

2

나사풀림과 나사파절이 동반된 실패한 임플란트 고정성 보철물의 회복증례

부산대학교 치의학전문대학원 치과보철학교실

배 은 빈[†], 신 영 근[†], 전 영 찬, 정 창 모, 윤 미 정, 이 소 현, 허 중 보*

† 두 저자는 기여한바가 같음.

ABSTRACT

Reconstruction of failed fixed implant prosthesis accompanied by abutment screw loosening and fracture : A case report

Department of Prosthodontics, Dental Research Institute, Institute of Translational Dental Sciences, BK21 PLUS Project. School of Dentistry, Pusan National University

Eun-Bin Bae[†], Young-Gun Shin[†], Young-Chan Jeon, Chang-Mo Jeong, Mi-Jung Yun, So-Hyoun Lee, Jung-Bo Huh*

† These authors contributed equally to this study.

In the case of failed fixed implant prosthesis accompanied by abutment screw fracture, fractured screw fragment must be removed to use the existing implant fixtures. A 61-year-old male patient, who had a failed maxillary fixed implant prosthesis accompanied by three abutment screw fracture, hoped to reconstruct the maxillary implant prosthesis, while maintaining the existing implant fixtures. To use the existing implant fixtures, fractured screw fragments were removed. A maxillary implant overdenture using available existing implants was planned. Bar-attachment with Locator was used for implant splinting, denture stability, and retention. Final impression was taken after treatment of peri-implantitis. Jaw relation registration was taken to evaluate available interarch space for bar-attachment. After fabricating bar-attachment, centric relation was taken. Implant overdenture using bar-attachment with Locator was delivered after wax-denture evaluation. This case report showed that a satisfactory clinical result was achieved by implant overdenture using existing implant fixtures in a maxillary edentulous patient.

Key words : edentulous maxilla, screw loosening, screw fracture, implant overdenture

Corresponding Author

Associate professor, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Pusan National University, Yangsan, Gyeongnam 50612, Republic of Korea.

Reprint requests: Jung-Bo Huh, DDS, MSD, PhD, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Pusan National University, Yangsan, Gyeongnam 50612, Republic of Korea.

Tel : +82-55-360-5144, Fax : +82-55-360-5134, E-mail : neoplasia96@hanmail.net

본 연구는 2016년도 부산대학교 치과병원 임상연구비 지원으로 이루어졌음.

I. 서론

임플란트 보철물에서 가장 흔하게 발생하는 기계적 합병증은 나사 풀림과 나사 파절이다^{1, 2)}. 나사 풀림은 나사 연결부의 이개를 야기하며, 이는 세균막의 침착과 나사의 파절 및 인접 임플란트의 과부하로 인한 변연골 흡수나 골유착 상실을 유발할 수 있다³⁾. 나사 풀림의 원인으로는 부적절한 임플란트의 위치, 지대주와 임플란트 고정체의 불량한 적합, 부적절한 보철물의 해부학적 형태 또는 나사의 형태, 불량한 교합양식 그리고 과도한 교합력 등이 있다^{4, 5)}. 이러한 요인들로 인해 임플란트에 가해지는 과도한 외력은 임플란트와 지대주 나사 간의 미끄러짐을 발생시킨다⁶⁾. 이때 임플란트 고정체, 지대주 및 지대주 나사의 접촉면이 좀 더 평탄해지게 되며, 임플란트 지대주와 임플란트 고정체를 고정시켜주는 힘인 전하중이 감소하여 나사 풀림이 발생하게 된다⁶⁾.

나사 파절은 발견되지 못한 나사 풀림과 함께 과부하나 기능하중 하에 발생 가능하다^{7, 8)}. 나사 파절이 발생한 경우에 기존의 임플란트 지대주를 유지하기 위해서는 임플란트 내부의 나사 파절편 제거가 필수적이다. 나사 파절편이 고정되어 있지 않은 경우, 탐침 등을 이용하여 파절편을 시계 반대 방향으로 회전시켜 제거를 시도해 볼 수 있다. 파절편이 고정되어 있어 쉽게 제거가 어려운 경우에는 특별히 고안된 스크류 제거 키트를 사용하여 나사 파절편 제거 후 기존 임플란트를 유지할 수도 있다^{8, 9)}.

