http://dx.doi.org/10.14368/jdras.2015.31.1.50
ISSN 2233-4084

Case Report

Maxillary anterior fixed implant prosthesis using customized nonprecious metal casting abutment: a case report

Jae-In Lee*
Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Wonkwang University and Institute of Wonkwang Dental Research, Iksan, Republic of Korea

It is hard to restore and manage anterior teeth esthetically and functionally; because of peri-implantitis, not only hard and soft tissue problem such as alveolar bone resorption and interdental papilla loss but also esthetic problem caused by metal abutment exposure can occur. This case presents patients using customized abutment made of Co-Cr alloy that can be made by conventional casting and compensate the shortcomings of prefabricated titanium abutments, and cement-retained prosthesis. **(J Dent Rehabil Appl Sci 2015;31(1):50-9)**

Key words: customized abutment; Co-Cr alloy; implant; cement-retained prosthesis

서론

Brånemark에 의해서 치과영역에 소개된 임플란트는 많은 연구를 통해 장기간의 임상적 성공률과 치료 영역의 확대로 결손된 구강조직을 수복하는 치과치료의 보편적 치료법이 되었다. 최근에는 임플란트 보철물에 대하여 저작과 같은 기능적인 면뿐만 아니라, 심미적인 면에 대한 요구도가 높아지고 있다.

임플란트 식립 예정인 치아 결손부는 환자에 따라서 다양한 양상을 보이게 된다. 심한 치주염, 외과적 절제 등으로 인하여 치조골 소실이 심한 경우 임플란트 고정체를 치료계획과 다르게 깊게 식립하거나, 다수의 고정체 식립시 고정체의 식립 경사가 각각 다른 경우와 같이 이상적으로 식립하지 못하는 경우가 발생한다.[1] 이런 경우 기성지대주(ready made abutment)를 사용하여 임플란트 상부 보철물을 제작하면 기계적, 심미적 합병증을 일으키는 경우가 많다.[2-4]

기능적, 심미적인 문제를 해결하기 위하여 많은 형태의 임플란트 지대주를 개발하여 사용하였다. 주로 주조하여 제작하는 UCLA 지대주를 이용하여 맞춤형 지대주를 제작하여 임플란트 상부 보철물 제작 시 문제점들을 해결하여 왔다. UCLA 지대주를 이용한 맞춤형 지대주는 보철물의 유지력, 삽입로 등을 조정할 수 있고, 보철물의 변연을 치은연하로 설정할 수 있으므로 심미적인 보철물의 제작이 가능한 장점이 있다.[5-7] 또한, 맞춤형 지대주는 상부 보철물의 형태를 이상적으로 제작할 수 있도록 하여 상부 보철물의 도재파절을 방지하며, 각각의 치은 형태에 맞추어 변연 형성이 가능하므로 잔존 시멘트에 의한 부작용이나 식편압입 등을 예방할 수 있고, 위생관리가 용이하여 임플란트 주위 조직건강에 유리하다는 장점이 있다.[7]

맞춤형 지대주는 주로 치과용 합금을 이용하여 주조방식으로 제작하여 왔다. 최근에는 주로 맞춤형 지대주를 CAD/CAM 시스템을 이용하여 지르코니아, 티타늄

*Correspondence to: Jae-In Lee
Assistant Professor, Department of Prosthodontics, Daejeon Dental Hospital, Wonkwang University, 1268 Doonsan-dong, Seo-gu, Daejeon, 302-120, Republic of Korea
Tel: +82-42-355-1151, Fax: +82-42-366-1115, E-mail: greatone@wku.ac.kr
Received: October 10, 2014/Last Revision: January 18, 2015/Accepted: Janaury 8, 2015

Copyright© 2015 The Korean Academy of Stomatognathic Function and Occlusion.
©It is identical to Creative Commons Non-Commercial License.

합금 등 다양한 재료를 이용하여 제작하여 임상적으로 사용하고 있다. 각각의 제작 방식에는 장단점이 존재한다. 주조 방식으로 제작되는 맞춤형 지대주는 장기간 사용된 지대주로 만족할만한 임상결과가 보고되었으며, 치과의사와 치과기공사에게 익숙한 임플란트 지대주이다. 맞춤형 지대주는 주로 금합금을 사용하여 제작되어 왔으나 최근에는 금합금의 가격 상승으로 인하여 비귀금속 합금을 이용하여 주조 가능한 지대주에 대한 관심이 늘어나고 있다.

이에 본 증례에서는 주조 방식으로 Co-Cr 합금을 이용한 맞춤형 지대주를 제작하여 상악 전치부 임플란트를 수복하여 심미적, 기능적으로 만족할 만한 결과를 얻었기에 이를 보고하고자 한다.

증례 보고

1. 증례 1

상기 환자는 21세 남환으로 교통사고로 인하여 상악 우측 견치와 상악 좌측 중절치의 탈구, 상악 우측 측절치, 상악 우측 중절치의 치은연하 치관 파절을 주소로 내원하였다. 임상검사와 방사선검사를 통해서 상악 우측 측절치, 상악 우측 중절치는 보존 불가능하여 발거하기로 결정하였다. 치아 발거 후, 상악 우측 견치, 상악 우측 측절치, 상악 우측 중절치, 상악 좌측 중절치 발치창에 즉시 임플란트 식립하기로 치료계획을 세웠다(Fig. 1).

