

임플란트 지대주 수준 인상 시 디지털 중첩을 통한 변연 확보: 증례 보고

백연화¹, 임영준²

¹관악서울대학교치과병원 치과보철과, ²서울대학교 치의학대학원 치과보철학교실

Abutment level impression of implants using digital superimposition: a case report

Yeon-Wha Baek¹, Young-Jun Lim²

¹Department of Prosthodontics, Seoul National University Gwanak Dental Hospital, ²Department of Prosthodontics and Dental Research Institute, School of Dentistry, Seoul National University, Seoul, Korea

The customized abutments have been widely used for more physiologic and esthetic implant prostheses and gingival retraction is often required to obtain distinct margin of customized abutment impressions. However, gingival retraction is a time and labor consuming process and can cause bleeding and pain of the patients. In this case, before the connection of the abutments to the implant fixtures, the customized abutments were scanned and stored, and the abutment level impression was taken without gingival retraction process after connecting the abutments to the fixtures. Prescanned customized abutment data were superimposed onto the scanned data of abutment level impression model to obtain the abutment margin indirectly in CAD. Implant supported prostheses were fabricated on the abutment margin obtained by superimposing, and presented clinically acceptable satisfactory outcome. (THE JOURNAL OF KOREAN ACADEMY OF OSSEOINTEGRATION 2020;12(2):53-57)

Key words: Customized abutment, Superimposing, Abutment margin, Abutment level impression

INTRODUCTION

임플란트 보철물 제작 시 각 환자의 구강 상황에 맞춰 디자인하는 맞춤형 지대주(customized abutment)를 사용하여 보다 자연치의 형태와 유사한 생리적, 심미적으로 우수한 보철물을 제작할 수 있다. 맞춤형 지대주의 장단점에 대해서는 이견들이 있으나 해부학적 조건에 따라 마진 및 출현윤곽을 설정할 수 있고 및 임플란트 고정체의 식립 방향을 보상할 수 있어 최근 CAD/CAM (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing)의 발달과 맞물려 과거에 비해 훨씬 널리 사용되고 있다.

일반적으로 임플란트 고정체에 인상용 코핑(impression coping)이나 스캔 바디(scan body)를 연결하고 인상재를 이용하거나 구강 내 스캔을 통해 고정체 수준 인상(fixture level impression)을 채득 후 맞춤형 지대주와 보철물을 동시에 제작할 수 있고 그 정확도도 우수한 것으로 보고되고 있다^{1,2}. 그러나 실질 임상에서 다수

의 임플란트를 수복한다든가 임시 수복 상태에서 충분한 평가 후 최종보철 제작이 필요한 경우 등 지대주 수준의 인상 채득이 필요한 상황들이 발생한다. 특히 최근 내측 연결형 임플란트의 사용 증가로 지대주 연결 후의 정착 효과(settling effect)를 고려하여야 하는데 임플란트 식립체와 지대주 간의 정착 효과에 의해 지대주가 아래쪽으로 가라앉는 침하(sinking) 현상이 발생하여 보철물 연결 나사가 풀리는 등의 부작용이 발생하기도 한다³. 이러한 정착 효과로 인한 부작용을 최소화하기 위해 일부 연구에서는 1주일에서 길게는 1달 간 임시 보철물 상태에서 사용하도록 하여 정착효과 및 침하 현상이 최대한 발생하도록 한 후 나사를 재체결하고 지대주 수준의 인상을 채득하여 최종보철물을 제작하여야 한다고 하였다^{4,5}.

지대주의 인상 채득 시 자연치에서와 마찬가지로 정확한 보철물 제작을 위해서는 마진을 정확히 채득하여야 하는데 치은이 지대주 상방으로 넘어 오는 경우가 많고 심미적 수복물을 위해 치은 의도적으로 연하 마진을 설정하기도 한다. 이러한 경우 마진을 노

Received November 5, 2020, Revised December 5, 2020, Accepted December 10, 2020

© 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.