임플란트 주위염 또한 임플란트 보철물에서 쉽게 발생하는 합병증이다. 임플란트 주위염은 임플란트 주위의 골흡수가 동반되어 나타나는 염증반응을 말하며, 5년간 사용된 임플란트에서 약 19% 발생한다고 보고되고 있다^{10, 11)}. 임플란트 주위염은 출혈 여부, 치주낭 깊이와 골흡수 정도에 따라 3단계로 분류할 수 있다. 임플란트 주위염의 정도에 따라 구강위생교육과 국소적인 소파술만 시행할 수도 있지만, 정도가 심할 경우

에는 외과적 처치와 약물치료 등의 추가적인 처치나 임플란트의 제거가 필요할 수도 있다^{2, 13)}.

임플란트를 이용한 상악 무치악 환자의 치료 시 고정성 임플란트 보철물 또는 가철성 임플란트 피개의치를 고려해 볼 수 있다. 고정성 임플란트 보철물은 6-10개의 임플란트가 필요하고, 임플란트 피개의치의 경우에는 구개의 피개정도에 따라 2-8개의 임플란트가 필요하다. 보철물 형태는 환자의 골질과 골량, 치은의 각화정도, 약간 공간과 안모의 측면상과 구순지지 필요성, 미소선의 높이, 약간 관계 등을 고려하여 결정된다^{14, 15)}. 환자의 경제력, 구강위생 수준, 환자의 사회적 지위나 기대정도 또한 고려사항이 될 수 있다^{15, 16)}. 임플란트 피개의치의 치료 시 임플란트 간 연결 여부에 따라 solitary type과 bar type으로 나눌 수 있다⁷⁻¹⁹⁾. Solitary type 어태치먼트의 경우 임플란트 식립 각도가 양호하며 약간 공간이 부족한 경우에 선택 가능하며, 약간 공간이 충분하고 임플란트 식립 각도의 보상과 임플란트를 통한 지지 및 안정을 얻기 위한 경우에는 bar type을 선택할 수 있다⁷⁾.

본 증례에서는 상악에 고정성 임플란트 보철물로 수복하였으나 다수의 나사 파절과 나사 풀림으로 실패한 환자에서 기존의 임플란트 지대주를 이용한 임플란트 피개의치를 통해 기능 및 심미적으로 만족할 만한 결과를 얻었기에 이를 보고하고자 한다.

II. 증례보고

본 증례의 대상은 61세 남성으로 상악 임플란트 보철물의 흔들림을 주소로 내원하였다. 2005년 개인 치과의원에서 상악의 우측 중절치, 우측 견치, 우측 제1소구치, 좌측 측절치, 좌측 제1소구치, 좌측 제1대구치 부위에 6개의 임플란트를 식립하여 고정성 임플란트 보철물로 치료받았다. 임상검사 및 방사선검사를 통해 임플란트 주위염 및 낮은 골수준을 확인하였으며, 상

