

# 기성품 바 어태치먼트 시스템인 SFI bar를 이용한 피개의치 전악수복 증례

신은정 · 주한성 · 방몽숙 · 양홍서 · 박상원 · 임현필\* · 윤귀덕

전남대학교 치의학전문대학원 보철학교실

## Full mouth rehabilitation with maxillary implant overdenture using prefabricated bar attachment system: a case report

Eun-Jung Shin, Han-Sung Joo, Mong-Sook Vang, Hong-So Yang, Sang-Won Park, Hyun-Pil Lim\*, Kwi-Dug Yun

Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Chonnam National University, Gwangju, Republic Korea

In conventional bar- and clip-retained overdentures, all errors during impression making and cast fabrication result in non-passive fit of bars. SFI bar is prefabricated and assembled in the patient's mouth without the use of soldering, laser welding or conventional bonding techniques, thus reducing stress transmission to, bone loss around the implants and leading to fewer errors and lower costs. A clinical case will be presented below to demonstrate the use of the SFI Bar (Stress Free on Implant Bar) to restore an severe atrophy edentulous maxilla. In this case, no lateral stress could be applied to the implants due to the telescopic design of the bar joints. However, periodic recall check is necessary and long-term clinical results are required. (*J Korean Acad Prosthodont* 2014;52:331-7)

**Key words:** Prefabricated bar attachment; SFI Bar; Overdenture; Full mouth rehabilitation

### 서론

상하악 무치악 환자들의 치료는 전통적으로 상하악 총의치이나, 총의치의 저작 효율은 자연치아를 가진 사람에 비해 4-5 배로 적다. 또한 총의치를 오랜 기간 사용한 환자에서 심한 치조골 소실 및 골 재형성을 보이며, 의치의 안정성이 떨어진다.<sup>1</sup> 이러한 문제를 해결하기 위해 적은 수의 임플란트를 식립하고 어태치먼트를 연결해 피개의치를 제작하여 의치의 안정성을 향상시켜서 무치악 환자들의 만족도를 증가시킬 수 있다. 임플란트 피개의치는 기능적 향상뿐 아니라 생리적으로도 치조골 유지, 저작근의 기능 및 안면 표정 유지, 고유감각 개선 등의 효과를 얻을 수 있으며, 안정된 교합 유지, 저작 및 발음 개선 등의 효과를 기대할 수 있다.

어태치먼트 종류에는 볼, 자석, 바 어태치먼트가 있는데 이

중에서 바 어태치먼트의 유지력이 가장 우수한 것으로 보고되고 있다.<sup>2,3</sup> 반면 전통적인 바 구조 방법의 단점은 시간과 비용이 많이 소요되며, 인상채득 및 가공과정에서 오차가 생길 수 있다는 점이다. 가공실에서 가공 과정의 단계가 적고 쉬울수록 오차가 생길 가능성이 줄어들며, 임플란트와 보철물이 수동적 적합을 얻어 실패의 위험이 적어지게 된다. 더 나아가 가공실을 거치지 않고 치과의사가 진료실에서 바를 직접 구강내에 연결하여 피개의치를 제작하면 더욱 좋을 것이다.

최근에 나온 기성품 바 어태치먼트 시스템인 SFI-Bar system (Cendres+Metaux, Biel/Bienne, Switzerland)은 튜브바로 연결하여 조립하는 방식이므로 밀링방식이나 캐스팅방식에서 겪을 수 있는 작업상의 많은 어려움과 긴 작업 시간의 단점을 보완할 수 있다. 또한 soldering이나 welding으로 연결하지 않고 개별적 조립으로 적용이 가능해 임플란트 사이의 연결바가 실제로는 non

\*Corresponding Author: Hyun-Pil Lim

Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Chonnam National University  
33, Yongbong-ro, Buk-gu, Gwangju, 500-757, Republic of Korea  
+82 62 530 5638; e-mail, mcnihil@daum.net

Article history: Received 10 July, 2014 / Last Revision 2 September, 2014 / Accepted 3 September, 2014

© 2014 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.

