2급 악간관계를 보이는 하악 무치악 환자에서 디지털 진단기술을 이용한 임플란트 피개의치 수복증례

이연이 · 홍성진 · 백장현 · 노관태* · 권공록

경희대학교 치의학전문대학원 치과보철학교실

Utilization of digital technology in fabricating mandibular implant overdenture for skeletal class II edentulous patient: A case report

Yeon-Yi Lee, Seoungjin Hong, Janghyun Paek, Kwantae Noh*, Kung-Rock Kwon

Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Kyung Hee University, Seoul, Republic of Korea

Unlike class I patients, skeletal class II patients have unstable occlusion thus leading to instability of mandibular complete denture. Therefore, mandibular implant overdenture has been the standard of care due to its advantages in stability and retention. The types of attachments can be divided into two categories: solitary and bar type. The indications vary between two categories. In this clinical report, digital technology was utilized from the implant planning to the choice of appropriate attachment. Implants were placed at the desired location as previously planned in terms of angle and depth. Maxillary removable partial denture and mandibular implant overdenture are expected to have fair prognosis. (*J Korean Acad Prosthodont* 2019;57:364-73)

Keywords: Class II jaw relation; Implant overdenture; CM LOC; GOM Inspect software; Spatial analysis

서론

2급 악간관계를 보이는 환자는 1급 악간관계를 보이는 환자와는 다른 교합양식을 가지는데 대표적인 특징은 수평, 수직 피개에 의해 정상적으로 형성되는 전방, 측방 유도에 의한 보호교합양식이 부족하고 구치부가 대부분의 교합력을 받는다는 것이다. 하악의 크기에 따라 정상교합에 비해 치아가 1 - 2개 후방으로 교합될 수 있고 중심교합 시 교두-와의 관계나 치아 대 치아의 관계가 아니라 상악 설측교두의 사면과 하악 협측교두의 사면끼리 접촉하여 전체적인 교합을 형성한다. 이러한 사면끼리의 교합과 전치부 접촉에 대한 이개가 없어 종종 불안정한 교합을 형성한다.^{1,2} 이러한 2급 악간관계를 갖는 환자에서 하악 무치악의 경우 총의치를 사용할 때 불안정한 교합을 보이면서 의치의

움직임이 커질 가능성이 있다. 무치악 환자의 경우 총의치 수복만으로도 무치악 부위를 수복할 수 있으나 임플란트 피개의치를 사용함으로써 의치의 유지, 안정, 저작기능을 향상시킬 수 있다고 알려져 있다.³

임플란트 피개의치는 임플란트-유지 피개의치와 임플란트-지지 피개의치로 크게 구분되며, 임플란트-유지 피개의치의 경우 하악에서 임플란트 2개를 식립하여 높은 성공률과 환자 만족도를 보고하였다.^{4,5}

임플란트 피개의치 계획 시, 식립할 임플란트의 수 및 attachment 종류의 결정은 중요한 요소다. 임플란트-유지 피개의치에서 attachment 종류는 크게 bar type과 solitary type으로 나눌 수 있는데 각각 적응증이 있어 상황에 따라 적용을 달리 하여야 한다. Bar type의 경우 충분한 수직고경이 확보되어야 하고 bar 하

*Corresponding Author: Kwantae Noh

Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Kyung Hee University,
26, Kyungheedaero-ro, Dongdaemun-gu, Seoul 02447, Republic of Korea
+82 (0)2 958 9340: e-mail, nohk@khu.ac.kr

Article history: Received April 22, 2019 / Last Revision June 5, 2019 / Accepted August 6, 2019

© 2019 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.

방의 연조직 관리가 어려우며, 상대적으로 비용이 높고, 기공과정이 복잡하고 수리가 어려울 수 있다는 단점이 있지만, 식립된 임플란트가 평행하지 않더라도 의치에 가해지는 힘을 효과적으로 분산시킬 수 있다는 장점이 있다. Solitary type의 경우 임플란트의 식립이 평행한 것이 유리하지만 경제적이며 수술과 보철과정이 비교적 간단하며 attachment를 위한 공간이 작아도 사용할 수 있다는 장점이 있다.⁶⁻⁸ 이에 진단을 통한 적절한 attachment의 선택이 중요하다고 할 수 있다.