악 우측 중절치, 우측 제1소구치, 좌측 측절치, 좌측 제1대구치 부위 임플란트 내부에서 지대주 나사 파절을 확인하였다. 하악의 자연치도 전반적인 골 수준 감소를 보였으며, 하악의 좌측 제2소구치, 좌측 제1,2대구치는 2도 이상의 동요도를 보였다. 또한 6 mm 이상의 탐침 깊이와 치은의 종창, 파노라마상 임플란트 주위 골 수준 감소 등을 보여 중등도 임플란트 주위염으로 진단하였다. 환자는 우선적으로 기존의 임플란트를 유지한 상태에서 상악 보철물 치료를 원하였으며, 하악 자연치열에 대한 치료는 상악에 대한 치료 완료 후 시행하기를 원하였다(Fig. 1). 치료계획 과정에서 상악의 심한 치조골 상실로 인해, 임플란트 고정성 보철물로 수복 시 치관의 길이가 길어지게 되며 적절한 상순 지지를 얻을 수 없는 비심미적인 결과가 예상되었다. 이에 임플란트 피개의치로 계획하였으며, 약간 공간이 충분하고 상악 의치의 적절한 유지를 위해 임플란트 연결 효과가 있는 bar type의 어태치먼트를 선택하였다. 환자의 요구에 따라 하악 자연치열은 그대로 유지하고, 상악은 기존 임플란트의 파절된 나사를 제거하여 임플란트 피개의치 치료를 계획하였다.

기존 임플란트를 사용하기 위하여 기존 상부 보철물과 제거 가능한 나사를 제거한 후, 임플란트 내부에 고정되어 있는 나사 파절편을 스크류 제거 키트(ESR

KIT, Osstem Co., Seoul, Korea)를 이용하여 제거하였다. 그러나 상악 우측 제1소구치 부위 임플란트의 경우 파절편이 깊게 존재하였고, 상악 우측 중절치 부위 임플란트의 경우 내부에 이물질이 존재하였다. 또한 상악 좌측 제1대구치 부위 임플란트의 경우에는 50 Ncm 이상의 토크를 가하였지만 제거하지 못하였는데, 이 경우 무리한 회전력으로 인한 임플란트 실패 가능성이 있다고 생각되어 제거를 시행하지 않았다. 상악 좌측 측절치 부위 지대주의 나사 파절편을 제거하고 미리 제작해 두었던 임시의치를 침상하여 장착하였다. 임시의치를 통해 대략적인 bar type 어태치먼트를 위한 공간을 확인하였다. 상악 중절치와 제1소구치 부위 임플란트의 경우에는 주조포스트를 제작하여 지대주로 사용하기로 계획하였다. 따라서 주조포스트를 제작하는 2개의 임플란트와 사용 가능한 3개의 임플란트를 이용한 bar type 임플란트 피개의치가 계획되었다(Fig. 2).

다음 내원 시, 기존 임플란트의 양호한 예후를 위해 임플란트 주위염 처치를 계획하고 외과적 소파술을 시행하였다. 노출된 임플란트 나사산은 고속 핸드피스 다이아몬드 버로 제거하였고, I-Brush와 Gingi-brush(Neobiotech Co., Seoul, Korea)로 치근 활택술을 실시하였다.

이후 염증이 감소된 것을 확인할 수 있었으며, 상악

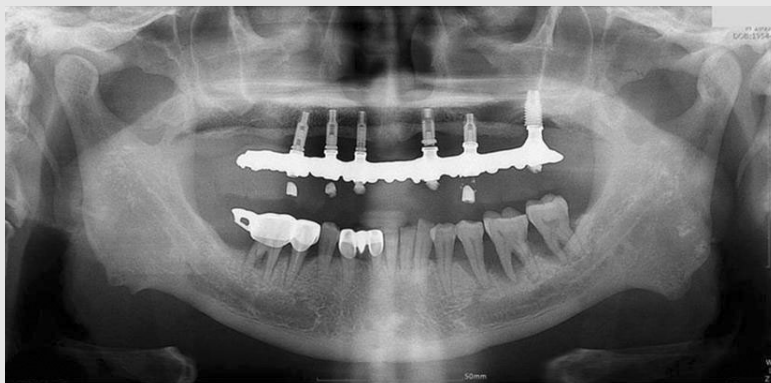


Fig. 1. Panoramic radiograph at first visit.

