

구강스캐너를 이용한 임플란트 보철물 제작 증례

강병길 · 김희중 · 정재현*

조선대학교 치과대학 치과보철학교실

Implant prosthesis using intraoral scanner: Case Report

Byeong-Gil Kang, Hee-Jung Kim, Chae-Heon Chung*

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

Accuracy is the most important thing in implant prosthesis, for this reason it is essential procedure to check the accuracy of impression taking. However, impression material has its own error and the error occurs in model-making procedure. As an alternative way to this, using intraoral scanner can be suggested and many studies were issued reporting that there's no statistically significant difference in accuracy between intraoral scanner and conventional impression. Therefore, the purpose of this study is to report the process of making of implant prosthesis using intraoral scanner, which is more convenient, fast, accurate compared with conventional method. (*J Korean Acad Prosthodont* 2015;53:256-61)

Key words: Intraoral scan; CAD/CAM; Implant prosthesis

서론

치아결손 환자에 있어 임플란트는 가장 흔한 치료로 자리잡았다. 임플란트 보철의 성공은 임플란트의 위치를 정확히 모형으로 복제하는 것에 달려있으며 결국 치료에 있어 정확한 인상채득이 가장 중요한 요소로 간주되어진다.^{1,2}

인상을 채득하는 방법에 있어 transfer type 인상법과 pick up type 인상법이 있으며, 일반적으로 다수의 임플란트를 제작할 경우 transfer type 인상법을 시행 후 다시 pick up type 인상법을 시행함으로써 인상의 정확성을 확보할 수 있다. 그러나 기존 인상법의 경우 다양한 문제점을 보이는데 transfer type 인상법의 경우 impression coping을 인상체에 재위치 시키는 과정에서 오류가 발생할 수 있으며, pick up type 인상법의 경우 impression coping의 변위로 인한 오차가 발생할 수 있다.³ 이뿐만 아니라 인상 채득하는 과정 중 인상체에 의한 오차, 모형 제작 과정에서의 오차도

발생할 수 있다. 이러한 단점을 극복할 수 있는 대안으로 구강스캐너를 통한 보철물 제작을 생각해 볼 수 있다.

최근에 구강스캐너의 기술이 비약적으로 발전하였으며, 정확성에 대한 많은 연구들이 진행되었다. Cho 등⁴에 의하면 기존 인상법을 통해 제작한 모형에 비해 구강스캐너로 제작한 모형이 전체적인 정확성에서는 떨어지나 finishing line 부근의 정확성에서는 차이를 보이지 않는다고 하였다. Güth 등⁵은 구강스캐너를 통해 제작된 가상 모형이 기존의 실제 모형을 스캔한 가상 모형이나 기존의 인상법을 통해 제작된 모형에 비해 더 높은 정확성을 보인다고 하였다.

Papaspyridakos 등⁶은 pick up type 인상법과 transfer type의 인상법, Digital 인상법 간의 정확성을 비교한 결과 transfer type에서 가장 정확성이 낮았으며, pick up type 인상법과 digital 인상법 간에는 유의할 만한 차이를 보이지 않는다고 하였다. 특히 다수 임플란트가 식립되었을 때 임플란트 간의 각도가 15도 이상인 경우

*Corresponding Author: Chae-Heon Chung

Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Chosun University,
303 Pilmun-daero, Dong-gu, Gwangju 501-825, Republic of Korea

+82 62 220 3820; e-mail, jhjung@chosun.ac.kr

Article history: Received June 11, 2015 / Last Revision July 2, 2015 / Accepted July 7, 2015

© 2015 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.

※ This study was supported by research funds from Education and Culture Foundation of College of Dentistry, Chosun University, 2014.

transfer type 인상법의 오차가 크게 발생하였다.