교신저자: 백연화, 08826, 서울시 관악구 관악로 1, 관악서울대학교치과병원 치과보철과

Corresponding Author: Yeon-Wha Baek, Department of Prosthodontics, Seoul National University Gwanak Dental Hospital, 1 Gwanak-ro, Gwanak-gu, Seoul 08826, Korea, Tel: +82-2-6747-6114, Fax: +82-2-6747-6519, E-mail: notus@hanmail.net

출시하기 위해 지대주 주변으로 코드를 삽입해야 하는데 이 과정은 시간, 노동 소모적인 과정으로 술자에게 부담스러운 과정이 될 수 있고, 환자에게 통증을 유발하고 출혈 및 치은 손상을 야기할 수 있으며, 고정체 수준 인상체에서 맞춤형 지대주와 보철물을 동시에 제작할 때에 비해 마진이 부정확하게 인기 되는 경우가 많다. 따라서 지대주 수준 인상 채득 시 맞춤형 지대주를 미리 스캔해서 라이브러리를 형성해 놓은 후, 구강 내에 맞춤형 지대주를 연결하고 지대주 수준에서 채득한 인상 데이터에 맞춤형 지대주 라이브러리 데이터를 중첩하여 간접적으로 정확한 보철물의 마진을 확보할 수 있다면 전술한 시간, 노동 소모적인 과정을 거치지 않을 수 있다.

본 증례 보고에서는 상악 구치부 무치악 부위에 상기 방법을 이용하여 다수의 임플란트를 수복한 증례를 보고하고자 한다.

CASE REPORT

본 증례의 환자는 60세 여성으로 치주염으로 치아를 상실한 상악 구치부에 임플란트로 수복하기 위해 내원하였다. 구치부가 상실된 상악 우측 구치부에 14, 15, 17번 치아 해당 부위에 임플란트 (TSIIISA, Osstem Co., Busan, Korea; Ø3.5 × 10 mm-#14, Ø4.0 × 10 mm-#15, Ø5.0 × 8.0 mm-#17)를 식립하고 치유 지대주 (TS healing abutment, Osstem Co., Busan, Korea; Ø4.0 × 7 mm-

#14, Ø5.0 × 5 mm-#15, 17)를 연결하였다. 임플란트 식립 4개월 후 보철 수복을 진행하였다.

임플란트에 치유 지대주 대신 인상용 코핑을 연결 후 기성 플라스틱 트레이 및 라이트 바디와 헤비 바디의 부가 중합형 실리콘 인상재 (Imprint II, 3M-ESPE, St. Paul, MN, USA)를 이용하여 오픈 트레이 인상 방식으로 상악 인상을 채득하고, 기성 금속 트레이 및 같은 재료를 사용하여 하악 인상을 채득하였다. #15, 17 임플란트에 10 mm 높이의 바이트인덱스 (Bite Index, Osstem Co., Busan, Korea)를 연결한 후 교합 인기재 (Blue-Mousse, Parkell, Farmingdale, NY, USA)로 최대 감합위 교합을 채득하였다. 모형을 제작한 후 기공 스캐너 (Medit T500, Medit Corp., Seoul, Korea)로 상하악 모형을 스캔하고 최대 감합위 교합 상태의 모델 측면을 스캔, 저장하였다. CAD 소프트웨어 (exocad DentalCAD; exocad GmbH, Darmstadt, Germany) 상에서 맞춤형 지대주와 임시 보철물을 디자인 후 각각 티타늄 블록 (CMFit, GeoMedi Co., Uiwang, Korea)과 폴리메틸메탈레이트 블록 (PMMA block, Huge Dental Material Co., Shandong, China)을 밀링 (Arum 5X-200, Doowon, Daejeon, Korea)하여 맞춤형 지대주와 임시 보철물을 제작하였다. 제작된 맞춤형 지대주를 기공 스캐너로 스캔하여 미리 맞춤형 지대주 라이브러리 파일을 저장하였다. 스캔 시 불필요한 반사를 방지하기 위해 스캔 파우더 (VITA Powder Scan Spray; VITA Zahn-



Figure 1. Temporization of 14, 15, 17 implants. (A) Healing abutments, (B) titanium customized abutments, (C) provisional fixed partial denture cemented with temporary cement.

fabrik, Bad Säckingen, Germany)를 사용하였다. 환자에게 맞춤형 지대주를 30 Ncm로 연결하고 임시 보철물을 임시 접착제(Temp-Bond NE, Kerr Corp., Orange, CA, USA)로 부착한 후 2달 간 사용하게 하며 관찰하였다(Figure 1).

