

임플란트 지지 나사-시멘트 유지형 보철물에서 보철물-지대주 제거 후 변연부 연마의 효과: 증례보고

김미주¹ · 이두형^{1,2*}

¹경북대학교 치과대학 치과보철학교실, ²경북대학교 치의학중개연구소

Burnishing effect on marginal misfit of implant-supported screw-and-cement retained prostheses: A case report

Mijoo Kim¹, Du-Hyeong Lee^{1,2*}

¹Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Kyungpook National University, Daegu, Republic of Korea

²Institute for Translational Research in Dentistry, Kyungpook National University, Daegu, Republic of Korea

When the marginal fit of fixed dental prosthesis decreases, biological and technical complications, such as plaque accumulation, periodontal disease, hypersensitivity, components fracture, cement loss, can happen. The complications affect the long-term success and survival of prostheses. This case report describes a clinical procedure to minimize the marginal gap of implant-supported screw-and-cement retained prosthesis by removing prosthesis-abutment complex and burnishing the interface area. The marginal gap was measured before and after the burnishing using a stereomicroscope and compared. This technique improves the marginal fit, thereby contributing the longevity of the prosthesis. (*J Korean Acad Prosthodont* 2020;58:239-43)

Keywords: Burnishing; Implant; Marginal fit; Screw-and-cement retained prosthesis

서론

임플란트 지지형 고정성 수복물은 치관 부위의 유지 방법에 따라 기본적으로 나사 유지형 보철물(screw-retained prosthesis)과 시멘트 유지형 보철물(cement-retained prosthesis)로 나눌 수 있다.¹⁻³ 나사 유지형 보철물은 보철물 장착 후 유지 관리 기간 동안 수리 등이 필요할 때 쉽게 제거할 수 있으며, 시멘트를 사용하지 않으므로 잔류 시멘트로 인한 합병증을 피할 수 있다는 장점이 있다.¹⁻³ 그러나 정밀한 제작과정이 요구되며 교합력에 의해

나사 풀림이 발생할 수 있고, 나사 접근 구멍(screw access hole)의 위치가 보철물 치아 교합면의 중심외에 있기 때문에 이상적인 자연치의 교합접촉을 구현하기 어려우며 비심미적일 수 있다.³⁻⁵ 시멘트 유지형 보철물은 자연치와 유사하게 제작할 수 있어 보철물 제작 과정이 쉬우며, 심미적이고 이상적인 교합접촉을 이루기 용이하다.⁶ 하지만 접착 후 제거되지 않은 시멘트로 인해 치태축적과 치주질환이 발생할 수 있으며, 문제가 발생했을 경우 비가역적으로 보철물을 제거한 후 새로 제작해야 한다는 단점이 있다.⁶⁻⁹ 이러한 문제의 해결을 위해 나사 유지형과 시멘트 유지형 보철물

*Corresponding Author: Du-Hyeong Lee

Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Institute for Translational Research in Dentistry, Kyungpook National University, 2175 Dalgubeol-daero, Jung-gu, Daegu 41940, Republic of Korea

+82 (0)53 600 7676: e-mail, deweylee@knu.ac.kr

Article history: Received March 3, 2020 / Last Revision May 25, 2020 / Accepted June 2, 2020

©2020 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.

*This research was supported by the technology transfer and commercialization Program through INNOPOLIS Foundation funded by the Ministry of Science and ICT (2019-DG-RD-0093-01-201).

의 장점을 결합한 나사-시멘트 유지형 보철물(screw-and-cement retained prosthesis, SCRP)이 개발되어 사용되고 있다.^{10,11} 나사-시멘트 유지형 보철물의 경우 제작이 상대적으로 간단하고, 접착 후에도 보철물-지대주 복합체의 제거가 가능하며, 구강 외에서 잔류 시멘트를 제거할 수 있다.

기존의 보철 수복과 마찬가지로 임플란트를 통한 보철 수복 시에도 변연의 적합도는 보철물의 예후를 결정하는 중요한 요소이다.¹² 변연적합도가 좋지 않은 경우 보철물 주변으로 치태가 침착되고, 치주 질환이 발생하여 보철물이 실패하는 원인이 될 수 있다.¹³ 변연부 적합이 좋지 않아서 잔여 시멘트가 많이 누출되어 잔존하는 경우 생물학적 합병증이 발생할 가능성이 있으며, 임플란트 주위 조직에 염증을 일으킬 수 있고, 장기적으로 임플란트의 예후에 좋지 않은 영향을 미칠 수 있다.¹⁴

본 증례의 목적은 임플란트 지지 나사-시멘트 유지형 고정성 보철물에서 보철물 장착 시 보철물-지대주 복합체를 제거하여 경계부 영역을 연마하는 술식이 변연 적합도에 미치는 효과를 보고하는 것이다.

