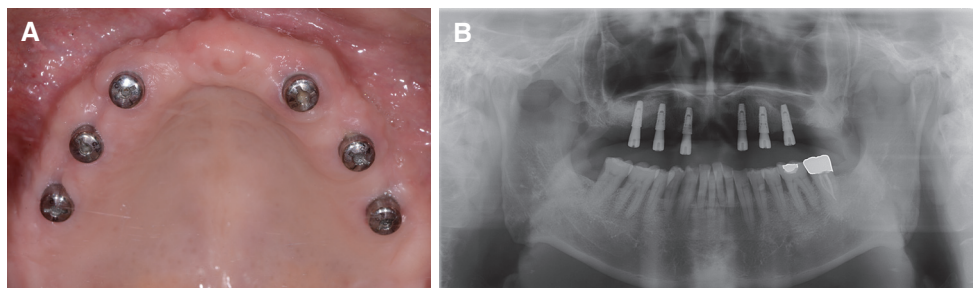


Fig. 2. Intraoral view (A) and panoramic radiograph (B) after implant placement.

rbach AG, Koblach, Austria)로 모형과 임플란트에 대한 데이터를 얻은 후, 이를 바탕으로 프로그램 상에서 바 디자인을 시행한 후에 지르코니아 블록을 밀링한다.⁶ Ceramill Mind & Motion2 (Amann Girrbach AG, Koblach, Austria) 바의 완성 후 모형상에서 바의 적합도를 확인하였다(Fig. 3).

5. 가공 지르코니아 바의 장착 및 기능인상의 채득

완성된 바를 환자 구강 내에 시적하여 적합도를 확인하였다. 개인트레이를 이용하여 변연 형성 후, 바를 폴리 비닐실록산 인상재로 픽업 인상을 인상을 채득하였다(Fig. 4).

6. 교합고경 채득 및 납의치 시적

주모형상에서 기록상과 교합제를 제작한 후, 환자 구강 내에 시적하여 적절한 교합 평면을 설정하고, 적절한 수직고경, 중심위를 채득하였다. 채득한 교합제에 치아를 배열하여 납의치를 만들어 구강내에 시적하여, 구순 지지도 등 연조직에 대한 부분도 평가하였다. 수정, 확인한 납의치에 실리콘 지표를 제작하였다(Fig. 5).