환자가 이상 없이 임시 보철물을 사용함을 확인한 후 최종 보철물로 교체하기로 하였다. 먼저 임시 보철물을 제거 후 기성 메탈트레이 및 라이트 바디와 헤비 바디의 부가 중합형 실리콘 인상재

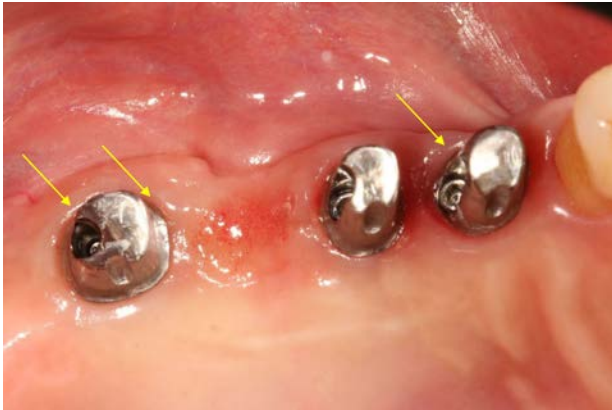


Figure 2. Customized abutments after removal of provisional fixed partial denture. Parts of abutment margin became placed subgingivally (arrows).

(Imprint II, 3M-ESPE., St. Paul, MN, USA)를 이용하여 지대주 상의 인상을 채득하고 교합 인가재(Blue-Mousse, Parkell, Farmingdale, NY, USA)로 지대주와 대합치 간의 교합관계를 채득하였다. 지대주 상방으로 치은이 올라와 마진이 잘 보이지 않는 부분들이 있었으나 코드 삽입 등을 통한 마진 노출 과정 없이 그대로 지대주 수준 인상을 채득하였다(Figure 2). 통법대로 모형을 제작하고 기공 스캐너로 모형과 교합을 스캔한 후 미리 제작해놓은 맞춤형 지대주 라이브러리 파일을 스캔한 모형의 지대주 부위에 중첩하였다. 맞춤형 지대주에 디자인한 유지구 상의 한 점을 참조점으로 하여 중첩하였다(Figure 3, 4).

중첩된 지대주의 마진에 맞춰 #14~17 단일 지르코니아 고정성 국소의치를 CAD 소프트웨어 상에서 디자인하고 18 mm 높이의 A2 지르코니아 블록(Razor, UNC Int., Seoul, Korea)을 밀링(Arum 5X-200, Doowon, Daejeon, Korea)하여 제작하였다. 완성된 최종 보철물을 환자의 구강 내에 시적 및 약간의 조정 후 지대주에 임시 레진 시멘트(Premier implant cement, Premier dental products Co., Plymouth meeting, PA, USA)로 부착하였다(Figure 5).

