

CASE REPORT

https://doi.org/10.22974/jkda.2023.61.13.004

투고일 : 2023. 9. 19

심사일 : 2023. 10. 5

게재확정일 : 2023. 12. 4

4

치아의 전반적인 마모를 보이는 환자에서 이중 스캔을 활용한 전악 고정성 보철수복 증례

조성현¹, 박현준², 김희중¹, 송주헌¹


¹조선대학교 치과대학 치과보철학교실, ²조선대학교 치과병원

간추린 제목 : 마모 환자의 이중스캔 활용 전악 보철 수복 증례

ORCID ID

Sung Hun Cho,  <http://orcid.org/0000-0002-0788-6233>

Hyun-Jun Park,  <http://orcid.org/0000-0002-9230-3302>

Hee-Jung Kim,  <http://orcid.org/0000-0002-2015-1530>

Joo-Hun Song,  <http://orcid.org/0000-0003-4229-6148>

ABSTRACT

Full mouth rehabilitation of a patient with severe attrition using double scanning technique

Sung Hun Cho¹, Hyun-Jun Park², Hee-Jung Kim¹, Joo-Hun Song¹

¹Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Chosun University, ²Chosun University Dental Hospital

Running Title : Full mouth rehabilitation with double scanning technique

In clinical practice, patients often exhibit extensive dental wear and fractures due to deleterious habits such as bruxism, clenching, and suboptimal oral hygiene. These cases may necessitate comprehensive full-mouth restorations that typically involve numerous dental visits, which can potentially lead to patient fatigue, delayed recovery, and uncertain treatment outcomes. The present study reports an innovative approach in which provisional restorations are digitally designed and fabricated on the same day as tooth preparation. The morphology of the provisional restorations that the patient adapted to is then replicated onto the final restorations with dual-scanning technique. The study aims to simplify treatment progress and achieve higher predictability of the final restorations, highlighting the advantages of dual-scanning techniques in simplifying and expediting the treatment process.

Key words : Bruxism, Dental Implants, Dental Prosthesis Design, Digital Technology, Fixed Bridge, Tooth Preparation

Corresponding Author

Joo-Hun Song, DDS, MSD, Assistant Professor

Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Chosun University, Gwangju, Republic of Korea

Tel : +82-10-9288-1344 / E-mail : jhun2020@chosun.ac.kr

ACKNOWLEDGMENT This study was supported by research fund from Chosun University Dental Hospital, 2021

연구비 수혜 이 논문은 2021년도 조선대학교 치과병원 학술연구비의 지원을 받아 연구되었음

Full mouth rehabilitation of a patient with severe attrition using double scanning technique: A case report

I. 서론

치아의 교모나 마모, 굴곡 파절과 부식은 우식증과 함께 복합적으로 작용하여 치질의 광범위한 손상과 수직고경의 상실을 야기하며 치아의 전반적인 보철수복이 필요할 수 있다¹⁾. 이러한 경우 대개 지대치 형성과 임시치아 제작, 그리고 최종 보철 제작의 과정 중에서 많은 횡수의 내원을 요구하며, 이는 환자의 피로를 야기하고 저작 능력의 회복을 지연시키며, 치료의 예후에 영향을 미친다. 비가역적인 치료를 시행하기에 앞서 진단자료의 수집과 세심한 수직고경의 평가가 선행되어야 한다.

최근 구강 스캐너와 CAD-CAM 기술의 발전으로 보철수복 치료에 앞서 행해지는 진단 과정을 컴퓨터상에서 더 용이하게 시행할 수 있게 되었으며, 가상으로 진단한 결과 또한 3D 프린터와 밀링 머신의 발전으로 실제 환자의 치료에 적용하기 쉽게 되었다. 가상 교합기를 통하여 수직고경을 진단적 목적으로 거상하여 보거나, 콘빔전산화단층촬영 데이터와 구강 스캔 데이터를 이용하여 임플란트를 가상에서 식립 및 보철수복하고 가이드 수술로 진단한 계획을 재현하는 등, 많은 디지털 기술을 활용하는 진단 및 치료가 대중적으로 쓰이고 있는 추세이다²⁾.

디지털 기술을 활용한 보철수복 과정 중 전통적인 보철 과정에서는 불가능하였던 이중 스캔방식의 활용이 주목되고 있으며, 이는 다른 두 스캔 데이터에서 중복되는 부분을 기준으로 이용하여 중첩하는 방법으로, 국소의치가 장착되는 서베이드 크라운의 제작이나 전악고정성보철물의 제작 등 다양한 증례에서 활용되고 있다^{3,4)}.

본 증례에서는 전악 보철수복을 진행하는 과정 중 이러한 디지털 기술을 적극적으로 활용하였다. 먼저 술 전 채득해 둔 환자의 구강 데이터를 활용하여 CAD 프로그램에서 가상으로 수직고경의 거상과 진단 왁스업을 시행하였고, 지대치의 형성과 동시에 구강스캔을 시행하여 술 전 진단 왁스업 데이터를 이용해 임시치아를 신속히 디자

인 및 제작하여 환자에게 장착하였다. 추후 환자가 적응한 임시치아는 이중 스캔을 시행하여 최종 보철 수복에 반영하였으며, 결과적으로 환자의 시술 시간을 유의미하게 줄이고 치료방법을 보다 단순화하여 의미 있는 전악보철수복 결과를 얻었기에 본 증례를 고찰하고 보고하려고 한다.

