스캔이 가능한 치유지대주를 이용한 구치부 단일 임플란트 수복 증례

김성민 · 이규복*

경북대학교 치과대학 치과보철학교실

Posterior single implant prosthesis using scannable healing abutment

Seong-Min Kim, Kyu-Bok Lee*

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

Accurate impression taking for the success of implant prosthesis is a very important process. Methods of taking implant impression include the conventional method using impression coping and impression material, and the digital method using an intraoral scanner and scanbody. However, the impression coping or the scanbody must install after remove healing abutment. Because of this, the dentist must repeat the process of removing and installing the healing abutment, the impression coping or the scanbody several times. In addition, the impression coping or the scanbody rises higher than the occlusal surface, so the patient has the inconvenience of constantly maintaining the open state. Recently, a scannable healing abutment, which can be scanned by an intraoral scanner directly, without the need to remove the healing abutment by applying a scannable part of the scanbody to the healing abutment, was introduced. We present a case of single posterior implant prosthesis using a scannable healing abutment. (*J Korean Acad Prosthodont* 2019;57:432-8)

Keywords: Implant prosthesis; Intraoral scan; Healing abutment

서론

치아 결손 환자에게 임플란트 보철 수복은 높은 성공율의 임상적 안정성을 통해서 보편적인 치료로 자리잡았다. 임플란트 보철 치료의 성공은 임플란트와 대합치 그리고 인접치의 정확한 위치 관계를 작업 모형으로 전이(transfer) 하는 것에 달려 있다. 때문에 정확한 인상 채득은 매우 중요하다.^{1,2}

임플란트 보철의 인상을 채득하는 방법에는 인상재와 인상용 코핑(impression coping)을 사용하여 임플란트의 위치를 전이하는 전통적인 방법과 구강 스캐너를 사용하는 디지털 스캔 방법이 있다. 그리고 전통적인 인상 채득법은 transfer type 인상법과 pick up type 인상법으로 나뉜다. 전통적인 인상 채득법이 일반적으로 사용되고 있지만 transfer type 인상법은 임프레션 코

핑을 인상체에 재위치 시키는 과정에서 오류가 생길 수 있으며, pick up type 인상법은 임프레션 코핑의 변위에 의한 오차가 생길 수 있다.³ 뿐만 아니라 인상재를 위치시키고 기다리는 동안 환자의 불편감을 초래할 수 있다. 입천장을 자극함으로써 구토 반사를 유발할 수 있고, 임플란트의 수가 많아질수록 술자의 기술에 민감해진다. 이러한 단점을 극복하는 대안으로 구강 스캐너를 이용한 디지털 스캔 방법이 등장하였다. 디지털 스캔 방법으로 모델 없이 디지털 작업 흐름도(digital workflow)에 따라 보철물을 제작하는 경우 인상채득의 전 과정, 모델 제작, 납형제작 등에 소요되는 재료와 시간 등이 없어 전반적인 과정이 컴퓨터 상에서 효율적으로 진행된다. 또한 인상체, 모델 등의 변형에 의한 보철물의 재제작 문제도 생기지 않는다.⁴ 디지털 스캔 방법에서 스캔된 부분을 화면을 통해 직접 확인할 수 있고 미진한 부분

*Corresponding Author: Kyu-Bok Lee

Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Advanced Dental Device Development Institute, Kyungpook National University, 2177 Dalgubuldaero, Jung-gu, Daegu 41940, Republic of Korea

+82 (0)53 600 7674; e-mail, kblee@knu.ac.kr

Article history: Received June 14, 2019 / Last Revision August 13, 2019 / Accepted September 10, 2019

© 2019 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.

