

저위교합된 임플란트 보철물 재수복 증례

김주형 · 백장현 · 노관태 · 김형섭 · 우이형*

경희대학교 치과대학 치과보철학교실

Reconstruction of implant prostheses under infraocclusion: a case report

Joohyung Kim, Janghyun Paek, Kwantae Noh, Hyeong-Seob Kim, Yi-Hyung Woo*

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

Implant has been an effective treatment option for the patients with oligodontia. However, it still remains unclear when the implant should be placed. Skeletal growth that can appear even after the growth period can lead to infraocclusion of the implant which can cause functional or esthetic complications. In order to minimize these problems, definitive restorations should be placed after the functional and esthetic rehabilitation is achieved through the use of provisional restorations. Definitive restorations made with monolithic zirconia were created by replicating provisional restorations by using the latest CAD/CAM technology. These definitive restorations were delivered to the patient and clinical observation after the treatment showed satisfactory result. (*J Korean Acad Prosthodont* 2016;54:28-34)

Key words: Infraocclusion; Oligodontia; Dental occlusion; CAD/CAM

서론

임플란트 술식은 부분 무치증(oligodontia)과 같은 선천적인 다수치 결손을 보이는 환자에 있어서 효과적인 치료법이 되어 왔다. 성공적인 임플란트 치료를 위해서는 다음의 요소들이 반드시 고려되어야 한다. 우선 두개안면골의 상태, 치아결손 부위 및 갯수, 악간 관계, 치아 형태와 폭, 연조직 및 경조직 결손 등을 살펴보아야 한다. 이와 같이 그간의 연구에서 밝혀진 여러 사항들을 반영하여 몇몇 치료 원칙이 제시되었고 대부분의 임상가들은 성공적인 치료 결과를 내놓았다. 하지만 이러한 원칙을 잘 따르더라도 생물학적, 심미적 문제점들이 나타나 Thilander 등이 보고한 임플란트 저위교합(infraocclusion) 양상과 같은 치료 실패로 귀결되기도 했는데, 이는 치료의 시기가

결과에 중대한 영향을 미친다는 것을 알려준다. 그 동안 성공적인 임플란트 식립 시기에 관한 여러 연구들²³이 진행되었지만 아직까지 치료 시기에 관한 합의된 의견은 불충분하다.

본 증례는 임플란트 식립 시기에 대해 Oesterle 등²과 Cronin 등³이 제안한 환자 연령을 고려하여 본원에서 임플란트를 식립하여 보철물로 마무리한 케이스로서 환자가 20년이 지나 재내원하여 검사한 결과 저위교합 및 여러 다른 합병증을 나타내었다. 이를 재수복하는 과정에서 최근의 CAD/CAM(Computer-aided design/computer-aided manufacturing) 복제 기술을 이용하여 환자에게 적응된 임시 수복물의 고유한 정보를 그대로 최종 보철물로 가져가는 방식을 택하여 환자와 술자 모두 만족스러운 결과를 얻었기에 이를 보고하고자 한다.

*Corresponding Author: Yi-Hyung Woo

Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Kyung Hee University,
Hoegi-Dong 1, Dongdaemun-Gu, Seoul 02447, Republic of Korea
+82 2 958 9340: e-mail, yhwu@khu.ac.kr

Article history: Received July 2, 2015 / Last Revision July 23, 2015 / Accepted July 24, 2015

© 2016 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.

증례

1. 환자 정보

본 증례의 환자는 38세의 여성 환자로 “임플란트 부위가 잘 씹히지 않고 앞니를 새로 만들기 원한다”는 주소로 내원하였다. 20년전 본원에서 임플란트 및 상악 전치부 보철 수복하였던 증례로 그 동안 정기적인 점검을 위해 치과에 방문한 적이 없는 상태였다. 전신병력 및 턱관절 장애 병력은 없었으며 치과 병력으로는 부분 무치증 소견을 보였다. 구외 소견으로 미소시 상악 전치부 과정출로 인한 과도한 노출이 있었고 하악 전치부의 마모로 인한 비심미성을 감추기 위해 입술의 형태가 약간 불규칙적으로 변한 것으로 보이는데, 이는 연조직이 노출된 치아 길이에 따라 순응한다는 것을 나타내는 것이라 생각된다(Fig 1).⁴ 구내 관찰시 구치부에서는 좌우측 모두 제1대구치만 교합되고 있었고 나머지 임플란트 보철물 부위는 모두 2mm의 저위교합 양상을 띠고 있었다. 하악 전치부는 대합되는 보철물에 의해 심하게 교모되었으며, 동시에 상하악 전치부가