증례

본 증례의 환자는 65세 여성으로 하악 우측 구치부에 임플란트(4.5 × 10 mm; AnyOne, MegaGen, Daegu, Korea)를 식립하고 3개월 후 임플란트 지지 고정성 보철 치료를 위해 내원하였다(Fig. 1). 환자의 기능과 심미에 대한 요구를 반영하여 나사-시멘트 유지형 단일구조 지르코니아 고정성 보철물을 제작하기로 하였으며, 본 증례 연구의 보철물 제작과 변연적합도 측정 과정은 경북대학교치과병원 임상시험심사위원회의 승인 하에 진행하였다(KNUDH 2019-03-06-00).

임플란트 이차 수술과 치유 지대주 사용 기간 후, 맞춤형 트레이를 이용한 픽업(pick-up) 방식으로 실리콘 인상재(Aquasil Ultra XLV and Aquasil Ultra LV, Dentsply Sinora, Philadelphia,

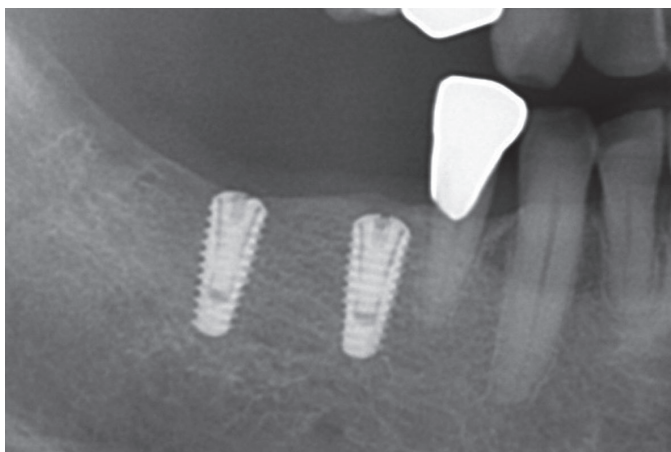


Fig. 1. Radiographic view of implant placed in the mandibular right posterior area.

PA, USA)로 최종 인상을 채득하였다. 주모형을 제작 후 맞춤형 지대주(Ti6Al-4V ELI, Perryman Company, Houston, PA, USA)와 나사-시멘트 유지형 단일구조 지르코니아 보철물(Prettau, Zirkonzhan, Bruneck, Italy)을 제작하였다(Fig. 2). 보철물 내면과 지대주 사이의 시멘트 공간은 50 μm로 설정하였다.

보철물 장착일에 맞춤형 지대주를 25 N/cm²의 토크로 구강내 임플란트에 연결한 후, 지르코니아 보철물을 이중 중합 레진 시멘트(RelyX Unicem, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA)를 사용하여 지대주에 접착하였다(Fig. 3A). 그 후 지대주 나사를 풀어서 보철물-지대주 복합체를 구강내에서 제거하였고, 탐침(explorer)을 이용하여 보철물과 지대주 계면부 표면에 잔존하는 여분의 시멘트를 제거 후 경계부 영역을 연마하였다. 연마 과정은 단계적으로 진행하였다. 스톤 마무리버를 이용하여 보철물의 변연과 맞춤형 지대주의 연결 부분을 버니싱(burnishing) 하였으며, 이후 중간 거칠기의 실리콘 연마버를 이용하여 1차 연마와 미세 거칠기의 실리콘 연마버를 이용하여 2차 연마하였다. 연마 과정은 지르코니아 연마키트(Jota kit 1434, Jota, Rüthi, Switzerland)를 이용하였고, 연마시 버의 연마 방향은 맞춤형 지대주에서 보철물 방향으로 한 방향으로 수행하였다. 연마 후 지대주-보철물 복합체를 다시 구강내 임플란트에 25 N/cm²의 토크로 연결하고, 나사접근구멍은 테플론과 복합레진(Gradia Direct A3, GC, Tokyo, Japan)으로 폐쇄하였다(Fig. 3B).

