

발치 후 지르코니아 보철물 제작에서 최적의 연조직 적합 형성을 위한 디지털 치료 증례

마이항나¹ · 이두형^{1,2*}

¹경북대학교 치과대학 치과보철학교실, ²경북대학교 치의학중개연구소

Digital approach for fabrication of zirconia restoration with optimal gingival adaptation after tooth extraction: A case report

Hang Nga Mai¹, Du-Hyeong Lee^{1,2*}

¹Institute for Translational Research in Dentistry, Kyungpook National University, Daegu, Republic of Korea

²Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Kyungpook National University, Daegu, Republic of Korea

Conventionally, when a zirconia fixed dental restoration is planned, the interim restoration is made manually and the final restoration is fabricated by the silicone impression taking at the prosthodontic stage. This conventional workflow does not provide direct relation between interim and final restorations. Moreover, the predictability of the final restoration could be low. Nowadays, the CAD/CAM based restoration fabrication and related digital techniques are developed and being applied in dentistry in multiple ways. This case report introduces a digital workflow for fabricating an optimal gingival adaptation and predictability of monolithic zirconia restoration by using CAD/CAM interim restoration, intra oral scan, and image superimposition technique in a case that required tooth extraction. (*J Korean Acad Prosthodont* 2020;58:217-20)

Keywords: Computer-aided design/computer-aided manufacturing (CAD/CAM); Fixed dental restoration; Gingival adaptation; Image superimposition Pontic; Provisional restoration

서론

발치 후 치유기간 동안 치조제의 형태는 변화한다.^{1,2} 이러한 형태 변화는 보철물의 연조직 적합도에 영향을 미칠 수 있다. 발치 후 고정성 임시보철물 장착한 경우 발치와 치유 후 보철 시작 단계에서 가공치 하방의 연조직의 부적합은 관찰될 수 있으므로 최종 보철물 제작 시 반영되어야 한다.^{3,4} 변형된 연조직의 형태를 옮기기 위해 수작업으로 임시보철물을 수정하는 방법과 주사식

(injectable)으로 실리콘 치은 마스크를 형성하는 방법 등이 소개되었다.⁵⁻⁷ 그러나 이러한 방법들은 전통적인 수작업에 의존하고 방법이 복잡하며 또 다른 부정확성을 야기할 수 있다. 본 논문은 발치를 동반한 고정성 보철 증례에서 computer-aided design/computer-aided manufacturing (CAD/CAM) 방식으로 제작한 임시치아와 디지털 영상정합 기술을 이용하여 가공치의 적합도가 우수한 단일구조 지르코니아 보철물을 제작하는 방법을 소개한다.

*Corresponding Author: Du-Hyeong Lee

Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Institute for Translational Research in Dentistry, Kyungpook National University, 2175 Dalgubeol-daero, Jung-gu, Daegu 41940, Republic of Korea

+82 (0)53 600 7651: e-mail, deweylee@knu.ac.kr

Article history: Received October 24, 2019 / Last Revision December 4, 2019 / Accepted December 11, 2019

©2020 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/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

※ This work was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korea government (MSIP) (2017R1C1B2004976).

증례

42세의 남환이 상악 우측 중절치(#11)의 3도 동요도를 주소로 내원하였다. 임상 및 방사선 검사를 기반으로 이환된 #11발거 후 임플란트 지지 단일 고정성 보철물과 치아지지 3본 고정성 보철물이 치료계획으로 제시되었고, 임플란트 수술에 대한 환자의 거부로 인해 치아지지 고정성 보철로 치료하기로 하였다. 난원형(ovate) 가공치를 포함한 단일구조 지르코니아 고정성 보철물을 계획하였다.

상악 우측 측절치(#12)와 상악 좌측 중절치(#21) 치아 삭제 후 #11발거 하였다. 부가 중합형 실리콘 인상재(Aquasil Ultra XLV and Aquasil Ultra LV, Dentsply Sinora, Philadelphia, PA, USA)를 이용하여 bite tray 를 폐구인상법으로 인상채득 후 초경석고를 이용하여 주모형을 제작하였다. 구외스캐너(Ceramill Map 400, Amann Girschbach, Koblach, Austria)를 이용하여 모형을 스캔 후, 고정성 임시보철물을 컴퓨터 소프트웨어를 이용하여 설계하였다(IDC D1, Amann Girschbach) (Fig. 1A). 임시보철물 설계파일은 Standard triangle language (STL) 형식으로 저장하였다. 그 후 Methacrylic acid ester-based cross-linked resin blocks (Ceramill TEMP, Amann Girschbach) 블록을 절삭 가공 방식으로 출력하였다(IDC MILL 5X, Amann Girschbach). 제작된 임시보철

물은 임시시멘트(Temp Bond NE, Kerr, Orange, CA, USA)를 이용하여 구강 내에 장착하였고, 장착 1개월 후에 가공치 하방부를 PMMA 레진을 이용하여 난원형 가공치 개념으로 추가하여 변화된 치은형태에 맞게 재조정하였다.