DISCUSSION

본 증례에서는 맞춤형 지대주를 미리 스캔해서 라이브러리를

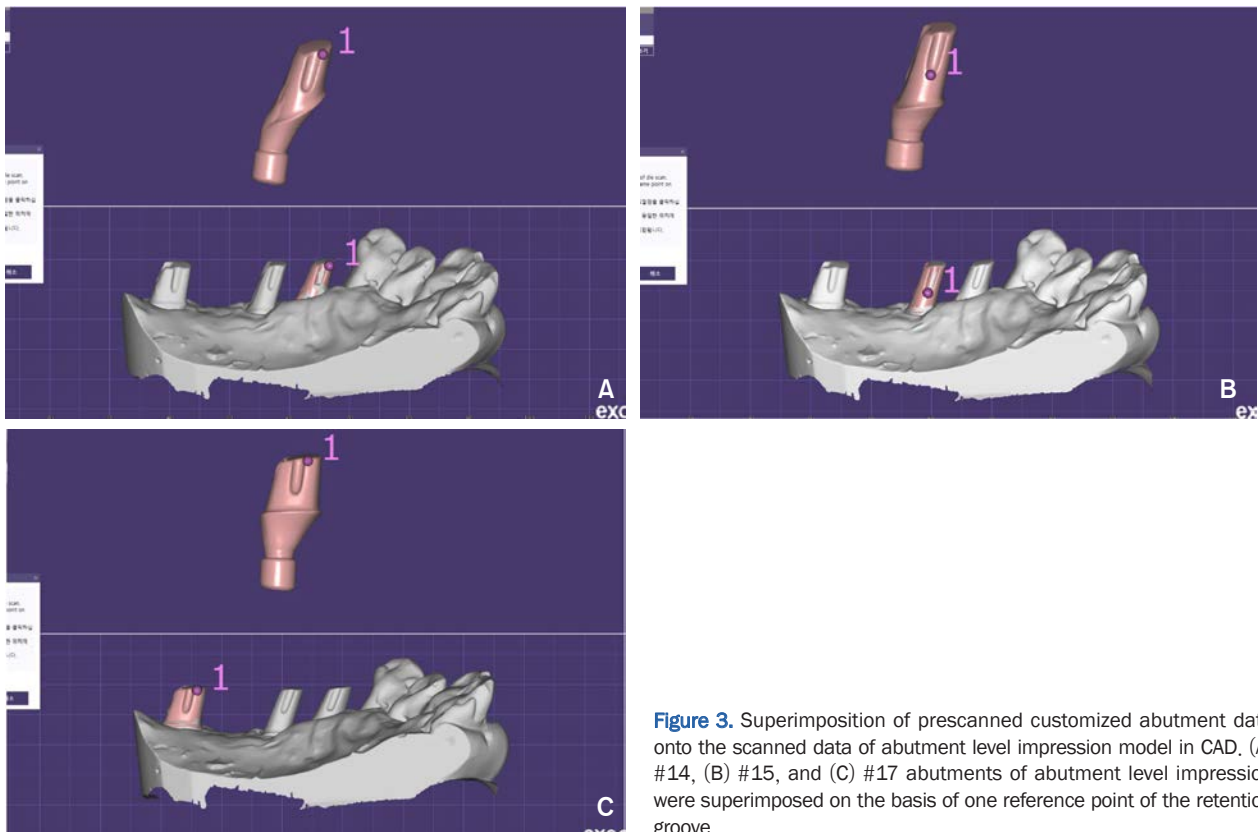


Figure 3. Superimposition of prescanned customized abutment data onto the scanned data of abutment level impression model in CAD. (A) #14, (B) #15, and (C) #17 abutments of abutment level impression were superimposed on the basis of one reference point of the retention groove.