II. 증례

본 증례 논문은 조선대학교 치과병원 임상시험 심사위원회 심의 후(CUDHIRB 2305 003) 작성하였다. 본 증례의 환자는 61세의 남성으로 하악 좌측 구치부의 고정성 국소의치의 상태 검사와 전반적인 치아 마모의 개선을 위하여 내원하였다. 환자는 이악물기나 이갈이 등의 악습관의 자각은 없었으나 교근이 발달되었고, 단단한 음식을 선호하는 식습관이 있어 본 증상을 초래하였을 것으로 사료되었다. 전신병력으로는 고혈압과 전립선과 관련된 약을 복용 중이었으며, 구내 검사상 상악 치아의 전반적인 마모와 과개교합, 상악 좌측 측절치(#22), 상악 좌측 견치(#23)의 정출, 하악 좌측 제2소구치(#35), 제1대구치(#36), 제2대구치(#37) 브릿지의 교합면 천공이 관찰되었다.

초진 파노라마 방사선 사진에서는 #35-37 부위 보철물의 하방으로 이차우식이 관찰되었으며, 측두하악 관절 형태의 큰 이상은 보이지 않았다(Fig. 1).

정확한 진단을 위하여 구강 스캐너(Medit i700, Medit Co., Seoul, South Korea)를 사용하여 초진 구강스캔 데이터를 채득하였으며, 해당 스캔자료를 사용하여 수직고경 분석을 시행하였다(Fig.2). 디지털 모델상에서의 수평피개는 약 2mm, 수직피개는 약 3mm로 관찰되었다. 하악 중절치의 해부학적 치관길이는 약 4mm로 평균값인 약 8mm에 비교하여 상당량 마모된 상태였으며, 상악의 전치부가 하악의 전치부를 거의 가리고 있는 과개 교합 양

CASE REPORT

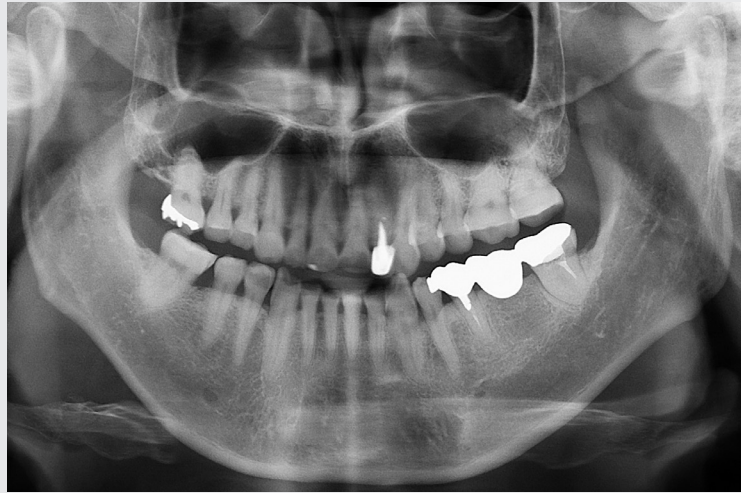


Figure 1. Initial panoramic radiograph shows generalized attrition and extrusion of the upper left lateral incisor and canine.

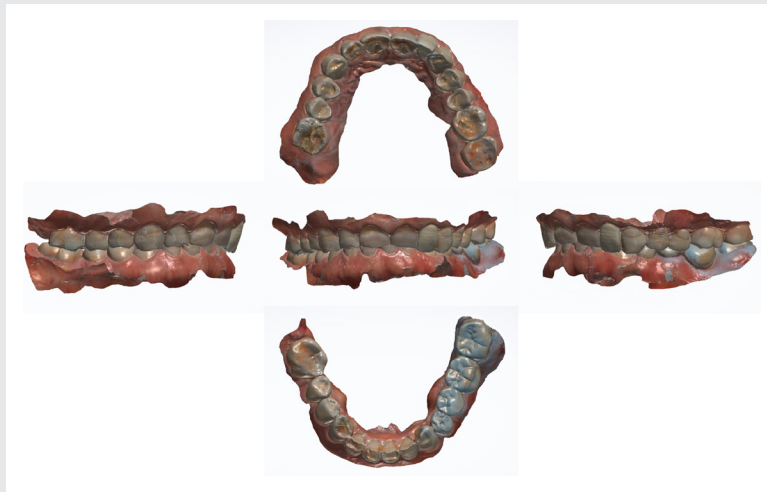


Figure 2. Deep bite and shortening of clinical crown length can be seen in the intraoral scan data.

상이 관찰되었다⁵⁾.

상악 중절치의 치은연으로부터 하악 중절치의 치은연까지의 수직적인 길이는 9mm로 평균거리 18mm에 비하여 크게 차이가 있어 상당량의 마모가 진행됨을 나타내었다⁶⁾. 안모를 보았을 때는 동공부터 구각까지의 거리에 비하여 코 끝부터 턱 끝까지의 길이가 미량 감소하여 있었지만 큰 부조화는 보이지 않았다. 이상의 여러 가지 지표들을 고려해 보았을 때 전반적인 마모가 상당량 진행되었지만 보상성 정출로 인하여 수직고경의 상실은 최소화된 증례인 Turner Class II 증례로 판단되었으며, 미량 상실된 수직고경의 회복과 보철수복 공간의 확보를 위하여 수직고경 증가를 동반한 전악보철수복이 계획되었다.

먼저 #37 치아에서 보철물 하방의 이차우식의 진행이 관찰되어 해당 치아의 상세한 평가를 위하여 보철물을 제거하였으며, 평가 시에 우식에 이환된 치질이 크고 재신경치료 후 보철을 진행하기에는 예후가 불량하여 #37치아의 발거 후 #36,37 무치악 부위의 임플란트 보철 수복을 계획하였다. #35 치아는 보철물 제거 시에 하방 지대치의 치질 및 치주 상태가 건전하여 재보철을 계획하였다.