rigid한 성질을 가져 대부분의 하중이 연결부에 가해지고 임플란트에는 최소의 하중이 가해지는 것으로 유한요소분석 및 임상적인 평가에서 밝혀졌다.<sup>1</sup> SFI bar는 임플란트와 연결되는 어댑터가 있고 여기에 볼과 튜브가 연결된다. 어댑터는 임플란트 angulation 각도를 최대 30도까지 허용한다. 튜브바길이는 8에서 26 mm까지 조정 가능하여 임플란트 사이의 거리에 맞게 바의 길이를 조정할 수 있어 선택의 폭이 큰 장점이 있고 볼의 높이가 3.1 mm로 교합고경이 낮은 환자에도 적용될 수 있다는 것 또한 장점이라 할 수 있다. SFI Bar는 기공실을 거치지 않고 치과의사가 진료실에서 바를 직접 구강내에 연결하여 제작하는 직접법과 기공실에서 마스터 모델상에 제작하는 간접법을 이용할 수 있다. 본증례는 상악 무치악 환자에 대해 4개 임플란트를 식립한 후 SFI bar를 이용하여 임플란트 피개의치를 제작한 증례이다.

## 증례

환자는 44세 남자 환자로 당뇨병으로 최근 1-2년 사이에 치아가 많이 빠져서 치료받고 싶다는 주소로 본원 보철과로 내원하였다. 초진 내원시 방사선 사진과 구강검사를 시행한 결과 다수 치아 상실, 상악 치조골의 심한 위축, 심한 치주염 상태를 보였다(Fig. 1, Fig. 2). 치료계획은 심한 치주염으로 인해 예후

가 좋지 않은 상악 잔존 치아를 전악 발치하고 임플란트 피개의치로 계획했고, 하악은 #33, 43을 제외한 나머지 치아를 모두 발치한 후 #33에서 #43번까지 고정성 국소의치와 #34, 35, 36, 44, 45, 46 부위에 임플란트 식립하여 고정성 보철물로 수복하기로 계획했다. 치료계획시 고려한 사항은 상악의 심한 치조골 상실로 임플란트 고정성 보철물로 수복시 크라운의 길이가 길어지고 적절한 상순 지지를 얻을 수 없어 비심미적인 결과가 예상되어 임플란트 피개의치로 계획했고, 상하 악간관계가 충분하고 상악의 적절한 유지를 위해 스플린팅이 필요해 바 어태치먼트를 선택했다. 상악의 심한 치조골 위축으로 임플란트 식립시 복잡한 골이식 수술이 예상되어 최대한 스트레스를 주지 않기 위해 SFI bar를 이용한 피개의치를 제작하기로 했다. 제조사에 따르면 SFI bar는 telescopic design의 볼 조인트로 연결되기 때문에 임플란트에 측방력이 가해지지 않고(Fig. 3), soldering이나 welding 없이 구강내에서 조립이 가능하므로 바 제작시 기공오차가 없어 임플란트에 스트레스도 덜 가하고 골소실도 적게 된다고 한다.

상,하악 치아 발치 후 #33, 43은 금속도재관을 위한 치아 삭제 후 치아공간이 좁아 5본 고정성 국소의치로 임시치아를 제작하여 장착하고, 임시의치 제작을 위해 알지네이트(Cavex Impressional, Cavex Holland BV, Haarlem, Netherlands)로 상하악 인상채득했다. 작업 모형에 교합제를 제작하여 구강내 장착



**Fig. 1.** Panoramic radiograph at first visit; Multiple teeth loss, severe maxillary alveolar bone atrophy and severe periodontitis.



**Fig. 3.** SFI bar; No lateral stress due to the telescopic design of the bar joints.



**Fig. 2.** Intraoral photos at first visit. (A) Maxillary occlusal view, (B) Frontal view, (C) Mandibular occlusal view.

