

CAD/CAM Denture를 이용한 완전 무치악 환자 수복 증례

박준호 · 조인호* · 신수연 · 최유성

단국대학교 치과대학 치과보철학교실

The treatment of an edentulous patient with DENTCA™ CAD/CAM Denture

Joon-Ho Park, In-Ho Cho*, Soo-Yeon Shin, Yu-Sung Choi

Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Dankook University, Cheonan, Republic of Korea

Nowadays, CAD/CAM is broadly used in dentistry for inlays, crowns, implant abutments and its spectrum is expanding to complete dentures. Utilizing CAD/CAM to fabricate complete dentures is expected to decrease chair time and the number of visits, thus decreasing total fabrication time, expenses and errors caused during fabrication processes. One of the systems using CAD/CAM, DENTCA™ CAD/CAM denture (DENTCA Inc. Los Angeles, USA) scans edentulous impressions, designs dentures digitally, fabricates try-in dentures by 3D printing and converts them into final dentures. Patients can wear final dentures after only 2 - 3 visits with satisfying adaptation. This case report introduces a 71-year-old male patient who visited to consult remaking of existing old dentures. Residual teeth with bad prognosis and root remnants were extracted and the patient used reformed existing mandibular denture for 2 months. And then DENTCA system started. One-step border molding was done using conventional tray of adequate size provided by DENTCA system and wash impression was taken. Gothic arch tracing was completed based on the vertical dimension of existing dentures. Both maxillary and mandibular trays were placed to the resultant centric relation and bite registration was taken. Then DENTCA scanned the bite registration, arranged the teeth, completed the festooning and fabricated the try-in dentures by 3D printing. The try-in dentures were positioned, occlusal plane and occlusal relations were evaluated. The try-in dentures were converted to final dentures. To create bilateral balanced occlusion, occlusal adjustment was done after clinical remounting using facebow transfer. The result was satisfactory and it was confirmed by patient and operator. (*J Korean Acad Prosthodont* 2015;53:19-25)

Key words: Complete denture; CAD/CAM

서론

20세기 치과재료와 기술의 발달과 더불어 치과용 CAD/CAM 시스템은 1980년대부터 인레이, 크라운 등을 시작으로 세계적으로 널리 사용되기 시작되었으며 1990년대부터 총의치 제작에 그 영역을 넓히기 시작하여 현재까지 활발한 연구가 이루어지고 있다.^{1,2} CAD/CAM을 이용한 의치 형성법으로는 Laser lithography,³ CNC (computer numerical control) milling,⁴ Rapid prototyping^{5,6} 등이 있다.

CAD/CAM 시스템을 이용하여 총의치를 제작 시 다음과 같은 효과를 볼 수 있다. 한 번의 방문을 통해 모든 임상적 데이터를

기록할 수 있으며 진료시간과 가공오차를 감소시킬 수 있다. 또한 여분의 의치를 빠르고 쉽게 제작할 수 있고 이를 통해 방사선 또는 수술용 템플레이트 제작이 용이하다.^{7,8}

현재 상용화되어 있는 CAD/CAM 의치로는 AvaDent™ digital denture (Global Dental Science LLC, Scottsdale, AZ, USA)와 DENTCA™ CAD/CAM denture (DENTCA Inc. Los Angeles, CA, USA)가 있다. 통상적인 의치 제작에 필요한 다섯 번의 내원과는 달리 이 시스템들은 한 번의 내원으로 인상채득과 악간관계 기록, 치아 선택 등이 동시에 이루어져 두 번의 내원으로 의치 제작이 가능하다. 전자의 경우 레이저 스캐닝을 사용하며 미리 중합된 레진 원판을 가공하여 의치상을 제작 후 치아를 위치시켜

*Corresponding Author: In-Ho Cho

Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Dankook University
119, Dandae-ro, Dongnam-gu, Cheonan, 330-714, Republic of Korea
+82 41 550 1974; e-mail, cho8511@dankook.ac.kr

Article history: Received 1 September, 2014 / Last Revision 24 September, 2014 / Accepted 29 September, 2014

© 2015 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.