과정출된 상태였다. 또한 상악 좌우측 측절치에 치은 퇴축이 보였고, 우측 견치 부위는 협측 골흡수로 인하여 임플란트 고정체가 노출되었다. 상악 우측 제2소구치 부위에는 치아 결손 부도 존재하였다(Fig. 2). 방사선 사진상으로는 하악 우측 중절치 치근단 부위에 방사선 투과성을 띠고 있었다(Fig. 3). 측두하악관절 영상에서는 정상적인 악관절 형태 및 운동을 보였다.



Fig. 1. Pre-operative frontal view with dento-labial disharmony.

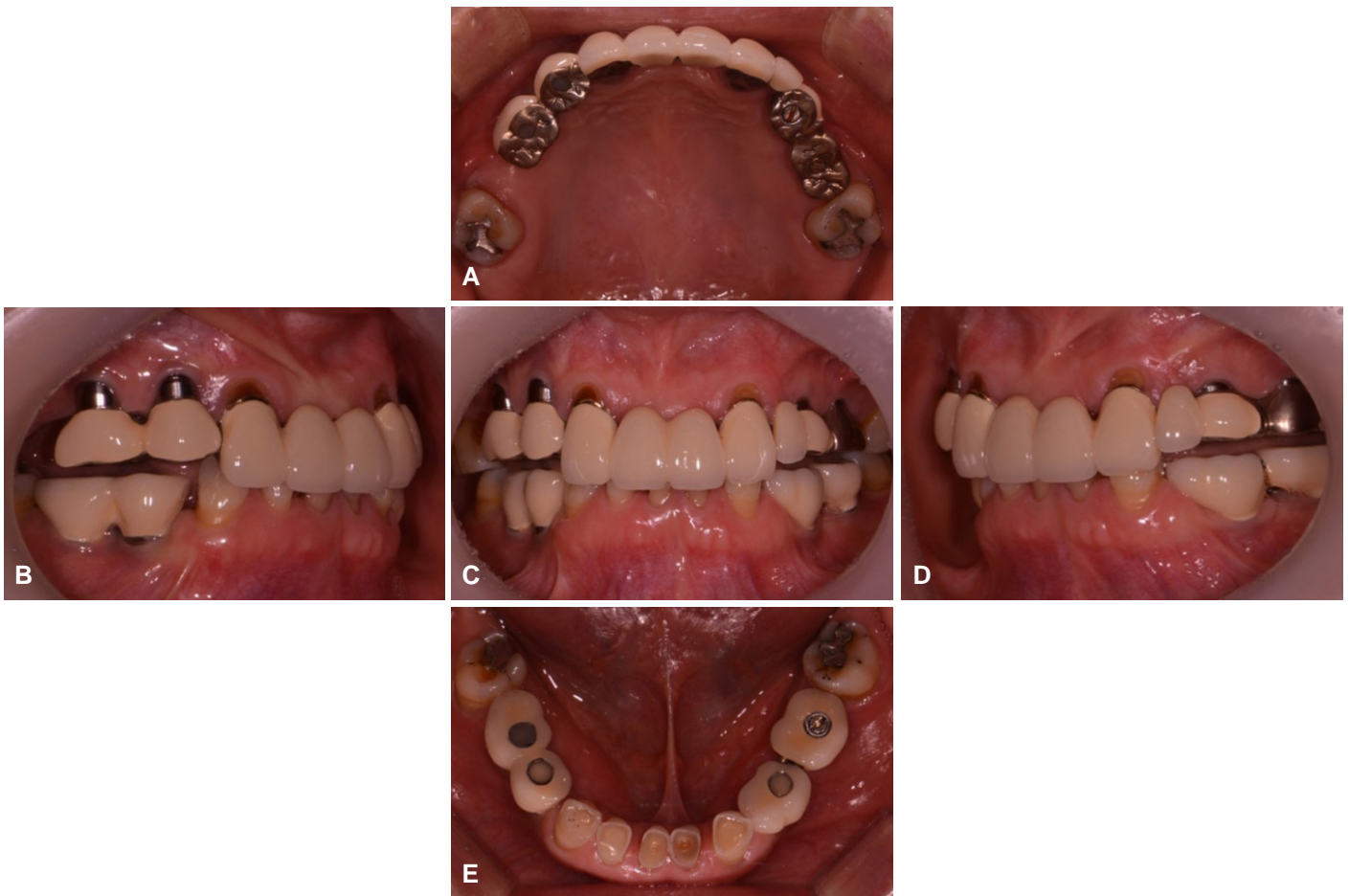


Fig. 2. Pre-operative intraoral view showing implant infraocclusion and severe attrition on lower anterior teeth. (A) Occlusal view of maxilla, (B) Lateral view (right side), (C) Frontal view, (D) Lateral view (left side), (E) Occlusal view of mandible.

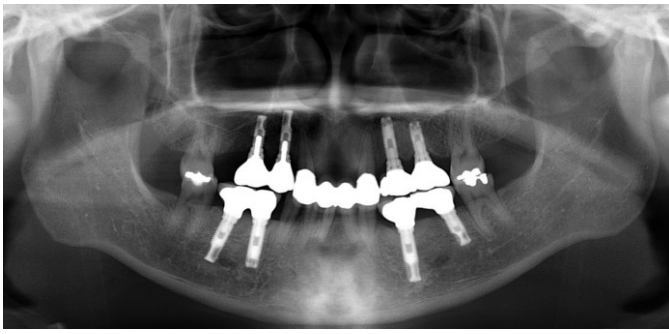


Fig. 3. Pre-operative panoramic view.

2. 진단 및 치료계획 수립

예비인상을 채득(Aroma Fine DF III, GC, Tokyo, Japan)하여 진단 모형을 제작한 후 안궁 이전하여 교합기에 각각 중심위와 최대교두감합위로 마운팅하였다. 먼저 수평적 악간 관계를 분석하였는데, 이 둘 사이에 수평적 불일치는 나타나지 않았다. 수직 고경 분석은 Turner와 Missirlian⁸이 제안한 항목들을 사용하여 평가하였다. 