구강스캐너를 이용하여 보철물을 제작하는 과정은 2번의 내원으로 이루어지는데 첫 내원시 구강을 스캔 후 가상모형상에서 보철물을 디자인을 시행하고 이를 토대로 보철물을 제작한다. 이후 스캔한 가상 모형을 3D printer를 이용하여 실제 모형을 제작하고 이 모형상에서 보철물을 조정 후 두 번째 내원시 구강내에 보철물을 장착하는데 이에 따른 실제 임상 2증례를 보고하고자 한다.

증례

1. Case 1

본 환자는 51세 환자분으로 #36,37 치아 상실을 주소로 내원하였으며 다른 이상기능은 존재하지 않았고, 측방 운동시 견치 및 제1, 2 소구치에서만 교합되는 군기능교합을 보였다. 진단 과정을 거쳐 해당부위에 임플란트(TS III SA implant, Osstem, Seoul, Korea)를 식립하였고(Fig. 1A), 환자분께서 인상채득시 심한 구토반사를 보여 기존의 인상법 대신 구강스캐너 (TRIOS™, 3Shape, Copenhagen, Denmark)를 이용하여 보철물을 제작하기로 하였다. 인상채득을 위해 스캔이 가능한 impression coping (Megagen, Seoul, Korea)을 연결하였다(Fig. 1B). 이때 implant fixture와 coping간의 정확한 체결이 필수적이며, 구내 방사선 사진을 통해 확인하였다. 이후 구강스캐너를 이용하여 인상을 채득하였다(Fig. 1C). Digital 인상의 경우 인상채득 과정에서의 오차가 많이 생기므로 환자가 움직이지 않도록 하였고, 타액을 적절히 조절하여 인상채득을 시행하였다. 또한 정확한 최대교두감합위로 유도하여 교합관계를 스캔하였다. 이후 가상 모형을 CAD상(3Shape, Copenhagen, Denmark)에서 제작하고, 임플란트 위치 정보를 입력하기 위해 CAD상의 가상 impression coping을 scan image상의 coping과 일치시켜 정합을 시행하였다(Fig. 1D). 정합시 coping의 3점을 일치시키게 되는데 이 점들은 coping의 직선부위 모서리에 해당된다. 정합 후 임플란트 위치 정보가 입력이 되며 이를 토대로 보철물의 형태 및 교합면을 디자인하였다. 이후 보철물에 맞는 customized abutment를 디자인을 시행하였고 abutment와 대합치간의 clearance가 충분히 존재하는지 확인하였다. 디자인을 완료 후 titanium abutment 및 full zirconia 보철물을 제작하였다(Fig. 1E, Fig. 1F). 보철물을 장착하기에 앞서 3D printer를 이용하여 실제 model을 제작하여 보철물을 평가하였다(Fig. 1G). 이 model을 제작하는 이유는 인접면contact과 교합을 미세하게 조정하기 위함이다. Model은 Screw-cement prosthesis type (SCP type)의 3D printer (3Dent™, EnvisionTEC, Gladbeck, Germany)를 이용하였다. Model은 polyurethane 재질로 제작하여 강도 및 정확성을 확보하였으며, 이후 임플란트 fixture에 해당하는 analog를 모형에 부착하였다. Polyurethane 모형 제작시 analog에 해당하는 부분이 설계되어 제작되기 때문에 analog를 저항감없이 체결하였다. 이후 보철물을 model에 연결하여 조정을 시행하였

다. 완성된 titanium abutment (Megagen, Seoul, Korea)와 zirconia보철물(Zirkonzahn, Vatican, Italy)을 통법의 방법에 따라 구강내에 장착하였다(Fig. 1H). 최종적으로 abutment와 fixture 연결 상태를 확인하기 위해 구강내 방사선 촬영을 시행하였다.