의치를 제작하고 후자는 가상의 치조제를 생성하는 소프트웨어를 사용하며 3D 프린팅을 이용하여 시적의치를 제작한 뒤 이를 매몰하여 최종의치로 변환하는 기술을 사용하고 있다.

본 증례에서는 DENTCA™ CAD/CAM denture 시스템을 이용하여 상하악 무치악 환자를 총의치로 수복하여 발음, 저작, 연하 기능뿐 아니라 심미적으로도 만족할만한 결과를 얻었기에 제작 과정을 설명하고 고려사항 및 개선사항에 대해 고찰하고자 이를 보고하는 바이다.

증례

본 환자는 71세의 남성 환자로 상하악 의치 상담을 받고 싶다는 주소로 내원하였다. 특별한 의과적 병력은 없었으며 기존에 상악 총의치와 하악 #34, 35, 44, 45를 지대치로 제작한 가철성 국소의치를 사용하고 있었다. 잔존치 모두 동요도가 있고 #35, 45는 치근만 잔존해 있어 전부 발거하고 기존의치를 수리하여 장착 뒤 2개월의 회복기간 후 치료를 시작하였다.

DENTCA에서는 무치악 인상채득을 위해 크기에 따라 4가지 종류의 기성 트레이를 제공한다(Fig. 1). 이를 환자의 구강 내에



Fig. 1. 4 sizes of DENTCA tray.

시적하여 치조제에서 최소 3 mm 이상 공간이 존재하는 large 사이즈로 선택하였다. FIT CHECKER™ ADVANCED (GC AMERICA INC, Alsip, IL, USA)를 적용하여 과도한 변연과 내면을 확인 후 조절하였다. 상악 인상채득을 위해 상악 트레이에 폴리비닐실록산 인상재인 Honigum® Mono (DMG, Hamburg, Germany)를 담고 환자 구강 내에서 인상체가 두꺼워지지 않도록 트레이 하방의 손잡이를 이용하여 구개로부터 적절히 힘을 가해 위치시켰다. 통상적인 변연형성을 위해 환자의 뺨을 움직이고 하악을 개구시킨 뒤 좌우로 운동시켜 1차 인상을 채득하였다. DENTCA에서는 1차 인상 채득 후 인상체 위로 비치는 트레이의 변연부를 삭제하고 2차 인상을 채득할 것을 권고하였다. 이에 따라 트레이 변연을 조절하고 저점도 인상재인 Honigum® Light (DMG, Hamburg, Germany)를 인상체 위에 얇게 펴칠 수 있는 적절한 양으로 담아 구강 내에 위치시키고 변연형성을 시행하여 2차 인상을 채득하였다.

하악 또한 앞에서 기술한 바와 같이 large 사이즈의 트레이를 선택하여 통상적인 변연형성 과정을 통해 동일한 방법으로 최종 인상을 채득하였다(Fig. 2).

DENTCA에서 제공하는 기성 트레이는 전후로 분리가 가능하다. 이는 상하악 인상체를 이용하여 구강 내에서 환자의 수직고정 및 중심위 결정을 할 때 인상체의 후방부가 걸려 방해를 할 수 있어 이러한 요소를 제거하기 위함이다. 교합인기 시 정확한 고정을 위해 트레이 외면의 과도한 인상체를 제거하고 트레이가 분리되는 선을 따라 #15 수술도를 이용하여 인상체가 트레이에서 떨어지거나 손상되지 않도록 조심스럽게 자른 뒤 좌우로 조금씩 움직여 완전히 분리하였다(Fig. 3). 분리된 하악 트레이의 전방부에 DENTCA에서 함께 제공하는 묘기침을 부착하게 되는데 이때 딸깍 소리가 나도록 밀어넣어 완전히 고정되도록 하였다. 이 묘기침은 나사의 형태를 지니고 있어 이를 돌려서 원하는 길이로 설정이 가능하다(Fig. 4).