본 증례는 2급 악간관계를 가진 하악 무치악 환자에서 임플란트 피개의치를 계획함에 있어 radiographic guide를 이용한 방사선 영상 자료와 디지털 진단 기술을 이용하여 환자에게 적합한 attachment의 종류를 선택하고 surgical guide를 제작하였고 2개의 임플란트를 식립 후 CM LOC system (Cendres-Metaux, Biel/ Bienne, Swiss)을 이용하여 하악은 임플란트-유지 피개의치로 수복하였고 상악은 통상적인 가철성 국소의치로 수복하였다. 이를 통해 심미성 개선과 유지력 향상 및 저작 기능 회복에 만족할 만한 결과를 얻었기에 이를 보고하고자 한다.

증례

본 증례는 72세 여자 환자로서 구각부 처짐과 돌출된 상악 전치와 왜소한 하악으로 인한 전형적인 class II 안모를 보이고 있었다 (Fig. 1). 방사선 검사상 전반적인 치조골 흡수와 좌우측 과

Fig. 1. Pre-operative extraoral photographs. (A) Frontal view, (B) Lateral view.

Fig. 2. Radiographic view. (A) Panoramic view, (B) Right temporomandibular joint, (C) Left temporomandibular joint.

두가 전방변위된 소견을 보이지만 개구제한이나 통증은 없었다 (Fig. 2). 상악 양쪽 구치부가 상실되어 제1소구치 및 제2소구치를 지대치로 하여 제1대구치를 인공치로 추가한 캔틸레버 타입의 브릿지를 장착한 상태였고 (Fig. 3), 하악은 완전 틀니가 장착되어 있었는데 교합평면이 낮고 가파른 스피만곡(Curve of Spee)관찰되었으며 상·하악 구치부의 접촉 면적이 극히 작은 상태였다 (Fig. 4). 10여년을 상기와 같은 상태로 지내다가 하악 틀니가 불편하여 씹을 수가 없다는 주소로 내원하였다.

임상검사와 진단모형 분석을 통해 환자는 현재 교합 접촉면적 부족으로 인한 저작기능 저하, 자주 탈락되는 의치 및 부적절한 전치유도를 보이는 것을 확인하였고 이에 교합회복과 심미적 안모회복을 치료목표로 설정하였다. 상악은 경제적인 이유로 국소의치, 하악은 불안정한 교합과 2급 악간 관계의 고려 및 보다 안정적인 유지를 위해 임플란트 피개의치로 계획하였다. 기존 의치를 장착한 채 측정된 interocclusal distance는 3 mm 정도였는데 이는 Jensen 등이 말한 Class II 환자에서의 interocclusal distance의 평균치 안에 드는 값이다.¹⁹ 수직고경을 증가시키면 더욱 2급 경향성이 증가하며, 여러가지 분석상 수직고경이 정상적인 범주에 있다고 판단하여, 이후 치료 과정에서 수직고경은 그대로 유지하기로 결정하였다.

예비인상을 채득하고 진단모형을 제작한 후 안궁이전하여 교합기에 중심위로 마운팅하였다. 상악 전치부의 경우 기존 치아의 길이를 참고하여 진단 왁스업을 시행하였고 상악 대구치 상실부위와 하악 무치악 부위에 대해서는 구후용기의 2분의 1 높이를 교합평면으로 설정하여 인공치 배열 후 순면 및 설면 변연과 인공치 하방을 연결하고 의치상의 두께가 최소 1 - 1.5 mm가 되도록 하였다. 임시보철물 제작하여 환자 구강내에 장착한 후 8주간 체크하였다 (Fig. 5). 경두개 방사선 촬영 사진에서 초진과 비교했을 때 우측 과두의 전방변위 양상은 다소 감소하였으나 좌측 과두에서 큰 변화는 관찰되지 않았고 통증도 없었다.

