https://doi.org/10.4047/jkap.2017.55.3.279

하악골 부분절제술 시행한 환자에서 CAD/CAM Zirconia Framework와 Monolithic Zirconia를 이용한 전악 수복 증례

마보영[1] · 박홍주[2] · 임영관[3] · 박 찬[1] · 신진호[4] · 임현필[1]*
전남대학교 치의학전문대학원 [1]보철학교실, [2]구강악안면외과, [3]구강내과
[4]디자인치과의원

Full mouth rehabilitation in a patient with partial mandibulectomy using CAD/CAM zirconia framework and monolithic zirconia

Bo-Young Ma[1], Hongju Park[2], Yeong-Gwan Im[3], Chan Park[1], Jin-Ho Shin[4], Hyun-Pil Lim[1]*
[1]Department of Prosthodontics, [2]Department of Oral and Maxillofacial Surgery, [3]Department of Oral Medicines, School of Dentistry, Chonnam National University, Gwangju, Republic of Korea, [4]Design Dental Clinic, Gwangju, Republic of Korea

Defects due to mandibulectomy often cause hard and soft tissue loss and result in esthetic problems and functional disorders such as mastication, swallowing, and pronunciation. After the mandibular reconstruction, several complications including loss of alveolar bone can cause limitations in maintenance or supporting of removable prosthesis. For these patients, implant-supported fixed restorations have been an appropriate prosthetic restorative method. In this case report, we report the patient who underwent mandibulectomy and mandibular reconstruction owing to oral cancer, and then restored the current dentition functionally and aesthetically by applying zirconia frameworks and monolithic zirconia crowns by computer-aided design and computer-aided manufacturing. *(J Korean Acad Prosthodont 2017;55:279-85)*

Keywords: CAD/CAM; Implant-supported dental prosthesis; Zirconia framework; Squamous cell carcinoma; Oral cancer; Mandibulectomy

서론

하악골의 외과적 절제는 환자에게 저작, 연하, 발음 및 심미적 장애를 초래한다.[1] 악골 재건 후에도 치조골의 손실로 인해 가철성 보철물의 유지 및 지지를 받는데 제한적이다. 하악골의 외과적 제거 후 재건술 환자는 부착치은의 부족, 불충분한 구강전정 깊이 등의 이유로 가철성 보철물을 사용하기에는 무리가 있어 임플란트를 이용한 치료는 유용한 방법이 될 수 있다.[2]

금속 하부 프레임워크와 상부 아크릴 레진을 이용한 임플란트 지지 고정성 보철물은 무치악 환자를 위한 치료법으로 많이 사용되어 왔고, 그에 대한 장기간 생존율이나 합병증에 대해 보고되어 왔다.[3,4] 합병증으로 보철물의 나사 풀림, 파절, 아크릴 레진 치아의 마모나 파절 등[5-8]이 있고, 그 외에도 임플란트 지대주와 금속 프레임워크 사이의 부적합(misfit)이 문제시 되고 있다. 이러한 부적합은 임플란트 프레임워크와 그 주변의 골에 응력을 가한다.[9] 금속 프레임워크는 왁스 소환 주조법(lost-wax casting technique)으로 치과용 합금을 주조해서 만드는데, 금속은 가열, 냉각시 왜곡(distortion)과 응력을 일으킨다.[10] 프레임워크와 임플란트 지대주 사이의 passive fit을 향상시키기 위해 변형 주조법(modified casting technique), 전기 방전 삭제(spark erosion), 레이저 용접(laser welding)과 같은 여러가지 방법들을 연구

*Corresponding Author: Hyun-Pil Lim
*Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Chonnam National University, 33 Yongbong-ro, Buk-gu, Gwangju 61686, Republic of Korea
+82 (0)62 530 5577 : e-mail, mcnihil@jnu.ac.kr*
Article history: Received January 3, 2017 / Last Revision February 17, 2017 / Accepted March 14, 2017

ⓒ 2017 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.