3개월 후에 최종 보철물의 진행을 위해 환자분이 내원하였다. 구내 관찰 시 발치와 치유기간 동안의 연조직 체적 변화로 인해 보철물의 가공치 하방에 공간이 관찰되었다 (Fig. 1B). 보철물을 제거후 구내스캐너(CS 3600, Carestream, Rochester, NY, USA)를 이용하여 무치악부의 변형된 치조제를 포함한 악궁을 광학 스캔하였다 (Fig. 2). 스캔한 영상을 치과용 컴퓨터 설계 소프트웨어(IDC D1, Amann Girschbach)에 보낸 후 best-fit 알고리즘과 수작업을 이용하여 기존의 주모형의 영상과 병합하였다. 병합된 상태에서 치유된 무치악 부위의 영상을 남기고 새로 스캔한 영상은 삭제하였다. 그래서 최종 영상은 발치와 치유가 완료된 상태로 설정되었다 (Fig. 3A). 기존의 임시보철물 설계를 불러온 후 가공치의 하방 형태를 변형된 치조제에 맞게 수정하였다 (Fig. 3B). 최종 보철물 설계는 5축 밀링기계(IDC MILL 5X, Amann Girschbach)에 전달되었고 단일구조 지르코니아 블록 (Ceramill zolid, Amann Girschbach)을 절삭하여 최종 보철물을 제작하였다 (Fig. 4). 보철물 가공치 하방과 치조제의 밀접한 접촉을 확인하였고 레진 시멘트(RelyX Unicem, 3M ESPE, Seefeld,

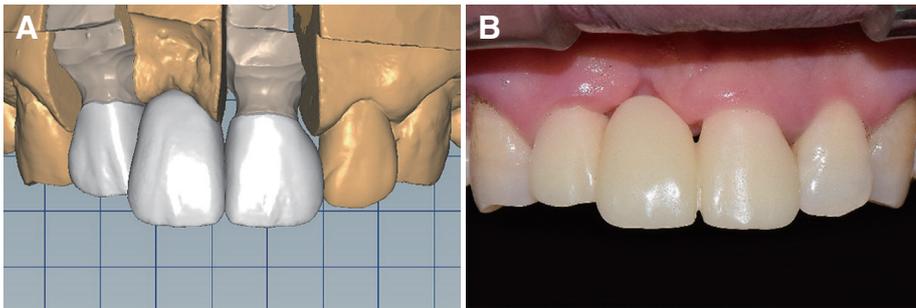


Fig. 1. Provisional restoration. (A) Design of the provisional restoration on the digitized master cast, (B) Gingival misfit under the pontic of the provisional restoration, observed at the three-month follow-up.



Fig. 2. Intraoral scan of the patient with the altered edentulous ridge at the three-month follow-up.

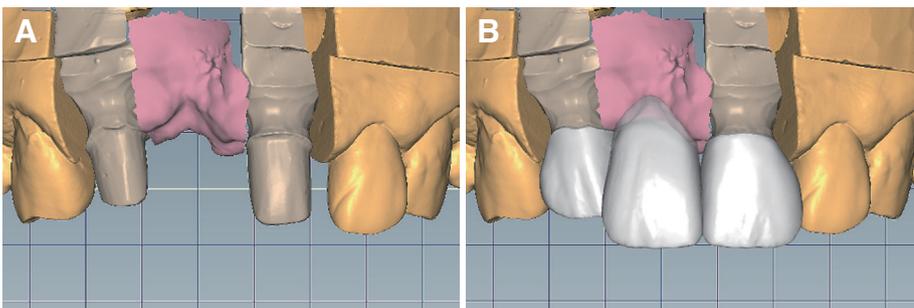


Fig. 3. Definitive restoration design. (A), Replacement of the edentulous ridge under the pontic using the intraoral scan, (B) Modification of the pontic design at the gingival surface to fit the altered edentulous ridge.



Fig. 4. Delivery of the definitive monolithic zirconia restoration.

Germany)를 이용하여 접착하였다.

고찰

고정성 보철물에서 가공치 치은 적합의 중요성은 강조되어 왔다.^{7,8} 하방 치은에 가해지는 압력은 적절히 조절되어야 한다.⁸ 치조제에 강한 압력이 가하는 경우 통증과 치은염증을 유발할 수 있다. 이와는 반대로 접촉이 느슨한 경우 심미성을 저해하고 하방에 치태 침착을 야기한다.

CAD/CAM 방식을 이용한 보철물 제작은 임시보철물과 최종 보철물 모두에 이용될 수 있다. 특히 단일구조 지르코니아 보철물로 치료하는 경우 임시보철물에서 만들어진 보철물 설계는 최종 보철물 제작시에도 이용될 수 있다.⁹ 따라서 CAD/CAM 방식으로 제작된 임시보철물은 최종 보철물에서의 기능과 심미를 가능하게 하는 직접적인 지표가 된다. 또한 보철물의 초기 설계는 임시보철물을 사용하는 동안 수집된 환자의 요구사항과 심미 등을 반영하여 개선될 수 있다. 본 논문에서는 발치 후 변형된 치조제의 형태를 구내스캔과 영상 중첩방법을 이용하여 주모형의 형태를 변경함으로써 최종 보철물의 가공치 형태를 최적화 할 수 있다. 이러한 디지털 기술을 이용한 치료는 새로운 재인상의 횡수를 줄이고 심미-기능에서 최적의 보철물 제작을 가능하게 한다. 그리고 치과의사와 환자 간의 소통을 원활하게 하며 진료의 예측가능성을 향상시킨다.