우측 중절치와 제1소구치 부위 임플란트의 주조포스트를 위해 임플란트 고정체에 삭제를 실시하고, 주조포스트와 임플란트의 맞춤형 지대주를 위해 폴리바이닐실록산 인상재(Imprint™ II, 3M ESPE, Neuss, Germany)와 인상용 코핑(ICFW600, Osstem implant, Seoul, Korea)을 이용하여 최종 인상채득을 실시하였다(Fig. 3).

하지만 상악 우측 중절치 부위 임플란트는 제작된 주조포스트와 적합도가 불량하였으며, 상악 좌측 제1대구치 부위 임플란트는 구치부 약간 공간의 부족으로 사용할 수 없다고 판단되었다. 상악 우측 견치, 좌측 측절치, 좌측 제1소구치 부위 임플란트에 맞춤형 지대주와 상악 우측 제1소구치 부위 임플란트에 주조포스트를 체결하였다. 작업 모형에서 주조포스트를 제작

하고 맞춤형 지대주상에서 교합제를 제작하여 구강내 장착한 후 동공간선과 캠퍼평면(비익-이주선)에 일치시켰다. 생리적인 안정위를 사용하여 수직고경을 결정한 후, 적절한 안모형태가 되도록 교합제를 조정하였다. Milled bar 제작을 위하여 왁스(Aluwax dental products Co., Allendale, MI, USA)를 이용하여 약간 관계를 채득하였다. 상악 우측 중절치 부위의 주조포스트는 인상채득의 어려움으로 적합도가 불량하여 진행하지 않았다(Fig. 4).

반조절성 교합기 상에 마운팅하고 레진(Pattern resin, GC corporation, Tokyo, Japan)을 이용하여 레진 패턴을 제작하였으며, 밀링 후 milled bar를 제작하였다. Milled bar 상에 금속구조물과 교합제를 제작하였다. 최종 의치의 형태는 사용 가능한 임



Fig. 2. Intraoral view after removal of maxillary fixed implant prosthesis.(a,c) Occlusal view of maxilla. (b) Frontal view of mandible.



Fig. 3. (a) Intraoral view after surgical treatment. (b) Fixture level final impression.



Fig. 4. Customized abutment checks and jaw relation registration procedure. (a) Customized abutment on maxillary master cast. (b) Intraoral view. (c) Centric relation bite taking.

플란트의 수와 환자의 요구를 고려하여 U-shape으로 결정하고¹⁴⁾, 의치의 지지력이 약해지지 않도록 의치의 후방연이 hamular notch 부위를 잘 감쌀 수 있는 형태로 제작하였다(Fig. 5).

구강 내에서 milled bar와 맞춤형 지대주, 그리고 금속구조물과의 적합도를 확인한 후 기존의 임시의치의 적응되어 있는 교합고경을 참고하여 약간 관계를

채득하였다. 채득한 약간 관계를 이용하여 주모형과 대합모형을 반조절성 교합기에 부착하였다(Fig. 6). 납의치를 제작하여 구강내에서 교합관계 및 구순지지 등을 확인하고 환자의 심미적, 기능적 요구를 평가하였다(Fig. 7). 레진 소성 후 기공실 재부착 과정을 통해 교합을 조정하고 최종 연마하여 상악 임플란트 피개의치를 완성하였다(Fig. 8). 상악 우측 견치, 좌측

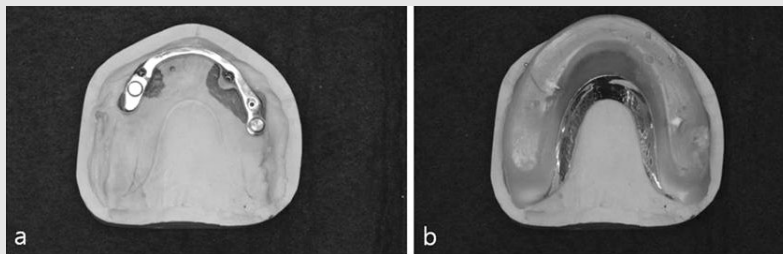


Fig. 5. Milled bar and metal framework fabrication. (a) Milled bar on master cast. (b) Occlusal rim on metal framework.