#37 치아의 발거 후 발치와의 치유를 기다린 후 콘빔 전산화 단층영상과 구내 스캔을 채득하였다. CAD 프로그램(Implant Studio, 3Shape Inc., Copenhagen, Denmark)을 사용하여 영상 파일과 스캔 파일을 중첩하였으며, 통상적인 #36,37 치아의 위치와 치조골 상태를 고려하여 계획한 임플란트의 식립 위치를 바탕으로 수술 가이드를 3D 프린터(IMD, Carima Co., Seoul, Korea)를 사용하여 출력하고(Fig. 3), #36,37 위치에 골이식 재료(Do Bone, Renew Medical, Bucheon, Korea)와 함께 임플란트(TSIII, Osstem Implant Co., Seoul, Korea)를 식립하였다(Fig. 4).

1차 수술 후 약 4개월 뒤 2차수술을 진행하였으며(Fig. 5), 한 달 뒤 #36,37 임플란트에 스캔바디를 체결하여 구강 스캔을 시행하였다. 이 과정에서 수직고경 거상량의 결

정 및 중심위 교합의 채득을 시행하기 위하여 리프 게이지를 사용하였고, 구치부의 충분한 보철수복 공간이 확보되는지 확인하며 리프 게이지 개수를 늘렸다. 동시에 Willis 법을 참고로 중안모 길이와 하안모 길이가 비슷한지도 평가하며 최종적으로 리프 게이지 18개, 약 1.8mm의 수직고경을 거상한 상태를 목표 수직고경으로 설정하였다⁷⁾.

환자에게 다시금 목표로 한 고경만큼의 리프 게이지를 물리게 하여 중심위 교합을 채득하고, 이 상태에서 교합 스캔을 채득하여 상악과 하악의 스캔을 정렬함으로써 가상의 상악과 하악 위치를 획득하였다. 수직고경의 거상량과 그에 따른 삭제량을 고려해보았을 때 치수의 노출이 우려될 정도로 정출된 치아는 없어 의도적 근관치료는 선행하지 않고 진행하였다.

수직고경이 거상된 상태에서 채득된 스캔 파일과 정렬이 완료된 치아 라이브러리를 이용하여 진단 왁스업을 진행하였다. 후구치 삼각용기에서 얻어낸 교합평면 정보와 기존 치아의 위치를 고려하여 CAD 프로그램(Meshmixer, Autodesk Inc., San Francisco, CA, USA)을 이용해 기존 치아 배열 라이브러리에서 치아를 이동 및 크기 조정 등을 통해 진단 왁스업을 완료하였다(Fig. 6).

한 달 뒤, 거상된 수직고경에 맞추어 임시치아의 제작과 시적을 아래와 같은 순서로 완료하였다.

1. #36,37 고정체에 티타늄 맞춤형 임플란트 지대주를 체결하고 임시치아를 장착하였고, 이후 기존 결정된 양만큼의 수직고경을 거상한 후 중심위 교합 스캔을 채득하였다. 좌측 구치부 치아들의 삭제 후 지대치의 외형을 스캔하고(Fig. 7A), 기존 치아 배열을 참고하여 CAD 프로그램(Exocad DentalCAD, Exocad GmbH, Darmstadt, Germany) 임시치아 외형의 디자인을 완료하였다. 디자인한 임시치아는 PMMA 블록(Kuwotech PMMA, Kuwotech, Gwangju, Korea)을 밀링 머신(Arum5X-500, Arum Dentistry Co., Daejeon, Korea)으로 삭제하여 제작하였다.

CASE REPORT

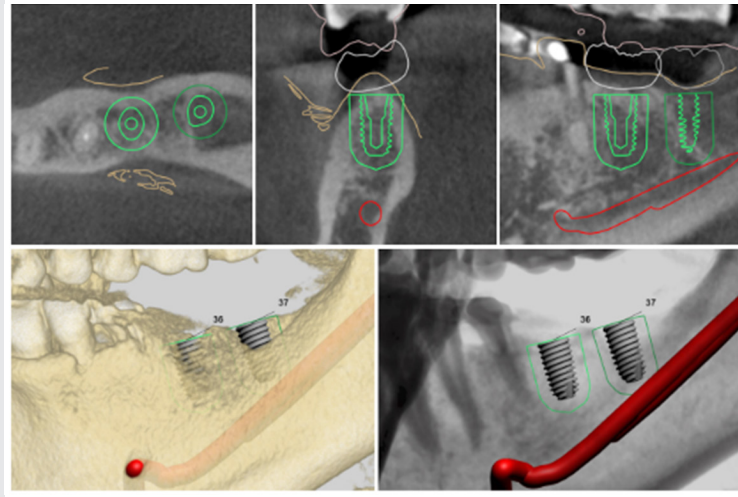


Figure 3. Placement of #36,37 implant fixtures is pre-surgically simulated with CAD program for guided surgery.



Figure 4. #36,37 implant fixtures are placed in the intended locations with the surgical guide.

CASE REPORT



Figure 5. Intraoral photographs taken after implant second surgery show adequate healing of the surgical site.

