

치과용 CAD 소프트웨어를 이용한 무치악 환자의 치조제 관계 진단 및 총의치 수복 증례

홍영선 · 김종은 · 심준성*

연세대학교 치과대학 보철학교실

Interalveolar ridge crest relation analysis and rehabilitation of edentulous patient using dental CAD software: A case report

Yongsun Hong, Jong-Eun Kim, June-Sung Shim*

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Yonsei University, Seoul, Republic of Korea

As the number of elderly population increases, the proportion of edentulous patients is increasing, and the demand for traditional dentures will also increase. Arranging the artificial teeth according to the relationship and shape of the upper and lower alveolar ridge is an important factor increasing the stability of the denture. This case is a 79 year old female patient who wishes to make denture covered by national health insurance for psychological and economical reasons. With the alveolar bone severely atrophic, the dental CAD software was used for accurate diagnosis and the posterior teeth were arranged in a cross bite according to the interalveolar crest line angle by the program. After completion, the denture showed adequate stability and maintenance in periodic examinations and treatment, and the patient also expressed high satisfaction. (*J Korean Acad Prosthodont 2019;57:31-6*)

Keywords: Complete denture; Digital dentistry; Cross bite

서론

통계청에서 2017년도에 실시한 장래인구추계에 따르면 2018년도 대한민국은 65세 이상 노인 인구 비율이 14.3%로 국제연합(UN)에서 정의한 고령 사회이며, 이 비율은 앞으로도 지속적으로 증가하여 2025년도에는 초고령 사회에 진입할 것으로 예상하였다.¹ 2011년도 보건복지부에서 실시한 국민구강건강 관련 실태조사 자료 심층분석에서는 노인 인구 비율의 증가는 완전 무치악 비율의 증가로 이어졌으며, 연령이 증가할수록 또는 소득이 낮을 수록 적절한 구강건강 회복 치료를 받지 못하는 것으로 나타났다.² 이에 따라 정부에서는 건강보험 중기보장성 강화 계획을 수립하여 노인들의 구강건강 증진을 목표로 하고 있

으며, 보험적용을 원하는 노인환자들의 증가와 더불어 보험적용 가능한 의치의 제작 수요가 더욱 증가할 것이다.

여러 선행들은 완전 무치악 환자의 성공적인 보철 수복을 위해서 다양한 술식들을 제시하면서 더욱 중요한 것은 개별 환자에 대한 정확한 진단임을 강조하고 있다.³⁻⁷ 무치악 상태에서 치조제의 형태와 상하악 잔존치조제간의 위치 관계는 인공치아의 형태 및 위치를 결정하는 중요한 요소이다. 유치악 상태에서는 일반적으로 상악 악궁이 하악 악궁을 덮고 있는 형태이나, 치아가 상실되고 치조제의 흡수가 진행됨에 따라 반대 형태의 치조제 관계를 가지게 되며 발치 후 3년 지나면 교차교합 형태의 치조제 비율이 증가하는 것으로 조사되었다.⁸ 그러나 실제 환자가 장착 중인 의치를 조사한 결과 이러한 치조제 관계를 고려하지 않고 치

*Corresponding Author: June-Sung Shim

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Yonsei University,
50-1, Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Republic of Korea
+82 (0)2 2228 3157: e-mail, JFSHIM@yuhs.ac

Article history: Received August 10, 2018 / Last Revision September 4, 2018 / Accepted September 5, 2018

©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.

아를 배열하여 인공치의 위치가 치조제에서 벗어난 의치의 비율이 높은 것으로 나타났다.⁹ 인공치는 치조제 위에 위치하는 것이 저작 효율 면에서 가장 우수하며,¹⁰ 상하악의 치조제를 잇는 치조경간선 상에 치아를 배열하면 의치의 안정성을 증가시킬 수 있기 때문에 잔존 치조제의 흡수가 심한 경우 교차교합 형태로 의치의 치아를 배열해야 한다.

본 증례는 심한 잔존치조제의 흡수를 보이는 환자에서 치과용 CAD 소프트웨어로 상,하 치조제 관계에 대해 측정함으로써 총의치 교합 형성의 기준으로 활용하였기에 이를 보고하고자 한다.