해왔지만 여전히 제작 과정으로 인한 오차가 존재한다.

기존의 캐스팅 방법으로 만든 프레임워크보다 더 나은 passive fit을 얻기 위해 지르코니아를 CAD/CAM (computer-aided design and computer-aided manufacturing)을 이용하여 밀링하는 시도를 하고 있다.[11] 지르코니아는 낮은 열전도율, 강한 부식에 대한 저항성, 높은 굴곡강도(900 - 1200 MPa), 우수한 생체 적합성 등의 물리화학적 특성이 우수하다.[12-14] 지르코니아를 밀링함으로써 주조 시 문제가 되는 왜곡, 수축과 같은 문제점을 줄일 수 있다.

본 증례는 하악편평상피암종(squamous cell carcinoma)으로 외과적 재건술 후 CAD/CAM을 통한 지르코니아 프레임워크와 단일 구조 지르코니아 크라운을 제작 및 수복하여 만족할만한 임상 결과를 얻었기에 보고하고자 한다.

증례

본 환자는 79세 여성 환자로 혀의 좌측, 좌측 하악골에 편평상피암종(squamous cell carcinoma)으로 진단되어 타병원에서 좌측 하악골 절제술, 방사선 치료를 받았다. 하악골 재건술을 위해 본원 구강외과로 의뢰되어 골수염으로 인한 추가적인 하악골 절제술, 하악골 재건술 후 보철적 치료를 받기 위해 보철과에 내원하였다 (Fig. 1).

본 환자는 하악골 절제 후 재건술 합병증으로 양측 악관절이 관절융기 전방에서 유착되어 (Fig. 2) 과두의 접번운동만 가능하고 활주운동은 불가능한 상태로, 29 mm의 개구 제한이 있었고 측방 운동이 불가능한 상태였다. 또한 혀 좌측이 유착되어 혀 운동에 제한이 있고, 연하 장애, 발음 이상이 있었으며 심한 구강건조증, 하악 이부 감각 장애가 있었다. 구강 내 소견으로는 하악은 무치악 상태로 구강저가 소실된 상태였으며, 상악은 대다수의 치아가 충치 및 파절로 전악 보철 수복이 필요한 상태였다.

상악은 우측 제1소구치, 제2소구치에 임플란트를 식립하고 나머지 잔존 치아는 모두 단일 구조 지르코니아 크라운으로 수복하기로 계획했다. 하악은 구강 건조증, 하악 이부 장애, 구

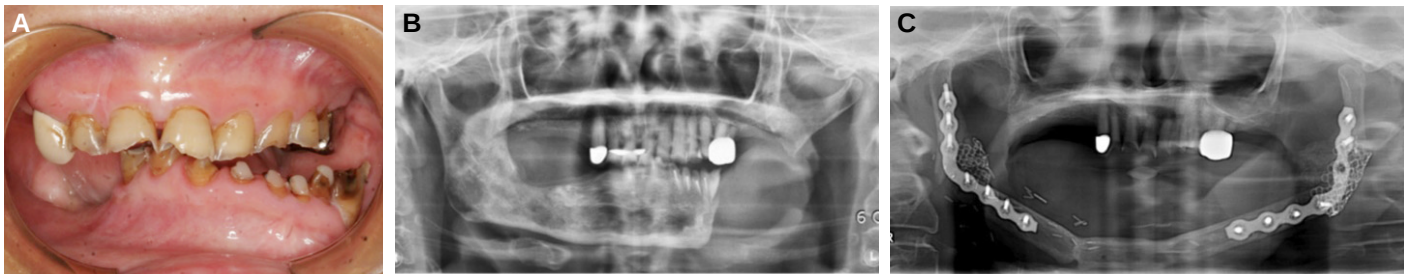

Fig. 1. Pretreatment condition. (A) Frontal view, (B) radiograph after mandibulectomy, (C) radiograph after surgical reconstruction.