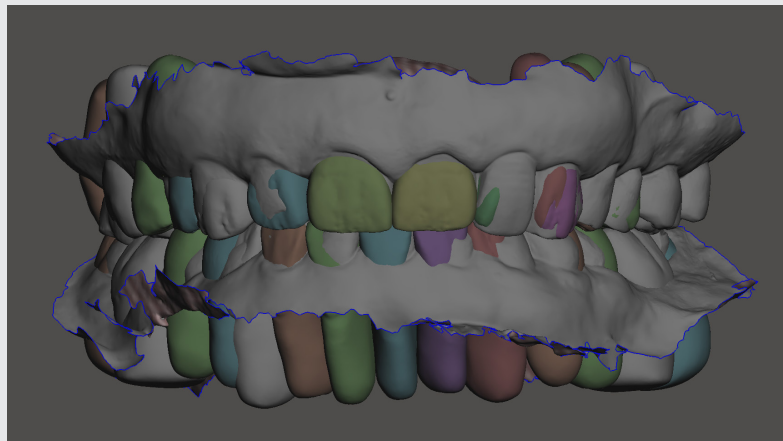
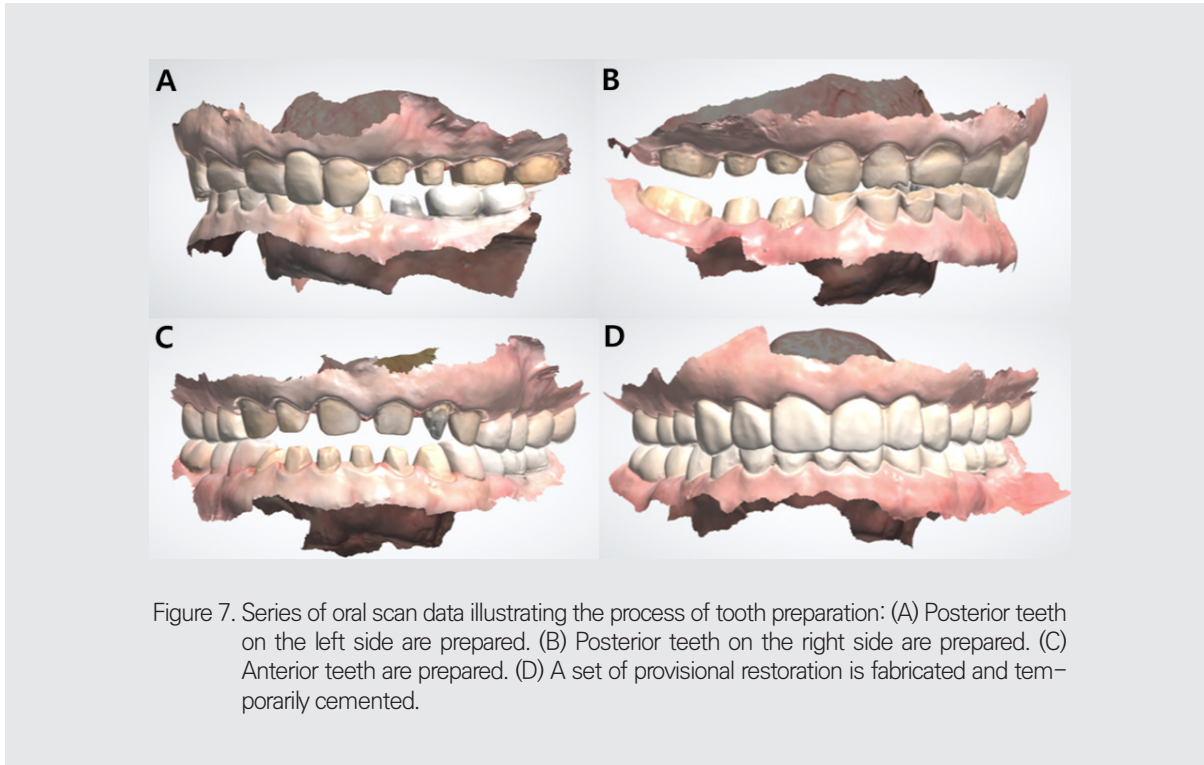


Figure 6. Diagnostic wax-up is completed digitally at the elevated vertical dimension.



2. 좌측 구치부의 임시치아가 제작되고 있는 동안, 우측 구치부의 지대치의 삭제를 시행하였다. 좌측의 임시치아 제작의 완료 후에 좌측 임시치아를 장착한 상태로 우측 구치부 지대치 및 교합 상태를 스캔하고, 좌측과 마찬가지로 미리 진단배열 해 두었던 데이터를 참고하여 임시치아의 디자인과 제작을 시행하였다(Fig. 7B).
3. 우측 구치부의 임시치아가 제작되고 있는 동안 전치부의 지대치 삭제를 시행하였다. 우측 구치부 임시치아 제작 완료 후 양측에 임시치아를 장착한 상태로 전치부 지대치의 구강 스캔을 시행하였으며(Fig. 7C), 기존 치아배열을 참고로 하여 임시치아의 디자인과 제작을 완료하였다(Fig. 7D).
4. 모든 임시치아들을 장착한 후 발생한 교합의 미세한 오차를 조정하며 거상된 수직고경 상태의 임시치

아 조정을 완료하였으며, 임시합착재(Temp-bond, Kerr Co., Brea, CA, USA)로 합착하였다(Fig. 8).