증례

본 증례의 환자는 79세 여자 환자로 내원 시 상, 하악 총의치 장착 중이었으나 “틀니를 제작한지 오래되었고 그 동안 치과를 다니지 않아 기존 틀니로는 식사 하기 어려워 새로 제작해야 할 것 같다” 며 연세대학교 치과대학병원 보철과에 내원하였다. 환자의 전신질환으로는 골다공증과 심혈관 질환이 있었으며, 비스포스포네이트 계열 약물을 포함하여 다수의 약물을 복용 중이었다. 구강 내 검사 및 영상 검사 결과 상악의 경우 불규칙한 치조골 흡수 양상 관찰되었고, 하악의 경우는 치조골이 심하게 흡수되어 구강저가 융기 된 양상이 관찰되었다. 기존 의치는 교합면의 심한 마모와 부적절한 변연 및 내면적합이 관찰되었다 (Fig.

1). 하악은 임플란트 피개 의치를 첫 번째 치료 방법으로 권유하였으나, 환자가 가지고 있는 수술에 대한 거부감 뿐만 아니라 국민건강보험 적용을 위하여 전통적인 상,하악 총의치로 수복 계획하였으며, 기존 의치에서 관찰되었던 부적절한 교합의 수정과 의치의 안정성 증가를 목표로 치료 진행하였다.

첫 번째 내원 시 기성 트레이 이용하여 알지네이트(Aroma fine plus normal set, GC, Tokyo, Japan)로 인상을 채득하여 진단 모형을 제작하였으며 진단 모형 상에서 개인 트레이를 제작하였다. 이후 24시간의 휴지기간 후 상악은 인상용 콤파운드(Modeling Compound, Kerr, Orange, CA, USA)를 이용하여 변연형성하였고, 중간 점도의 폴리실라이드(Permlastic, Kerr, Orange, CA, USA)로 인상 채득 하였다. 하악은 치조제의 흡수가 심한 점을 고려하여 잔존 치조제에 균일하게 압력을 가할 수 있도록 인상용 콤파운드로 최종인상을 채득하였다. 잔존 치조제 점막의 더 정확한 인상 채득을 위해 낮은 점도의 부가중합형 실리콘(Aquasil Ultra XLV, Dentsply, York, PA, USA) 이용하여 수정인상(wash impression) 채득하였다 (Fig. 2, Fig. 3). 초경석고를 이용하여 주모형 제작하였으며, 자가중합형 레진(acrylic resin) 및 베이스 플레이트 왁스(baseplate wax) 사용하여 기초상과 교합제를 제작하였다. 교합상 이용하여 교합고경과 교합평면 결정하였으며, 양손 조작법 이용하여 중심위 유도 후 수평 약간관계를 채득하였다. 상악 전치부만 치아배열 후 중심선 확인하였고,