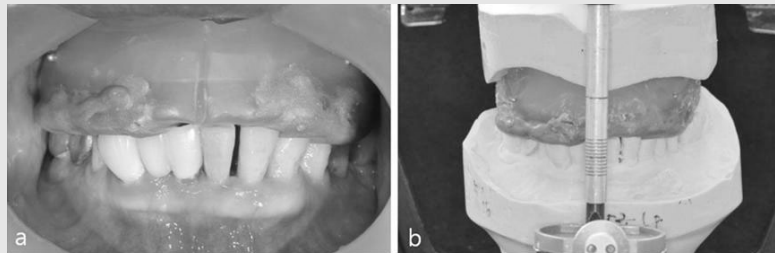


Fig. 6. Jaw relation registration procedure. (a) Centric relation bite taking (b) Mounting on a semi-adjustable articulator.

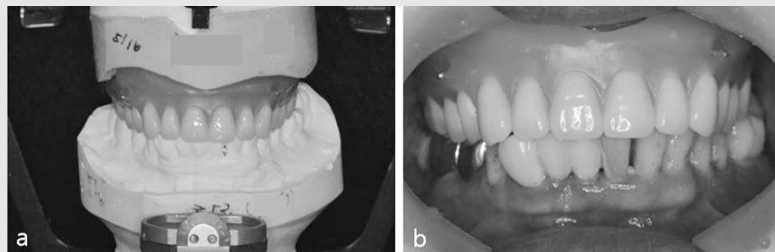


Fig. 7. Wax denture delivery. (a) Laboratory view. (b) Intraoral view.

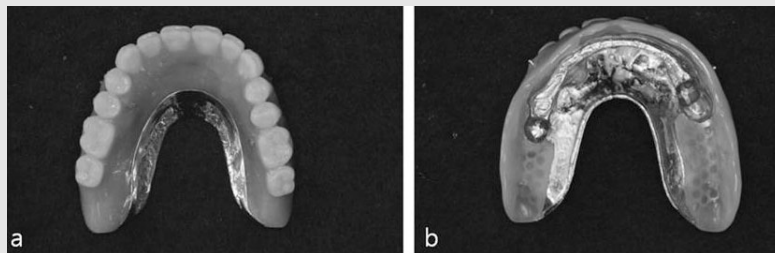


Fig. 8. Definitive maxillary overdenture. (a)Occlusal surface. (b)Tissue surface.

CASE REPORT

측절치, 좌측 제1소구치 부위 임플란트의 맞춤형 지대주는 30 Ncm 의 토크로 장착하고, 상악 우측 제1소구치 부위 임플란트의 주조포스트는 레진 시멘트(G-CEM LinkAce, GC America, Alsip, IL, USA)로 체결하였다. 사용된 레진 시멘트는 이중 중합형으로 임플란트 내부에 광이 도달하지는 않지만, 자가 중합시에도 광 중합과 유사한 중합 후 압축강도를 가진다는 보고를 바탕으로 사용하였다²⁰⁾. 잉여 시멘트는 1초간의 tack curing 이후 탐침을 이용하여 제거하고, 방사선 사진을 이용하여 잔여 시멘트를 확인하였다. 이후 동일한 방법으로 Milled bar를 지대주에 부

착하고, milled bar의 양측 후방으로 연장된 부위에 2개의 Locator attachment(Locator, Zest Anchors, Escondido, CA, USA)를 30 Ncm으로 장착하여 의치의 유지력을 확보하였다. 최종 상악 임플란트 피개의치를 구강 내에 장착한 후 압력 지시제(Mizzy, Inc, Cherry Hill, NJ, USA)를 사용하여 내면 적합도를 검사하고 교합조정을 시행하였다. Locator 어태치먼트의 male part를 의치에 장착하기 위해 Rebase II(Tokuyama Rebase II, Tokuyama dental corporation, Tokyo, Japan)를 사용하였다(Fig. 9). Locator 어태치먼트