이나 잘못된 부분만 다시 스캔하여 보완할 수 있는 장점이 있다. 그러나 임플란트 보철에서 디지털 스캔 방법이 반드시 장점만 있는 것은 아니다. 임플란트 식립 후 환자는 치유 지대주(healing abutment)를 체결한 채로 내원한다. 술자는 인상을 채득하기 위해 치유 지대주를 제거하고 디지털 인상 코핑(scanbody)을 체결한다. 이 때 체결되는 디지털 인상 코핑은 대부분 교합면보다 높게 솟아 있어 환자는 인상을 채득하는 시간뿐만 아니라 디지털 인상 코핑을 체결한 이후의 모든 시간 동안 개구 상태를 유지해야 한다. 이는 환자의 턱관절에 불편감을 줄 수 있다.⁵ 술자는 치유 지대주와 디지털 인상 코핑을 여러 번 체결했다 제거하는 과정을 수고롭게 반복해야 한다. 또한 임플란트 2차 수술을 마친 지 얼마되지 않은 상태라면 위의 과정에서 임플란트 주위에 자극이 가해질 수 있고 출혈도 일어날 수 있다.

2006년 Yoav Grossmann은 처음 코드화 된 치유 지대주(coded healing abutment)를 통한 디지털 스캔을 소개했다.⁶ 기존의 치유 지대주에 3개의 절흔(notch)을 표시하여 디지털 인상 코핑의 도움 없이 디지털 스캔 만으로 임플란트의 위치 정보를 기공소에 전달할 수 있었다. 하지만 코드화 된 치유 지대주를 장착한 채로 인상을 채득하고, 이를 코드화 된 치유 지대주의 라이브러리가 호환되는 computer-aided design (CAD) 소프트웨어로만 디자인이 가능한 단점이 있었다. 최근에는 치유 지대주에 디지털 인상 코핑의 스캔 가능 부분(scannable part)을 부여하여 치유 지대주를 제거할 필요 없이 구강 내에서 직접 구강 스캐너로 스캔이 가능한 치유지대주(scannable healing abutment)가 소개되었다. 한 번의 디지털 스캔과정으로 맞춤형 지대주 및 보철물까지 제작되고, 환자는 2 번의 내원으로 보철 치료를 마무리할 수 있다. 스캔이 가능한 치유지대주를 이용하여 구치부 단일 임플란트를 수복한 증례를 소개하고자 한다.

증례

증례 1

본 환자는 63세 여자 환자로 연결 크라운(splinted crown)으로 치료된 #45, 46의 불편감을 주소로 내원하였다. #46 치아는 18년 전 치근 절제술 치료한 병력이 있었다. 방사선 사진 및 임상 검사를 통해 #46의 치근 파절로 진단하고 발치를 결정하였다 (Fig. 1). 환자는 골다공증으로 신경외과에서 bisphosphonate 계열 약인 리세드로플러스디정을 한 주에 한 알씩 2년간 복용중이었다. 때문에 신경외과에 진료의뢰서를 발급하여 bisphosphonate 계열 약의 복용을 중단하고 4개월을 기다렸다가 #46 발치를 진행하였다. 그리고 주기적인 내원으로 medication related osteonecrosis of the jaw (MRONJ)의 여부를 관찰하였다. 5개월 동안 연조직과 경조직의 치유가 정상적으로 진행되는 것을 확인하면서 임플란트(TS III SA implant, Osstem, Busan, Korea)를 식립하고 덮개나사(cover screw)를 체결하여 연조직을 봉합하였다. 다시 주기적인 내원을 통해 MRONJ의 가능성을 줄이고 4개월

후 임플란트 2차 수술을 진행하였다. 임플란트 2차 수술 후 스캔이 가능한 치유지대주(MY healing abutment, Myfit, Daegu, Korea)를 체결하였다 (Fig. 2). 2주 후 연조직의 치유를 확인하고 구강 스캐너(CS3600, Carestream Dental LLC, Atlanta, GA, USA)로 스캔이 가능한 치유지대주 및 인접치와 대합치를 디지털 인상을 채득하고 standard tessellation language (STL) 파일로 저장하였다 (Fig. 3). 최종 보철물의 제작을 위해 환자의 인접

Fig. 1. Initial periapical radiograph.

Fig. 2. Scannable healing abutment adaptation after implant 2nd surgery. (A) Buccal, (B) Occlusal.

Fig. 3. Scanned scannable healing abutment by intraoral scanner. (A) Buccal, (B) Occlusal.