이후 임플란트의 식립과 attachment 선택을 위해 디지털 진단 기술을 이용하였다. 임플란트 피개의치의 움직임을 줄이기 위해서는 bar type의 attachment가 유리할 것으로 판단하였으나,^{6,7,10} GOM Inspect software (GOM, Braunschweig, Germany)상에서 가상의 bar type attachment를 장착한 후 단면을 분석해보면, 금속 프레임과 의치상이 올라갈 공간이 부족하였다 (Fig. 6). 그리

Fig. 3. Intraoral photographs. (A) Maxilla, (B) Right lateral, (C) Frontal, (D) Left lateral, (E) Mandible.

Fig. 4. Model analysis showing existing conventional complete denture. (A) Frontal view, (B) Right lateral view, (C) Anterior teeth.

하악 solitary type 중 CM LOC (Cendres-Metaux, Biel/ Bienne, Swiss)을 이용할 경우에 대해 동일한 방법으로 공간 분석을 하였다. CM LOC의 female 부분 3 mm, 의치의 금속상 0.5 - 1 mm, 의치의 레진상 1 mm로 미리 계획하여 임플란트를 식립할 치은 연에서부터 수직적으로 5 mm 정도의 공간이 필요하다고 판단하고 분석에 이용하였다. 임플란트 피개의치에서 움직임을 최소화 할 수 있는 축절치 위치로^{11,12} 계획하였으나 공간분석 상 견치

부위가 더 유리할 것으로 판단하였다 (Fig. 7, Fig. 8).

Radiographic guide를 장착한 채로 촬영한 Dicom 형식의 CT data를 InVesalius software (CTI Renato Archer, São Paulo, Brazil)를 이용해 GOM Inspect software에서 사용가능한 STL 데이터로 변환하였고, 하악 무치악 모델을 스캔하여 얻은 STL 파일과 중첩하여 계획한 위치에 임플란트 식립이 가능한 지 해부학적 구조물 및 치조골을 평가하여 임플란트의 최종 식립 위치를 미

Fig. 5. Esthetics and function were verified with interim prostheses. (A) Maxilla, (B) Right lateral, (C) Frontal, (D) Left lateral, (E) Mandible.

Fig. 6. Space analysis - bar type attachment. (A) Frontal view, (B) Occlusal view.

Fig. 7. Space analysis - CM LOC attachment. (A) #42 area, (B) #32 area.

Fig. 8. Space analysis - CM LOC attachment. (A) #43 area, (B) #33 area.

세 조정하였다 (Fig. 9A). 이러한 진단정보를 이용하여 surgical stent를 제작하였고(Osstem Implant Co., Ltd., Busan, Korea) (Fig. 9B), 이를 이용해 계획한 위치에 Osstem TSIII 4.5 × 10 mm 고정체를 식립하고 치유 지대주를 체결하였다 (Fig. 9C). 하악 임시의치 내면을 조정하여 8주간 경과 관찰하였고 임시보철물 평가 후 최종 수복 진행하였다. 시상과로각(Rt: 25°, Lt: 28°) 및 측방과로각(Rt: 17°, Lt: 18°)을 측정하여 최종 보철물 제작시 반조절성 교합기에 반영하였다.

진단 왁스업 모델 상에서 만든 퍼티 인덱스(Perfect-F putty, Handae Chemical, Seongnam, Korea)로 확인하여 상악 지대치 삭제 후 2-step 인상법으로 지대치를 최종 인상 채득하고(Silagum light body, Putty, DMG, Hamburg, Germany) 작업모형(GC FUJIROCK EP, GC Europe N.V, Leuven, Belgium) 제작하였다. 현재의 수직고경을 유지한채로 하악 임시의치를 대합치로 하여 악간관계를 기록하였다. Face-bow를 이용한 안궁이전