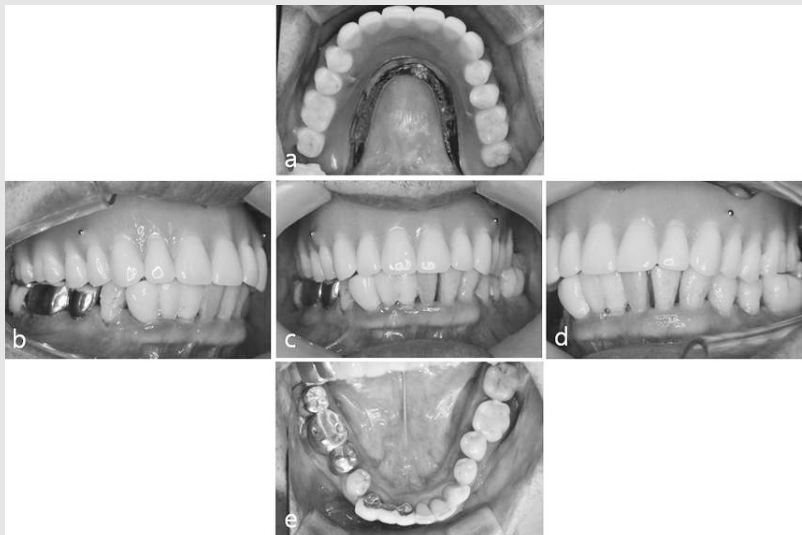


Fig. 9. Definitive maxillary overdenture delivery. (a) Maxillary occlusal view. (b) Right buccal view during centric occlusion. (c) Frontal view during centric occlusion. (d) Left buccal view during centric occlusion. (e) Mandibular occlusal view.



Fig. 10. Postoperative panoramic radiograph.

트가 연결된 milled bar를 사용하여 유지와 안정을 도모하였으며, 환자의 빠른 적응을 확인할 수 있었다. 장착 후 6개월 정기 검진 시, 염증소견 없이 적절한 유지력을 보이며 임플란트가 유지되었고 전반적으로 양호한 구강위생을 확인하였다(Fig. 10).

III. 고찰

고정성 임플란트 보철물에서 발생하는 나사 풀림은 여러 합병증을 발생시킬 수 있다. 나사 풀림은 세균막의 침착과 나사 파절을 유발할 수 있으며, 이로 인한 변연골 흡수나 골유착 상실을 일으킬 수 있다³⁾. 이와 같은 문제점을 발생시키는 나사 풀림을 방지하기 위해서는 교합력을 견딜 수 있는 충분한 수의 임플란트를 사용하고, 보철물에 가해지는 측방력과 과부하를 피할 수 있는 설계, 적절한 조임 토크, 주기적인 관찰을 통한 관리가 필요할 것이다²¹⁾.

본 증례는 상악 고정성 임플란트 보철물로 수복한 후 다수의 나사 파절과 나사 풀림으로 실패한 환자에서 기존의 임플란트를 이용한 임플란트 피개의치를 통해 재치료하는 방법을 제시하였다. 기존의 치료는 임플란트 6개를 이용한 고정성 임플란트 보철 치료였다. Ferrigno 등²²⁾의 연구에 따르면, 상악 임플란트 고정성 보철물의 경우 8개 이상의 임플란트를 추천하고 있다. 또한 이미 상악 치조골이 많이 흡수된 상태였기 때문에 임플란트 6개를 이용한 상악 임플란트 고정성 보철물은 전치부의 cantilever 효과와 교합 문제, 불량한 치관-치근 비율, 금속 구조물의 부적합에 의한 임플란트에 과부하와 측방력이 가해졌을 것으로 생각된다.