임플란트 저위교합으로 인하여 구치부 지지는 불충분해 보였지만 마모는 점진적인 양상이었으며, 's' 발음시 1 mm의 공간을 보였고, 안모관찰 시에도 수직 고경이 줄었다는 증거는 없었으므로 현재 수직 고경을 유지해야 한다는 결론에 도달하였다. 추가적으로 장기간 과도한 하중을 견딘 최후방 대구치에는 crack line 소견이 보였지만 오랜 기간 증상이 없었고 치아가 부분적으로 깨지는 증상도 명백히 없었으므로 Kahler⁹의 권고에 따라 이 부위는 수복하지 않고 지속적인 체크를 통해 지켜보기로 하였다. 이를 종합하여 현재의 악간관계 및 수직 고경을 유지하면서 최후방 대구치를 제외한 전치부 및 임플란트 보철 재수복하는 방향으로 치료 계획을 설정하였다.

기존의 external type 고정체에 연결된 나사형 임플란트 보철물을 제거한 후 고정체 수준에서 부가중합형 실리콘 인상재(Imprint™ II Garant™, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA)를 사용하여 인

상 채득을 실시한 후 마운팅하였다. 먼저 전치부 재수복을 위해선 절치로각 설정이 필요한데, Kwon 등⁷의 연구 결과를 참고하여 40도로 설정하였다. 교합평면의 전방기준점은 발음법과 상순에서의 치아의 평균 노출 정도를 고려하여 현재 치관 길이보다 약 1.5 mm 짧게 설정하였으며, 후방기준점은 기존 상악 제1대구치의 협측 교두 높이를 기준으로 정하였다. 이를 토대로 최후방 대구치를 제외한 나머지 전 치아에 진단 납형을 형성하였으며, 임플란트의 교합양식은 Rilo 등⁸이 제시한 교합 가이드라인을 참고하였다(Fig. 4). 이 논문에서는 편측 유리단 임플란트 견치가 없을 때 균기능 교합 양식을 추천하였는데, 본 증례의 경우도 상악에 견치가 없는 상태이므로 이 양식을 택하였다.