본원 구강악안면외과에서 상악 우측 측절치, 상악 우측 중절치를 발거하면서 상악 우측 견치 부위에는 직경 4.7 mm, 길이 13 mm의 임플란트를 식립하였고, 상악 우측 측절치, 상악 우측 중절치, 상악 좌측 중절치 부위에는 직경 4.1 mm, 길이 13 mm의 임플란트(TSV®, Zimmer, Carlsbad, CA, USA)를 식립하였다(Fig. 2). 2차 수술 전까지는 가철성 임시 의치를 장착하였다.

임플란트 식립 6개월 후 이차 수술을 시행하였고, 이차 수술 후 2주 뒤에 치유지대주 주변 조직의 치유가 충분하여 알지네이트(Alginoplast®, Heraeus Holding GmbH, Hanau, Germany)를 이용하여 개인트레이 제작을 위한 예비인상을 채득하였다(Fig. 3). 개인트레이를



Fig. 1. Pre-operative radiographic image. Periapical standard radiographic image.

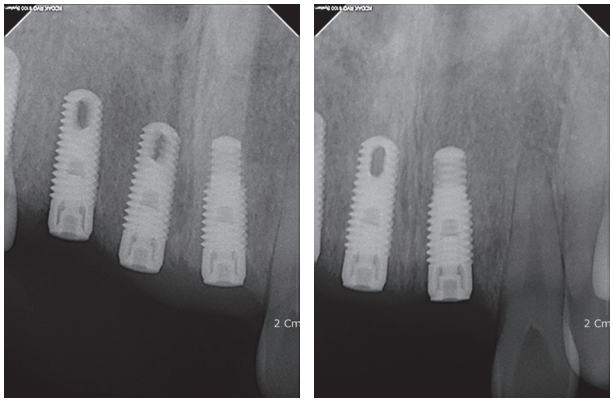


Fig. 2. Post-operative radiographic image. Periapical standard radiographic image.



Fig. 3. Healing abutment for 2nd surgery.

제작하여 vinyl polysiloxane 인상재(Honigum®, DMG, Hamburg, Germany)를 사용하여 통법에 따라 fixture level impression 채득 후 주모형을 제작하였다(Fig. 4).

주모형 제작 후 metal casting abutment (CCM abutment, Osung, Seoul, Korea)를 이용하여 납형 제작 후 Co-Cr 합금을 사용하여 맞춤형 지대주를 주조 제작하였다. 통법에 따라서 30 Ncm의 힘으로 체결한 후 임시치관을 합착하였고, 임플란트 주변 연조직의 형태 평가 및 형성을 위해 주기적으로 내원하여 임시 보철물을 평가하고 조정하였다(Fig. 5). 지대주 연결 12주 후 임플란트 주변

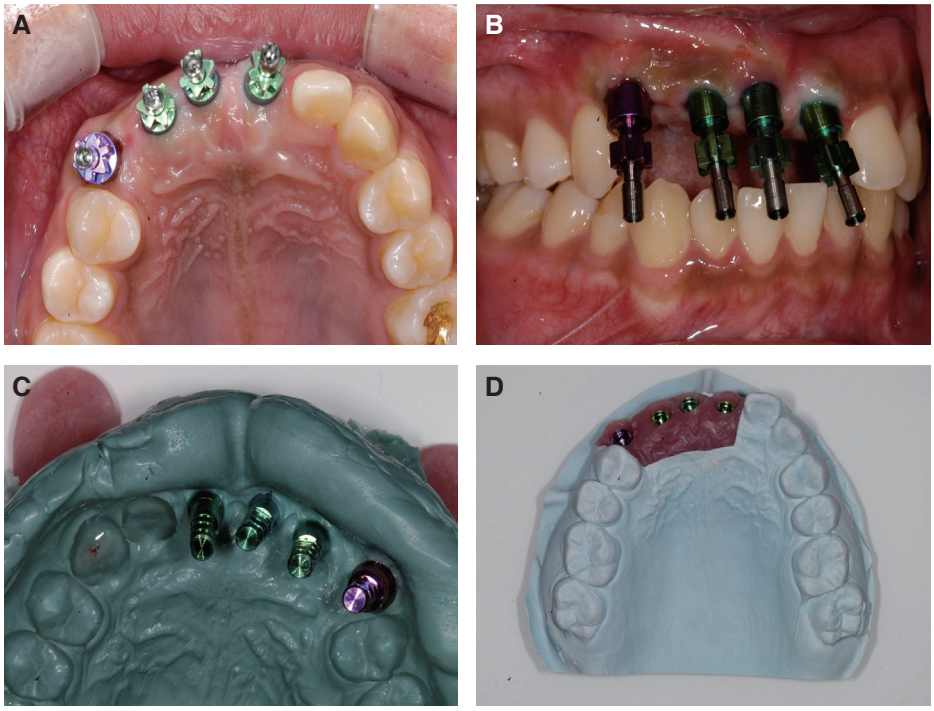


Fig. 4. Fixture level impression taking and master cast fabrication. (A, B) Impression coping connection, (C) Impression for abutment and provisional prosthesis fabrication, (D) Master cast for abutment and provisional prosthesis fabrication.