2. Case 2

본 환자는 46세 환자분으로 #11 치아 상실로 내원하였으며, 진단을 거쳐 임플란트(TS III SA implant, Osstem, Seoul, Korea)를 식립하였다. Impression coping을 연결 후 구내방사선 촬영을 통해 체결상태를 확인하였고, 이후 구강내 digital 인상채득을 시행하였다. CAD 상에서 가상 모형을 제작하였고, titanium abutment (Megagen, Seoul, Korea) 및 zirconia 보철물(Zirkonzahn, Vatican, Italy)을 디자인 후 이를 토대로 제작하였다. 보철물을 제작한 후 3D printer (3Dent™, EnvisionTEC, Gladbeck, Germany)로 제작된 모형에 연결 후 최종 상태를 확인, 조정하였다. 이후 구강내에서 조정 및 장착을 시행하였다(Fig. 2).

고찰

기존의 인상법과 달리 구강스캐너를 통해 인상을 채득할 경우 많은 장점이 존재하는데 인상채 및 모형제작시 경석고를 사용하지 않기 때문에 이로 인한 오차를 줄일 수 있으며, 인상채득시 발생하는 구개반사와 같은 불편감을 줄일 수 있다. 특히 교정환자나 치주상태가 불량한 경우에 인상채의 변형에 의한 오차가 크게 발생하므로 구강스캐너를 이용한 경우 정확한 인상채득이 가능하게 된다. 대개의 치료과정은 2번의 내원으로 이루어지며 이로 인한 진료시간의 단축 및 환자의 편의성이 보장된다.

그러나 구강스캐너를 이용할 경우 한계가 존재하는데, 구강스캐너를 사용하는 방법에 있어 추가적인 기술 습득과 많은 경험이 필요하고 장비구축과 같은 많은 초기 자본이 소요된다. 구치부 scan시에는 제약된 scanner tip의 움직임으로 인해 정확한 인상채득이 어려울 수 있으며, 인상채득 과정 중 환자의 움직임 및 타액에 의한 인상의 정확성이 결여될 수 있다 또한 아직까지 스캔의 한계가 존재하며 특히 long span에서 인상의 정확성이 떨어진다.

구강스캐너를 이용하여 보철물을 제작하는데 있어 이러한 장단점을 숙지하여 정확한 환자 선택이 필수적이다. 구토반사 등으로 구강내에 인상재를 유지하기 어려운 경우, 상악악골용기가 심한 경우, 교정치료 중이거나 치주질환이 심하여 언더컷이 심한 경우 구강스캐너를 사용하는 것이 유리하며, 구치부보다는 전치부에 가까울수록, 타액조절측면에서 하악보다는 상악에서 더 정확한 보철물 제작이 가능하다.

본 증례에서는 보철물 제작 후 구강내 장착에 앞서 3D printer를 이용하여 실제 모형을 제작하였다. 이는 제작 보철물의 교합 및 인접면 contact 정도를 확인하는 것이다. 위의 증례를 포함