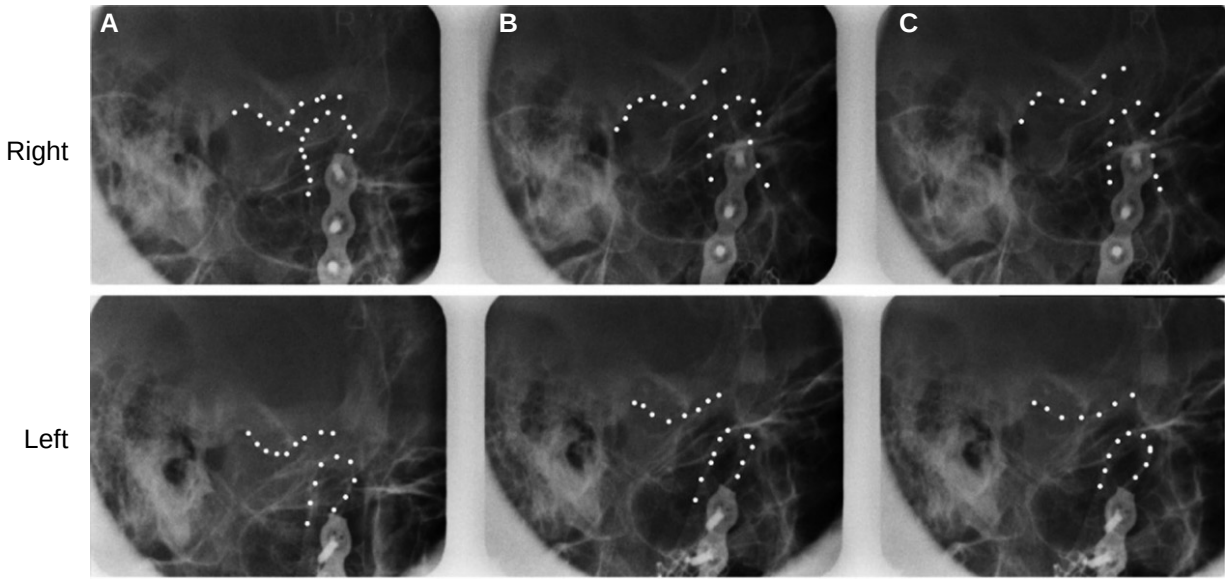

Fig. 2. Transcranial radiograph. Right and left TMJ at closing (A), 1 inch opening (B) and maximum opening (C).

강저의 공간 부족 등의 문제점으로 총의치로 보철 수복을 하기에는 어려움이 있었고, 악간공간이 15 mm 이상으로 프레임워크를 이용한 임플란트 지지 고정성 보철물로 치료를 계획했다. 감각저하, 구강건조증, 유착된 혀를 치료하기 위해 내과치료를 병행하면서 보철 치료를 진행하기로 했다.

예비인상 채득 후 진단 왁스업을 시행하여 스텐트를 제작하여 Cone-beam 전산화 단층 촬영(CBCT)을 시행하여 상악 우측 제1소구치, 제2소구치, 하악 좌측 중절치, 제1소구치, 하악 우측 측절치, 제1소구치 부위에 총 6개의 임플란트(고정체; #14i: 4.0 × 13 mm, #15i: 5 × 10 mm, #31i, 34i, 42i, 44i: 4.0 × 11.5 mm USII SA; Osstem, Seoul, Korea)를 식립했다 (Fig. 3). 상악 잔존치아는 모두 크라운 수복을 위해 지대치 삭제를 하고, 5개월 후 polyvinyl siloxane (Honigum, DMG, Hamburg, Germany)으로 임플란트 보철을 위한 인상채득을 하였다. 주모형을 제작한 후 왁스 교합제를 이용하여 교합 채득하여 반조절성 교합기에 주모형을 위치시켰다. 임플란트 임시 지대주와 자가중합형 아크릴 레진(Jet Tooth Shade Acrylic, Lang Dental)을 이용하여 임플란트 지지형 고정성 보철물을 만들어서 6개월 동안 수직고경과 외형, 환자의 적응도를 평가했다 (Fig. 4). 적응 기간동안 구강내과를 내원하면서 레이저 시술을 통해 유착된 혀를 2차례 분리했고, 구강건조증에 대한 치료를 하였다. 양측 하순, 이부 및 악하부 무감각 상태이기에 임시치아 상태로 충분한 적응 기간이 필요했다. 상악 임시치아의 여러 차례 탈락, 심미적인 이유로 환자는 최종 보철물 제작을 원했고, 연조직의 변화가 더 이상 없을 것으로 여겨져서 최종 보철물을 제작하기로 했다. 하지만 불편감이 완전히 없어지지 않았기에 상악은 최종 보철물, 하악은 지르코니아 프레임워크를 제작 후 상부에 임시 보철물을 사용함으로써 추가적인 평가를 하기로 했다.