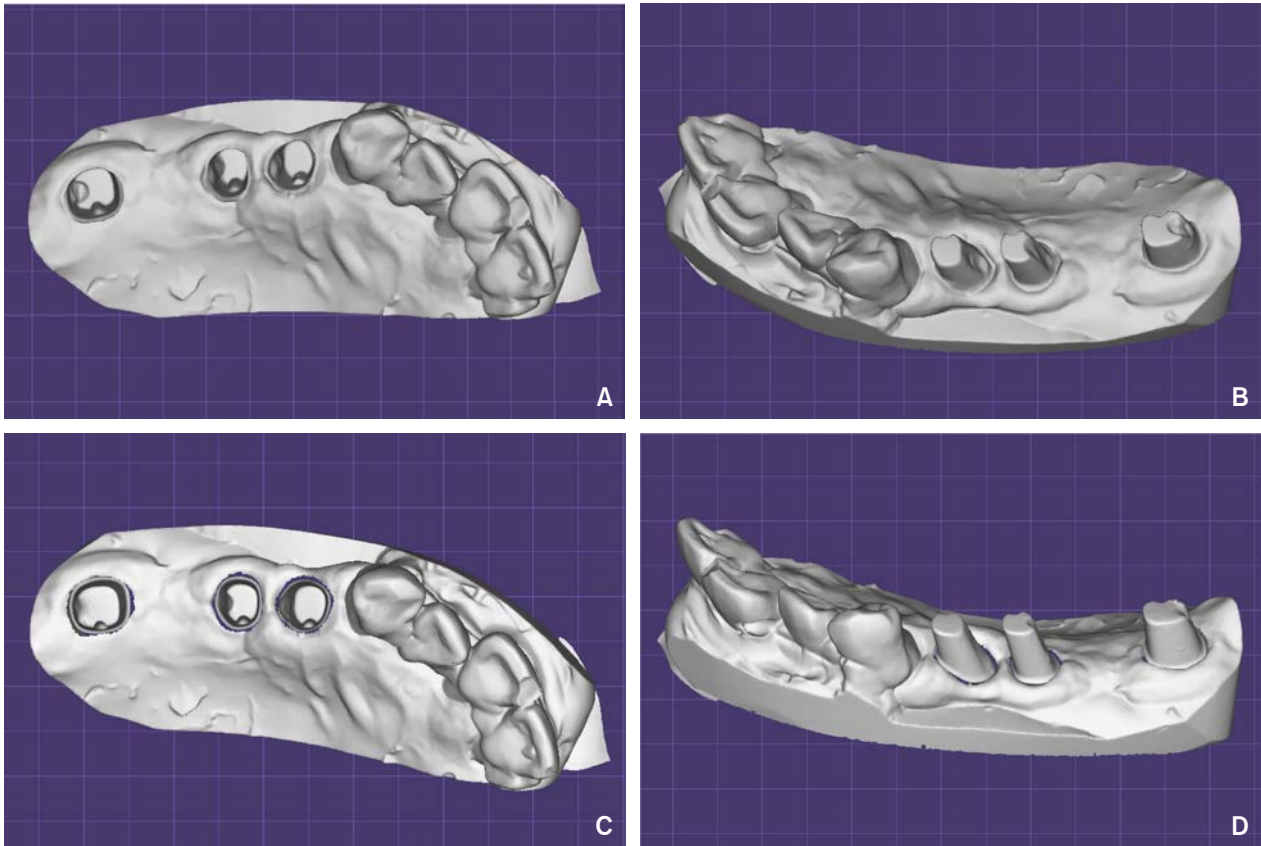


Figure 4. Abutment level impression model in CAD, (A, B) before superimposition, (C, D) after superimposition. The more distinct margins were indirectly obtained by superimposition process.



Figure 5. Intraoral buccal view of definitive implant supported fixed partial denture of 14~17 region.

형성해 놓은 후, 구강 내에 맞춘 지대주를 연결하고 채득한 인상 데이터에 라이브러리 데이터를 중첩하여 간접적으로 지대주의 마진을 확보하였다. 지대주 인상 채득 시 지대주의 마진이 치은에 덮혀 제대로 보이지 않는 상황이었으나 치은 노출 과정 없이 그대로 인상을 채득하였다. 따라서 지대주 모형 상 지대주의 마진, 특히 14번

지대주의 마진이 뚜렷하지 않은 상태였고 미리 제작한 지대주 라이브러리 파일을 중첩하여 마진을 간접적으로 확보할 수 있었다. 이러한 술식을 통해 인상 채득 시 코드를 삽입하는 등의 지대주의 마진을 노출시키기 위한 시간 및 노동 소모적인 과정을 생략하고도 지대주에 설정한 마진을 재현하여 보다 정확하게 맞는 보철물을 제작하고자 하였다.

기존 논문들을 검색해보면 본 증례와 같은 시도를 단일 임플란트에 대해 새로운 임상 기술로 소개하는 짧은 문헌들을 찾아볼 수 있었다⁶⁷. 실질적으로 지대주 상의 인상 채득은 단일 임플란트보다 다수의 임플란트 수복 시 필요한 경우가 많아 3개의 임플란트 4개의 금관을 수복해야 하는 본 증례에서 상기의 술식을 시도해보았다. 최종 보철물의 정확도를 실험적으로 측정해보지는 않았으나 통상적인 임상 평가 상 수복 가능할 정도의 정확한 보철물이 제작되어 체어사이드에서 거의 조정 없이 수복 완료할 수 있었다.

본 증례에서는 인상 채득 시 구강 스캐너 대신 전통적인 인상재를 이용한 인상채득을 시행하였는데 디지털 인상 채득의 정확성이 많이 개선되고 특히 단일 임플란트에 대해서는 높은 예지성있는 결과가 보고되고 있으나^{8,9} 치아 결손 부위가 넓을수록 치아 결손 부위에는 참고점으로 이용할만한 뚜렷한 해부학적 구조물이 없어

정확한 디지털 인상 채득이 어렵고 임플란트 간 거리가 증가할수록 그 정확성이 감소하는 것으로 알려져 있다¹⁰. 본 증례에서는 지대주를 중첩하는 술식이 임상적으로 가능한지를 알아보고자 하였으므로 그 외의 변수는 최소화하고자 전통적인 인상 채득 방식으로 제작하였다.