3. 보철물 제작 및 치료

진단 납형을 통해 만든 치아의 형태를 치과용 putty (Exafine putty type, GC, Tokyo, Japan)로 복제하여 임시 수복물을 제작하였다. 이때 임플란트 임시 수복물은 기존 보철물과 같은 나사형 보철물로 진행하기로 하였다. 치근단 병소를 보이는 하악 우측 중절치를 포함한 하악 전치부에 과도한 맹출로 인해 치아 삭제 시 치수 노출 및 근접 가능성을 고려하여 신경 치료를 진행하였고, 치아 삭제 후 임시 수복물을 장착하였다. 그 결과 하악 전치부 길이가 평균적인 치아 길이보다 짧았다.⁹ Hildebrand¹⁰는 과도한 마모 등으로 치질이 부족한 경우 치관연장술이 사용될 수 있다고 하였는데, 이에 수술 가이드 스텐트를 이용한 치관 연장술을 통해 부족해진 치질을 보상하고자 하였다. 또한 Dawson¹¹은 전체적인 교합의 안정성을 달성하기 위한 전방유도(anterior guidance) 확립의 중요성을 설명하였는데, 상악 전치부 임시 수복물 제작시 하악의 기능 운동로와 조화되는 설면 형태를 부여하고자 하였다. 3개월간의 임시 수복물 장착을 통해 전방 및 측방 운동시 치아 접촉 관계와 균기능 교합 양식을 지속적으로 체크하였다(Fig. 5). 또한 측두하악관절의 불편감과 같은 특이 사항을 나타내지 않아 기능적 안정성을 확인하였다. 안모 관찰로 전치부 임시 수복물을 평가해본 결과 상악 전치부 길이는 적절해 보였고 안모와 조화되는 모습이었다.



Fig. 4. Diagnostic wax-up. (A) Frontal view, (B, C) Occlusal view of maxilla and mandible.

이에 최종 보철물을 제작하기로 하였고, 부가중합형 실리콘 인상재(Imprint™ II Garant™, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA)를 사용하여 최종 인상을 채득하였다. 전치부 임시 수복물을 제거한 후 구치부에 확립된 임플란트 임시 수복물을 이용하여 최후방 자연치를 포함한 구치부의 안정된 교합이 유지된 상태에서, 전치부에 패턴 레진(pattern resin, GC, Tokyo, Japan) 블록을 사용하여 stop을 얻어 안정적인 바이트(O-bite, DMG, Hamburg, Germany) 채득을 할 수 있었다. Misch¹²는 시멘트 유지형 고정성 임플란트 보철이 나사형에 비해 여러 면에서 우수하다고 밝혔는데, 본 증례의 경우에는 치은 퇴축으로 인해 임플란트 고정체가 일부분 노출되면서 시멘트 유지형의 커다란 단점이었던 시멘트 잔존 가능성이 배제되었다. 따라서 최종 임플란트 보철은 시멘트 유지형으로 결정하였다.

충분한 조정 및 적응 기간을 거친 임시 수복물 상의 정보는 CAD/CAM을 이용하여 그대로 최종 보철물로 이행하였다. 먼저 비가역성 하이드로콜로이드 알지네이트 인상재를 이용하여 장착된 임시 수복물에 대한 인상을 채득한 후 치과용 경석고(GC Fujirock® EP, GC, Tokyo, Japan)로 모형을 제작하였다. 임시 수복물과 최종 인상을 통해 얻은 석고 모형을 디지털 스캐너

(exoscanner, exocad, Darmstadt, Germany)로 스캔한 뒤 소프트웨어(exocad® Dental CAD, exocad)를 이용하여 3D 이미지로 전환하여 이를 토대로 디자인을 시행하였다. 두 모형에서 얻은 이미지 사이에 상호 중첩 과정을 거쳐 최종 보철물의 디자인의 형태를 제작하고 이를 프로그램 상에서 확인하였다. 이러한 과정을 거쳐 먼저 임플란트 맞춤형 티타늄 지대주를 제작하였다. 이어서 자연치 지대치 및 임플란트 보철물의 zirconia framework을 소프트웨어 프로그램 상에서 cutback을 실시하여 제작하였다(Fig. 6).

최종 보철물의 재료는 상악 전치부 및 소구치부의 경우 monolithic zirconia (IPS e.max ZirCAD, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) framework를 통해 상악 전치부 설측의 유도면과 임시 수복물 당시 설정해준 교합의 안정성을 유지하면서 그 위에 장식 도재(IPS e.max Ceram, Ivoclar Vivadent)를 축성하여 심미성을 향상시키기로 하였다. 나머지 상악 구치부는 monolithic zirconia (IPS e.max ZirCAD, Ivoclar Vivadent)를 이용하여 구치부에서 발생하는 강한 교합력 하에서 기능할 수 있도록 고려하였다. 최종적으로 완성하여 장착한 보철물은 3개월간 적응 기간을 거친 임시 수복물의 교합면 및 설측 유도면의 형



Fig. 5. Provisional restoration. (A) Frontal view, (B, C) Occlusal view of maxilla and mandible (with occlusal dots).