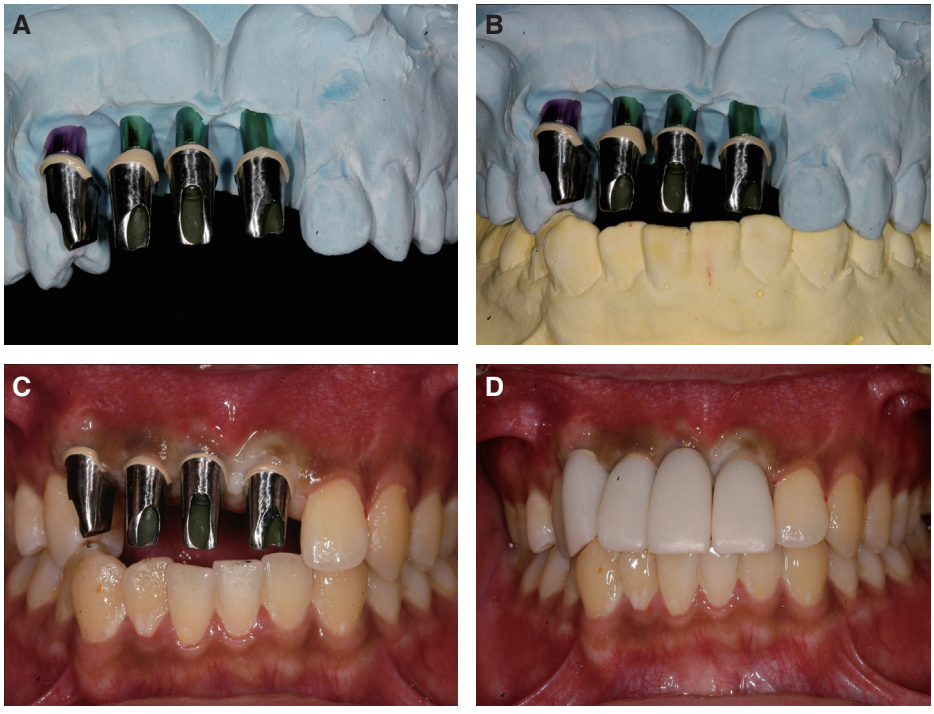


Fig. 5. Customized non-precious metal casting abutment using Cr-Co alloy. (A, B) Fabrication of customized casting abutment, (C) Connection of customized abutment, (D) Provisional restoration setting.



Fig. 6. Definitive restoration. (A, B) 12 weeks after abutment connection, (C, D) 4-unit splinted ceramo-metal crown setting.

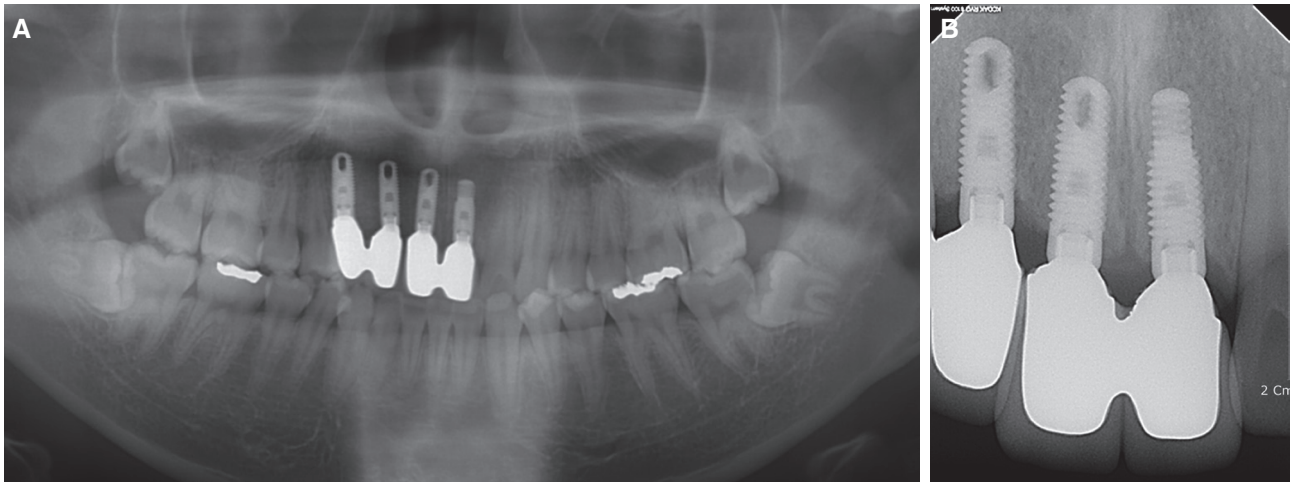


Fig. 7. Post treatment radiographic image. (A) Panoramic radiographic image, (B) Periapical standard image.

연조직과 경조직을 평가하고, 환자와 상의 후 최종 보철물을 제작하기로 결정하였다. 구강 내에 연결된 맞춤형 지대주를 치은압배사 삽입 후 통법에 따라서 인상 채득하였고, 최종 보철물은 금속도재관을 이용하여 제작하였다(Fig. 6, 7).

2. 증례 2

상기 환자는 35세 남자 환자로 상악 우측 측절치, 상악 우측 중절치, 상악 좌측 중절치의 불편감 및 과대동요를 주소로 본원 치주과에 내원하였다. 임상검사, 방사선 검사를 통해서 보존 불가능할 것으로 판단되어 발치

고지 후 임플란트를 이용한 수복 계획을 세웠다(Fig. 8).