후 (Fig. 10A), 반조절성 교합기에 마운팅 (Fig. 10B)하여 상악의 최종보철물 제작하여 구강내 장착하였다 (Fig. 11A). 또한 하악은 임플란트 식립 부위에 치은의 높이 평가 후 4 mm 높이의 CM LOC Abutment (CM LOC Abutment Osstem TS Regular 4.5 G/H4, Cendres+Metaux, SA, Swiss) 체결하고 (Fig. 11B) female (CM LOC Basic Set Titanium V1, Cendres+Metaux, SA, Swiss)를 연결하였다 (Fig. 11C). 이후 상·하악 개인트레이(Ostron 100, GC Dental Products Corp., Kasugai, Aichi, Japan)를 이용하여 Modeling compound (PeriCompound, GC Corporation, Tokyo, Japan)로 변형형성하여 Vinyl polysiloxane impression material (Imprint II Garant regular body, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA)으로 상악의 고정성 보철물 장착 후(Fig. 11A) pick-up 인상 채득하였다. 하악은 female 부위가 인기되도록 인상채득하여 작업모형(GC FUJIROCK EP, GC Europe N.V, Leuven, Belgium)을 제작하였다 (Fig. 12).

Fig. 9. Application of surgical stent using (A) Superposition of CT data and analysis model, (B) Intra oral photograph surgical stent fixed with pins, (C) Post operative panoramic view.

Fig. 10. (A) Face-bow transfer, (B) Mounting with mandibular temporary denture and maxillary occlusal rim to make maxillary fixed prostheses.

Fig. 11. Preparing for impression. (A) Definitive fixed prostheses on maxilla, CM LOC abutment (B) on mandible connected with CM LOC Female (C).

최종 의치의 금속 구조물 제작 후 occlusal rim을 부착하여 수직고경을 유지한 채로 악간관계를 채득한 후 (Fig. 13), split cast 제작하여 안궁이전하고 반조절성 교합기에 마운팅 후 상악 무치악 부위에 양측성 균형교합이 되도록 인공치 배열하여 wax-denture 제작하여 시적하여 안모 및 교합관계를 평가하였으며, 상악 국소의치 및 하악 임플란트 피개의치 제작하여 기공실 재부착후 교합조정 시행하였다 (Fig. 14). 하악 피개의치의 경우 임플란트에 CM LOC abutment 체결 후 separator 장착하고

female part를 끼워 Super-Bond C&B (Sun Medical Co., Ltd., Moriyama, Japan)를 이용하여 직접법으로 연결하였고 (Fig. 15), 상악 국소의치 장착 후 진료실 재부착으로 교합조정 한 후 (Fig. 16) 환자에게 임시 장착하였다 (Fig. 17).

약 8주 동안 체크 후 고정성 보철물을 RMGI 시멘트(GC-FujiCEM, GC Corporation, Tokyo, Japan)로 접착하였고 환자는 최종 보철물 장착 후 기능적 심미적으로 만족하였다. 현재 정기적으로 내원하여 검사 진행중이다.

Fig. 12. Final impression taking (B, E) with individual tray (A, D) and definitive cast fabrication (C, F).

Fig. 13. (A) Centric relation record, Evaluation of occlusal vertical dimension with (B) interim prostheses (C), occlusal rim.

Fig. 14. Bilaterally balanced occlusion. (A) Left Lateral movement, (B) Centric occlusion, (C) Right Lateral movement.

Fig. 15. Direct method for solitary attachment. (A) Metal frame work connected with (B) CM LOC female.

Fig. 16. Clinical remounting. (A) Right side view, (B) Frontal view, (C) Left side view.

Fig. 17. Postoperative intraoral view. (A) Maxilla, (B) Right lateral, (C) Frontal, (D) Left lateral, (E) Mandible.