7. PEKK 이용하여 피개의치의 슬리브, 구개 밴드 제작 및 최종 보철물 제작

가공 지르코니아 바를 연결한 주 모형을 스캔하여 바를 덮는 슬리브를 디자인(Zirkonzhan.Modellier, Zirkon-

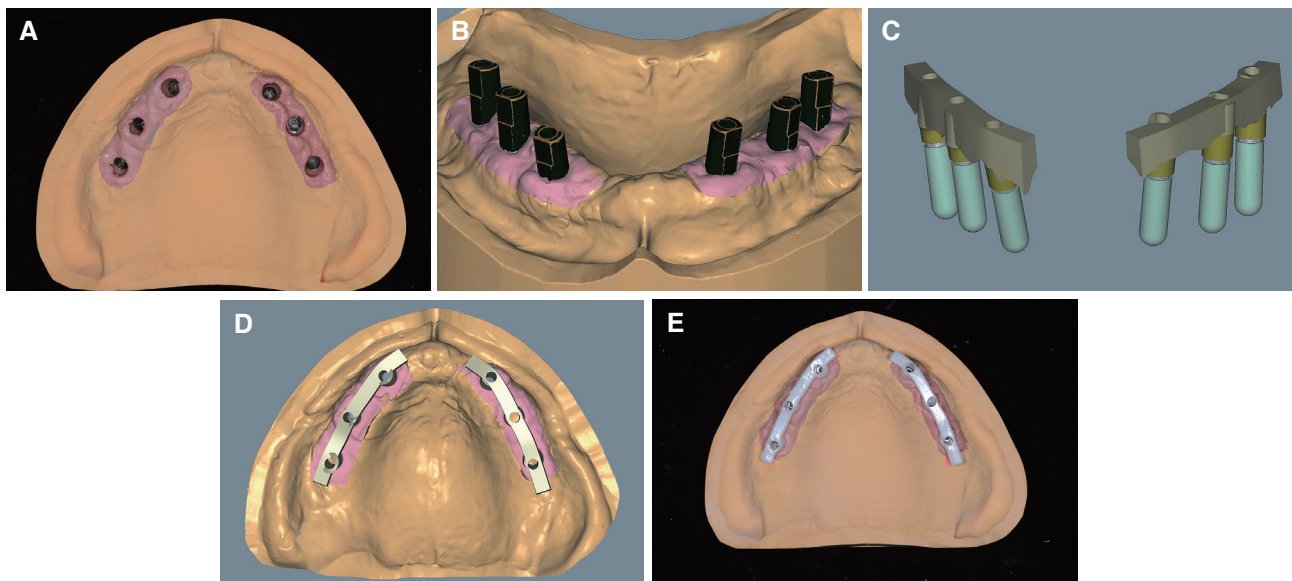


Fig. 3. Fabrication of milled zirconia bar with CAD/CAM. (A) Stone model, (B) Scanned model with scanbody, (C, D) Design of zirconia bar on CAD, (E) Trial of milled zirconia bar on stone model.



Fig. 4. Milled zirconia bar try-in. (A) Front view, (B) Occlusal view, (C) Pick-up impression.

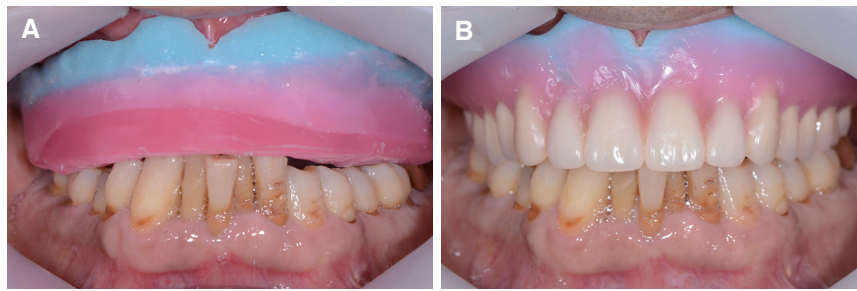


Fig. 5. Wax rim (A) and Wax denture (B) try-in.