전악 치주치료를 시행 후, 상악 우측 측절치, 상악 우측 중절치, 상악 좌측 중절치를 발거하였고, 치아발거 후 6주경 상악 우측 측절치 부위에 직경 3.5 mm, 길이 13 mm의 임플란트(TSIII, Osstem, Seoul, Korea)를 식립하였고, 상악 좌측 중절치 부위에는 직경 4.0 mm, 길이 13 mm의 임플란트(TSIII)를 골이식을 동반하여 식립하였다(Fig. 9).

임플란트 식립 6개월 후 이차 수술을 시행하였고, 이차 수술 후 약 2주 후에 transfer coping을 이용하여 fixture level 인상채득을 시행하였다(Fig. 10, 11). 주모형에서 temporary abutment (TS III UCLA Temporary abutment, Osstem)를 이용하여 나사 유지형 임시치관을 제작하여 구강 내에 연결한 후 2주 간격으로 12주 동안 주기적으로 임시치관을 수정하면서 임플란트 주위 치은의 형태를 수정하였다(Fig. 12).

임시 보철물을 연결하고 약 12주 후에 더 이상의 치은 형태의 변화가 없어 환자와 재상담후 최종 보철물을 제작하기로 결정하였다. 임플란트 연조직 형태를 맞춤형 지대주에 재현하기 위해 임시치관을 이용하여 맞춤형 인상 코핑을 제작한 후, vinyl polysiloxane 인상재(Honigum®)를 사용하여 최종 인상을 채득하고 주모형을 제작하였다(Fig. 13). 주모형 제작 후 metal casting abutment (NP abutment, Osstem)를 이용하여 납형 제작 후 Co-Cr 합금을 사용하여 맞춤형 지대주를 주조 제작 후, 시멘트 유지형 금속도재관을 제작하였다. 통법에 따라서 30 Ncm의 힘으로 맞춤형 지대주를 구강 내 연결하고, 시멘트 유지형 최종 보철물을 합착하였다(Fig. 14, 15). 이후 6개월 추적 관찰하였으며, 기능적 심미적 문제점은 없었으며 지속적으로 정기검진 예정이다.



Fig. 8. Pre-operative intraoral photo and radiographic image. (A) Intraoral photo:occlusal view, (B) Intraoral photo: frontal view, (C) Periapical standard radiographic image.

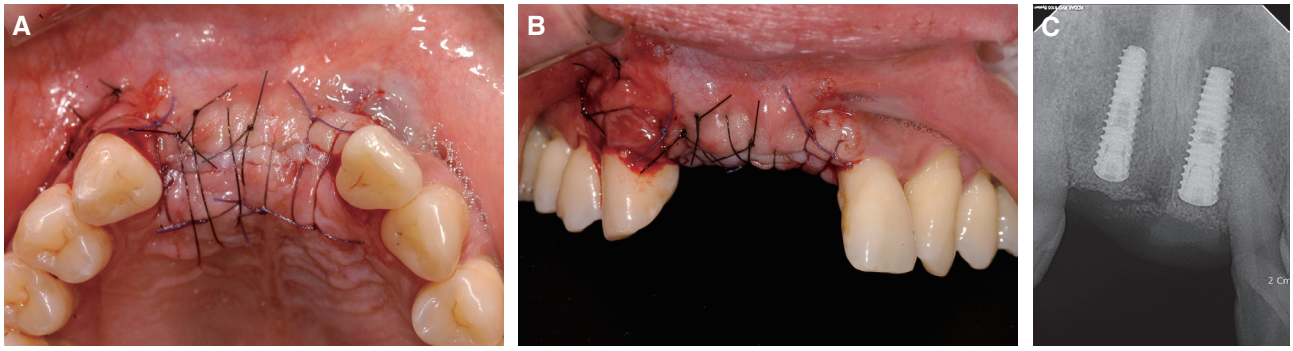


Fig. 9. Post-operative intraoral photo and radiographic image. (A) Intraoral photo:occlusal view, (B) Intraoral photo: frontal view, (C) Periapical standard radiographic image.

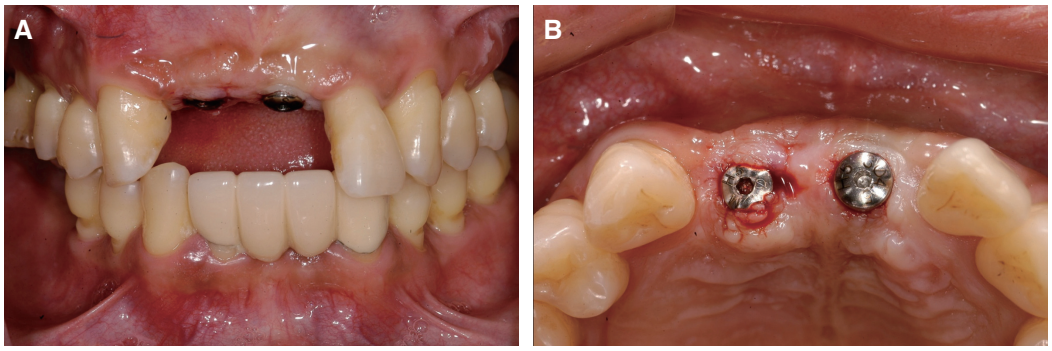


Fig. 10. Healing abutment for secondary surgery. (A) Intraoral photo: frontal view, (B) Intraoral photo: occlusal view.