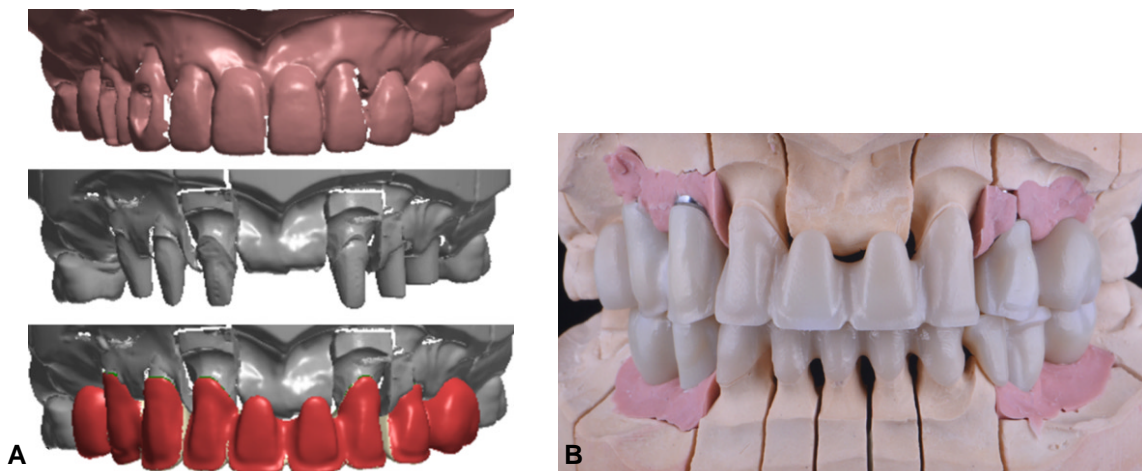


Fig. 6. CAD/CAM procedure. (A) Maxillary superimposition and cutback, (B) Frontal view of maxilla and mandible (zirconia framework).

태가 그대로 재현되어 있었으며 전방 및 측방 운동시 균기능 교합 양식이 임시 수복물의 그것과 동일하였다(Fig. 7, Fig. 8). 또한 T-scan III® (T-scan system, Sentek Corp, Boston, MA, USA) 을 통하여 좌우측에 균일한 교합이 이루어지며 조기접촉이 없음을 확인하였다. 환자도 이에 만족하여 최종 합착을 시행하기로 하였다. Monolithic zirconia를 구강내에 시적한 후 초음파 세척하여 건조한 뒤 self-adhesive resin cement (Rely X Unicem, 3M, St. Paul, MN, USA)를 사용하여 장착한 후 마무리하였다. 보철물 장착 후 3개월간의 정기적 체크 기간 동안 살펴본 결과 처음 내원했을 때와 비교해보았을 때 개선된 구강 상황에 맞추어 입술 등의 연조직도 이에 적응하여 보다 자연스러워졌고, 교합도 안정적으로 유지되고 있음을 확인할 수 있었으며 환자도 치료 결과에 만족하였다(Fig. 9, Fig. 10).

고찰

임플란트 치료 시기에 대해 아직까지도 명확한 지표가 없는 실정이다. Oesterle 등²과 Cronin 등³ 여러 선행에 의한 연구에서 성장기 환자의 임플란트 시술 시기를 결정하는데 있어서 환자의 연령을 그 근거로 제시하지만 실제로 상당수의 증례에서 저위 교합을 보이는 양상으로 미루어 짐작해 보았을 때 이것만으로는 다소 무리가 있는 것으로 여겨진다. 일각에선 안면 성장을 10대 후반에 멈추는 것으로 보는 것 대신 평생 동안 계속되는 과정으로 보는 견해도 있다. Behrents¹³의 보고에 의하면, 1940년대 Bolton 성장 연구에 참가했던 100명의 40년 후 성장 변화를 관찰한 결과 수직 및 전후 변화가 뚜렷이 나타났다고 한다. 이처럼 성인기에 접어든 환자의 경우에도 수십 년 후 이와 같은 상



Fig. 7. Definitive restoration. (A) Frontal view, (B, C) Lateral view.