임플란트의 디지털 인상채득용으로 각 제조사에서는 임플란트 고정체에 연결해서 고정체 수준 인상을 채득하는 스캔 바디를 제작하고 있는데 그 형태, 재질 등에 따른 정확성에 대해 평가하는 연구들이 다수 진행되고 있다. 이들 연구에 따르면 스캔바디에는 대부분 편평한 면이 포함되어 있는데 이는 비대칭한 형태를 통해 스캔바디를 인덱스할 수 있고 CAD 소프트웨어가 표면을 더 잘 인지할 수 있도록 해준다고 보고하고 있다¹¹. 이러한 점을 응용하여 맞춤 지대주 설계시 미리 참조점을 활용할만한 디자인을 부여하는 것을 고려해볼 수 있다. 본 증례에서는 맞춤 지대주에 유지구를 설계하여 중첩 시 참조점으로 활용하여 보다 더 정확한 중첩을 얻을 수 있었다.

CONCLUSION

본 증례에서는 맞춤형 지대주를 미리 스캔하여 라이브러리 자료를 확보한 후 지대주 수준의 구강 인상채득 후 맞춤형 지대주의 라이브러리 자료를 중첩하여 마진을 간접적으로 확보하는 방법으로 임상적으로 만족스러운 결과를 얻을 수 있었다. 향후 그 정확성에 대한 실험적 연구가 더 이루어지고 술식이 보완되어 디지털 인상채득과 함께 보다 더 널리 활성화된다면 술자에게 보다 간편한 술식을 환자에게 보다 정확한 보철물을 제공할 수 있을 것이라 기대된다.

ACKNOWLEDGEMENTS

이 논문은 서울대학교 원내연구과제 연구비 지원에 의해 이루어졌으며(과제번호 08-2020-0010), 기공 과정을 위한 오혜진 기공사의 노고에 진심으로 감사드립니다.

REFERENCES

1. Geramipanah F, Sahebi M, Davari M, Hajimahmoudi M, Rakhshan V. Effects of impression levels and trays on the accuracy of impressions taken from angulated implants. *Clinical oral implants research* 2015; 26:1098-1105.
2. Zeller S, Guichet D, Kontogiorgos E, Nagy WW. Accuracy of three digital workflows for implant abutment and crown fabrication using a digital measuring technique. *The Journal of prosthetic dentistry* 2019;121:276-284.
3. Jörnér L, Jemt T, Carlsson L. Loads and designs of screw joints for single crowns supported by osseointegrated implants. *The International journal of oral & maxillofacial implants* 1992;7:353-359.
4. Kim K, Lim Y, Kim M, Kwon H, Yang J, Lee J, et al. Variation in the total lengths of abutment/implant assemblies generated with a function of applied tightening torque in external and internal implant-abutment connection. *Clinical oral implants research* 2011;22:834.
5. Kim KS, Han JS, Lim YJ. Settling of abutments into implants and changes in removal torque in five different implant-abutment connections. Part 1: Cyclic loading. *The International journal of oral & maxillofacial implants* 2014;29:1079-1084.
6. Cho WT, Bae EB, Ahn JJ, Huh JB. Cordless digital workflow for scanning implant-supported prostheses at the abutment level: A dental technique. *The Journal of prosthetic dentistry* 2020.
7. Kim J, Jeong C, Yun M, Lee S, Lee H, Huh J. Clinical accuracy of impression technique using digital superimposition of customized abutment with subgingival margin: A case report. *J Korean Acad Prosthodont* 2020;58:169-175.
8. Lee SJ, Gallucci GO. Digital vs. conventional implant impressions: efficiency outcomes. *Clin Oral Implants Res* 2013;24:111-115.
9. Lin WS, Harris BT, Morton D. The use of a scannable impression coping and digital impression technique to fabricate a customized anatomic abutment and zirconia restoration in the esthetic zone. *The Journal of prosthetic dentistry* 2013;109:187-191.
10. Gimenez B, Ozcan M, Martinez-Rus F, Pradies G. Accuracy of a Digital Impression System Based on Active Triangulation Technology With Blue Light for Implants: Effect of Clinically Relevant Parameters. *Implant dentistry* 2015;24:498-504.
11. Mizumoto RM, Yilmaz B. Intraoral scan bodies in implant dentistry: A systematic review. *The Journal of prosthetic dentistry* 2018;120: 343-352.