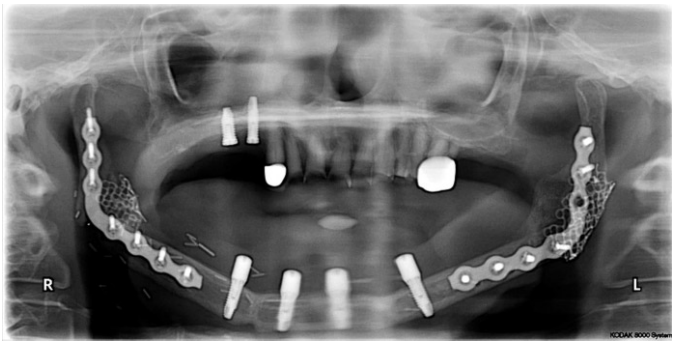

Fig. 3. Panoramic radiograph after implant surgery.

다시 한번 polyvinyl siloxane (Honigum, DMG, Hamburg, Germany)으로 인상채득을 한 후, 모델을 스캔(3 shape dental designer premium 2013, 3 shape, Copenhagen, Denmark)하여 맞춤형 지대주, 지르코니아 프레임워크, 크라운을 디자인하였다 (Fig. 5). 지르코니아 프레임워크는 최종 보철물을 디자인 후 cutback하여 지르코니아 (Zirmon S, KuwoTech, Gwangju, Korea)를 밀링하고, 치은 색상과 유사한 색상의 도재(IPS e.max Ceram, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)로 피개하여 제작하였다 (Fig. 6). 지르코니아 프레임워크 위로 임시치아(E-dent 100, envision TEC, Gladbeck, Germany)를 제작하였다. 상악 우측 제1소구치, 제2소구치는 단일 구조 지르코니아로 제작했다.

6개월 동안 환자가 특별한 임상증상과 불편감이 없다는 것을 확인했다. 최종 보철물을 제작하기 위해 지르코니아 프레임워크 상에서 임시치아를 제거했을 때, 예기치 못한 문제가 생겼다. 임시치아 제거시, 긴 치관 길이로 인해 유지력이 커서 프레임워크 상에서 임시치아 제거가 힘들었다. 또한 지르코니아 프레임워크 하방에 세척이 잘 되지 않아서 치태 침착이 많았다 (Fig. 7). 그래서 최종 보철물을 수복할 때는 설측에 notch를 형성함으로써 크라운 제거를 용이하게 하고 지르코니아 프레임워크의 retrievability를 가능하게 했다 (Fig. 8).

Fig. 4. A screw-retained interim prosthesis with temporary abutments and autopolymerizing acrylic resin. (A) Frontal view, (B, C) Occlusal intraoral photo.