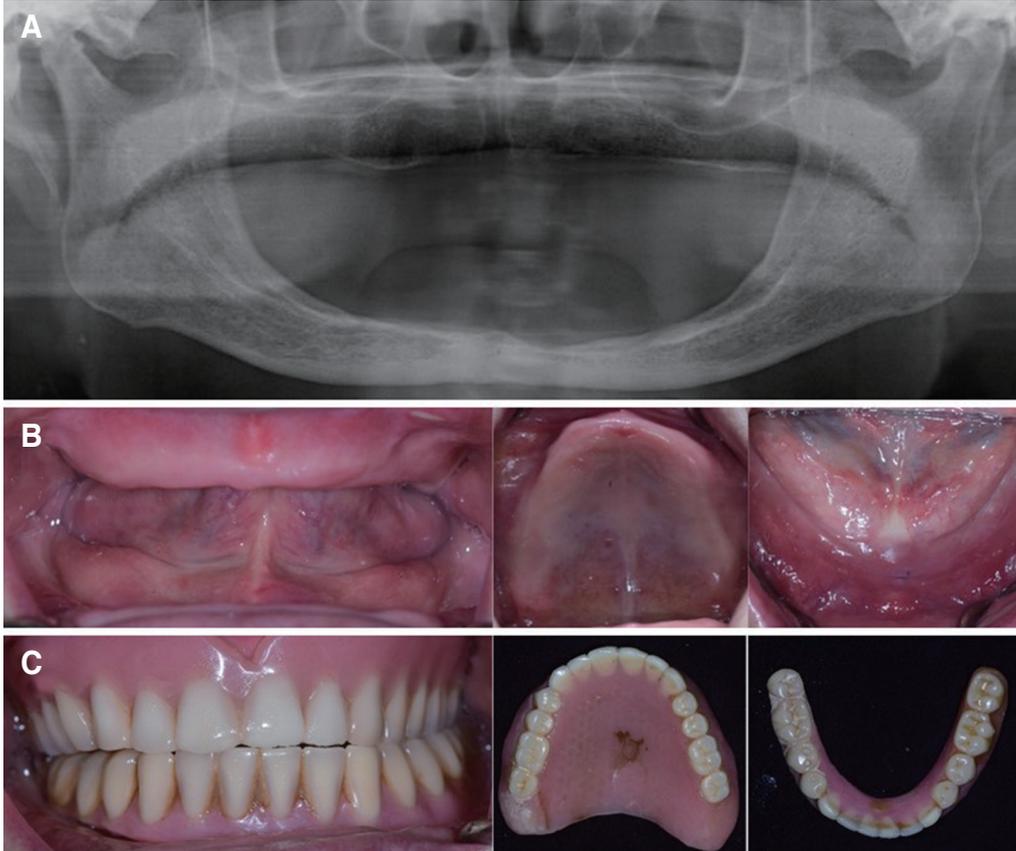


Fig. 1. (A) Panoramic radiographic view, (B) Initial intraoral photographs and, (C) Existing prosthesis at first visit.

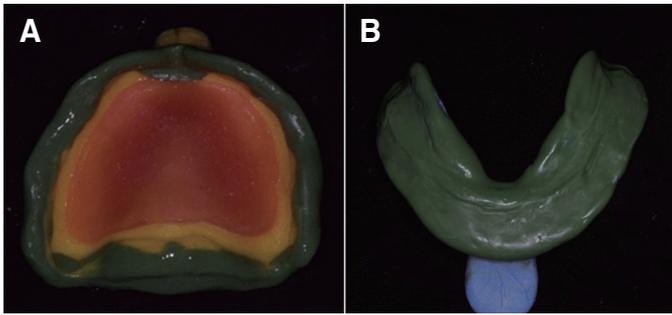


Fig. 2. (A) Border molding of upper arch for final impression, (B) Border molding and final impression of lower arch using modeling compound.

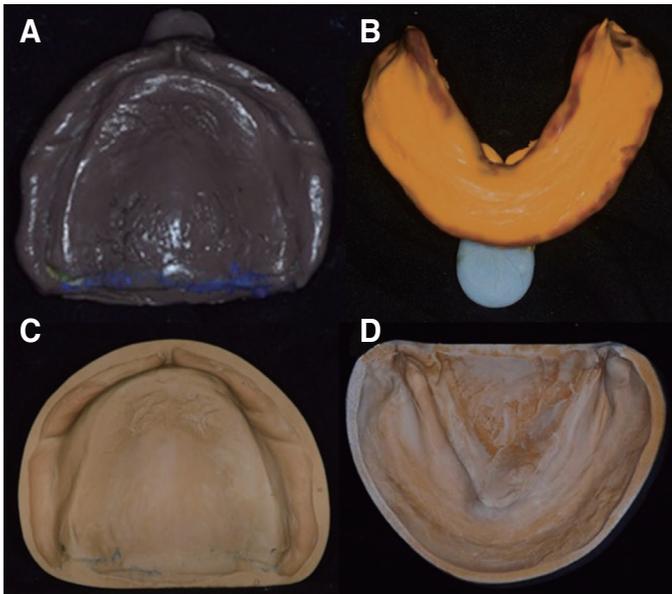


Fig. 3. Final impression and master cast fabrication. (A) Final impression of maxilla, (B) Final impression of mandible, (C) Master cast of maxilla, (D) Master cast of mandible.