환자가 기존의 임시의치에 만족하고 있어 이의 수직고정을 최종의치에 반영하고자 DENTCA에서 제공한 Jaw gauge를 이용하여 임시의치 장착 시의 수직고정을 기록하고 그에 맞춰 하악 트레이에 부착된 묘기침의 길이를 조절하여 수직고정을 결정하였다(Fig. 5).

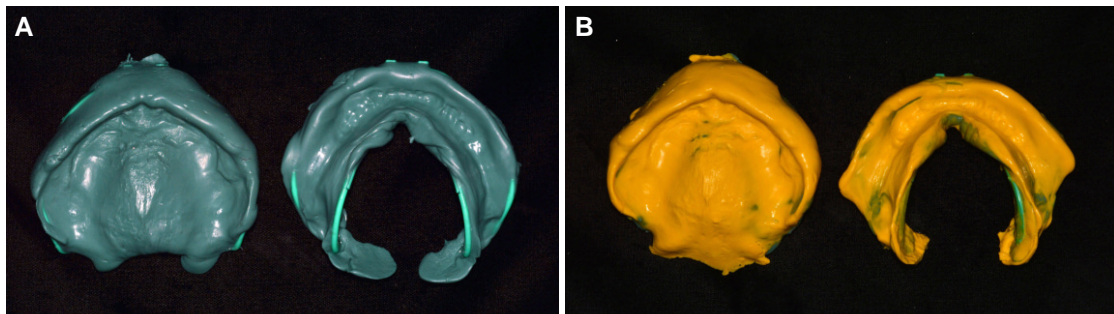


Fig. 2. (A) Taking first impression, (B) Taking Wash impression.

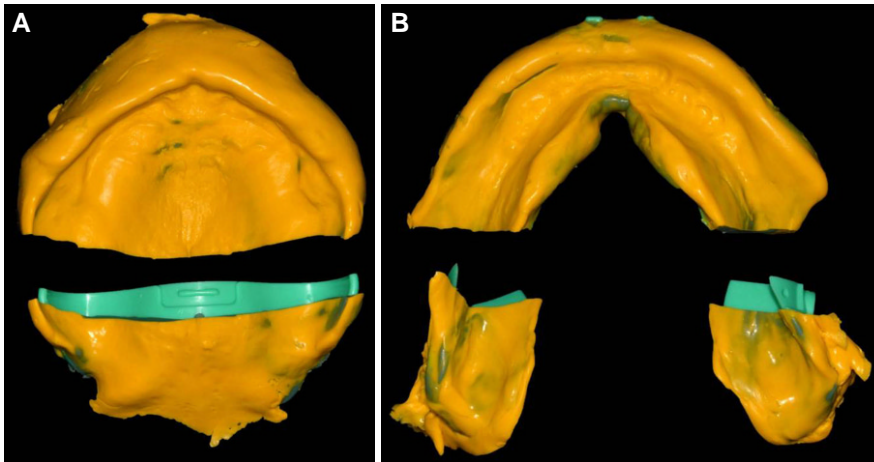


Fig. 3. (A) Separating the posterior part of upper tray, (B) Separating the posterior parts of lower tray.

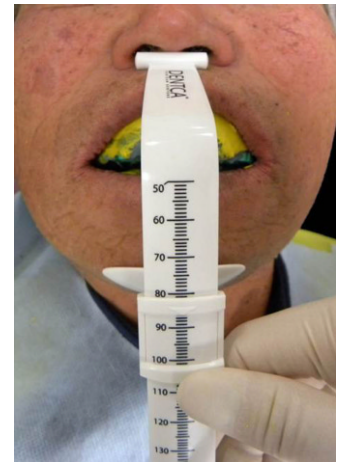


Fig. 5. Vertical dimension determination with the vertical gauge.



Fig. 4. Center pin in the lower tray.