후 동공간선과 캠퍼 평면(비악-이주선)에 일치되게 하고, 생리적인 안정위를 사용하여 수직고경을 결정한 후, 적절한 안모 형태가 되게 교합제를 조정했다. 교합인기재(Regisil Rigid, Dentsply, Konstanz, Germany)로 중심위를 채득하여 임시의치를 제작했다. 상악악 임플란트 식립을 위해 방사선스텐트(radiographic stent)를 제작하여 CT (computed tomography) 사진을 찍었다. CT를 분석하여 상악은 치조골 위축이 심하여 비골 거상술과 GBR(guided bone regeneration)을 동반하여 #11, 13, 21, 23 부위에 4.0 × 10 mm US II 임플란트(Osstem, Busan, Korea)를 식립했고, 하악은 #34, 44 부위에 4.0 × 10 mm US II 임플란트(Osstem, Busan, Korea)를, #35, 36, 45, 46 부위에 5 × 8.5 mm US II 임플란트(Osstem, Busan, Korea)를 식립했다(Fig. 4).

상악에 임플란트 식립한 후 6개월이 지나서 개인트레이 제작을 위해 알지네이트(Cavex Impressional, Cavex Holland BV, Haarlem, Netherlands)로 상악악 인상채득했다. 상악의 임플란트 피개의치를 위해 임플란트 코핑 연결 후 폴리비닐실록산 인상재(Exadenture, GC Corporation, Tokyo, Japan)로 기능인상을 채득했고, 하악은 고정성 보철물 제작을 위해 임플란트 코핑 연결 후 폴리비닐 인상재(Honigum Mono & Light, DMG, Hamburg, Germany)로 최종 인상채득하여 주모형을 제작했다. 상악 금속구조물을 제작하고, 악간관계 기록을 위해 기록상과 교합제를 제작했다. 동공간선과 캠퍼 평면에 일치되게 하고, 생리적인 안정위를 사용하여 수직고경을 결정한 후, 적절한 안모형태가 되게 교

합제를 조정했다. 중심위를 교합인기재(Regisil Rigid, Dentsply, Konstanz, Germany)로 채득하고 안궁 이전하여 반조절성 교합기에 마운팅했다(Fig. 5).

하악은 #33에서 #43번까지 치아 공간이 부족해 5본 고정성 국소의치로 금속도재관을 제작하고, #34i, 35i, 36i, 44i, 45i, 46i의 임플란트 보철물은 full contour zirconia 크라운으로 제작했다. 상악의 납의치와 하악 고정성 보철물을 시적하고 치아 배열 상태를 확인한 후 교합조정을 거쳐 하악 고정성 보철물은 레진강 화형 글래스아이오노머(RelyX luting cement, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA) 시멘트로 합착했다. 의치 온성 후 유지 및 안정, 교합을 체크 후 기공실 재부착 과정을 거쳤다. 주모형상에서 임플란트에 어댑터를 연결하여 임플란트 사이의 거리에 맞게 바의 길이를 조정했다(Fig. 6). 구강내에서 상악 임플란트에 어댑터를 연결한 후 바의 양끝에 볼 조인트를 연결하여 어댑터에 고정용 나사를 이용하여 30 Ncm으로 고정시켰다(Fig. 7). Female part를 바에 연결하고 그 아래 공간을 자가중합형 아크릴릭 레진(Pattern Resin LS; GC Corp, Tokyo, Japan)으로 블록아웃한 후 총의치에 자가 중합형 의치상 레진을 이용하여 female part를 직접법으로 연결했다. 중심교합 확인 및 측방운동시 양측성 균형교합이 되는 것을 확인했다(Fig. 8). 파노라마 사진으로 SFI bar 연결 상태를 확인했다(Fig. 9). 현재 보철물 장착 후 3개월 정기검진까지 시행하였으며 기능적, 심미적으로 만족할만한 결과를 보였다.



Fig. 4. Implant installation. (A) Panoramic view, (B) Maxillary occlusal view, (C) Mandibular occlusal view.