약 4개월간의 관찰 기간 동안 환자의 습관적 교합 상태를 고려하여 일부 조정을 시행하였다. 임시치아 초기 장착 시 구치부의 임시치아에서 임시 시멘트의 소실이 일부 관찰되었으나, 지속적인 임시치아 조정 및 적응 후 해당 증상은 사라졌다. 환자가 임시치아로 변화된 수직고경과 교합 양상에 특별한 이상 없이 적응한 것을 확인 후 환자의 저작 습관이 반영된 임시치아의 외형을 복제하는 방법으로 최종 보철로의 진행을 결정하였다. 다만 구치부의 지대주의 치관 길이가 짧았고 환자분의 교합력이 강한 편으로 단독 수복 시 보철물 탈락 및 기능 시 하중 분산이 우려되어 최종 보철물은 소구치끼리 그리고 대구치끼리 각각 2 unit 브릿지 형태로 묶어서 제작을 계획하였다. 전치부 또한 마찬가지로 지대주의 치관 길이가 짧은 편이었으나, 임

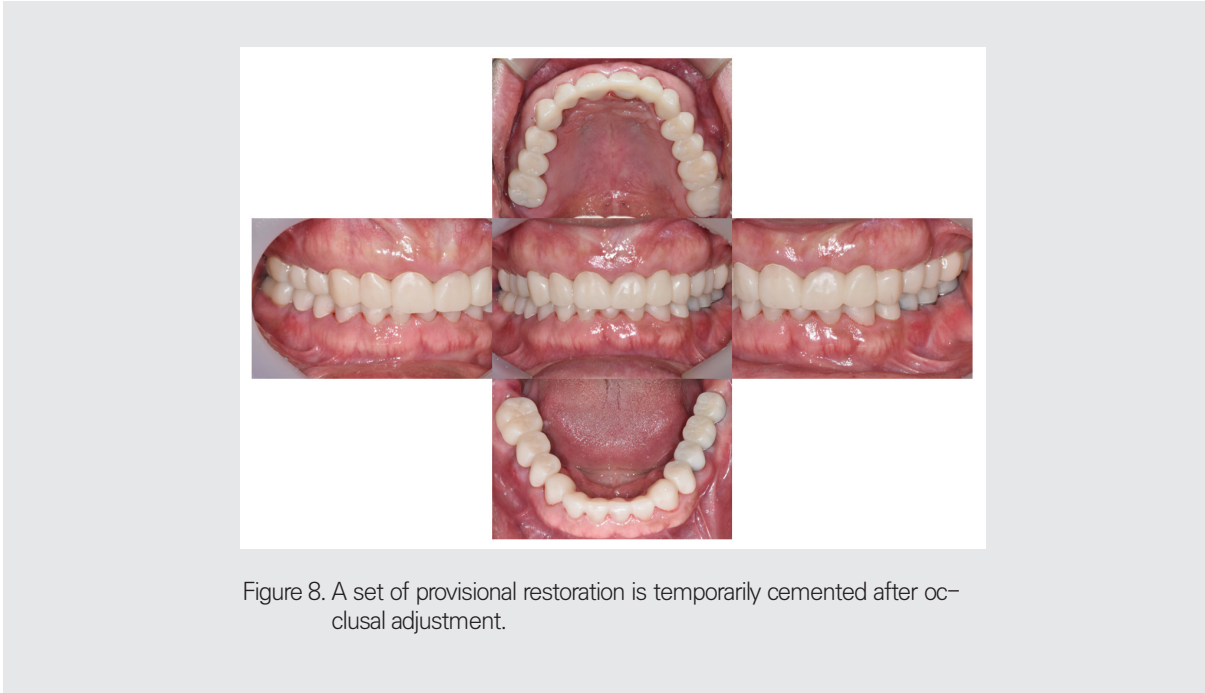


Figure 8. A set of provisional restoration is temporarily cemented after occlusal adjustment.

시치아 사용 기간 동안 시멘트 누출 등의 문제점이 나타나지 않았고 #22치아의 예후가 불분명하여 환자분과의 상의 하에 보철물 탈락의 가능성을 설명해 드리고 단독 보철물로 최종 보철을 계획하였다.

환자가 충분히 사용하고 적응한 임시치아의 기능적인 형태와 심미적인 외형을 최종보철물로 그대로 이행하기 위해 이중 스캔을 활용하였다. 이중 스캔을 활용하기 위해서는 중첩 시 활용할 수 있는 부분이 필요하다. 최종 보철물의 수복 순서는 양측 구치부부터 진행하였다. 먼저 구강 스캐너(Medit i700)를 이용하여 임시치아의 외형을 스캔하였다(Fig. 9A). 구치부 임시치아를 탈거한 뒤에 앞서 채득한 임시치아 스캔에서 구치부 임시치아 부분만 편집하여 삭제하고 편집되지 않은 전치부를 기준으로 해당 부위를 다시 스캔 시행하여 임시치아 하방의 지대치의 스캔을 이중으로 채득하였다(Fig. 9B). 이렇게 채득한 지대치 스캔은 다른 편집되지 않은 부위들을 동일한 기

준점으로 공유하기 때문에 임시치아 스캔과의 위치 관계가 일정하다. 최종 보철물의 디자인은 치과 CAD 소프트웨어(Exocad DentalCAD)를 사용하여 진행하였다. 먼저 임시치아를 스캔한 파일을 진단모델로 사용하고 이 외형에 맞추어 최종 수복할 보철물을 디자인하였다. 이후 최종 디자인한 파일의 디자인을 작업 모델의 지대치에 맞추어 내면을 형성하는 과정을 거쳐 최종 보철물의 디자인을 완성하였다(Fig. 9C). 지르코니아 블록(Eclipse Zirconia V2.0, Yeesung Dental, Ulsan, Korea)을 밀링 머신(Arum 5X-500)을 이용하여 구치부 지르코니아 보철을 가공하였고, 신터링 머신(Tiger Mini Plus, GMD Bio, Seoul, Korea)을 이용해 소결 후 최종 완성하였다. 완성된 구치부 지르코니아 보철물을 환자 구강 내 임시합착재(Freegenol, GC Co., Tokyo, Japan)를 이용해 임시 합착을 시행하였다.