교합인기용 왁스 이용하여 악간관계를 다시 채득 하여 반조절성 교합기(Hanau modular articulator system, Whip Mix, Louisville, KY, USA)에 모형 부착 시행하였다 (Fig. 4).

광학스캐너(Identica T500, Medit, Seoul, Korea)를 이용하여 교합기에 모형 부착한 주모형을 스캔하였고, 이를 디지털 이미지 중 STL (stereolithography file) 형태로 추출 후 캐드 소프트웨어(EXO CAD, Exocad, Darmstadt, Germany) 상에서 상, 하 악궁 및 치조제 형태에 맞춰 진단배열 시행하였다. 동일 프로그램 이용하여 배열된 치아의 구치부 위치에서 종단면으로 절단하였으며 치조제정간선 측정하였다. 제 1대구치 부위는 교합평면에 대하여 78°, 제 2대구치 부위는 73°로 확인되어 구치부는 교차교합으로 배열하기로 결정하였다 (Fig. 5).⁸ 치조제의 단면 형태에 따라 상악은 반해부학적 치아(Endura Posterior, M28, Shofu Dental Asia-Pacific Pte Ltd., 10 Science Park Rd, Singapore) 선

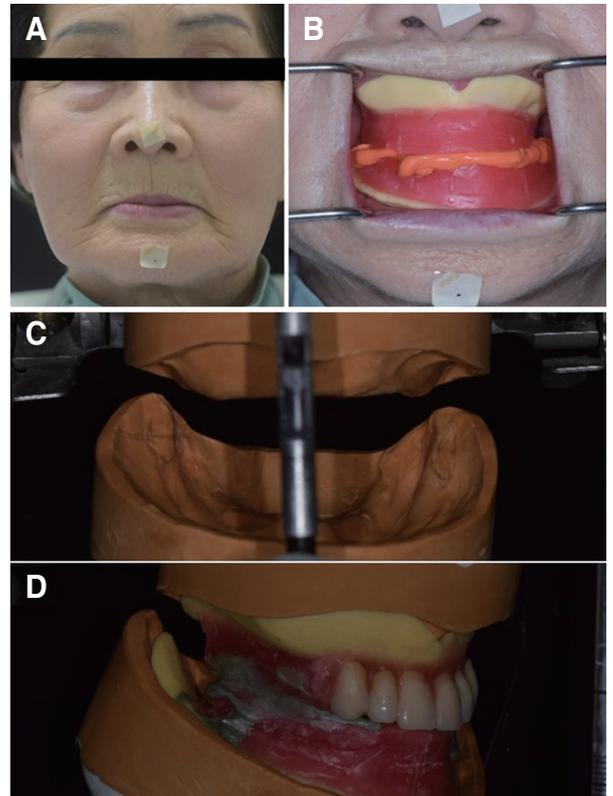


Fig. 4. Jaw relation record and mounting. (A) Vertical dimension, (B) Horizontal relation, (C) Mounted cast. (D) Verification of centric relation bite.