보철물-지대주 계면의 연마로 인한 변연 적합도의 변화를 관찰하기 위해 연마 과정 전과 후에 변연간극(marginal gap)을 측정하였다. 보철물-지대주 복합체에서 변연 간극의 측정은 광학현미경(EGVM-452M, EGTECH, Anyang, Korea)을 사용하여 60배 확대 하에 수행하였다. 보철물-지대주 복합체의 변연부 계면이 수평면과 평행이 되도록 위치시킨 후 유틸리티 왁스로 고정하여 일관성 있게 변연 간극이 측정되도록 하였다(Fig. 4). 측정 소프트웨어(IT Plus 5.0 software, EGTECH, Anyang, Korea)를 사용하여 협측 및 설측부를 촬영하였고 두 크라운의 측정값



Fig. 2. Fabrication of customized abutment and monolithic zirconia prosthesis.

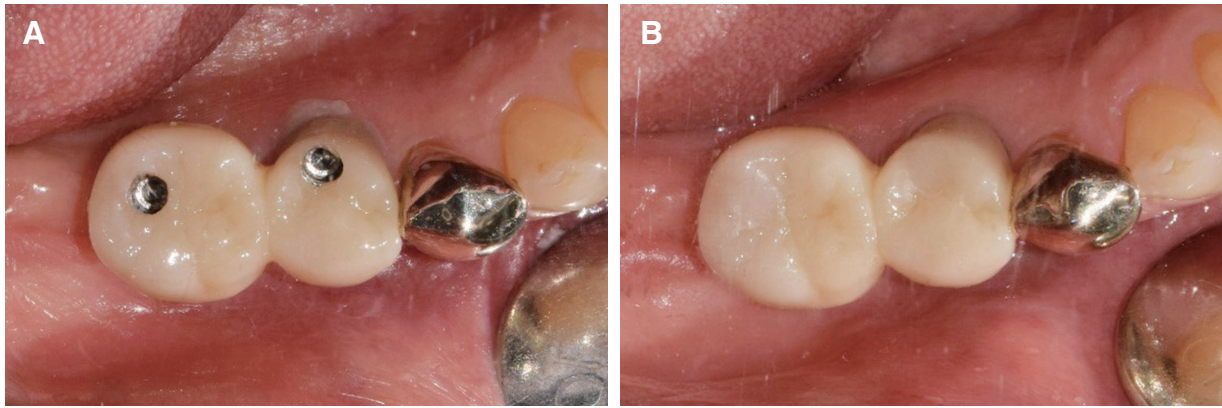


Fig. 3. (A) Cementation of zirconia prosthesis to abutments, (B) Final connection of the prosthesis-abutment complex to implants.

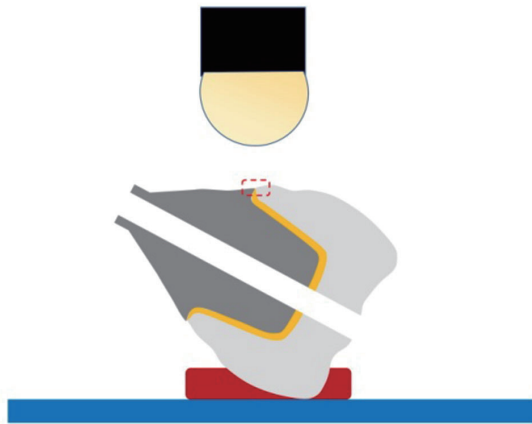


Fig. 4. Schematic image showing the measurement of margin gap using a stereomicroscope.

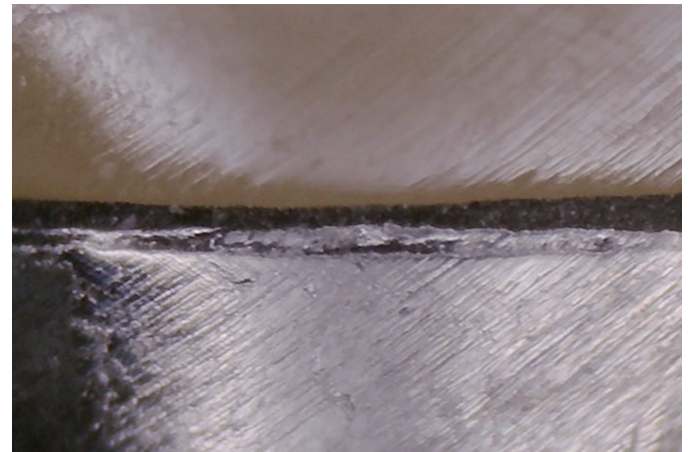


Fig. 5. Measurement of marginal gap After burnishing at a magnification of $\times 60$.