치 색조 및 교합 정보도 채득하였다. STL 파일과 획득한 색조 및 교합 정보를 기공소에 전달하였다. 기공소에서는 작업 모형 없이 CAD 프로그램(Deltanine, Daesung, Seoul, Korea)에서 작업을 바로 진행할 수 있었다. 맞춤형 지대주는 retrievable cement type slot (RCS)의 형태로 디자인하였다 (Fig. 4). RCS 형태의 맞춤형 지대주는 설측 slot을 통해 임플란트 보철의 탈착이 가능하기 때문에 심미적인 교합면을 재현할 수 있는 장점이 있다. 맞춤형 지대주를 디자인하고 이어서 porcelain fused to metal (PFM) 보철의 코핑(coping)을 디자인하였다 (Fig. 5). 디자인된 맞춤형 지대주와 코핑은 computer-aided manufacturing (CAM)으로 제작하고, 포셀린 빌드업(porcelain build-up)하여 보철물을 완성하였다 (Fig. 6). 맞춤형 지대주를 환자의 구강에서 체결 후 최종 보철물을 시적하였다. 그리고 교합 조정 후 접착하였다 (Fig. 7). 최종적으로 맞춤형 지대주와 임플란트의 연결을 확인하기 위해 구강내 방사선 촬영을 시행하였다 (Fig. 8).

Fig. 4. Design of retrievable cement type slot (RCS) type customized abutment. (A) Buccal, (B) Occlusal, (C) Lingual side with lingual slot.

Fig. 5. Design of final prosthesis. (A) Buccal, (B) Occlusal, (C) Lingual side with lingual slot.

Fig. 6. Finished final prosthesis. (A) Buccal, (B) Occlusal, (C) Lingual side with lingual slot.

Fig. 7. (A) Delivered customized abutment, (B), (C) Final prosthesis with permanent cementation.

Fig. 8. Periapical radiograph of final RCS type prosthesis.

증례 2

본 환자는 66세 여자 환자로 #46 풍치로 인한 불편감을 주소로 내원하였다. 방사선 사진 및 임상 검사를 통해 #46의 만성 치주염으로 진단하고 발치하였다. 그리고 임플란트(TS III SA implant, Osstem, Busan, Korea)를 식립하고 덮개나사를 체결하여 연조직을 봉합하였다 (Fig. 9). 연조직과 경조직의 치유를 확인하면서 3개월 후 임플란트 2차 수술을 진행하였다. 임플란트 2차 수술 후 스캔이 가능한 치유지대주(MY healing abutment, Myfit, Daegu, Korea)를 체결하였다 (Fig. 10). 2주 후 연조직의

Fig. 9. Intraoral radiographic view after implant surgery.

Fig. 10. Scannable healing abutment adaptation after implant 2nd surgery. (A) Buccal, (B) Occlusal.

치유를 확인하고 구강 스캐너(CS3600, Carestream Dental LLC, Atlanta, GA, USA)로 디지털 스캔하였다 (Fig. 11). 이 때 환자의 타액 등으로 인상 채득에 어려움이 있어 빛 반사 방지 스프레이(Powder scan spray, VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Germany)를 균일하게 분사하고 디지털 스캔하였다. 그리고 최종 보철물의 제작을 위해 환자의 인접치 색조 및 교합 정보를 채득하였다. STL 파일과 획득한 색조 및 교합 정보를 기공소에 전달하여 RCS 형태의 맞춤형 지대주를 제작하였다. 맞춤형 지대주를

디자인하고 이어서 PFM 보철의 코핑을 디자인하였다. 디자인된 맞춤형 지대주와 코핑은 CAM으로 출력하고 포셀린 빌드업하여 보철물을 완성하였다 (Fig. 12). 맞춤형 지대주를 환자의 구강에서 체결 후 최종 보철물을 시적하였다. 그리고 교합 조정 후 접착하였다. 최종적으로 구강내 방사선 촬영을 시행하였다 (Fig. 13).