구치부 보철의 임시합착 이후 전치부도 구치부와 동일

CASE REPORT

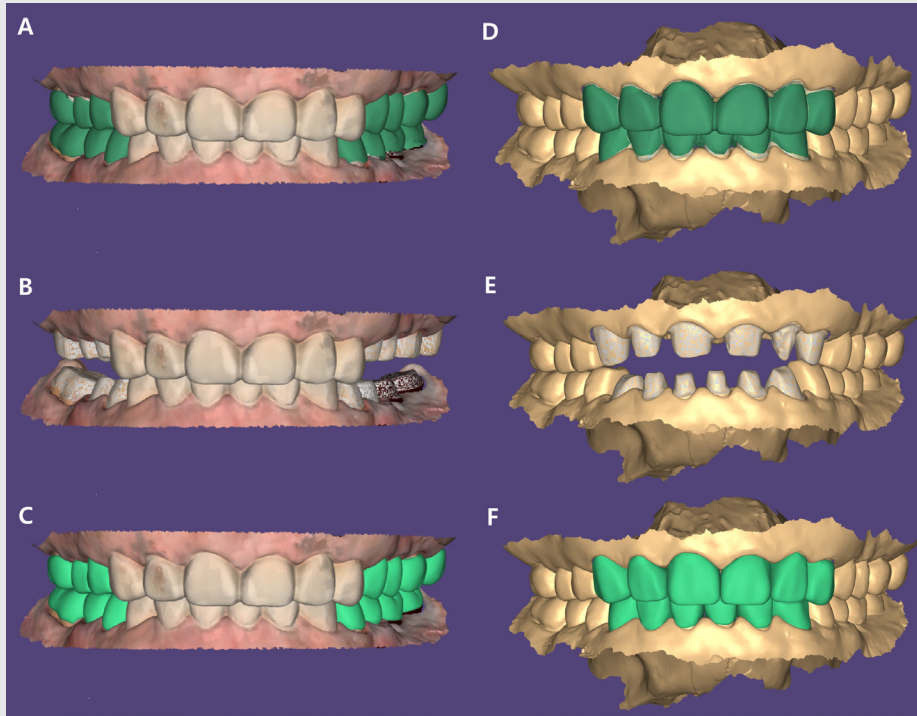


Figure 9. Definitive restoration design of the posterior (A-C) and anterior (D-F) prostheses using dual scanning technique: (A, D) Provisional restoration is scanned. (B, E) Provisional restoration is erased from the scan data and overwritten with abutment scan. (C, F) Definitive restoration is designed using the external surface of the provisional restoration and the margin of the abutment scan.

한 과정으로 이중 스캔 및 디자인을 진행하였다. 전치부의 임시치아 탈착 전후를 이중 스캔 하였으며(Fig. 9D, 9E), 임시치아의 외형을 그대로 따르는 최종 보철물을 디자인 하였다(Fig. 9F). 이후 디자인한 형태를 밀링 머신(Arum 5X-500)을 이용해 지르코니아 블록(Eclipse Zirconia V2.0)을 가공 및 신티링(Tiger Mini Plus)을 통해 제작 하였다.

우선 양측 구치부 보철물부터 먼저 임시 합착 후 한달 정도 사용해 보며 최종 적응 양상 및 이상 소견 여부를 평가하

였으며, 그 후 제작해 두었던 전치부 보철물을 임시 합착재 (Freegenol)를 사용하여 임시 합착하였다. 다시 한 달 후 전 치부의 적응까지 확인 후 이중 중합형 레진 시멘트(RelyX Unicem, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA)를 사용하여 최종 보 철물들의 영구 합착을 전부 완료하였다(Fig. 10).

교합 양상은 폐구 시 양쪽 구치부에서의 균등한 접촉 과 전치부에서 접촉 없음을 확인하였으며, 측방 운동 시 에는 균기능과 함께 최후방 구치는 이개되도록 설정하였 다. 교합력의 분배 양상을 교합 분석 프로그램(T-scan,

CASE REPORT



Figure 10. Definitive restoration is permanently cemented after confirming no clinical signs of pain or discomfort.

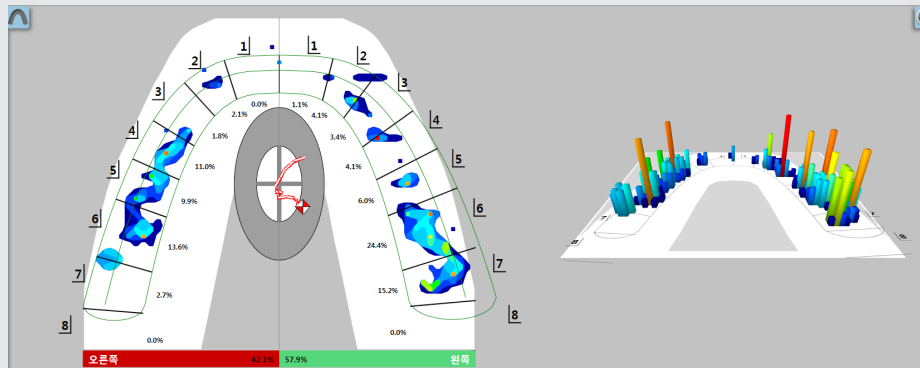


Figure 11. T-Scan data recorded after delivering definitive restoration illustrates evenly distributed occlusal forces.