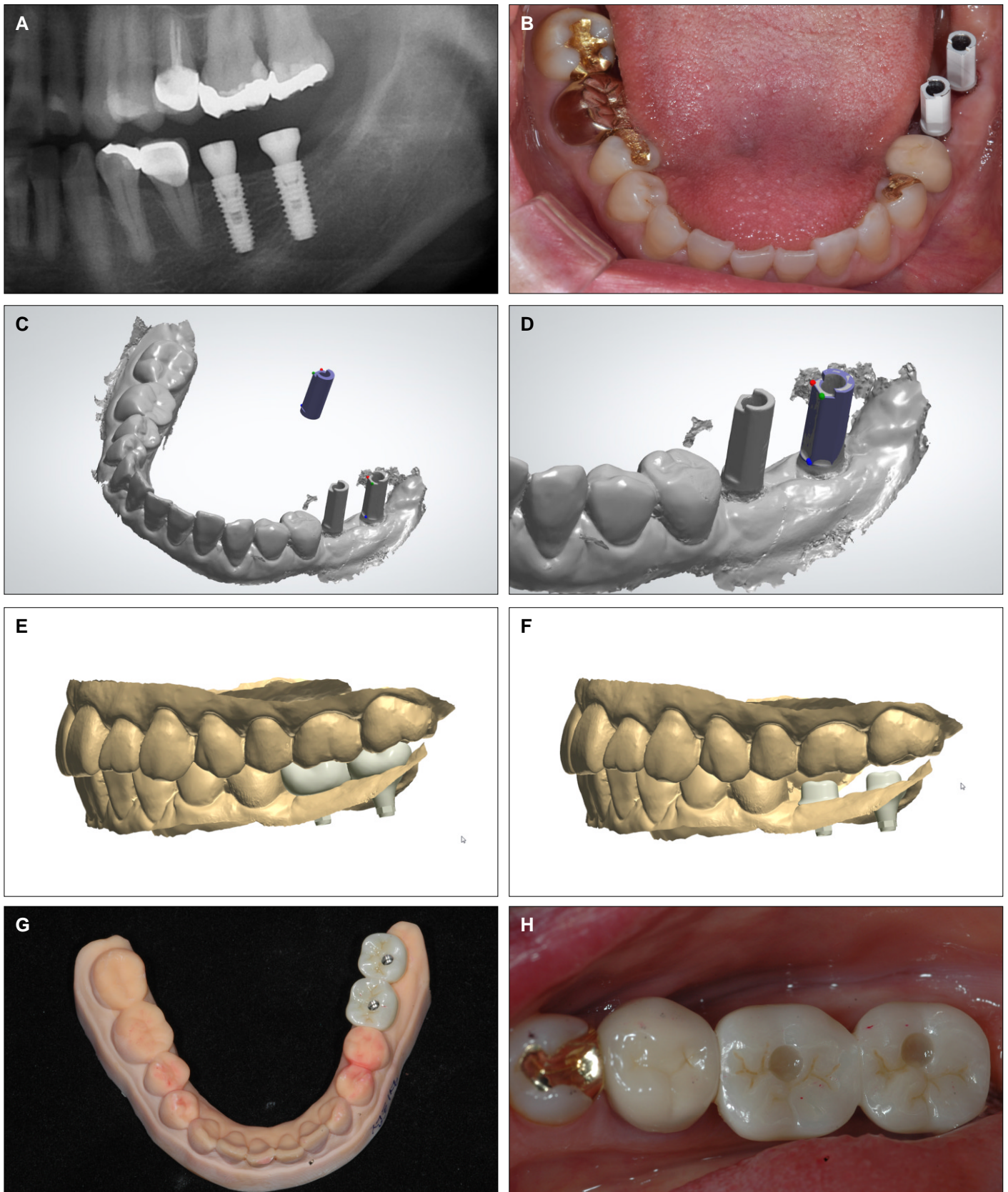


Fig. 1. Clinical pictures of case 1. (A) Intraoral radiographic view after implant surgery, (B) Scannable impression coping, (C) Intraoral scan image, (D) Matching the imaginary impression coping to the scan image, (E) Computer aided design of prosthesis, (F) Computer aided design of titanium abutment, (G) Polyurethane model made by 3D printer, (H) Definitive prosthesis.