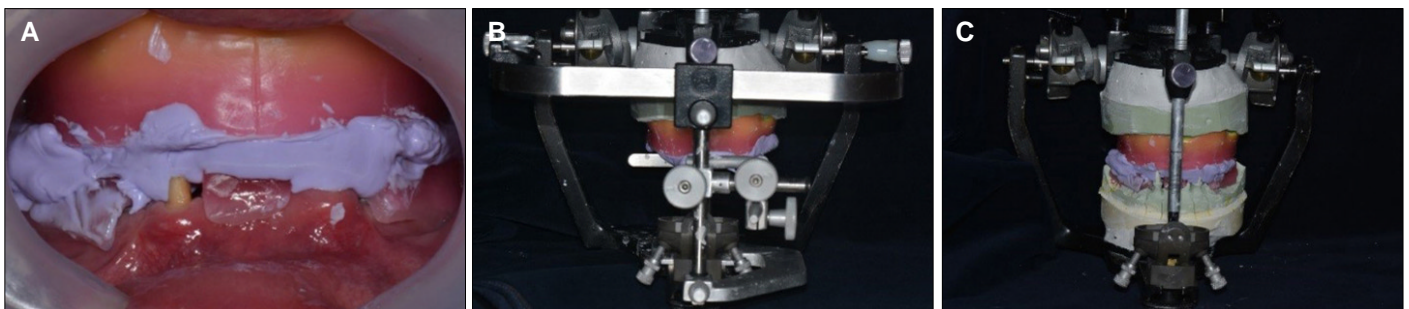
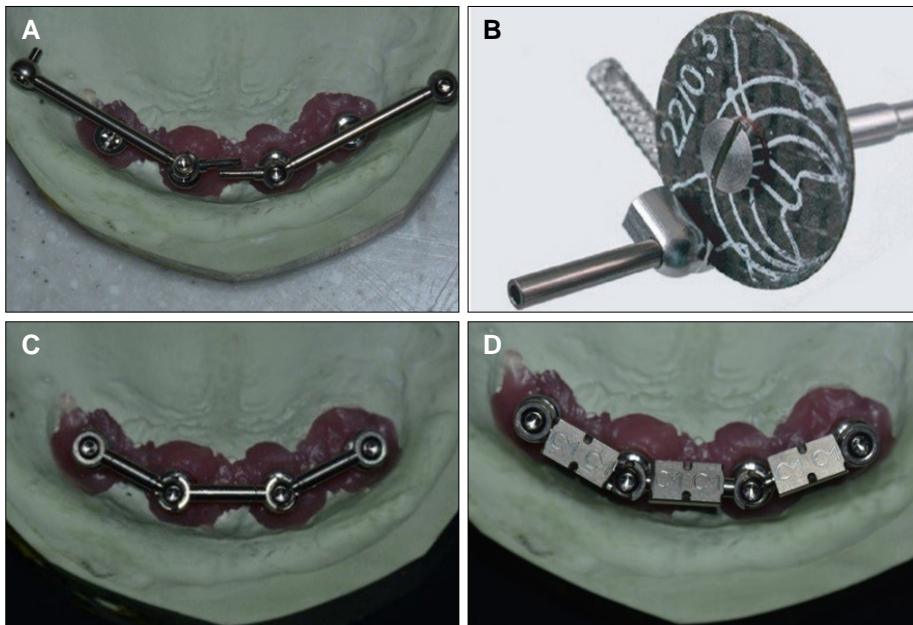