실패한 상악의 보철물을 제거한 후 남아 있는 기존의 임플란트 고정체의 유지를 위해 나사 파절편의 제거는 필수적이었다. 스크류 제거 키트(ESR KIT, Osstem Co., Seoul, Korea)를 사용하여 나사 파

절편을 제거하였고, 임플란트 주위염의 외과적, 내과적 처치를 통해 기존의 임플란트 고정체를 유지하기 위해 노력하였다.

2002년 McGill Consensus에서 하악 완전 무치악의 경우 2개의 임플란트를 이용한 임플란트 피개의치 치료가 가장 추천된다고 보고된 바 있지만²³⁾, 상악 완전 무치악의 경우에는 일차적으로 총의치가 추천되며, 임플란트 피개의치의 경우에는 식립 위치와 개수에 대해서 논란이 많으며 4개 또는 6개의 임플란트를 연결 고정하여 사용하는 것을 추천하고 있다²⁴⁾. 유지 가능한 임플란트가 4개였으며, 약간 공간 및 심미적인 요구 등을 고려하여 연결 고정 효과와 임플란트 간 각도 보상이 가능하고 의치의 안정에 효과적인 bar type 어태치먼트를 이용하였고, 구순 지지와 심미적으로 유리한 임플란트 피개의치를 계획하였다. 다양한 어태치먼트 가운데 Locator 어태치먼트는 높이가 낮고 부속품의 교체가 용이한 장점을 가지고 있기 때문에, 의치의 유지력 보강을 위해 bar type 어태치먼트 상에 Locator를 장착하였다²⁵⁾. 하악의 경우, 좌측 부위에서 심한 치조골 흡수를 보여 발치 후 보철치료 계획이 필요한 상황이었지만, 환자가 상악 치료가 완료된 후에 하악 치료를 진행하길 원하였으며, 양측 구치부의 골흡수가 심하였기에 잠정적으로 국소의치 치료를 예상하고 진행하였다.

치료 결과, bar type 어태치먼트를 이용한 임플란트 피개의치를 통해 환자의 심미적인 요구를 충족할 수 있었다. 또한 추가적인 Locator 어태치먼트의 사용으로 충분한 유지력을 부여할 수 있었다. 비록 하악이 자연치열이지만, 하악 구치부는 치주적으로 약한 상태였기 때문에 상악 의치에 큰 힘을 가하지 않은 것으로 생각된다. 환자는 고정성 임플란트 보철물에서 가철성 임플란트 피개의치로 전환되었지만, 심미성 향상과 함께 의치의 유지력과 안정성이 우수하여 빠르게 적응하는 것을 확인할 수 있었다. 또한 하악의 예후도 불량하기 때문에 추후 하악 국소의치를 제작하게

되면, 상악의 임플란트 피개의치와 함께 지속적인 유지 관리가 필요할 것이다.

IV. 결론

본 증례는 다수의 나사 풀림과 나사 파절이 발생하여 실패한 상악 임플란트 고정성 보철물에서 사용 가능한 기존의 임플란트를 이용하여, bar type의 어태치먼트를 이용하여 연결 고정 후 임플란트 피개의치로