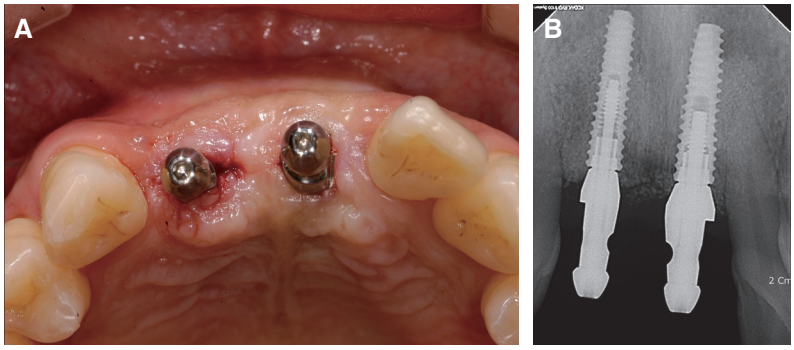


Fig. 11. Fixture level impression was taken with transfer coping connection. (A) Intraoral photo: occlusal view, (B) Periapical standard radiographic image.

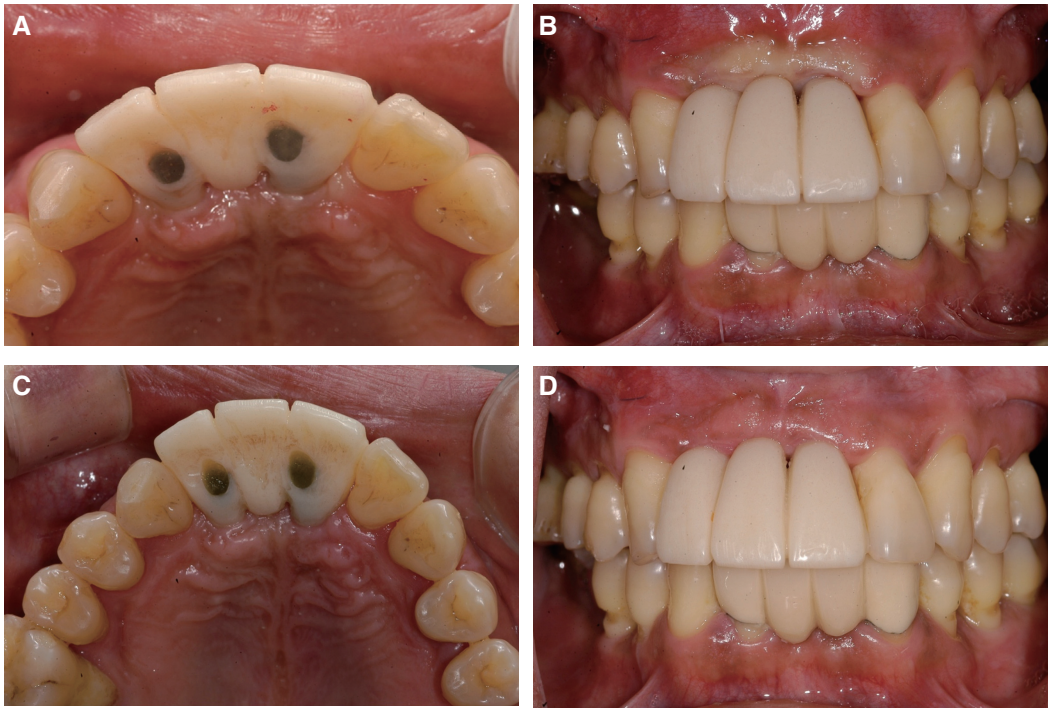


Fig. 12. Provisional restoration. (A) Initial placement: occlusal view, (B) Initial placement: frontal view, (C) 12 weeks after provisional restoration setting: occlusal view, (D) 12 weeks after provisional restoration setting: frontal view.

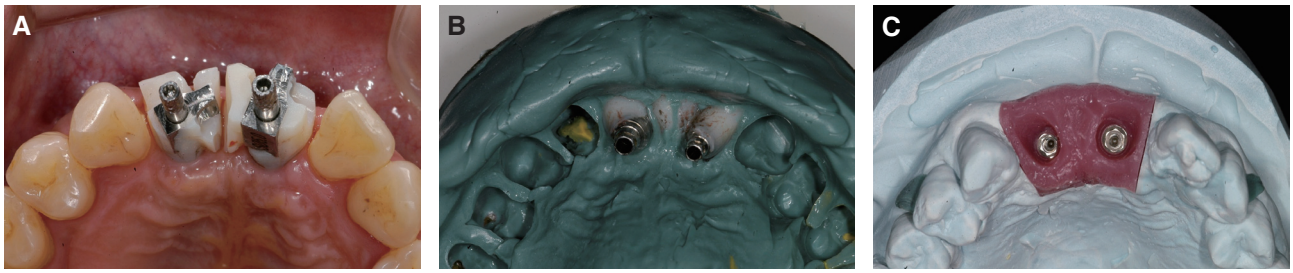


Fig. 13. Final impression taking. (A) Customized impression coping: occlusal view, (B) Impression with customized impression coping for final restoration, (C) Master cast.