고찰

임플란트 피개의치에 있어 attachment는 종류에 따라 적응증이 다를 수 있는데 대합치가 자연치열이거나 유지력을 상대적으로 높이기 위해서는 수복을 위한 공간만 충분하다면 bar attachment가 더 유리할 수 있다. 하지만 약간 공간이 충분하지 않는 경우에는 solitary type을 사용할 수 밖에 없는데 이때는 최종 attachment의 유지 관리 면에서 봤을 때 임플란트의 식립방향 및 위치가 중요한 요소이다. 또한 이를 위해 미리 attachment의 종류를 고려해보는 진단이 중요하다.

본 증례에서는 2급 악간관계를 가지는 환자로서 그 특성 상 수직 고경을 증가시키면 2급 경향이 더욱 심화되는 상태였고 그 밖에 발음 및 임시 보철물 상의 평가에서 수직고경을 증가시킬 수 없는 증례였다. 공간 분석 상 bar type attachment를 사용할 수 없어, solitary type attachment가 차지하는 수직 공간 및 임플란트 식립 시 필요한 치조골의 수평공간을 기존 CT 데이터를 변환하여 임시 보철물을 이용한 진단 모형과 중첩시켜 임플란트의 식립 위치 및 깊이를 결정하였다. 임플란트 피개의치의 움직임을 고려하였을 때 seesaw movement를 고려하여 측절치 위치가 추천된다고 하였으나^{11,12} 디지털 진단기술을 이용하여 공간분석을 해본 결과 측절치 부위에는 식립이 어렵고 견치 부위에 식립하기로 결정하였다. 해부학적 구조를 고려하여 두 임플란트를 최대한 평행하게 식립하도록 계획하였고 이런 디지털 정보를 이용하여 surgical stent를 제작하였다.

다만 임플란트를 식립할 때 attachment의 높이를 일정하게 하기 위해 두 임플란트의 수직적 위치도 중요한데 이를 위해 치조골 삭제가 필요할 수 있다. 본 증례에서는 surgical stent를 이용하여 임플란트를 식립한 후 통상적인 방법으로 치은을 절개하여 골삭제를 시행하였다. 하지만 이러한 방법은 수술의 숙련도에 결과가 많이 좌우될 수 있다.

또한 임플란트 피개의치에서 bar type의 attachment를 선택한 경우는 bar type 보철물 장착을 위해 본 증례보다 치조골 삭제가 더 중요할 수 있는데 기존의 방식으로 제작한 surgical stent는 연조직이 포함된 구강을 기준으로 제작한 것이라 수술 시 연조직을 절개하면 stent를 정밀하게 위치시킬 수가 없다. 이에 디지털 진단 기술을 응용하여 CT data를 이용해 치조골에 직접 위치시킬 수 있는 surgical stent를 제작한다면 삭제해야 할 치조골의 양을 미리 계산하여 치조골 삭제 시 참고하는데도 응용할 수 있어 보다 계획된 형태의 임플란트 피개의치를 수복할 수 있을 것으로 기대된다.

본 증례는 향후 정기체크를 통해 attachment의 마모, 상·하악 의치의 침상 및 개상의 필요성, 교합안정성, 구강 위생 관리 및 발음의 변화 등을 관찰할 예정이다.

결론

본 증례는 2급 악간관계를 가지는 환자로서 오랫동안 교합 접촉면적이 극히 적은 상태로 불안정한 교합상태였다. 이에 상악은 제2대구치 부위까지 수복하기로 하여 교합시 접촉하는 면적을 확보하기로 하였다. 다만 하악 무치악 부위는 총의치 만으로

는 의치의 불안정성을 해결할 수 없어 임플란트 피개의치를 계획하였고 공간 분석, 임플란트 식립 위치 및 적절한 attachment 선택을 위해 디지털 진단기술을 이용하였다. 상악은 잔존 자연치아를 지대치로 한 국소의치 하악은 CM LOC attachment를 이용한 임플란트 피개의치로 수복하여 만족스러운 결과를 얻었기에 이를 보고하는 바이다. 향후 치주적, 보철적 유지관리를 정기적으로 시행할 예정이다.