정확한 중심위 채득을 위하여 고딕 아치 트레이싱을 사용하였다. 이를 위해 상악 트레이 하방에 묘기침의 운동경로를 기록할 수 있는 스티커인 EZ-tracer™ (DENTCA, Los Angeles, CA, USA)를 부착하였다. 다음 상하악 트레이를 구내에 위치시키고 환자의 하악을 전후방, 측후방으로 운동시켜 트레이싱을 시행하여 형성된 애로우 포인트의 끝부분을 중심위로 설정하고 라운드버로 살짝 삭제하여 묘기침이 잘 안착될 수 있도록 한 뒤 O-Bite® (DMG, Hamburg, Germany)를 이용하여 하악 트레이 사이의 공간을 채워 교합인기를 시행하였다(Fig. 6).

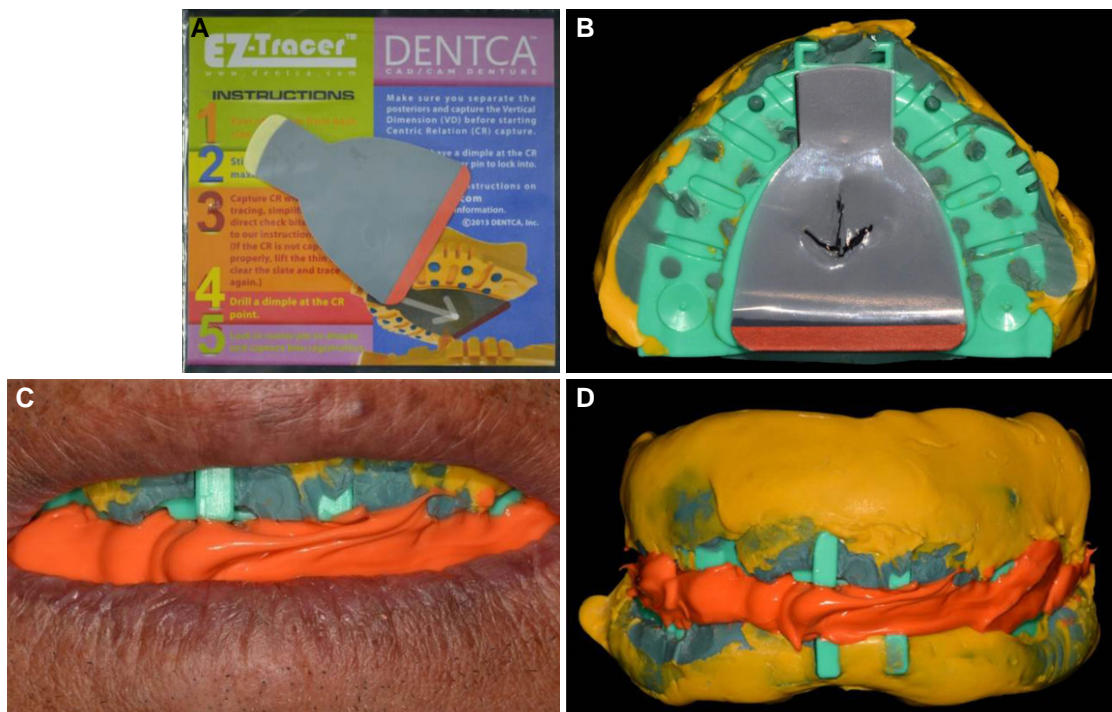


Fig. 6. (A) EZ-tracer™, (B) Gothic arch tracing, (C) Bite registration, (D) Jaw relation record.

DENTCA에서 상악 전치부 인공치를 배열할 때 사용하도록 환자의 구강 내에서 인상체를 제거하고 DENTCA Lip Ruler (DENTCA, Los Angeles, CA, USA)를 이용하여 절치유두에서 상순까지의 길이를 측정하였다(Fig. 7).

교합인기가 완료된 상하악 트레이의 전방부와 분리된 후방부를 DENTCA로 보내고 온라인을 이용하여 정보를 전달하게 되는데 전치부 수직피개도와 수평피개도는 모두 2 mm로 설정하였고 의치 베이스의 색상, 인공치의 shade 등과 같은 내용이 포함되었다.