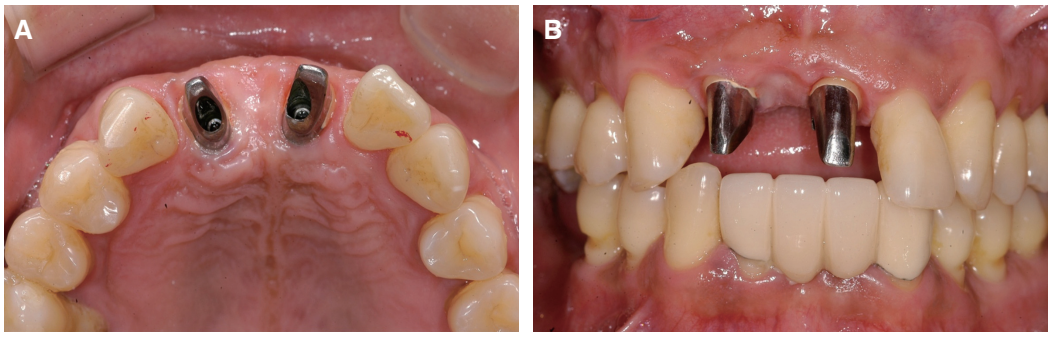


Fig. 14. Abutment connection. (A) Intraoral photo: occlusal view, (B) Intraoral photo: frontal view.

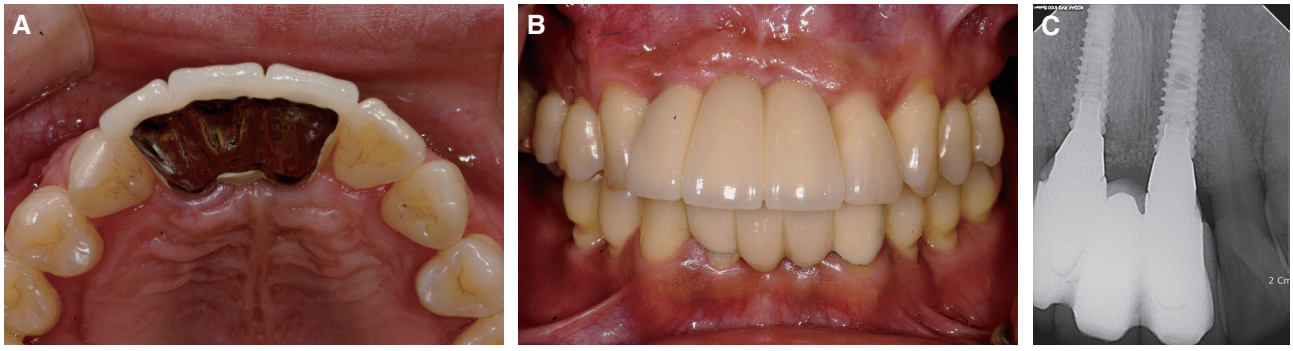


Fig. 15. Final restoration and post-treatment radiographic image. (A) Final restoration setting: occlusal view, (B) Final restoration setting: frontal view, (C) Periapical standard radiographic image.

고찰

임상적으로 임플란트 상부 보철물 제작을 위한 임플란트 지대주 선택에 있어 고려 사항으로 악간 거리, 고정체의 식립 각도, 심미성, 유지관리의 용이함, 술자의 편의성 등이 있다. 기성 지대주(Ready-made abutment)를 이용하여 상부 보철물을 제작할 때, 임플란트가 이상적인 위치에서 벗어나거나 너무 깊이 식립되었거나 다수 임플란트 식립시 식립 경사가 다른 경우 지대주의 형태 수정을 위해 지대주의 삭제량이 많아지는 경우가 있다. 이런 경우 상부 보철물의 유지력 저하가 발생하게 된다. 또한 자연치아와는 달리 직경이 좁고 단면이 원형이므로 지대주의 변연에서 상부 보철물로 이행되는 치경부 출현각(emergence profile)이 자연스럽지 못하고 보철물이 과풍융되기 쉽다. 이러한 문제점들을 해결하기 위해서 귀금속을 이용한 주조용 지대주인 UCLA 지대주를 이용하여 맞춤형 지대주를 제작하여 사용하였다. 이 UCLA 지대주는 우수한 연조직 반응을 보이며 보

철물의 변연을 치은연하로 설정할 수 있어 심미적인 보철물 제작이 가능하다.[5,6] 또한, 맞춤형 지대주는 이상적인 크기와 형태의 지대주를 제작하여 상부 보철물에 들어가는 재료의 양을 줄이고 상부 도재의 두께를 일정하게 디자인할 수 있게 하여 도재 파절의 가능성을 최소화시킬 수 있는 장점이 있다.[8]

UCLA 지대주는 연결부가 금속으로 미리 제작된 형태와 플라스틱으로만 제작된 형태가 있다. 다수의 연구에서 금속 연결부가 미리 제작된 형태가 정확성이 높다고 보고되었고, 이는 대부분 금합금으로 제작되었다.[9,10] 이 경우 대부분 보철물은 귀금속 합금을 이용하여 제작되며 용융 온도의 차이로 인하여 대체 금속을 사용하기가 어렵다. 하지만 최근 금합금 가격의 상승으로 인하여 이러한 귀금속 UCLA지대주의 사용을 제한하는 요인으로 작용하고 있다. 이에 비귀금속 UCLA 지대주의 사용에 관심이 늘어가고 있다.