CASE REPORT

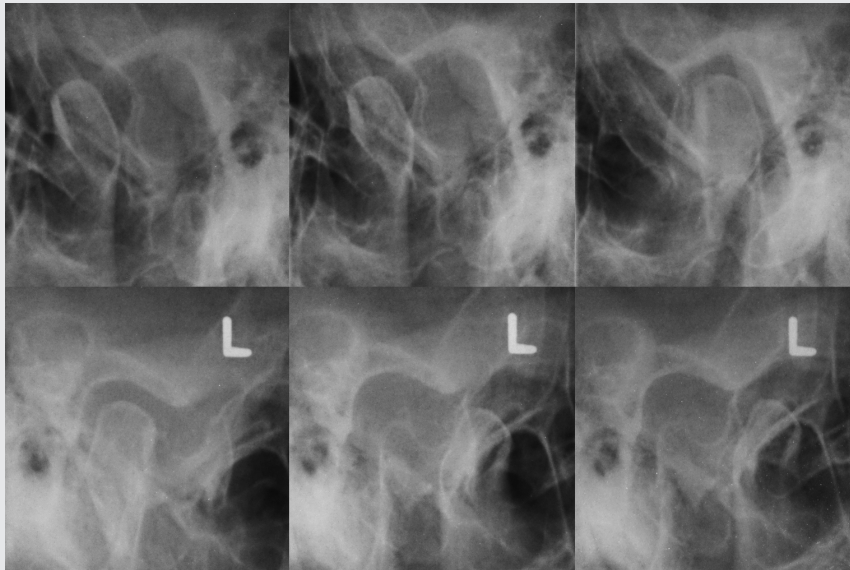


Figure 12. No radiographic signs of inflammation or limitation in the range of motion of the temporomandibular joint is noted in the post-operative transcranial radiographs.

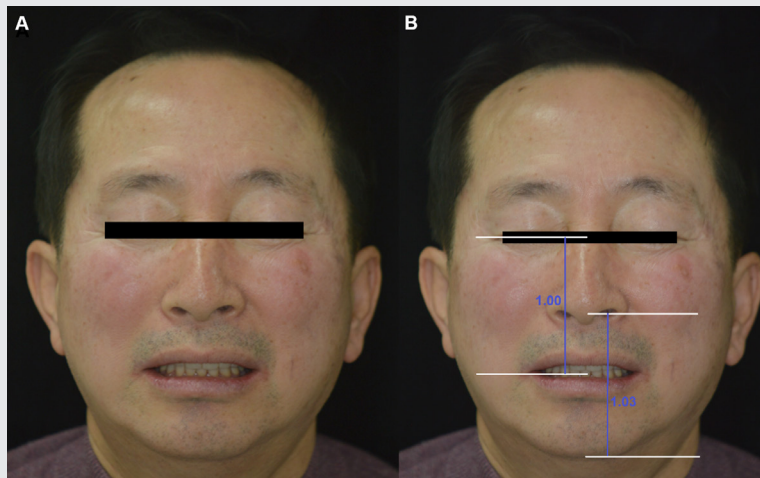


Figure 13. Facial profile after definitive restoration: (A) Frontal view is shown. (B) Middle and lower facial heights are similar in vertical dimension.

Tekscan Inc., Boston, MA, USA)을 통하여 관찰하였으며, 구치부 단일 치아 당 교합력은 어느 정도 일정하게 작용하였으나, 좌측에 상하악의 대구치 한 쌍이 더 존재하여 교합력의 중심점은 다소 좌측으로 위치함이 확인되었다(Fig. 11). 최종 보철 수복 후 측두하악관절의 움직임에서는 과두 걸림이나 개구제한 등의 이상 소견은 관찰되지 않았다(Fig. 12). 안모를 정면에서 바라보았을 때는 수직고경의 미량 증가가 확인되었으며, 중안모와 하안모의 길이가 비슷함이 확인되었다(Fig.13).

최종 보철물 합착 후 보철물의 유지관리 교육을 시행하였으며, 증상 재발의 방지를 위하여 식습관과 악습관 개선에 대한 지도 및 주기적인 평가를 통해 필요 시 스플린트와 보톡스 등의 추가적인 치료가 필요할 수 있음을 설명하였다. 환자는 주기적 관찰 기간동안 보철물에 대하여 기능적, 심미적으로 만족함을 나타내었다.

III. 토의

본 증례는 치아의 전반적인 마모와 미량 수직고경의 상실을 보인 환자의 진단과 치료를 위하여 디지털 기술을 적극적으로 활용하였다. 치질의 파괴는 교모, 마모, 굴곡파절과 부식 등의 요인으로 발생할 수 있으며, 본 환자는 이 같이나 이악물기 같은 습관의 자각은 없었지만 폐구시켰을 때에 교근의 발달이 두드러짐과 상하악 치아 교합면의 상당량의 마모가 확인되었으며, 부식의 임상 증상인 매끈한 치아의 표면과 상악 중절치들의 순면 치경부의 폭넓은 치질 상실, 상아질의 움푹한 패임 또한 관찰되어 교모와 부식이 복합적으로 작용한 것으로 판단되었다⁸⁾. 이러한 문제를 극복하기 위하여 보철물의 선택에 있어 지르코니아가 활용되었다. 지르코니아는 디지털 방법을 활용하여 제작하기에 가장 용이한 재료이며, 훌륭한 생체적합성 및 강도와 심미성을 가지는 재료이다. 또한 지르코니아 간의

마모는 크지 않다고 보고된 바 있어 환자의 저작력과 악습관에도 교모 및 파절의 우려가 적은 지르코니아의 선택이 우선적으로 고려되었다⁹⁾.