본 증례의 제한점은 처음 임시보철물 제작시 전통적인 실리콘 인상과 석고 모형 제작을 이용한 것이다. 삭제된 지대치의 치은 연하 마무리선을 구내스캐너로 정확히 채득할 수 있도록 기술이 개선된다면 완전한 디지털 보철 치료를 구현할 수 있을 것이다. 그리고 확대된 임상연구를 통해 체계적으로 본 디지털 과정의 효용성을 평가하는 것이 향후에 필요하다.

결론

발치 후 고정성 단일구조 지르코니아 보철물을 제작하는 경우, CAD/CAM 방식으로 임시보철물을 제작하고 치조제 형태 변화를 구내스캔과 영상중첩술을 이용하여 주모형 영상에 반영하여, 최적의 가공치 적합도를 보이는 보철물을 효율적으로 제작할 수 있다.

ORCID

Hang-Nga Mai <https://orcid.org/0000-0002-9832-3312>

Du-Hyeong Lee <https://orcid.org/0000-0003-2803-7457>

References

1. Chappuis V, Araújo MG, Buser D. Clinical relevance of dimensional bone and soft tissue alterations post-extraction in

esthetic sites. *Periodontol* 2000 2017;73:73-83.
 2. Tallgren A. The continuing reduction of the residual alveolar ridges in complete denture wearers: a mixed-longitudinal study covering 25 years. 1972. *J Prosthet Dent* 2003;89:427-35.
 3. Patras M, Naka O, Doukoudakis S, Pissiotis A. Management of provisional restorations' deficiencies: a literature review. *J Esthet Restor Dent* 2012;24:26-38.
 4. Schmitz JH, Valenti M. Interim restoration technique for gingival displacement with a feather-edge preparation design and digital scan. *J Prosthet Dent* 2019 Jul 30. pii: S0022-3913(19)30341-5.
 5. Noh K, Kwon KR, Kim HS, Kim DS, Pae A. Accurate transfer of soft tissue morphology with interim prosthesis to definitive cast. *J Prosthet Dent* 2014;111:159-62.
 6. Yilmaz B. A technique to transfer the contours of an interim implant restoration to the definitive cast. *J Prosthet Dent* 2015;113:645-7.
 7. Tse RTO, Marchack BW. Injectable silicone-based gingival mask technique: Transferring the emergence profile of multiple implant restorations. *J Prosthet Dent* 2019;122:88-91.
 8. Liu CL. Use of a modified ovate pontic in areas of ridge defects: a report of two cases. *J Esthet Restor Dent* 2004;16:273-81; discussion 282-3.
 9. Lee JH, Lee CH. Completely digital approach to an ovate pontic. *J Prosthet Dent* 2016;115:792-4.

발치 후 지르코니아 보철물 제작에서 최적의 연조직 적합 형성을 위한 디지털 치료 증례

마이항나¹ · 이두형^{1,2*}

¹경북대학교 치과대학 치과보철학교실, ²경북대학교 치의학중개연구소

발치 후 고정성 지르코니아 보철물을 제작하는 경우 통상적으로 임시레진 보철물을 수작업으로 제작하고 보철단계에서 인상채득하여 최종 보철물을 제작한다. 이러한 전통적인 방식은 임시보철물과 최종 보철물 사이의 연계가 부족하고 결과의 심미적 기능적 예측성이 낮을 수 있다. 현재 CAD/CAM 방식의 보철물 제작과 관련 디지털 기술이 발전하여 진료에서 다양하게 활용되고 있다. 본 증례에서 발치 후 고정성 단일구조 지르코니아 보철물을 계획하는 경우 CAD/CAM 방식 임시보철물, 발치와 치유 후의 구내스캔, 컴퓨터 영상중첩술을 이용하여 최적의 가공치 적합도를 가지며 치료의 결과 예측도가 향상된 디지털 방식을 소개하고자 한다. (*대한치과보철학회지* 2020;58:217-20)

주요단어: Computer-aided design/computer-aided manufacturing (CAD/CAM); 고정성 치과보철물; 치은적합; 영상중첩; 가공치; 임시보철물

*교신저자: 이두형
41940 대구 중구 달구벌대로 2175 경북대학교 치과대학 치과보철학교실
053 600 7676: e-mail, deweylee@knu.ac.kr

원고접수일: 2019년 10월 24일 / 원고최종수정일: 2019년 12월 4일 / 원고채택일: 2019년 12월 11일

© 2020 대한치과보철학회

© 이 글은 크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리 4.0 대한민국 라이선스에 따라
이용하실 수 있습니다.

※ 이 연구는 2017년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(2017R1C1B2004976).