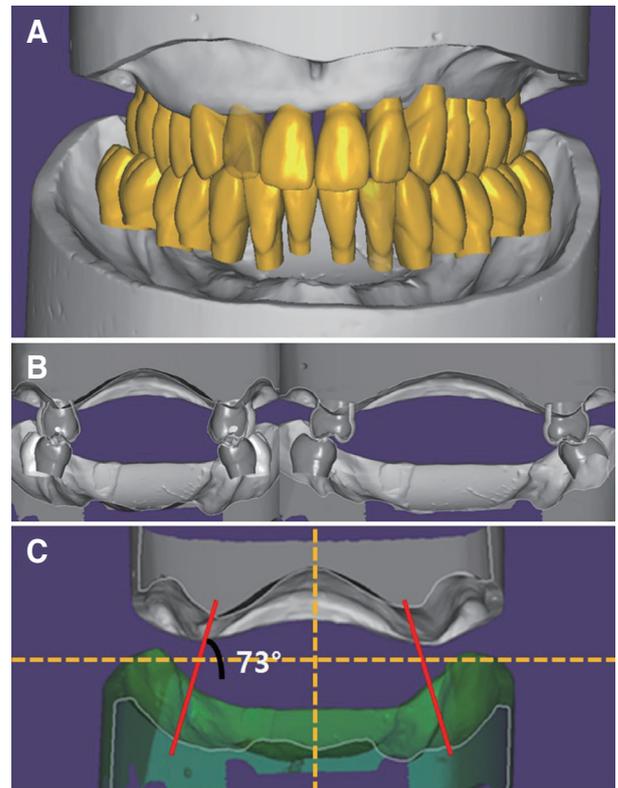


Fig. 5. Captured image of (A) Preliminary teeth arrangement, (B) Cross sectional view on 1st and 2nd molar, (C) Measuring of interalveolar crest line angle.

택하였고, 하악은 비해부학적 치아(Endura Zero M28, Shofu, Kyoto, Japan) 선택하였으며^{11,12} 교합제를 참고하여 진단배열과 동일하게 교차교합 형태의 치아배열 시행하였다 (Fig. 6). 납의치 시적 후 조직이장재(Coe-comfort, GC America, Chicago, IL, USA)를 이용하여 의치 안정성 증가를 위해 중립대를 인기 하였으며, 연마면 형성 후 매몰하였다 (Fig. 7). 의치 온성 후, 기공실 재부착 시행하였으며 주모형에서 분리하여 연마 및 완성하였다 (Fig. 8). 완성된 의치를 환자에게 시적하여 의치상의 적합도 평가하였으며, 진료실 재부착 시행하여 교합 조정 후 최종 장착하였다 (Fig. 9). 의치 장착 24시간 후 검사 시행하였고, 일부 압통점이 관찰되어 의치 내면 조정 시행하였다. 이 후 주기적인 검사

에서 완성된 의치의 충분한 유지력과 안정성을 확인하였으며, 환자는 심미적, 기능적으로 만족하였다.



Fig. 7. Determining neutral zone with tissue conditioner.



Fig. 6. Frontal and occlusal views of arranged resin teeth.

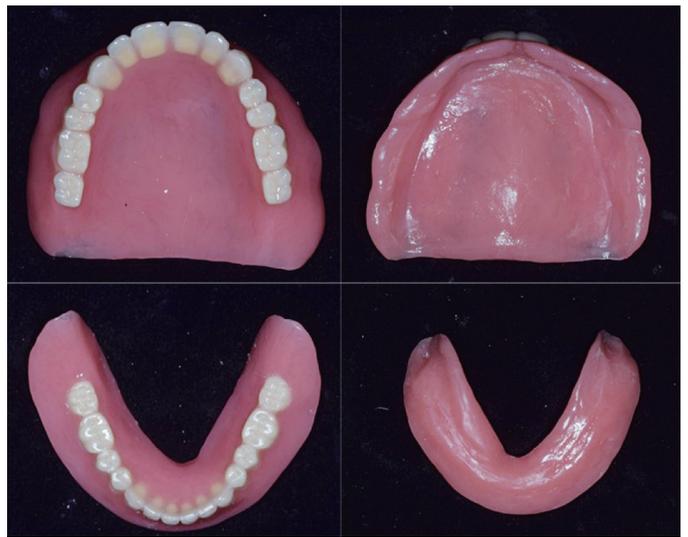


Fig. 8. Photos of occlusal and impression surfaces after finishing of resin processed denture.



Fig. 9. Intraoral photos after delivery of new denture at centric position.

고찰

본 증례의 환자는 하악에서 심한 치조제 위축 양상이 관찰되어 Prosthodontic Diagnostic Index (PDI) 시스템에 따라 하악골 높이가 10 mm 이하로 4급에 해당하였으며, 상,하 악간관계는 하악이 상악보다 넓은 3급 관계에 해당하였다. 전술한 개별 항목을 바탕으로 무치악 환자 분류 상 4급에 해당하였다.¹³ 이는 무치악 환자의 증례 중에서도 가장 난이도가 높은 증례이며, 수술적 중재를 하지 않는 이상 전문적인 기술의 보철치료만이 적절한 결과를 얻을 수 있다고 하였다.¹³