일반적으로 보철물의 제작에 있어서 비귀금속 합금과 같은 대체 합금들은 금합금에 비해 상대적으로 저렴한 가격으로 치과영역에서 오랫동안 광범위하게 사용되어 왔다.[11] 귀금속합금으로 제작된 UCLA지대주의 기성 실린더는 용융 온도가 1280 - 1350°C이므로 주조 합금의 용융 온도는 1000°C를 넘어서는 안된다.[12] 대체 합금으로 많이 사용되는 Ni-Cr 또는 Co-Cr 합금의 경우, 1200 - 1315°C의 용융 온도를 나타내므로 귀금속으로 제작된 기존의 UCLA 지대주의 기성 실린더와 함께 사용될 수 없다. 본 증례에서 사용한 Cr-Co-Mo 합금으로 제작된 비귀금속 UCLA 지대주는 용융 온도가 1380 - 1420°C로 대부분의 금속을 같이 사용할 수 있다.[13] 또한, 비귀금속 UCLA 지대주의 기계적 안정성에 관하여 Lee 등[14]은 비귀금속 UCLA 지대주는 통상적으로 사용되어 온 귀금속 UCLA 지대주와 비교하여 기능적 하중 후 나사 풀림과 침하 현상에 유의할 차이가 없음을 보고하였다.

비귀금속 합금을 이용한 지대주의 문제점은 부식 저항성이 귀금속에 비해 낮다는 점이다. 이러한 비귀금속이 티타늄과 접촉할 경우, 이종 금속 간의 전기화학적 반응으로 인해 부식 발생 가능성이 더욱 높아질 수 있다. 그리고 이러한 갈바닉 부식은 전위차가 클수록 더 빨리 많이 발생하며, 점액성 피막으로 덮여 있거나 온도가 높고 습할 경우 가속화될 수 있다고 보고되고 있다.[15] 그러나, Lee 등[16]은 다양한 성분의 Ni-Cr 합금의 부식 전, 후의 거칠기에 관한 연구에서 부식 후 거칠기가 증가하는 경향이 나타났으나 이는 임상적으로 받아들일만한 표면 거칠기인 0.2 μm 이내였다고 보고하였으며, Oh와 Kim[17]은 Co-Cr 합금에서 갈바닉 부식이 가장 잘 일어났지만 그 가능성과 위험도가 그리 크지는 않다고 하였으나, 갈바닉 부식이 있을 경우 임플란트와 지대주의 접합부 부식이 가속화될 수 있으므로 부식으로 인한 비귀금속 UCLA의 표면 특성 변화에 관한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다고 하였으며 본 증례 역시 주기적인 관찰이 필요할 것으로 생각된다.

최근에는 CAD/CAM 장비의 발전으로 지르코니아, 티타늄과 같은 다양한 재료를 이용한 맞춤형 지대주가 보급 확산되었고, 맞춤형 지대주의 임상적 효용성에 대한 연구가 보고되고 있다.[18,19] Zembic 등[20]에 의하면 3년 동안 맞춤형 지대주에 대한 임상 관찰 결과 맞춤형 zirconia 지대주와 맞춤형 titanium 지대주 모두 안정적인 임상결과가 보고되었다. 하지만, 임상적으로 맞춤형 titanium 지대주는 치은이 얇은 전치부에서 사용할 경우 금속이 비춰 보여 심미적 문제를 야기하는 경우가 있으며, 맞춤형 zirconia 지대주는 높은 심미적 결과를 얻을 수 있으나, 내부 육각 연결부를 가지는 임플란트에서는 기성 지대주에 CAD/CAM 시스템으로 지르코니아 상부를 제작하여 레진 시멘트로 부착하는 방식으로 제작하게 되므로, 교합이 긴밀하거나, 이갈이와 같은 이상기능이 있는 경우 지대주 파절에 대한 보고가 있다.[21] 또한, 임플란트 주위 조직은 치아 주위 조직과 다르게 수복물의 연조직의 형태를 예측하기 힘들고, 염증이 발생할 경우에 치근단측으로 더 급속히 확산되는 경향이 있다. 본 증례에서 사용한 비귀금속을 이용하여 제작한 맞춤형 지대주는 높은 강도를 보이며, 치경부에 도재를 축성이 가능하다. 장기적으로 발생 가능한 지대주의 파절과 치경부의 치은 퇴축에 대하여 안정적인 예후를 보일 것으로 생각된다.

결론

상실된 상악 전치부의 임플란트를 이용한 수복 증례에서 심미적, 기능적으로 만족할 만한 결과와 장기적으로 안정적인 예후를 얻기 위해 맞춤형 지대주를 사용하는 것은 많은 장점이 있다. 현재 다양한 재료의 맞춤형 지대주가 사용되고 있으며, 각각의 장단점이 존재한다. 본 증례에서 사용한 비귀금속을 이용한 맞춤형 지대주는 적절한 증례에 사용한다면 심미적, 기능적으로 안정적인 예후를 보일 것으로 생각된다.

Acknowledgements

이 논문은 2013학년도 원광대학교의 교비지원에 의해서 수행됨.