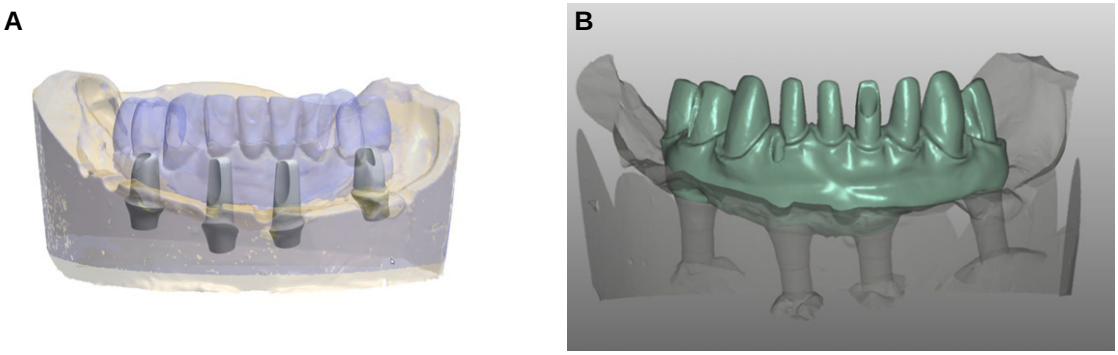

Fig. 5. Computer-aided design of customized titanium abutments (A) and monolithic zirconia framework (B).

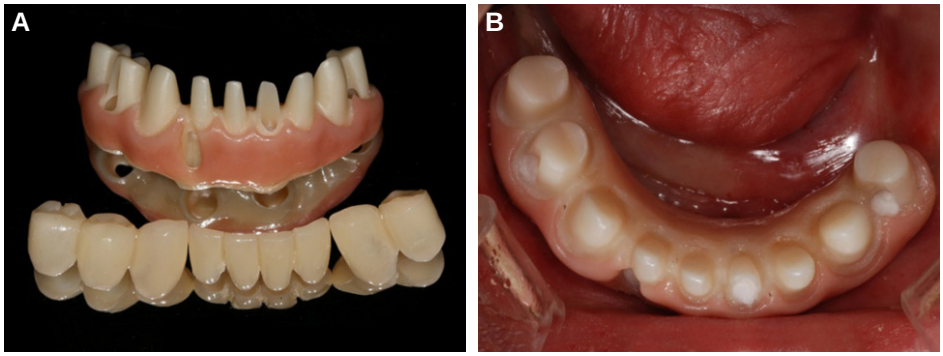

Fig. 6. (A) Monolithic zirconia framework and interim restorations, (B) Intraoral placement.

지르코니아 프레임워크 상에서 임시치아를 제거 후, polyvinyl siloxane (Honigum, DMG, Hamburg, Germany)을 이용하여 하악 정밀 인상을 채득하였다. 6개월간 충분한 조정 및 적응 기간을 거쳤기 때문에 임시 수복물 상의 정보를 CAD/CAM double scanning으로 최종 보철물에 반영하여 단일 구조 지르코니아 보철물(Zirconia Prettau, Zirkonzahn, South Tyrol, Italy)을 제작하였다 (Fig. 6, Fig. 7).

치료 이후 1년 간의 임상관찰에서 환자는 심미적, 기능적으로 만족하였고 (Fig. 9, Fig. 10), 보철물은 안정적으로 유지되었으며 지르코니아 프레임워크 하방의 세척을 위해 구강 세정기 사용을 권하였다.

Fig. 7. Plaque deposition below the framework.

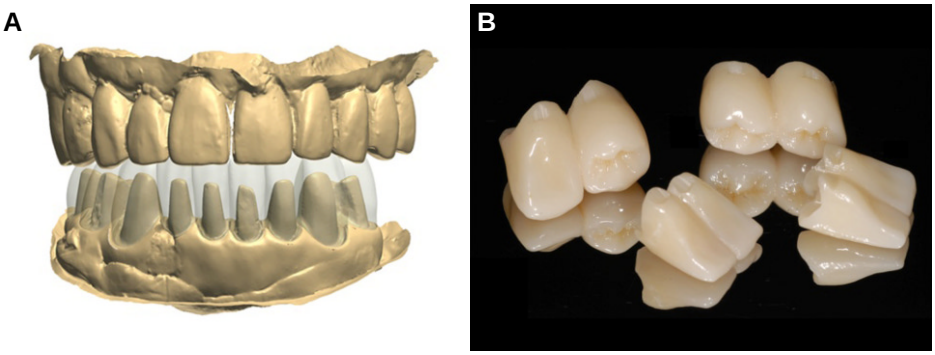

Fig. 8. (A) Superimposition of interim restorations and framework. (B) Anatomic contour zirconia crowns with notch.