잔존 치조제의 흡수가 심한 경우 치아를 배열하기 전에 구치부 측방 관계를 결정할 수 있다면 불필요한 치아 삭제를 방지하며, 시간 및 노력을 절약할 수 있다. 교합기에 모형 부착한 상태로 환자의 악간 관계를 스캔하여 CAD 프로그램 상에서 치조제 형태에 따른 진단 배열을 시행해봄으로써 측방 교합 관계의 변경에 따라 생길 수 있는 인공 치아의 불필요한 삭제 및 교체를 방지할 수 있었다. 이처럼 디지털 스캐너와 CAD 프로그램의 경우 초기 구축 비용이 요구되나 사용시 효율을 높이고 경제적인 이점도 기대할 수 있다. 또한 특정 모듈 없이 단순하게 단면보기 기능으로 모델의 손상 없이 2차원적 표현이 가능하였고, 이를 통해 배열한 치아의 위치를 토대로 정확한 위치에서 상,하 치조정간의 관계를 확인할 수 있었다. 기존에는 치조정 간섭을 확인하기 위해 3차원적인 모형을 교합기에 부착하여 각 악궁 상에서 치조제의 최상단 및 상,하악 치조제 간에 대합 되는 적절한 위치를 임의로 결정하였다면 본 증례에서는 디지털 기술을 활용하여 치조제를 2차원적으로 표시 및 진단배열을 함으로써 더욱 정확하고 정밀하게 치조제간 분석이 가능하였다. 이러한 방법은 디지털에 익숙하지 않은 초보자들도 쉽게 적용할 수 있을 것으로 판단된다.

본 증례에서는 CAD 프로그램을 진단용으로만 사용하였기 때문에 전치부의 경우 근원심 크기만을 고려하였으며, 악궁에서 구치부의 위치를 정하는 용도로만 적용하였다. 또한 프로그램 상에서 진단 배열된 의치의 형태를 시각적으로 참고하여 주모형 상에 치아 배열을 다시 시행하였다. 만약 의치 전용 프로그램을 이용한다면 치아 배열 시 의치상을 고려할 수 있어 전치부를 포함하여 더욱 정확하게 치아 배열하는 것이 가능하며, 나아가 프로그램 상에서 배열한 치아를 그대로 제작할 수 있어 더욱 효율적인 대안이 될 것으로 기대할 수 있다. 그러나 아직까지는 의치용 의치상 및 인공치아 재료의 사용이 법적으로 허가되지 않았으며, 그 물성에 대한 연구가 충분히 검토되지 않아 임상 적용이 어려운 한계가 있다. 이후 디지털로 제작한 의치의 상용화가 가능해진다면 본 증례에서처럼 진단 뿐만 아니라 제작 과정에서도 디지털 기술을 활용하여 수정이 용이하고 가역적인 치아 배열을 통해 더욱 정확한 교합 관계를 형성하는 방법을 기대할 수 있다.

결론

본 증례에서는 하악의 심한 치조제 흡수를 보이는 환자에서 진단 및 치료를 진행하는 동안 환자의 구강 내 환경 뿐만 아니라 경제적인 측면 모두 고려하여 환자에게 적절한 총의치를 제작하였다. 이

를 통해 하악의 치조제 흡수가 심한 불리한 조건에서도 만족할 만한 기능을 지닌 의치로 치료할 수 있었다. 전통적인 방식으로 의치를 제작함에도 불구하고 디지털 기기의 단순한 기능만을 이용하여 정확하게 환자의 현 상태를 진단하였으며, 이를 임상에 접목시킬 수 있었다. 디지털 기술을 적절히 활용한다면 진단 및 치료의 효율성을 높일 수 있으며 만족할 만한 결과를 얻을 수 있을 것이다.