References

1. Henriksson K, Jemt T. Evaluation of custom-made procera ceramic abutments for single-implant tooth replacement: a prospective 1-year follow-up study. Int J Prosthodont 2003;16:626-30.
2. Kim HS. Fabrication of custom abutment using dental CAD/CAM system. J Korean Dent Assoc 2012;50:118-25.
3. Wu T, Liao W, Dai N, Tang C. Design of a custom angled abutment for dental implants using computer-aided design and nonlinear finite element analysis. J Biomech 2010;43:1941-6.
4. Sailer I, Zembic A, Jung RE, Siegenthaler D, Holderegger C, Hämmerle CH. Randomized controlled clinical trial of customized zirconia and titanium implant abutments for canine and posterior single-tooth implant reconstructions: preliminary results at 1 year of function. Clin Oral Implants Res 2009;20:219-25.
5. Lewis S, Avera S, Engleman M, Beumer J 3rd. The restoration of improperly inclined osseointegrated implants. Int J Oral Maxillofac Implants 1989;4:147-52.
6. Lewis SG, Llamas D, Avera S. The UCLA abutment: a four-year review. J Prosthet Dent 1992;67:509-15.
7. Rieder CE. Customized implant abutment copings to achieve biologic, mechanical, and esthetic objectives. Int J Periodontics Restorative Dent 1996;16:20-9.
8. Hong YS, Park EJ, Kim SJ, Kim MR, Heo SJ, Park JM. Customized abutment and screw-type implant prostheses after cementation based on the digital intra-oral impression technique. J Korean Acad Prosthodont 2012;50:67-73.
9. Carotenuto G, Palumbo M, Zarone F, Nicolais L. Characterization of the interface between prefabricated gold copings and cast dental alloy in implant restorations. Clin Oral Implants Res 1999;10:131-8.
10. O'Brien WJ. Base metal casting alloys. In: O' Brien WJ, editor. Dental material and their selection. 2nd ed. Michigan; Quintessence; 1997. p. 259-68.
11. Wataha JC. Biocompatibility of dental casting alloys: a review. J Prosthet Dent 2000;83:223-34.
12. White GE. Osseointegrated dental technology. Carol Stream; Quintessence; 1993. p. 70-83.
13. Hulterström M, Nilsson U. Cobalt-chromium as a framework material in implant-supported fixed prostheses: a preliminary report. Int J Oral Maxillofac Implants 1991;6:475-80.
14. Lee JS, Lee JS. Effect of various abutment systems on the removal torque and the abutment settling in the conical connection implant systems. J Korean Acad Prosthodont 2012;50:92-8.
15. Geis-Gerstorfer J, Weber H, Sauer KH. In vitro substance loss due to galvanic corrosion in Ti implant/Ni-Cr supraconstruction systems. Int J Oral Maxillofac Implants 1989;4:119-23.
16. Lee JJ, Song KY, Ahn SK, Park JM. Surface roughness changes caused by the galvanic corrosion between a titanium abutment and base metal alloy. J Korean Acad Prosthodont 2011;49:65-72.
17. Oh KT, Kim KN. Electrochemical properties of suprastructures galvanically coupled to a titanium implant. J Biomed Mater Res B Appl Biomater 2004;70:318-31.
18. Jemt T. Customized titanium single-implant abutments: 2-year follow-up pilot study. Int J Prosthodont 1998;11:312-6.
19. Kim S, Kim HI, Brewer JD, Monaco EA Jr. Comparison of fracture resistance of pressable metal ceramic custom implant abutments with CAD/CAM commercially fabricated zirconia implant abutments. J Prosthet Dent 2009;101:226-30.
20. Zembic A, Sailer I, Jung RE, Hämmerle CH. Randomized-controlled clinical trial of customized zirconia and titanium implant abutments for single-tooth implants in canine and posterior regions: 3-year results. Clin Oral Implants Res 2009;20:802-8.
21. Aboushelib MN, Salameh Z, Zirconia implant abutment fracture: clinical case reports and precautions for use. Int J Prosthodont 2009;22:616-9.

비귀금속 주조 맞춤형 지대주를 이용한 상악 전치부 임플란트 보철수복 증례

이재인*

원광대학교 치과대학 치과보철학교실 및 원광치의학 연구소

임플란트를 이용하여 심미 영역인 상악 전치부를 심미적, 기능적으로 수복하고 유지 관리하는 것은 어려운 일이다. 임플란트 주위염으로 인하여 치조골의 흡수, 치간유두의 수축 등과 같은 임플란트 주위 조직 문제와 금속 지대주의 노출로 인한 심미적 문제가 발생할 수 있기 때문이다. 본 증례에서는 기성지대주의 단점을 보완 가능한 맞춤형 지대주를 전통적인 제작 방식인 주조 방식으로 Co-Cr 합금을 이용하여 제작하고, 시멘트 유지형 보철물을 제작한 증례에 대해 보고하고자 한다.

(구강회복응용과학지 2015;31(1):50-9)

주요어: 맞춤형 지대주; Co-Cr 합금; 임플란트; 시멘트 유지형 보철물

*교신저자: 이재인
(301-120) 대전광역시 둔산2동 1268번지, 원광대학교 치과대학 대전치과병원 치과보철과
Tel: 042-355-1151 | Fax: 042-366-1115 | E-mail: greatone@wku.ac.kr
접수일: 2014년 10월 10일 | 수정일: 2015년 1월 18일 | 채택일: 2015년 1월 8일