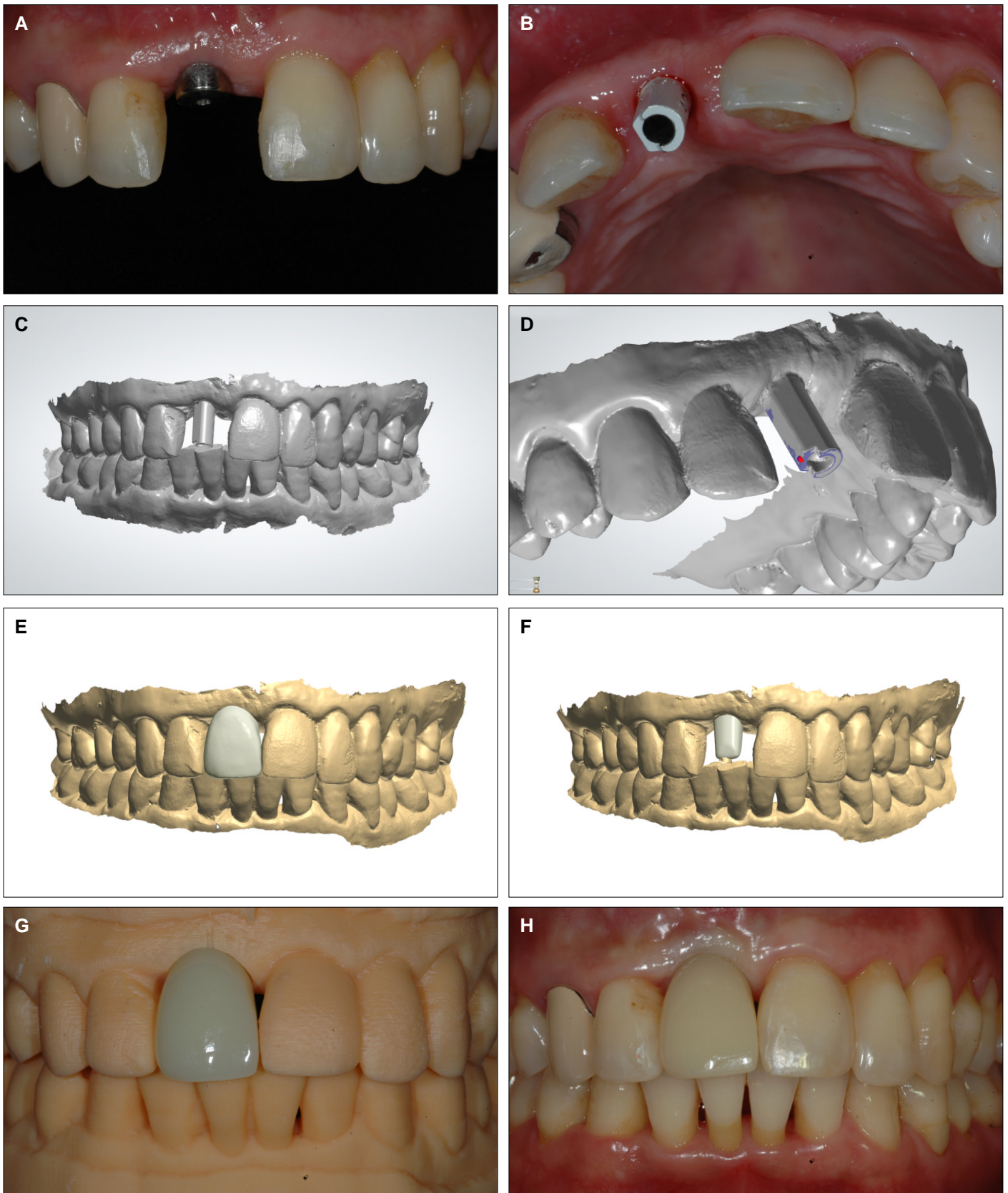


Fig. 2. Clinical pictures of case 2. (A) Intraoral view after implant surgery, (B) Scannable impression coping, (C) Intraoral scan image, (D) Matching the imaginary impression coping to the scan image, (E) Computer aided design of prosthesis, (F) Computer aided design of titanium abutment, (G) Polyurethane model made by 3D printer, (H) Definitive prosthesis.

한 다수의 증례를 시행해본 결과 digital 인상채득만 잘 수행되었다면 일반적으로 수정은 필요치 않았고 대개 약간의 인접면 contact을 수정하는 경우가 일반적이었다. 본 증례에서 사용된 3D printer의 경우 SCP type의 3D printer로 다른 제작방법에 비해 더 적은 수축을 보이며, 광조사로 인해 재료가 축성되기 때문에 보다 정확하며, 여분의 재료 소실이 없는 장점을 보인다. polyurethane 모형의 경우 정밀성이 증명되었는데, Kim 등⁷은 기존 모형과 비교시 0.07-0.33 mm의 오차를 보였으며 이는 임상적으로 적용할만한 수준이라고 하였다.