ORCID

Youngsun Hong <https://orcid.org/0000-0002-3444-6663>

Jong-Eun Kim <https://orcid.org/0000-0002-7834-2524>

June-Sung Shim <https://orcid.org/0000-0003-1428-0122>

References

1. Korea S. Population projections for Korea. 2017. Population projections for Korea (2015~2045). Available from: http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1BPA002&checkFlag=N, 2017-06-15.
2. Ministry of Health & Welfare. Advanced analysis of Korean national oral health survey. 2011, p. 320-49.
3. Yadav B, Jayna M, Yadav H, Suri S, Phogat S, Madan R. Comparison of different final impression techniques for management of resorbed mandibular ridge: a case report. *Case Rep Dent* 2014;2014:253731.
4. McCord JF, Tyson KW. A conservative prosthodontic option for the treatment of edentulous patients with atrophic (flat) mandibular ridges. *Br Dent J* 1997;182:469-72.
5. Tunkiwala A, Ram S. Management of mandibular poor foundation: conventional complete dentures. *Dent Pract* 2013;11:34-7.
6. Makzoum JE. Morphologic comparison of two neutral zone impression techniques: a pilot study. *J Prosthet Dent* 2004;92:563-8.
7. Beresin VE, Schiesser FJ. The neutral zone in complete dentures. *J Prosthet Dent* 1976;36:356-67.
8. Sanghvi SJ, Bhatt NA, Bhargava K. An evaluation of cross-bite ridge relationships. A study of articulated jaw records of 150 edentulous patients. *J Prosthet Dent* 1981;45:24-9.
9. Kapur KK, Soman S. The effect of denture factors on masticatory performance part III. The location of food platforms. 1965. *J Prosthet Dent* 2006;95:265-73.
10. Bilhan H, Geckili O, Ergin S, Erdogan O, Ates G. Evaluation of satisfaction and complications in patients with existing complete dentures. *J Oral Sci* 2013;55:29-37.
11. Wehner PJ, Hickey JC, Boucher CO. Selection of artificial teeth. *J Prosthet Dent* 1967;18:222-32.
12. Yoshida K, Okane H, Nagasawa T, Tsuru H. A criterion for the selection of artificial posterior teeth. *J Oral Rehabil* 1988;15:373-8.
13. McGarry TJ, Nimmo A, Skiba JF, Ahlstrom RH, Smith CR, Koumjian JH. Classification system for complete edentulism. *Dent Today* 2001;20:90-5.

치과용 CAD 소프트웨어를 이용한 무치악 환자의 치조제 관계 진단 및 총의치 수복 증례

홍영선 · 김종은 · 심준성*

연세대학교 치과대학 보철학교실

고령인구의 수가 증가함에 따라 무치악 환자의 비율이 높아지고 있으며, 전통적인 방식의 의치의 수요 또한 증가할 것으로 분석된다. 전통적인 방식의 의치에서 만족 할 만한 의치를 제작하기 위해서는 상,하악 치조제의 관계 및 형태에 맞춰 치아를 배열하는 것이 중요하다. 본 증례는 79세 여자 환자로 환자의 심리 및 경제적인 이유로 급여 의치 제작을 희망하였다. 치조골이 심하게 위축된 상태로 치조제 간의 위치관계에 대한 정확한 평가를 위해 교합기에 부착한 주모형을 스캔하여 치과용 CAD 소프트웨어를 활용하였고, 프로그램 상에서 치조제 관계를 확인하여 치조정간선 법칙에 따라 구치부는 교차교합 형태로 배열하였다. 완성 후 정기적인 검사 및 치료 결과 의치는 적절한 안정과 유지를 보였으며 환자 역시 높은 만족감을 표현하였다. 본 증례에서는 완전 무치악 환자에서 치조제 간의 측방적 관계를 정확하게 분석하기 위해 디지털 기술을 활용하여 진단 및 치료의 효율성을 높일 수 있었기에 이를 보고하고자 한다. (*대한치과보철학회지* 2018;57:31-6)

주요단어: 총의치; 디지털 치의학; 교차교합

*교신저자: 심준성

03722 서울 서대문구 연세로 50-1 연세대학교 치과대학 보철학교실
02 2228 3157: e-mail, JFSHIM@yuhs.ac

원고접수일: 2018년 8월 10일 / 원고최종수정일: 2018년 9월 4일 / 원고채택일: 2018년 9월 5일

© 2019 대한치과보철학회

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