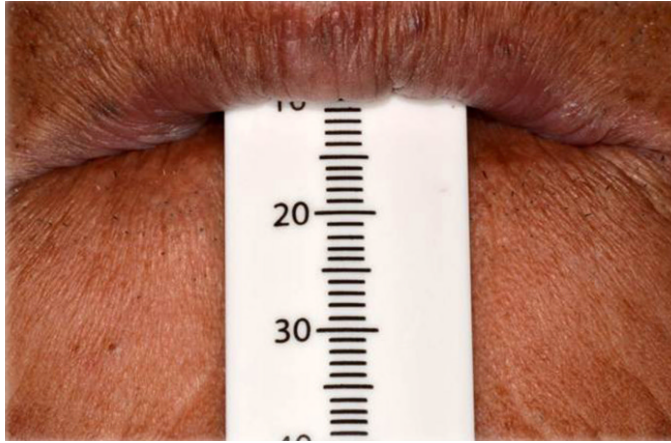


Fig. 7. Determination of upper lip length.

DENTCA에서는 인상체를 수령하여 3D로 스캔하여 교합인기된 정보를 바탕으로 가상의 치조제를 형성한 후 상하악 교합관계를 설정하고 소프트웨어를 이용하여 치조제형태를 따라 인공치의 크기와 위치를 결정하고 양측성 균형교합을 부여하여 가상의 인공치를 배열하였다(Fig. 8). 추가적으로 festooning을 시행하여 최종 의치의 형태를 디자인한 후에 3D 프린팅을 이용하여 시적의치를 제작하였다. 이를 받아 환자에게 시적하고 동공간선과 Camper's line을 기준으로 상악의 교합평면과 정중선이 적절한지, 중심위가 정확하게 결정되었는지 등을 평가하고 상순지지도나 연하, 발음 측면에서 환자가 만족스러운지 확인하였다(Fig. 9).

확인된 시적의치는 다시 보내졌으며 DENTCA에서는 시적의치를 통상적인 매물방법을 통해 최종의치로 변환한다. 인공치로는 Mondial 6i® (Heraeus Kulzer Inc, South Bend, IN, USA)를 사용하였으며 의치 베이스로는 Lucitone 199® (Dentsply, York, PA, USA)를 사용하였다. 완성된 의치는 FIT CHECKER™ ADVANCED을 이용하여 과도한 변연을 조절하고 내면 또한 압박지시연고를 통해 조절하였다. 구강 내에서 좀더 정확한 양측성 균형교합을 부여하기 위하여 안궁이전을 하여 Hanau™ Modular Articulator (Whip Mix Corp, Louisville, KY, USA)에 장착하고 중심위, 측방위, 전방위에서 모두 양측성 균형교합을 형성하였다. 이를 환자에게 전달하여 만족스러운 교합을 획득하였으며 치료를 종료하였다(Fig. 10). 환자의 총 내원 수는 4회였다.