ORCID

Yeon-Yi Lee <https://orcid.org/0000-0001-9222-2097>

Seoungjin Hong <https://orcid.org/0000-0002-7460-8487>

Janghyun Paek <https://orcid.org/0000-0002-1286-3140>

Kwantae Noh <https://orcid.org/0000-0003-3480-7737>

Kung-Rock Kwon <https://orcid.org/0000-0002-9777-8980>

References

1. Jensen WO. Occlusion for the Class II jaw relations patient. J Prosthet Dent 1990;64:432-4.
2. Schuyler CH. An evaluation of incisal guidance and its influence in restorative dentistry. J Prosthet Dent 1959;9:374-8.
3. 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.
4. Sadowsky SJ. Mandibular implant-retained overdentures: a literature review. J Prosthet Dent 2001;86:468-73.
5. Batenburg RH, Meijer HJ, Raghoobar GM, Vissink A. Treatment concept for mandibular overdentures supported by endosseous implants: a literature review. Int J Oral Maxillofac Implants 1998;13:539-45.
6. Preiskel HW. Precision attachments in prosthodontics: the application of intracoronal and extracoronal attachments. Quintessence Pub Co., 1984. p. 102-38.
7. Preiskel HW. Overdentures made easy: A guide to implant and root-supported prostheses. Quintessence Pub Co., 1996. p. 81-104.
8. Cakarar S, Can T, Yaltirik M, Keskin C. Complications associated with the ball, bar and Locator attachments for implant-supported overdentures. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2011;16:e953-9.
9. Toolson LB, Smith DE. Clinical measurement and evaluation of vertical dimension. J Prosthet Dent 1982;47:236-41.
10. Klemetti E. Is there a certain number of implants needed to retain an overdenture? J Oral Rehabil 2008;35:80-4.
11. Hong HR, Pae A, Kim Y, Paek J, Kim HS, Kwon KR. Effect of implant position, angulation, and attachment height on peri-implant bone stress associated with mandibular two-implant overdentures: a finite element analysis. Int J Oral Maxillofac Implants 2012;27:e69-76.
12. Oda K, Kanazawa M, Takeshita S, Minakuchi S. Influence of implant number on the movement of mandibular implant overdentures. J Prosthet Dent 2017;117:380-5.

2급 약간관계를 보이는 하악 무치악 환자에서 디지털 진단기술을 이용한 임플란트 피개의치 수복증례

이연이 · 홍성진 · 백장현 · 노관태* · 권공록

경희대학교 치의학전문대학원 치과보철학교실

2급 약간관계를 갖는 환자는 1급 약간관계인 환자와는 달리 불안정한 교합을 가질 수 있으며, 무치악인 경우 총의치를 사용할 때 불안정한 교합을 보 이면서 의치의 움직임이 커질 가능성이 있다. 이런 환자에 있어 임플란트 피개의치를 사용함으로써 의치의 안정을 향상시킬 수 있다. 임플란트 피개의 치에서 attachment 종류는 크게 bar type과 solitary type으로 나눌 수 있는데 각각 적응증이 있어 상황에 따라 적용을 달리 하여야 한다. 본 증례는 2급 약간관계를 가진 하악 무치악 환자에서 임플란트 피개의치를 계획함에 있어 디지털 기술을 이용함으로써 더 적합한 attachment를 선택하고 임플란트 의 위치 및 깊이를 미리 계획하여 계획한 위치에 식립하였다. 상악은 국소소치로 수복하였고 하악은 임플란트 피개의치로 수복하여 만족할만한 결과를 얻었기에 이를 보고하고자 한다. (대한치과보철학회지 2019;57:364-73)

주요단어: 2급 약간관계; 임플란트 피개의치; CM LOC; GOM Inspect software; 공간분석

*교신저자: 노관태

02447 서울 동대문구 경희대로 26 경희대학교 치과대학 치과보철학교실

02 958 9340: e-mail, nohk@khu.ac.kr

원고접수일: 2019년 4월 22일 / 원고최종수정일: 2019년 6월 5일 / 원고채택일: 2019년 8월 6일

© 2019 대한치과보철학회

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