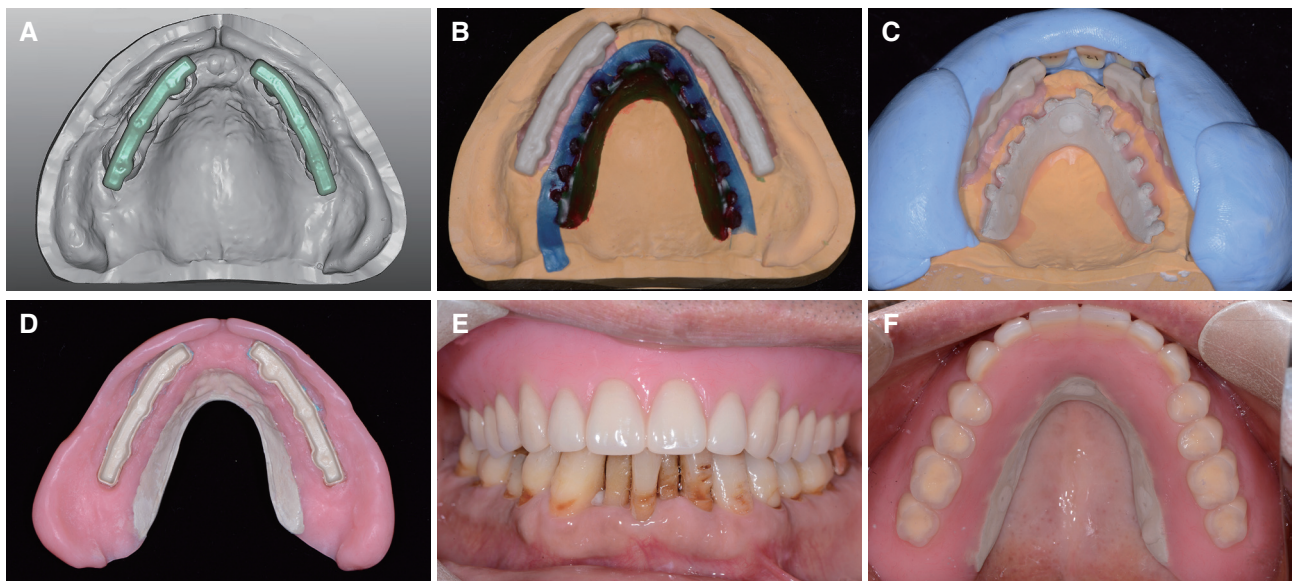


Fig. 6. Design & fabrication of spru-structure of milled zirconia bar with CAD/CAM. (A) Design using Zirkonzhan Modellier, (B) Patial band wax up, (C) Putty index try-in, (D) Final prosthesis, (E) Delivery of overdenture, front view, (F) Occlusal view.

zahn GmbH, Bruneck, Italy)하여 PEKK로 제작하였다. 이렇게 제작된 슬리브와 구개부 납형 형성 후 프레스 방법으로 제작한 구개 밴드를 자가중합레진(Pattern resin LS, GC America Inc, Alsip, USA)으로 연결하고, 구강 내에 시적하여 적합도를 확인하였다. 제작해 놓은 실리콘 지표를 이용하여 슬리브와 구개밴드와 치아 사이의 공간을 왁스로 채운 후, 교합기상에서 교합조정하고, 매물 후 의치 중합 시행하여 의치를 완성하였다. 의치는 구개 부위가 열려 있는 U자 형태로 제작하였다. 완성된 피개의치를 구강 내에서 압력지시제를 이용하여 내면 적합도를 검사한 후, 교합 조정을 하였다(Fig. 6). 정기적인 검진에서 기능과 심미측면에서 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었다(Fig. 7).

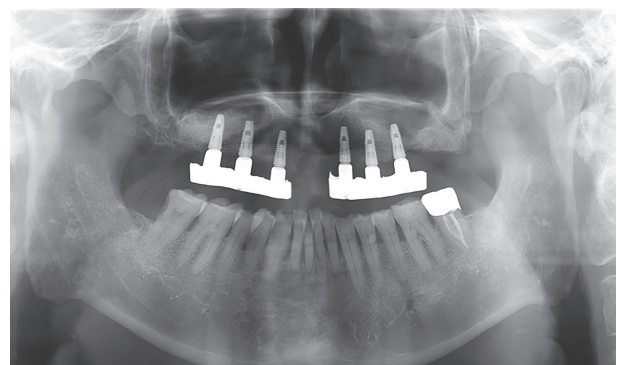


Fig. 7. Panoramic view after 2 years final prosthesis placement: showing stable bone level of peri-implants.

고찰

상악 무치악 환자에서 전통적인 치료방법은 총의치를 이용하여 환자의 기능, 심미성 회복을 해주는 것이다.⁷ 하지만, 무치악환자에서 총의치 치료는 시간의 경과에 따른 점진적인 골소실이 관찰되며, 저작력, 저작 효율이 1/4 가량 감소하고, 심리적 만족도가 감소한다는 한계가 있다.⁸ 근래에 소수의 임플란트를 이용한 임플란트 지지 피개의치의 안정적인 결과들이 보고되면서, 저작력, 교합, 발음의 향상 등 환자의 만족도를 높일 수 있는 예측 가능한 치료법의 하나로 인식되고 있다.^{9,10}