수직고경은 구내외의 다양한 기준점을 사용하여 진단 및 평가하였다. 초진 시 채득한 구강 스캔 데이터에서는 상하악 중절치에서의 절단연과 치은연간거리가 약 9mm로 관찰되어 치아의 마모를 나타내었으나, Willis 분석에 비추어 보았을 때 중안모와 하안모의 큰 차이를 보이지 않고 최소 발음 간격의 이상 또한 관찰되지 않아 수직고경의 큰 상실은 발생하지 않은 것으로 사료되었다. Turner는 치아의 마모가 일어난 환자의 치료에서 진단과 치료방법을 제시하였는데, 본 증례의 환자는 전치부와 구치부의 전반적인 마모를 보이지만 치아의 보상성 정출로 인하여 수직고경은 어느 정도 유지가 되었던 Turner Class II 증례로 판단되었다¹⁰⁾. 수직고경의 급격한 변화는 근신경계의 과활성화나 저작력의 증가, 측두하악 관절의 부조화를 초래할 수 있다는 보고가 있어 생리적 범위 내에서의 최소한의 수직고경 변화를 목표로 하였으며, 보철수복 공간의 확보를 목표로 거상량을 결정하였다. 리프 게이지를 물려보았을 때 최종적으로 전치부 기준 1.8mm의 수직고경의 거상이 확인되었으며 이는 환자가 적응할 수 있는 생리적인 수직고경 거상량으로 보고되는 4~5mm 범위 안에 있었다^{6,11)}.

전통적인 방법으로 보철수복을 진행하였을 경우 환자의 진단 모형 채득 후 진단 왁스업을 시행하고 치아 삭제 후에는 인상재를 사용하여 주모형을 제작한 뒤에 임시치아 및 최종 보철물의 제작이 이루어진다. 이러한 기공 과정 단계마다 기공물을 제작하기 위한 인력과 시간 또한 상당히 소모되고, 오차 또한 누적될 여지가 높아 의도한 대로 결과를 얻기 어려운 경우가 있다. 본 증례에서는 구내 스캔 데이터를 바탕으로 기존 치아의 위치와 후구치 삼각용기 등의 기준들을 활용하여 거상된 수직고경 상에서의 치아 배열을 용이하게 진행할 수 있었으며, 임시치아

CASE REPORT

의 디자인 및 제작 또한 삭제된 치아의 스캔과 준비해 둔 치아 배열을 활용하여 신속히 완료할 수 있었다. 장기간 임시치아를 장착하게 하여 환자의 적응을 확인하였고 환자의 습관이 반영된 임시치아를 이중스캔 하는 방식으로 최종 보철물의 제작을 진행하였기에, 각 과정을 이전하는 과정을 생략함과 동시에 큰 수정이 필요하지 않은 예측도 높은 최종 보철물의 완성이 가능하였다. 이렇게 임시치아의 외형을 최종 보철물에 복제하는 방식은 아날로그 작업 방식만으로는 정확도 높게 재현이 불가능한 방식으로, 디지털 기술을 활용한 보철물 제작 방식의 큰 장점 중 하나로 사료된다.

본 증례는 치아의 전반적인 마모를 보인 환자에 있어, 이중 스캔 등의 디지털 기술을 활용하여 수직고경 거상을 포함한 전악 고정성 보철 수복의 치료를 완료하였다. 최종적으로 환자와 술자 모두 기능적, 심미적으로 만족스러운 결과를 얻을 수 있었기에 보고하는 바이다.

IV. 이해상충의 유무

저자들은 본 논문에서 이해상충은 없음을 확인하였다.

참고문헌

1. Harpenau LA, Noble WH, Kao RT. Diagnosis and management of dental wear. *Journal of the California Dental Association*. 2011;39(4):225-231.
2. Lepidi L, Galli M, Mastrangelo F, Venezia P, Joda T, Wang HL, Li J. Virtual articulators and virtual mounting procedures: where do we stand? *Journal of Prosthodontics*. 2021;30(1):24-35.
3. Sena Y, Jung-Suk H, In-Sung Y, Yoon H-I. Full mouth rehabilitation of a severely worn dentition using intraoral scanner and the CAD/CAM double scanning technique. *J Korean Acad Prosthodont*. 2020;58(1):67-76.
4. Joo H-S, Park S-W, Yun K-D, Lim H-P. Complete-mouth rehabilitation using a 3D printing technique and the CAD/CAM double scanning method: A clinical report. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2016;116(1):3-7.
5. Ray D, Wiemann A, Patel P, Ding X, Kryscio R, Miller C. Estimation of the rate of tooth wear in permanent incisors: a cross-sectional digital radiographic study. *Journal of oral rehabilitation*. 2015;42(6):460-466.
6. Abduo J, Lyons K. Clinical considerations for increasing occlusal vertical dimension: a review. *Australian dental journal*. 2012;57(1):2-10.
7. Willis FM. Features of the face involved in full denture prosthesis. *The Dental Cosmos*. 1935;77:851-854.
8. Donovan T, Nguyen-Ngoc C, Abd Alraheem I, Irusa K. Contemporary diagnosis and management of dental erosion. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2021;33(1):78-87.
9. Kwon M-S, Oh S-Y, Cho S-A. Two-body wear comparison of zirconia crown, gold crown, and enamel against zirconia. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*. 2015;47:21-28.
10. Turner KA, Missirlian DM. Restoration of the extremely worn dentition. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1984;52(4):467-474.
11. Schuyler CH. Problems associated with opening the bite which would contraindicate it as a common procedure. *The Journal of the American Dental Association*. 1939;26(5):734-740.