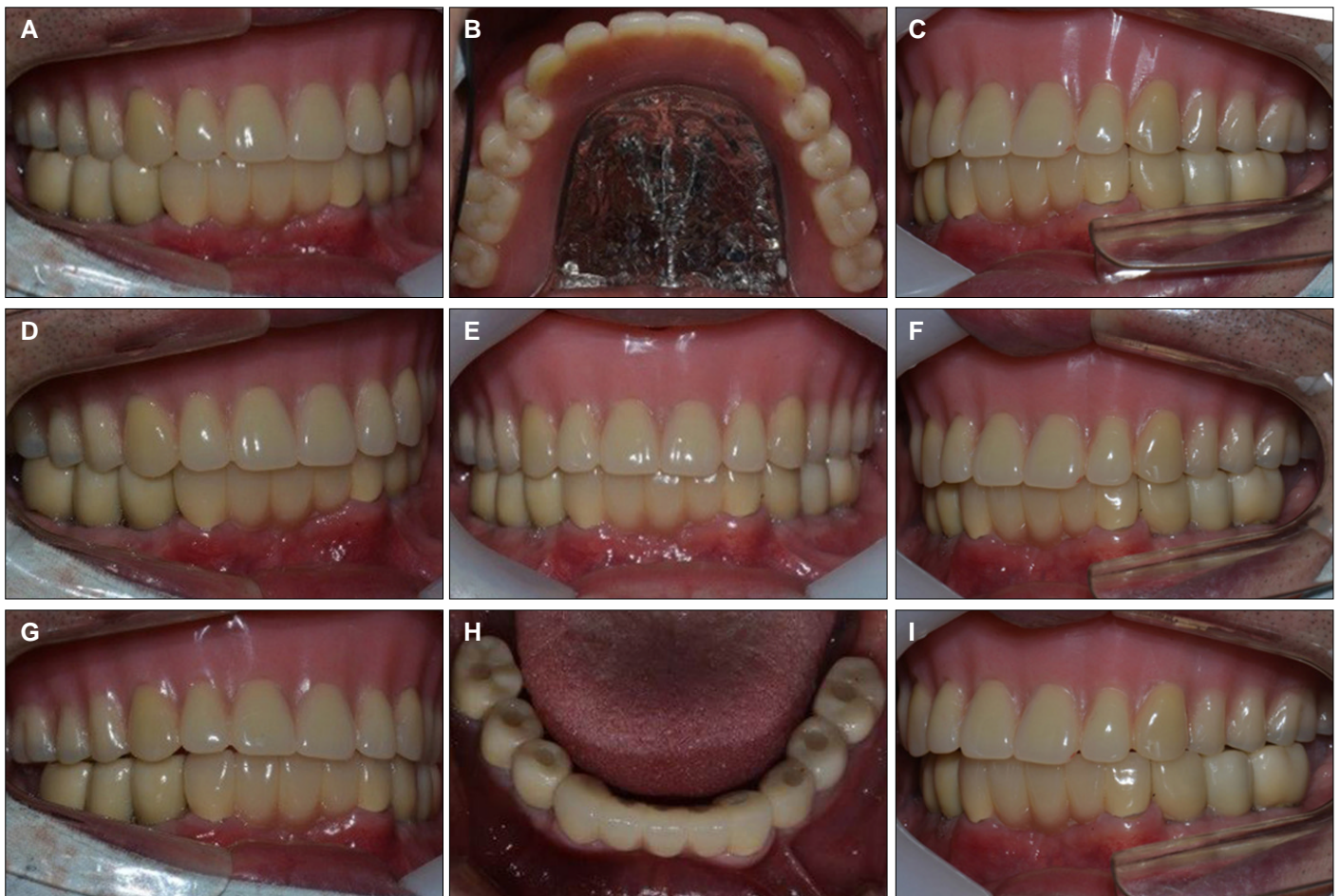
Fig. 5. Intermaxillary relation registration. (A) Centric relation bite taking, (B) Facebow transfer, (C) Mounting on a semi-adjustable dental articulator.



**Fig. 6.** Customization of SFI bar. (A) Combining of ball joints and tube bar on one side and connection of tube bar gauge on the other side, (B) Cutting off of tube bar at the gap of tube bar gauge with disc, (C) Connection of tube bar to the ball joints, (D) Connection of female part.



**Fig. 7.** Connection of SFI Bar in maxillary implants.



**Fig. 8.** Definitive overdenture delivery. (A) Working side during right lateral excursion, (B) Maxillary occlusal view, (C) Non-working side during right lateral excursion, (D) Left buccal view during centric occlusion, (E) Frontal view during centric occlusion, (F) Right buccal view during centric occlusion, (G) Non-working side during left lateral excursion, (H) Mandibular occlusal view, (I) Working side during left lateral excursion.



Fig. 9. Postoperative panoramic radiograph.

## 고찰

본 증례에서는 골소실이 심한 상악 완전 무치악 환자에게 임플란트를 식립한 후 치유기간을 거쳐서 SFI Bar를 연결하였고, 스트레스에 견디는 안정적인 피개의치를 제작하여 기능을 시킬 수 있게 되었다.