은 평균하였다. 측정 결과 연마로 인해 협측에서는 $79.0 \mu\text{m}$ 에서 $8.5 \mu\text{m}$ 로 감소하였고, 설측에서는 $99.0 \mu\text{m}$ 에서 $47.7 \mu\text{m}$ 로 감소하였다. 평균 변연 간극 감소량은 $58.5 \mu\text{m}$ 였다 (Fig. 5).

고찰

본 증례에서는 임플란트 지지 나사-시멘트 유지형 보철물에서 보철물을 지대주에 접착한 후 보철물-지대주 복합체를 구강내에서 제거한 다음 단계적으로 계면 부위를 연마하여 변연 간극을 줄일 수 있었다. 변연 간극이 줄어든 경우 치태침착과 시멘트의 미세누출의 가능성이 적어질 수 있다. 기존의 연구에서는 잔존 시멘트의 제거를 주로 강조하였으나 본 증례에서는 잔존 시멘트의 제거뿐 아니라 적합도 자체를 개선하였으므로 장기적으로 예후를 개선할 수 있을 것으로 생각된다.

변연 간극의 감소 효과는 티타늄 합금 지대주 변연부의 늘어짐(elongation)에 기인한다.¹⁵ 이러한 늘어짐은 금속합금의 비가

소성 변형의 일종으로 지대주 재료의 연성이 높을수록 증가한다.¹⁵ 그리고 연마 동작 또한 늘어짐을 유도하기 위해 중요한데 본 증례에서는 지대주 표면에서 보철물 표면 방향으로 연마 기구를 당기면서 사용하여 변연간극 감소를 최대화하려 하였다. 또한 보철물이 금속관과 같이 계면이 금속합금인 경우 변연부 늘어짐을 보철물에서도 유도할 수 있으므로 변연간극 감소 효과가 증가할 것으로 사료된다.

보철물의 변연 적합도를 평가하는 방법은 절단면 측정법(Cross-sectional method), 실리콘 복제 방법(Silicon replica technique), 3D 스캔 데이터 중첩법(Superimposition of 3D scan data), 마이크로 컴퓨터단층촬영법(Micro-computed tomography), 현미경을 이용한 측정법(Microscopy) 등이 있으며,¹⁶ 본 연구에서는 현미경을 이용하여 임상에서 변연 연마 전후의 변연 간극을 측정하였다. 현미경을 통한 측정법은 변연 간극을 다른 매개체 혹은 이미지 재건과정없이 직접적으로 관찰하고 측정할 수 있으므로 이를 통해 정확도가 높은 결과를 얻을 수 있었다.¹⁷ 그

리고 임상에서 즉각적인 정량적 수치를 얻을 수 있으므로 술자가 보철물의 적합도를 분석하는데 크게 도움이 된다.¹⁷

본 증례는 임플란트를 식립하고 나사-시멘트 유지형 임플란트 지지 지르코니아 고정성 보철물을 제작한 환자를 대상으로 하였으며 접착 후 연마 유무에 따른 변연 간극에 대해 측정하였다. 임플란트 보철물에 사용되고 있는 다양한 재료에서의 연마 효과의 차이를 파악하고, 변연 간극의 감소 정도를 폭넓게 분석하기 위해 많은 수의 환자를 포함한 임상 시험이 필요할 것으로 사료된다.

결론

이번 증례에서는 나사-시멘트 유지형 임플란트 지지 고정성 보철물에서 보철물을 지대주에 접착한 후 보철물-지대주 복합체를 제거하고 경계부를 단계적으로 연마하여 변연적합도가 개선되는 결과를 얻을 수 있었다.