Fig. 8. Definitive restoration. (A) Frontal view (protrusive position), (B, C) Lateral view (eccentric position).



Fig. 9. Post-operative frontal view with dento-labial harmony.

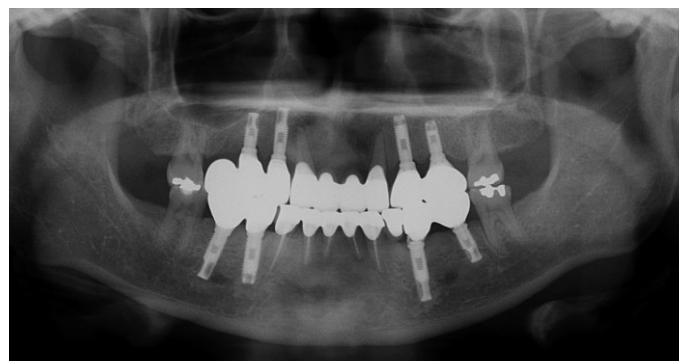


Fig. 10. Post-operative panoramic view.

당한 악골 성장이 일어날 수 있으며 이는 임플란트 저위교합 등과 같은 합병증으로 나타난다.¹ 이에 임플란트 식립 시기에 대한 미래의 연구가 좀더 다각적인 시도로 이루어져서 보다 명확한 지침을 제시할 수 있으리라 기대해본다.

본 증례에서는 Oesterle 등²과 Cronin 등³의 논문에서 주장하는 여성의 경우 15세보다 훨씬 지난 시점인 환자의 나이 18세에 임플란트를 식립하였음에도 불구하고 20년이 지나 재내원 하였을 때 구치부 상하악 임플란트간 거리가 2 mm의 저위교합을 보였고, 이로 인하여 교합이 붕괴되어 전치부에 교모 및 과정출이 나타난 점 등 복합적인 문제점을 안고 있었다. 이는 아마도 환자가 사춘기 이후에 오랜 기간에 걸쳐 악골이 성장하면서 나타난 것으로 사료된다. 또한 구강이라는 부위는 끊임없이 변화하는 과정을 거치고 있는 환경이기 때문에 술자는 치료 계획을 세우는데 있어서 이러한 변화가능성을 염두에 두어야 한다. 환자는 본격적인 치료에 앞서 전부터 존재하였던 치아 결손부를 대체하기 위한 추가적인 임플란트 식립 및 재식립을 원치 않았고 현재 상태에서 최대한 해결할 수 있는 수복을 희망하였다.

기존의 임플란트 고정체를 그대로 이용하면서 전치부의 여러 문제점들 또한 해결하기 위해서 임시 수복물을 통해 안정적인 기능과 심미를 회복하고 유지하는 것이 매우 중요하게 여겨졌다. 따라서 환자에게 진단 납형을 통해 제작한 임시 수복물을 충분한 기간을 두고 적응하도록 하였으며 이때 얻어진 정보를 그대로 최종 보철물로 이행하고자 CAD/CAM 방법을 채택하였다. 모형 스캔을 통해 이미지를 중첩할 때엔 신뢰할 만한 기준점을 얻는 것이 중요한데 기존에 유지되고 있던 상하악 제1대구치를 참고하여 정확도를 높일 수 있었다. 하지만 가공 과정 중에 발생하는 어쩔 수 없는 미세한 오차로 인하여 최종 보철물 시적시 최소한의 교합조정을 실시하였다. 최종 보철물 재료는 전치부의 경우 임시 수복물 전치부 설면의 유도면을 재현하기 위하여 monolithic zirconia를 사용하고 그 위에도재를 축성하는 방법을 택했는데, 이럴 경우 심미성은 향상되는 반면 지르코니아 블록에 비해 강도가 크게 저하되는 결과를 낳는다. 최근엔 미리 색조가 깊이 침투되어 있거나 투명도가 한층 개선된 지르코니아 블록들이 많이 개발되어서 추후엔 전치부 심미보철 수복 시에 부담 없이 이용될 것으로 생각된다.