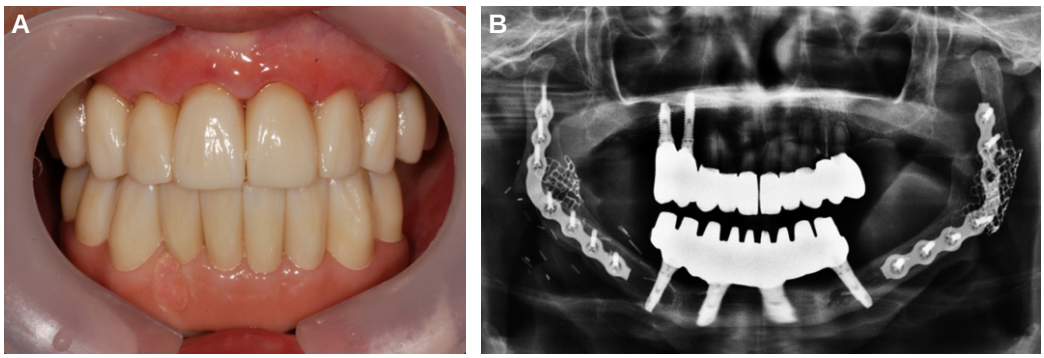

Fig. 9. Definitive dental prosthesis after placement. (A) Intraoral photo, (B) Panoramic radiograph.

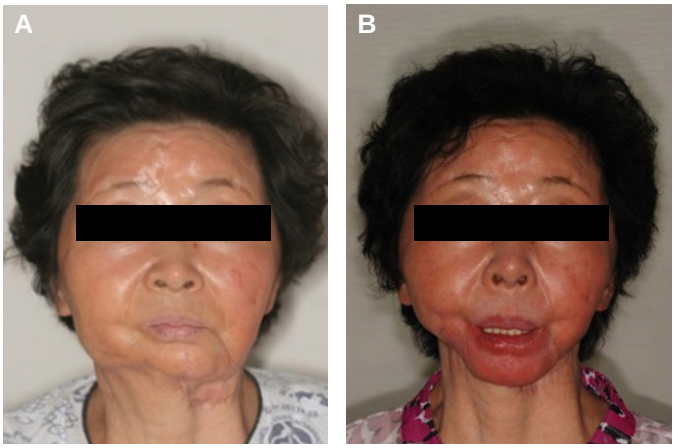

Fig. 10. Patient's profile. (A) Profile at first visit, (B) Profile after definitive prosthesis placement.

고찰

본 환자는 방사선 치료, 하악재건술로 인해 타액, 각화치은, 구강 전정이 부족하여 의치를 사용하기에 어려움이 있었고, 개구 제한으로 구치부 임플란트 식립이 힘들었다. 이러한 환자의 하악에 교합력을 분산하여 지지할 수 있도록 금속 하부 프레임워크와 상부 아크릴 레진을 이용한 임플란트 지지 고정성 보철물로 치료를 계획하였다.

금속 하부 구조물과 상부 아크릴 레진 치아로 구성된 기존의 임플란트 지지 고정성 보철물이 아닌 지르코니아를 이용함으로써 레진 치아의 마모로 인한 문제점을 줄일 수 있고, 왁스 소환 주조법으로 인한 테크닉 민감성, 기공 시간을 줄일 수 있었다.[3] 또한 심미성의 향상도 기대할 수 있게 되었다.