ORCID

Mijoo Kim <https://orcid.org/0000-0001-8072-3177>

Du-Hyeong Lee <https://orcid.org/0000-0003-2803-7457>

References

- Misch CE. Screw-retained versus cement-retained implant-supported prostheses. *Pract Periodont Aesthet Dent* 1995;7:15-8.
- Chee W, Felton DA, Johnson PF, Sullivan DY. Cemented versus screw-retained implant prostheses: which is better? *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:137-41.
- Hebel KS, Gajjar RC. Cement-retained versus screw-retained implant restorations: achieving optimal occlusion and esthetics in implant dentistry. *J Prosthet Dent* 1997;77:28-35.
- Taylor TD. Prosthodontic problems and limitations associated with osseointegration. *J Prosthet Dent* 1998;79:74-8.
- Zarb GA, Schmitt A. The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants: the Toronto study. Part III: Problems and complications encountered. *J Prosthet Dent* 1990;64:185-94.
- Goodacre CJ, Kan JY, Rungcharassaeng K. Clinical complications of osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1999;81:537-52.
- Pauletto N, Lahiffe BJ, Walton JN. Complications associated with excess cement around crowns on osseointegrated implants: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:865-8.
- Goiato MC, dos Santos DM, Santiago JF Jr, Moreno A, Pellizzer EP. Longevity of dental implants in type IV bone: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2014;43:1108-16.
- Sundar MK, Chikmagalur SB, Pasha F. Marginal fit and microleakage of cast and metal laser sintered copings-an in vitro study. *J Prosthodont Res* 2014;58:252-8.
- Aparicio C. A new method for achieving passive fit of an interim restoration supported by Brånemark implants: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995;10:614-8.
- Preiskel HW, Tsolka P. The DIA anatomic abutment system and telescopic prostheses: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:628-33.
- Laurent M, Scheer P, Dejoux J, Laborde G. Clinical evaluation of the marginal fit of cast crowns--validation of the silicone replica method. *J Oral Rehabil* 2008;35:116-22.
- Chen CJ, Papaspyridakos P, Guze K, Singh M, Weber HP, Gallucci GO. Effect of misfit of cement-retained implant single crowns on crestal bone changes. *Int J Prosthodont* 2013;26:135-7.
- Knoernschild KL, Campbell SD. Periodontal tissue responses after insertion of artificial crowns and fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 2000;84:492-8.
- Sakaguchi RL, Powers JM. Craig's restorative dental materials. 13th ed. Philadelphia: Elsevier Mosby; 2012. p. 37-9.
- Nawafleh NA, Mack F, Evans J, Mackay J, Hatamleh MM. Accuracy and reliability of methods to measure marginal adaptation of crowns and FDPs: a literature review. *J Prosthodont* 2013;22:419-28.
- Rastogi A, Kamble V. Comparative analysis of the clinical techniques used in evaluation of marginal accuracy of cast restoration using stereomicroscopy as gold standard. *J Adv Prosthodont* 2011;3:69-75.

임플란트 지지 나사-시멘트 유지형 보철물에서 보철물-지대주 제거 후 변연부 연마의 효과: 증례보고

김미주¹ · 이두형^{1,2*}

¹경북대학교 치과대학 치과보철학교실, ²경북대학교 치의학중개연구소

고정성 보철물의 변연 적합도가 낮은 경우 치태침착, 치주질환, 치아과민, 보철물 구성요소 파절, 시멘트 상실 등의 생물학적, 기계적 합병증이 발생할 가능성이 증가할 수 있다. 이러한 합병증은 보철물의 장기간의 성공과 생존에 영향을 미친다. 본 증례는 임플란트 지지 나사-시멘트 유지형 보철물에서 보철물 장착 시 보철물-지대주를 제거하고 변연부를 연마하여 변연간극을 최소화할 수 있는 임상과정을 보여준다. 그리고 변연 간극을 연마 전과 후에 측정하여 비교 관찰하였다. 본 기술은 변연 적합도를 높여 보철물의 수명 연장에 기여할 수 있다. (*대한치과보철학회지* 2020;58:239-43)

주요단어: 연마; 임플란트; 변연 적합도; 나사-시멘트 유지형 보철물

*교신저자: 이두형
41940 대구 중구 달구벌대로 2175 경북대학교 치과대학 치과보철학교실
053 600 7676: e-mail, deweylee@knu.ac.kr

원고접수일: 2020년 3월 3일 / 원고최종수정일: 2020년 5월 25일 / 원고채택일: 2020년 6월 2일

© 2020 대한치과보철학회

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

※ 이 논문은 과학기술정보통신부의 재원으로 연구개발특구진흥재단-기술이전사업화 사업의 지원을 받아 수행된 연구임(2019-DG-RD-0093-01-201).