고찰

스캔이 가능한 치유지대주는 기존의 치유지대주에 디지털 인상 코핑의 편평한 면(flat surface)이 추가되어 구강 스캐너로 디지털 스캔이 가능하도록 제작되었다. 편평한 면은 CAD 과정에서 임플란트 라이브러리와 매칭될 수 있는 부분이며 정확한 임플란트 위치의 재현을 위해서 핵심적인 부분이다. 이는 치유지대주의 역할과 디지털 인상 코핑의 역할을 동시에 수행할 수 있음을 뜻한다. 적절한 치유지대주를 사용하여 최종 보철물에 어울리는

Fig. 11. Scanned scannable healing abutment by intraoral scanner. (A) Buccal, (B) Occlusal.

Fig. 12. (A) Design of retrievable cement type slot (RCS) type customized abutment, (B) Design of final prosthesis metal coping, (C) Finished final prosthesis, (D) Lingual side with lingual slot of finished final prosthesis.

Fig. 13. (A), (B) Delivered final prosthesis, (C) Periapical radiograph.

형태의 연조직 치유는 출현 윤곽(emergence profile)을 형성하는데 중요하다. 또한 치유지대주는 저작 시 방해가 되면 안된다. 스캔이 가능한 치유지대주는 다양한 직경을 선택할 수 있어 이상적인 출현 윤곽을 형성할 수 있고, 교합 평면을 고려하여 높이를 선택할 수 있다. 때문에 하악의 운동에도 방해가 되지 않는다.

스캔이 가능한 치유지대주의 스캔 가능 부분은 임플란트의 내부 육각(internal hexagonal) 체결 부위에 맞추어 총 6면으로 위치할 수 있다. 이때 스캔 가능 부분이 최대한 협설로 위치하여야 디지털 스캔의 정확성을 높일 수 있을 것으로 보인다. 스캔 가능 부분이 근원심으로 위치한다면 인접면에 의해 편평한 면이 가려질 수 있고 이는 구강 스캐너를 이용한 디지털 스캔과정을 어렵게 할 수 있기 때문이다. 때문에 본 증례에서 임플란트 2차 수술 시 스캔이 가능한 치유지대주의 스캔 가능 부분을 협설로 위치시켜 인접면에 가리지 않도록 하였다. 이는 추후 디지털 인상 채득의 정확성을 높이고 진료 시간을 단축하는 것에 기여한 것으로 보인다. 또한 스캔이 가능한 치유지대주는 구강내에서 제거할 필요 없이 바로 디지털 인상을 채득할 수 있다. 임플란트 식립 부위의 나사를 조였다 풀었다 하는 과정이 생략되기 때문에 진료 시간은 더욱 단축될 수 있다.

구내 환경은 혀의 움직임과 단단한 볼, 다량의 침과 입김에 의해 디지털 인상 채득에 유리한 환경은 아니다. 스캔이 가능한 치유지대주는 티타늄(titanium) 소재로 되어 있고 치유지대주로의 역할로 인해 구내에서 오랜 시간 머무르게 된다. 치태가 침착될 수 있고 소재에 의해 구강 스캐너의 빛을 반사할 수 있다. 치태의 침착은 스캔이 가능한 치유지대주의 표면을 거칠게 하여 정확한 디지털 인상 채득을 방해할 수 있다.

때문에 종종 빛 반사 방지 파우더의 도움이 필요할 수 있다. 첫 번째 증례와 두 번째 증례는 서로 같은 위치의 임플란트를 대상으로 하였다. 하지만 중요한 차이는 첫 번째 증례와 다르게 두 번째 증례에서는 파우더를 분사하였다는 점이다. 파우더를 분사한 두 번째 증례가 파우더를 분사하지 않은 첫 번째 증례보다 깔끔하게 인상이 채득된 것을 확인할 수 있다. 깨끗한 인상이 최종 보철물의 정확도에 도움이 된다.⁷ 경험이 적은 술자의 경우라도 파우더를 적절하고 균일하게 분사한다면 정확한 디지털 스캔에 도움이 될 것으로 사료된다.