임플란트 피개의치의 어태치먼트 시스템은 임플란트 사이의 연결여부에 따라 연결고정형, 개별유지형으로 나눌 수 있다. 상악 피개의치의 경우, 골의 질과 힘의 방향성 측면을 고려하여 연결 고정형을 선택하는 것이 권장되고 있고, 최소한의 임플란트 수는 최소 4개, 그리고 전후방 임플란트 사이 거리를 최대한 증가시킬 것이 권장된다.¹¹

어태치먼트가 충분한 의치의 유지력을 부여하지 못하거나, 유지력의 소실이 빠르게 일어날 경우, 기능적 문제 뿐만 아니라 환자의 심리적인 불안감을 초래할 수 있다. 가공 바 어태치먼트 시스템은 자석이나 볼 등의 기타 어태치먼트 시스템에 비하여 유지력이 좋고 여러 개의 임플란트를 연결하여 저작력의 효과적인 분산을 가능하게 한다는 장점이 있어 많이 사용되고 있는 시스템이다.¹⁰ 재료로는 전통적으로 비귀금속 합금이나 티타늄이 사용되어 왔다. 본 증례에서 제작한 가공 지르코니아 바는 기존의 재료에 비하여 심미적으로 우수하고 향상된 생체친화성과 개선된 조직반응을 보인다는 장점이 있다. 금속 바 제작시 시행하는 방전 가공 과정도 필요하지 않다. 뿐만 아니라 CAD/CAM을 이용하여 제작할 수 있어 전통적인 방식의 기공과정에서 발생하는 오차를 줄이고, 쉽고 빠르게 제작이 가능하다.¹²

피개의치의 바를 감싸는 슬리브와 구개 밴드에 사용된 PEKK는 최근 각광받는 치과용 고분자 물질이다. 의과영역에서 10년 이상의 안정성과 임상실험상의 생체친화성이 검증된 PEEK¹³보다 80% 더 큰 강도를 나타내는 등 물성이 개선되어, 가철성 부분 의치의 주연결장치, 직접유지장치, 이중관의치의 내외관 등 다양한 분야에서의 활용 가능성이 보고되고 있다.¹⁴ 무게는 금속보다 가볍고, 증가된 마모저항성과 생체친화성, 부식저항성, 골과 유사한 탄성도를 띠는 것도 장점이다.¹⁵

초기 유지력과 함께 환자의 의치 사용에 따른 어태치먼트

트의 유지력 소실은 의치 디자인시 고려해야하는 중요한 요소이다. 유지력의 소실은, 바 또는 슬리브 구조물의 파절, 변형, 마모에 의해서 발생하는데, 본 증례의 경과 관찰 기간 동안, 환자가 저작, 발음 등에 불편을 느낄 만큼의 유지력 소실이 관찰되지 않았으며, 추후 유지력의 소실 시, 저장된 CAD 파일을 활용하여 비교적 쉽게, 마모된 슬리브를 대체할 수 있을 것으로 생각된다.

결론

본 증례에서는 상악 완전 무치악 환자에 임플란트를 6개 식립하여, 바 어태치먼트를 활용한 임플란트 오버덴처를 제작하였다. 가공 지르코니아 바와 PEKK 슬리브를 CAD/CAM을 이용하여 제작하였다. 2년간의 정기적인 경과 관찰 결과, 심미적, 기능적으로 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었다.