완전 무치악 환자의 치료 방법으로 전통적인 방법 외에 최근에는 임플란트를 이용한 피개의치, 고정성 보철물 등이 있고 이는 임플란트의 수와 분포에 따라 다양하게 분류될 수 있다. 총의치에 비해 임플란트 지지 피개의치는 의치의 유지와 안정성을 향상시켜서 무치악 환자들의 만족도를 증가시킬 수 있다. 임플란트 개수가 늘어날수록 유지력도 증가한다. 하지만 비용이 많이 들고 치조골 위축이 심한 환자에 있어서는 해부학적으로 한계가 있다. 하악의 경우 임플란트 2개만을 식립하여 유지력을 보강하는 경제적 수복 방법이 가능하다.<sup>47</sup> 하악 무치악 환자에 있어서 가장 추천되는 치료 방법은 2개의 임플란트를 이용한 임플란트 유지형 피개의치라고 2002년 McGill Consensus에서 보고된 바 있다.<sup>4</sup> 하지만 상악 완전 무치악 환자에서는 전통적인 총의치가 첫째로 추천되고 임플란트 피개의치 제작시 몇 개의 임플란트 식립이 적절한지에 대해 결정된 것은 아직 없고, 4개 또는 6개 임플란트를 전후로 가능한 넓게 식립하고 임플란트는 캔틸레버 없이 스플린팅하는 것이 좋다고 보고되고 있다.<sup>8</sup>

어태치먼트 종류에는 볼, 자석, 바 어태치먼트가 있고 임플란트를 바로 연결하기도 하고(splinted), 연결하지 않고(non-splinted) stud type의 어태치먼트를 사용할 수도 있다. 임플란트 생존률, 임플란트 주위 치주상태, 환자 만족도는 스플린팅 유무에 관계가 없다고 보고되고 있다.<sup>9</sup> 하지만 non-splinted 어태치먼트 시스템은 유지관리가 좀 더 필요하고, 바 어태치먼트 시스템이 좀 더 좋은 결과를 준다고 한다.<sup>9</sup> Splinted 어태치먼트 시스템이 유지관리가 덜 필요하긴 하지만 전통적인 바 제작시 시간과 비용이 많이 소요되며, 인상채득 및 가공과정에서 오차가

생길 수 있는 단점이 있다.<sup>10,11</sup>

최근에 나온 기성품 바 어태치먼트 시스템인 SFI-Bar system은 기존의 바 제작과정에 나타나는 단점을 보완하여, 치과의사가 사용하던 총의치를 chairside에서 바로 피개의치로 전환할 수 있다는 점에서 충분한 장점이 있다고 보여진다. 또한 임플란트를 식립 후 즉시 하중을 가하는 경우 수동적 적합이 필수적인데, 이 시스템의 경우 가공과정을 거치지 않고 구강내에서 임플란트 fixture에 기성품으로 연결할 수 있기 때문에 임플란트의 초기 고정력이 좋은 경우에는 즉시 하중을 가할 수도 있어 환자의 내원횟수 및 비용 감소와 술자의 chair time 감소 효과를 볼 수 있다.<sup>12</sup> 따라서 본 증례는 상악의 심한 치조골 위축으로 임플란트 식립시 복잡한 골이식 수술이 예상되어 최대한 스트레스를 주지 않기 위해 SFI Bar를 이용한 피개의치를 제작했다. SFI Bar를 이용한 피개의치 제작시 수동적 적합을 얻을 수 있어 임플란트에 스트레스를 덜 가하는 장점을 얻을 수 있을 것으로 생각한다. 추후 정기적인 검사를 통해 장기적인 결과에 대한 평가가 필요하리라 사료된다.