결론

구강 스캐너의 발전과 치과용 캐드캠(CAD/CAM)의 발전으로 디지털 치의학(digital dentistry)은 점점 환자와 술자의 불편을 이해하고 해결하는 방향으로 나아가고 있다. 그리고 그 하나가 스캔이 가능한 치유지대주의 등장이다. 본 증례에서 스캔이 가능한 치유지대주를 사용한 디지털 스캔방법을 통해 편리하고 신속하게 맞춤형 지대주 및 최종 보철물 제작이 가능하였다. 그리고 인상용 코핑과 디지털 인상 코핑에 대한 환자의 불편과 술자의 수고는 스캔이 가능한 치유지대주에 의해 어느정도 해소될 수 있었다.

ORCID

Kyu-Bok Lee <https://orcid.org/0000-0002-1838-7229>

References

1. Del'Acqua MA, Arioli-Filho JN, Compagnoni MA, Mollo Fde A Jr. Accuracy of impression and pouring techniques for an implant-supported prosthesis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008;23:226-36.
2. Wee AG. Comparison of impression materials for direct multi-implant impressions. *J Prosthet Dent* 2000;83:323-31.
3. Del'Acqua MA, Chávez AM, Compagnoni MA, Molo Fde A Jr. Accuracy of impression techniques for an implant-supported prosthesis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25:715-21.
4. Nayyar N, Yilmaz B, McGlumphy E. Using digitally coded healing abutments and an intraoral scanner to fabricate implant-supported, cement-retained restorations. *J Prosthet Dent* 2013;109:210-5.
5. Kim, YG, Lee YI. The relationship between dental treatment and temporomandibular disorder. *J Korean Dent Assoc* 2008;46:308-14.
6. Grossmann Y, Pasciuta M, Finger IM. A novel technique using a coded healing abutment for the fabrication of a CAD/CAM titanium abutment for an implant-supported restoration. *J Prosthet Dent* 2006;95:258-61.
7. Hategan SI, Ionel TF, Goguta L, Gavrilovici A, Negrutiu ML, Jivanescu A. Powder and powder-free intra-oral scanners: Digital impression accuracy. *Prim Dent J* 2018;7:40-3.

스캔이 가능한 치유지대주를 이용한 구치부 단일 임플란트 수복 증례

김성민 · 이규복*

경북대학교 치과대학 치과보철학교실

임플란트 보철 치료의 성공에 정확한 인상 채득은 매우 중요한 과정이다. 이러한 임플란트 보철의 인상을 채득하는 방법에는 임프레션 코핑과 인상재를 이용한 전통적인 방법과 구강 스캐너와 디지털 인상 코핑(scanbody)을 이용한 디지털 인상채득법이 있다. 하지만 인상용 코핑과 scanbody는 모두 구강 내 치유 지대주(healing abutment)를 제거하고 장착해야 한다. 때문에 술자는 치유 지대주와 임프레션 코핑 또는 scanbody를 여러 번 체결하고 제거하는 과정을 반복해야 한다. 뿐만 아니라 임프레션 코핑 또는 scanbody는 교합면보다 높게 솟아 있어 환자는 지속적으로 개구 상태를 유지해야 하는 불편을 주기도 한다. 이러한 기존의 방법을 극복하고자 최근에는 치유 지대주에 scanbody의 스캔 가능 부분(scannable part)을 부여하여 치유 지대주를 제거할 필요 없이 구강 내에서 직접 구강 스캐너로 스캔이 가능한 치유지대주(scannable healing abutment)가 소개되었다. 스캔이 가능한 치유지대주를 이용하여 구치부 단일 임플란트를 수복한 증례를 소개하고자 한다. (대한치과보철학회지 2019;57:432-8)

주요단어: 임플란트 보철; 구강 스캔; 치유 지대주

*교신저자: 이규복
41940 대구 중구 달구벌대로 2177 경북대학교 치과대학 치과보철학교실
053 600 7674: e-mail, kblee@knu.ac.kr

원고접수일: 2019년 6월 14일 / 원고최종수정일: 2019년 8월 13일 / 원고채택일: 2019년 9월 10일

© 2019 대한치과보철학회

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