결론

현재 임플란트 치료 시기에 대한 논란은 여전히 진행 중에 있으며, 실제로 성장기를 지난 성인 환자에서 악골 성장으로 인해 저위교합이 나타나는 사례가 종종 보고된다. 이번 증례

에서는 임플란트 저위교합 및 그에 따른 여러 문제점들을 해결하는 과정에서 CAD/CAM을 이용하여 임시 수복물을 최종 보철물로 정확하게 이행하고자 하였으며, 이러한 방법을 채택하여 신속성 및 정확도가 향상되어 술자와 환자 모두 만족스러운 결과를 얻었기에 이를 보고하는 바이다.

ORCID

Joohyoung Kim <http://orcid.org/0000-0002-4236-1731>

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

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

References

1. Thilander B, Odman J, Gröndahl K, Friberg B. Osseointegrated implants in adolescents. An alternative in replacing missing teeth? *Eur J Orthod* 1994;16:84-95.
2. Oesterle LJ, Cronin RJ Jr, Ranly DM. Maxillary implants and the growing patient. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993;8:377-87.
3. Cronin RJ Jr, Oesterle LJ, Ranly DM. Mandibular implants and the growing patient. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994;9:55-62.
4. Fradeani M. Esthetic rehabilitation in fixed prosthodontics vol. I esthetic analysis : a systemic approach to prosthetic treatment. Quintessence publishing co., Ltd.; 2004. p. 72-81.
5. Turner KA, Missirlian DM. Restoration of the extremely worn dentition. *J Prosthet Dent* 1984;52:467-74.
6. Kahler W. The cracked tooth conundrum: terminology, classification, diagnosis, and management. *Am J Dent* 2008;21:275-82.
7. Kwon KR, Woo YH, Choi DG. The study of relationship between sagittal condylar guide angle and incisal guide angle during mandibular protrusion in normal Korean. *J Korean Acad Prosthodont* 1989; 27:11-36.
8. Rilo B, da Silva JL, Mora MJ, Santana U. Guidelines for occlusion strategy in implant-borne prostheses. A review. *Int Dent J* 2008; 58:139-45.
9. Ash MM. Wheeler's dental anatomy. 7th ed. Philadelphia; Saunders; 1993. p. 150-93.
10. Hildebrand CN. Crown lengthening for optimum restorative success. *Compend Contin Educ Dent* 2003;24:620-2, 624-9.
11. Dawson PE. Determining the determinants of occlusion. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1983;3:8-21.
12. Misch CE. Dental Implant Prosthetics, 1st ed. New York; Elsevier; 2003. p. 414-51.
13. Behrens RG. A treatise on the continuum of growth in the aging craniofacial skeleton. Michigan; UMI Dissertations Publishing; 1984. p. 1-763.

저위교합된 임플란트 보철물 재수복 증례

김주형 · 백장현 · 노관태 · 김형섭 · 우이형*

경희대학교 치과대학 치과보철학교실

임플란트 술식은 선천적인 다수치 결손을 보이는 환자에 있어서 효과적인 치료옵션이 되어왔다. 하지만 식립 시기에 있어서는 명확한 지표가 없는 실정이어서 논란은 여전히 진행 중이다. 성장기 이후에도 나타날 수 있는 악골 성장은 임플란트 저위교합(infraocclusion)으로 이어질 수 있으며 나아가 기능, 심미적인 면에서 복합적인 문제점을 보이기도 한다. 이를 해결하기 위해서는 임시 수복물을 통해 기능과 심미를 회복하고 적응되는 기간을 거친 후 최종 보철물로 그대로 이행하는 것이 중요하다. 이에 임시 수복물을 최신 CAD/CAM 기술로 복제하여 임시 수복물의 정보를 담고 있는 단일 구조 지르코니아 보철물을 제작하였고 이를 구강내 장착하였다. 치료 종결 후 3개월간의 임상 관찰에서 만족스러운 결과를 얻었다. (대한치과보철학회지 2016;54:28-34)

주요단어: 저위교합; 부분 무치증; 교합; CAD/CAM

*교신저자: 우이형
02447 서울 동대문구 회기동1 경희대학교 치과대학 치과보철학교실
02-958-9340; e-mail: yhwuoo@khu.ac.kr
원고접수일: 2015년 7월 2일 / 원고최종수정일: 2015년 7월 23일 / 원고채택일: 2015년 7월 24일

© 2016 대한치과보철학회
이 글은 크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리 3.0 대한민국 라이선스에 따라
이용하실 수 있습니다.