임플란트 지지 고정성 보철물은 본 환자와 같이 가철성 보철물을 사용할 수 없고, 광범위한 보철 수복을 할 때 좋은 선택안이 될 수 있으나 정기 내원시 관찰됐던 바와 같이 프레임워크 하방에 치태 조절이 쉽지 않았다. 프레임워크 상부의 청결도는 유지가 되지만 하방의 치태 조절이 되지 않는 것으로 보아 이는 구강전정이 충분하지 않아 환자 스스로 프레임워크 하방을 청소하기에 어려움이 있었기 때문으로 여겨져 구강 세정기 사용을 권하였고 여러 차례 교육을 시켰다. 여러 차례의 구강 세정기 사용 교육으로 처음보다는 향상되었지만 앞으로도 지속적인 교육이 필요할 것으로 보인다.

본 환자는 지르코니아 프레임워크를 이용한 임플란트 지지 고정성 보철물로 수복을 하였으나 보철 수복으로 여전히 해결되지 못한 점들이 있었다. 첫번째로 이부의 무감각으로 인해 입술이 완전히 폐구 되지 않아 연하 장애 및 음식물 섭취, 발음에 여전히 어려움이 있었다. 두번째로 수술 후 TMJ의 구조적 문제점으로 여전히 측방운동이 되지 않았기 때문에 개구 제한 및 저작 효율이 떨어졌다.

수술 후 환자의 개구량 29 mm, 우측방 운동 3 mm, 좌측방 운동 3 mm, 전방 운동 3 mm였으며 그 후 지속적인 턱관절 치료를 받았으나 수술 후 과두 위치 상의 한계로 하악 운동량이 증가하지는 않았다. 치료 전 후, 하악의 수직 개구량 등은 평가했으나 하악 운동 범위를 상세히 평가하지는 못한 점이 아쉬웠다. 한계운동, 3차원 하악 과두 운동 등으로 하악의 기능 평가를 할 수는 있었으나 기능 평가를 했더라도 하악골 절제술을 타병원에서 하고 왔기에 하악골 제거 수술 전의 하악 운동 상태를 정확히 알 수 없어서 보철 치료 계획이나 결과에 큰 변화는 없었을 것으로 사료된다. 또한 치료 전 후 저작 효율 테스트, 환자의 주관 만족도 평가를 했으면 더 좋았으리라 사료된다. 마지막으로 저작효율이 많이 떨어지는 본 환자에서는 TMJ의 구조적 문제로 측방 운동이 되지 않기 때문에 크라운 수복물의 교두 경사도를 증가시켰으면 저작력 향상에 도움이 됐을 것으로 사료된다.

결론

본 증례에서는 구강암으로 인한 하악골 절제술 및 재건술 후 임플란트, 지르코니아 프레임워크, 지르코니아 크라운을 이용한 보철치료를 진행하여 심미적, 기능적으로 만족스러운 결과가 안정적으로 유지되는 것을 보고하였다. 장기적인 보철물의 예후를 위해 유지 및 관리를 위한 주기적인 내원이 필요하리라 사료된다.

ORCID

Bo-Young Ma *https://orcid.org/0000-0002-8147-056X*
Chan Park *https://orcid.org/0000-0001-5729-5127*
Hyun-Pil Lim *https://orcid.org/0000-0001-5586-1404*