ORCID

Jin-Seok Ju <https://orcid.org/0000-0002-5697-7692>

Jin-Hyun Cho <https://orcid.org/0000-0002-2453-9372>

Cheong-Hee Lee <https://orcid.org/0000-0002-2005-0801>

References

1. Zitzmann NU, Marinello CP. Treatment plan for restoring the edentulous maxilla with implant-supported restorations: removable overdenture versus fixed partial denture design. *J Prosthet Dent* 1999;82:188-96.
2. Zembic A, Wismeijer D. Patient-reported outcomes of maxillary implant-supported overdentures compared with conventional dentures. *Clin Oral Implants Res* 2014;25:441-50.
3. Sanna A, Nuytens P, Naert I, Quirynen M. Successful outcome of splinted implants supporting a 'planned' maxillary overdenture: a retrospective evaluation and comparison with fixed full dental restoration. *Clin Oral Implants Res* 2009;20:406-13.
4. Sadowsky SJ, Zitzmann NU. Protocols for the maxillary implant overdenture: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2016;31 Suppl:s182-91.
5. Kim HY, Lee JY, Shin SW, Bryant SR. Attachment

- systems for mandibular implant overdentures: a systematic review. *J Adv Prosthodont* 2012;4:197-203.
6. Stoumpis C, Kohal RJ. To splint or not to splint oral implants in the implant-supported overdenture therapy? A systematic literature review. *J Oral Rehabil* 2011;38:857-69.
 7. Murray MD, Darvell BW. The evolution of the complete denture base. Theories of complete denture retention - a review. Part 1. *Aust Dent J* 1993;38:216-9.
 8. Petropoulos VC, Smith W, Kousvelari E. Comparison of retention and release periods for implant overdenture attachments. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:176-85.
 9. Sadowsky SJ. Treatment considerations for maxillary implant overdentures: a systematic review. *J Prosthet Dent* 2007;97:340-8.
 10. van Kampen F, Cune M, van der Bilt A, Bosman F. Retention and postinsertion maintenance of bar-clip, ball and magnet attachments in mandibular implant overdenture treatment: an in vivo comparison after 3 months of function. *Clin Oral Implants Res* 2003;14:720-6.
 11. Mericske-Stern RD, Taylor TD, Belser U. Management of the edentulous patient. *Clin Oral Implants Res* 2000;11:108-25.
 12. Katsoulis J, Mericske-Stern R, Yates DM, Izutani N, Enkling N, Blatz MB. In vitro precision of fit of computer-aided design and computer-aided manufacturing titanium and zirconium dioxide bars. *Dent Mater* 2013;29:945-53.
 13. Najeeb S, Zafar MS, Khurshid Z, Siddiqui F. Applications of polyetheretherketone (PEEK) in oral implantology and prosthodontics. *J Prosthodont Res* 2016;60:12-9.
 14. Park C, Jun DJ, Park SW, Lim HP. Use of polyaryletherketone (PAEK) based polymer for implant-supported telescopic overdenture: a case report. *J Adv Prosthodont* 2017;9:74-6.
 15. Passia N, Ghazal M, Kern M. Long-term retention behaviour of resin matrix attachment systems for overdentures. *J Mech Behav Biomed Mater* 2016;57:88-94.

상악 무치악 환자에서 가공 지르코니아 바와 PEKK 슬리브를 이용한 임플란트 피개의치 증례

주진석, 조진현, 이청희*

경북대학교 치의학전문대학원 치과보철학교실

본 증례에서는 상악 완전 무치악 환자에서 CAD/CAM으로 가공 지르코니아 바와 PEKK 슬리브를 제작하여, 바 어태치먼트를 활용한 임플란트 지지형 피개의치로 수복하였다. 2년간의 정기적인 경과 관찰 결과 심미적, 기능적으로 만족할 만한 결과를 얻었기에 이를 보고하는 바이다.

(구강회복응용과학지 2017;33(4):307-13)

주요어: 상악 무치악; 지르코니아 바; PEKK; 임플란트 지지 피개의치

*교신저자: 이청희

(41904) 대구광역시 중구 달구벌대로 2175 경북대학교 치과병원 치과보철과

Tel: 053-600-7673 | Fax: 053-427-0778 | E-mail: chlee@knu.ac.kr

접수일: 2017년 9월 7일 | 수정일: 2017년 9월 21일 | 채택일: 2017년 9월 22일