제작된 abutment와 보철물을 구강내에 장착하는 과정은 기존의 보철물을 장착하는 과정과 크게 다르지 않으며 최대교두 감합위에서 교합을 조정 후 편심운동시의 교합간섭을 제거해주는 방법으로 시행하였다.

아직까지 구강스캐너의 한계가 존재하나 이를 정확히 인지하고 임상에 적용시 좋은 결과를 얻을 수 있으며 앞으로 구강스캐너로 제작된 보철물의 정확성에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

결론

이번 증례는 부분 무치악 환자의 보철 수복 치료에서 임플란트를 식립하고 구강스캐너를 이용하여 보철물 제작, 장착함으로써 진료 시간의 단축 및 보철물을 정확성을 확보할 수 있었으며 환자의 불편감을 감소할 수 있었다. 아직까지 구강스캐너를 이용하여 제작된 보철물의 장기간 결과가 보고되지 않은바 지속적인 관찰이 필요할 것으로 사료된다.

ORCID

Byeong-Gil Kang <http://orcid.org/0000-0003-1964-5151>

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

Chae-Heon Chung <http://orcid.org/0000-0003-1089-2885>

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. Cho SH, Schaefer O, Thompson GA, Guentsch A. Comparison of accuracy and reproducibility of casts made by digital and conventional methods. *J Prosthet Dent* 2015;113:310-5.
5. Güth JF, Keul C, Stimmelmayer M, Beuer F, Edelhoff D. Accuracy of digital models obtained by direct and indirect data capturing. *Clin Oral Investig* 2013;17:1201-8.
6. Papaspyridakos P, Gallucci GO, Chen CJ, Hanssen S, Naert I, Vandenberghe B. Digital versus conventional implant impressions for edentulous patients: accuracy outcomes. *Clin Oral Implants Res* 2015 Feb 13.
7. Kim JH, Kim KB, Kim WC, Kim JH, Kim HY. Accuracy and precision of polyurethane dental arch models fabricated using a three-dimensional subtractive rapid prototyping method with an intraoral scanning technique. *Korean J Orthod* 2014;44:69-76.

구강스캐너를 이용한 임플란트 보철물 제작 증례

강병길 · 김희중 · 정재현*

조선대학교 치과대학 치과보철학교실

임플란트 보철물의 경우 무엇보다도 보철물의 정확성이 중요하며 이러한 이유로 인해 인상채득의 정확성을 확인하는 과정이 필수적이다. 그러나 인상재 자체의 오차가 존재하며 모형을 제작하는 과정에서도 오차가 발생하게 된다. 이에 대한 대안으로 구강스캐너를 통한 보철물 제작을 생각해 볼 수 있으며, 최근 구강스캐너와 기존의 인상법 간의 정확성에 있어 통계적으로 유의할만한 차이가 없다는 많은 문헌들이 발표되었다. 따라서 intraoral scanner를 이용하여 기존에 방법에 비해 보다 편하고, 빠르며, 정확한 임플란트 보철물을 제작하는 일련의 과정을 보고하고자 한다. (대한치과보철학회지 2015;53:256-61)

주요단어: 구강 스캔; CAD/CAM; 임플란트 보철

*교신저자: 정재현
501-825 광주광역시 동구 필문대로 303 조선대학교 치의학전문대학원
062-220-3820: e-mail, jhajung@chosun.ac.kr

원고접수일: 2015년 6월 11일 / 원고최종수정일: 2015년 7월 2일 / 원고채택일: 2015년 7월 7일

© 2015 대한치과보철학회

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

※ 이 논문은 2014년도 재단법인 조선대학교 치과대학 교육문화재단 학술연구기금의 지원을 받아 연구되었음.