References

1. Tjellstrom A, Jansson K, Brånemark PI. Craniofacial defects. In: Worthington P, Brånemark PI, Stream C, eds. Advanced osseointegration surgery. Chicago: Quintessence; 1992. p. 293-312.
2. Landes CA. Zygoma implant-supported midfacial prosthetic rehabilitation: a 4-year follow-up study including assessment of quality of life. Clin Oral Implants Res 2005;16:313-25.
3. Drago C, Gurney L. Maintenance of implant hybrid prostheses: clinical and laboratory procedures. J Prosthodont 2013;22:28-35.
4. Sadowsky SJ. The implant-supported prosthesis for the edentulous arch: design considerations. J Prosthet Dent 1997;78:28-33.
5. Jemt T, Johansson J. Implant treatment in the edentulous maxillae: a 15-year follow-up study on 76 consecutive patients provided with fixed prostheses. Clin Implant Dent Relat Res 2006;8:61-9.
6. Jemt T. Fixed implant-supported prostheses in the edentulous maxilla. A five-year follow-up report. Clin Oral Implants Res 1994;5:142-7.
7. Drago C, Howell K. Concepts for designing and fabricating metal implant frameworks for hybrid implant prostheses. J Prosthodont 2012;21:413-24.
8. Chronopoulos V, Kourtis S, Katsikeris N, Nagy W. Tooth- and tissue-supported provisional restorations for the treatment of patients with extended edentulous spans. J Esthet Restor Dent 2009;21:7-17.
9. Jemt T, Lekholm U. Measurements of bone and frame-work deformations induced by misfit of implant superstructures. A pilot study in rabbits. Clin Oral Implants Res 1998;9:272-80.
10. Jemt T, Lie A. Accuracy of implant-supported prostheses in the edentulous jaw: analysis of precision of fit between cast gold-alloy frameworks and master casts by means of a three-dimensional photogrammetric technique. Clin Oral Implants Res 1995;6:172-80.
11. Drago C, Saldarriaga RL, Domagala D, Almasri R. Volumetric determination of the amount of misfit in CAD/CAM and cast implant frameworks: a multicenter laboratory study. Int J Oral Maxillofac Implants 2010;25:920-9.
12. Piconi C, Maccauro G. Zirconia as a ceramic biomaterial. Biomaterials 1999;20:1-25.
13. Manicone PF, Rossi Iommetti P, Raffaelli L. An overview of zirconia ceramics: basic properties and clinical applications. J Dent 2007;35:819-26.
14. Lee BC, Jung GY, Kim DJ, Han JS. Initial bacterial adhesion on resin, titanium and zirconia in vitro. J Adv Prosthodont 2011;3:81-4.

하악골 부분절제술 시행한 환자에서 CAD/CAM Zirconia Framework와 Monolithic Zirconia를 이용한 전악 수복 증례

마보영[1] · 박홍주[2] · 임영관[3] · 박 찬[1] · 신진호[4] · 임현필[1]*

전남대학교 치의학전문대학원 [1]보철학교실, [2]구강악안면외과, [3]구강내과
[4]디자인치과의원

구강암에 대한 외과적 처치로 구강 내 광범위한 경조직, 연조직을 제거한 환자는 저작, 연하, 발음 등의 기능적 문제와 치열, 안모의 심미적 문제를 갖게 된다. 악골 재건 후에도 치조골 등 합병증으로 인해 가철성 보철물의 유지 및 지지를 받는데 제한적이다. 임플란트 지지 고정성 보철물은 이러한 환자들에게 적절한 보철수복 방법이 되어 왔다. 본 증례는 하악 재건 후 computer-aided design과 computer-aided manufacturing을 이용하여 지르코니아 프레임워크 상부에 단일 구조 지르코니아 크라운을 제작하여 현재 치열의 기능적, 심미적 회복을 하여 이에 보고하고자 한다. *(대한치과보철학회지 2017;55:279-85)*

주요단어: 캐드캠; 임플란트 지지 고정성 보철물; 지르코니아 프레임워크; 편평상피암종; 구강암; 하악골 절제술

*교신저자: 임현필
61686 광주광역시 북구 용봉로 33 전남대학교 치의학전문대학원 보철학교실
062 530 5577: e-mail, mcnihil@jnu.ac.kr
원고접수일: 2017년 1월 3일 / 원고최종수정일: 2017년 2월 17일 / 원고채택일: 2017년 3월 14일

ⓒ 2017 대한치과보철학회
ⓒⓒ 이 글은 크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리 3.0 대한민국 라이선스에 따라 이용하실 수 있습니다.