전환하였다. 이를 통해 추가적인 임플란트 식립 없이 기존의 임플란트만을 사용하여 치료를 완료할 수 있었으며, 임플란트 피개의치를 통한 심미성과 bar type의 어태치먼트를 통한 의치의 안정성을 확보할 수 있었다. 임플란트 피개의치는 지속적인 유지관리가 필요하며, 기존의 임플란트가 임플란트 주위염으로 골수준이 감소한 상태였기 때문에 철저한 구강위생관리와 주기적인 재내원을 통한 유지관리가 필요할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Ekfeldt A, Carlsson GE, Brånemark G. Clinical evaluation of single-tooth restorations supported by osseointegrated implants: a retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994;9(2):179-183.
2. Goodacre CJ, Kan JY, Rungcharassaeng K. Clinical complications of osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1999;81(5):537-552.
3. Misch CE. Principles for screw-retained prostheses. 2nd edition. Mosby, 1999.
4. Schwarz MS. Mechanical complications of dental implants. *Clin Oral Implants Res* 2000;11(s1):156-158.
5. Cavazos E, Bell FA. Preventing loosening of implant abutment screws. *J Prosthet Dent* 1996;75(5):566-569.
6. Winkler S, Ring K, Ring JD, Boberick KG. Implant screw mechanics and the settling effect: overview. *J Oral Implantol* 2003;29(5):242-245.
7. Bakaeen LG, Winkler S, Neff PA. The effect of implant diameter, restoration design, and occlusal table variations on screw loosening of posterior single-tooth implant restorations. *J Oral Implantol* 2001;27(2):63-72.
8. Nergiz I, Schmage P, Shahin R. Removal of a fractured implant abutment screw: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2004;91(6):513-517.
9. Luterbacher S, Fourmoussis I, Lang NP, Brånemark U. Fractured prosthetic abutments in osseointegrated implants: a technical complication to cope with. *Clin Oral Implants Res* 2000;11(2):163-170.
10. Albrektsson T, Isidor F. Consensus report of session IV. Quintessence, 1994.
11. Jepsen S, Rühling A, Jepsen K, Ohlenbusch B, Albers HK. Progressive peri-implantitis. Incidence and prediction of peri-implant attachment loss. *Clin Oral Implants Res* 1996;7(2):133-142.
12. Froum SJ, Rosen PS. A proposed classification for peri-implantitis. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2012;32(5):533-540.
13. Mombelli A, Lang NP. The diagnosis and treatment of peri-implantitis. *Periodontol* 2000 1998;17(1):63-76.
14. Zitzmann NU, Marinello CP. Treatment plan for restoring the edentulous maxilla with implant-supported restorations: removable overdenture versus fixed partial denture design. *J Prosthet Dent* 1999;82(2):188-196.
15. Trakas T, Michalakis K, Kang K, Hirayama H. Attachment systems for implant retained overdentures: a literature review. *Implant Dent* 2006;15(1):24-34.
16. Sadowsky SJ. The implant-supported prosthesis for the edentulous arch: design considerations. *J Prosthet Dent* 1997;78(1):28-33.
17. Lee CK, Agar JR. Surgical and prosthetic planning for a two-implant-retained mandibular overdenture: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2006;95(2):102-105.
18. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981;10(6):387-416.
19. Pasciuta M, Grossmann Y, Finger IM. A prosthetic solution to restoring the edentulous mandible with limited interarch space using an implant-tissue-supported overdenture: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2005;93(2):116-120.
20. Kim AR, Jeon YC, Jeong CM, Yun MJ, Choi JW, Kwon YH, Huh JB. Effect of activation modes on the compressive strength, diametral tensile strength and microhardness of dual-cured self-adhesive resin cements. *Dent Mater J* 2016;35(2):298-308.
21. Williamson RT, Robinson FG. Retrieval technique for fractured implant screws. *J Prosthet Dent* 2001;86(5):549-550.
22. Ferrigno N, Laureti M, Fanali S, Grippaudo G. A long-term follow-up study of non-submerged ITI implants in the treatment of totally edentulous jaws. Part I: Ten-year life table analysis of a prospective multicenter study with 1286 implants.

참 고 문 헌

Clin Oral Implants Res 2002;13(3):260-273.

23. Feine JS, Carlsson GE, Awad MA, et al. The McGill consensus statement on overdentures. Mandibular two-implant overdentures as first choice standard of care for edentulous patients. Gerodontology 2002;19(1):3-4.
24. Martinez-Lage-Azorin JF, Segura-Andres G, Faus-

Lopez J, Agustin-Panadero R. Rehabilitation with implant-supported overdentures in total edentulous patients: A review. J Clin Exp Dent 2013;5(5):267-272.

25. Schneider AL. The use of a self-aligning, low-maintenance overdenture attachment. Dent Today 2000;19:24, 26.