## References

1. Doundoulakis JH, Eckert SE, Lindquist CC, Jeffcoat MK. The implant-supported overdenture as an alternative to the complete mandibular denture. J Am Dent Assoc 2003;134:1455-8.
2. Petropoulos VC, Smith W, Kousvelari E. Comparison of retention and release periods for implant overdenture attachments. Int J Oral Maxillofac Implants 1997;12:176-85.
3. van Kampen F, Cune M, van der Bilt A, Bosman F. Retention and postinsertion maintenance of bar-clip, ball and magnet attachments in mandibular implant overdenture treatment: an in vivo comparison after 3 months of function. Clin Oral Implants Res 2003;14:720-6.
4. Feine JS, Carlsson GE, Awad MA, Chehade A, Duncan WJ, Gizani S, Head T, Heydecke G, Lund JP, MacEntee M, Mericske-Stern R, Mojon P, Morais JA, Naert I, Payne AG, Penrod J, Stoker GT, Tawse-Smith A, Taylor TD, Thomason JM, Thomson WM, Wismeijer D. The McGill consensus statement on overdentures. Mandibular two-implant overdentures as first choice standard of care for edentulous patients. Gerodontology 2002;19:3-4.
5. Burns DR, Unger JW, Coffey JP, Waldrop TC, Elswick RK Jr. Randomized, prospective, clinical evaluation of prosthodontic modalities for mandibular implant overdenture treatment. J Prosthet Dent 2011;106:12-22.
6. Thomason JM, Kelly SA, Bendkowski A, Ellis JS. Two implant retained overdentures-a review of the literature supporting the McGill and York consensus statements. J Dent 2012;40:22-34.
7. Stoker G, van Waas R, Wismeijer D. Long-term outcomes of three types of implant-supported mandibular overdentures in smokers. Clin Oral Implants Res 2012;23:925-9.
8. Martínez-Lage-Azorín JF, Segura-Andrés G, Faus-López J, Agustín-Panadero R. Rehabilitation with implant-supported overdentures in total edentulous patients: A review. J Clin Exp

- Dent 2013;5:e267-72.
9. Stoumpis C, Kohal RJ. To splint or not to splint oral implants in the implant-supported overdenture therapy? A systematic literature review. J Oral Rehabil 2011;38:857-69.
10. Carr AB, Stewart RB. Full-arch implant framework casting accuracy: preliminary in vitro observation for in vivo testing. J Prosthodont 1993;2:2-8.
11. Romero GG, Engelmeier R, Powers JM, Canterbury AA. Accuracy of three corrective techniques for implant bar fabrication. J Prosthet Dent 2000;84:602-7.
12. Kim HY, Kim RJ, Qadeer S, Jeong CM, Shin SW, Huh JB. Immediate loading on mandibular edentulous patient with SFI Bar<sup>®</sup> overdenture. J Adv Prosthodont 2011;3:47-50.

## 기성품 바 어태치먼트 시스템인 SFI bar를 이용한 피개의치 전악수복 증례

신은정 · 주한성 · 방몽숙 · 양홍서 · 박상원 · 임현필\* · 윤귀덕

전남대학교 치의학전문대학원 보철학교실

전통적인 바와 클립 유지형 피개의치의 경우, 인상채득 및 가공과정에서 오차가 생길 수 있어 바가 nonpassive fit하게 제작될 수 있다. 최근에 나온 기성품 바 어태치먼트 시스템인 SFI-Bar (Stress Free on Implant Bar) system (Cendres+Metaux, Biel/Bienne, Switzerland)은 튜브바로 연결하여 조립하는 방식이므로 밀링방식이나 캐스팅방식에서 겪을 수 있는 작업상의 많은 어려움과 긴 작업 시간의 단점을 보완 할 수 있고, 임플란트 주위골에 가해지는 스트레스도 줄여줄 수 있다. 본 증례에서는 골흡수가 심한 상악 무치악 환자에게 최근에 나온 stress free implant bar인 SFI-Bar system을 사용한 피개의치로 수복하였다. SFI Bar를 이용한 피개의치 제작시 수동적 적합을 얻을 수 있어 임플란트에 스트레스를 덜 가하는 장점을 얻을 수 있을 것으로 생각한다. 추후 정기적인 검사를 통해 장기적인 결과에 대한 평가가 필요하리라 사료된다. (대한치과보철학회지 2014;52:331-7)

**주요단어:** SFI Bar; 피개의치; 전악수복

\*교신저자: 임현필  
500-757 광주광역시 북구 용봉로 33 전남대학교 치의학전문대학원 보철학교실  
062-530-5638: e-mail, mcnihil@daum.net  
원고접수일: 2014년 7월 10일 / 원고최종수정일: 2014년 9월 2일 / 원고채택일: 2014년 9월 3일

© 2014 대한치과보철학회

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