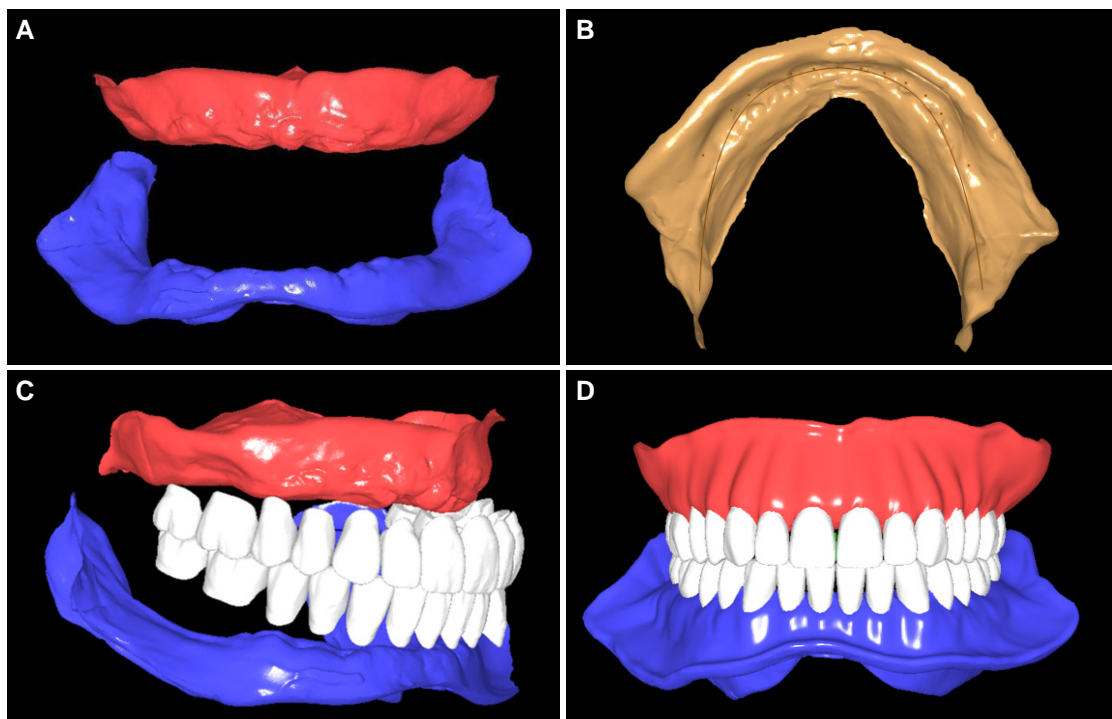


Fig. 8. (A) Impression scanning, (B) Arch detection (C) Teeth setup, (D) Festooning.

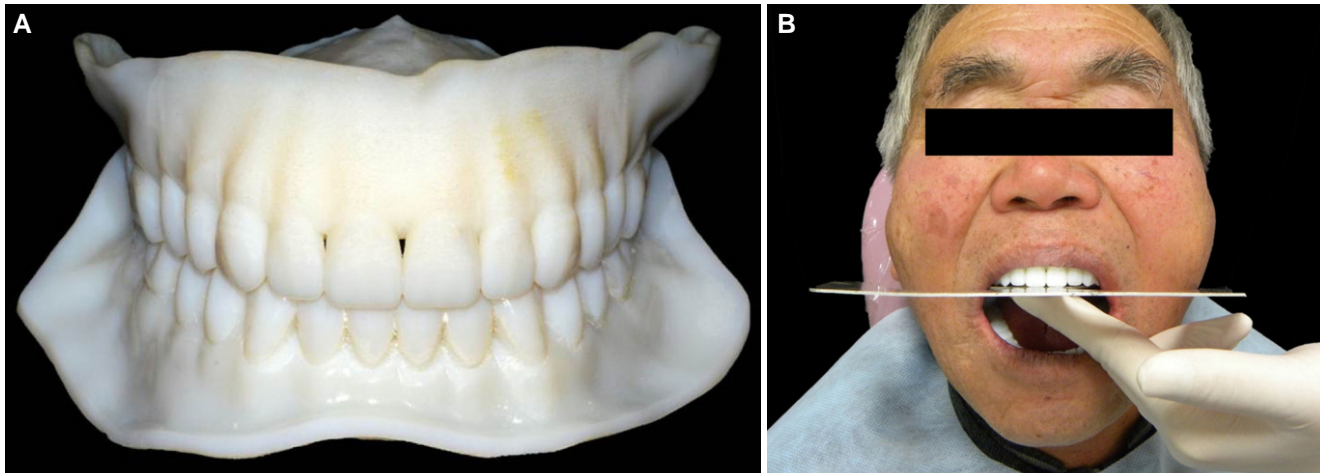


Fig. 9. (A) Try-in denture, (B) Checking the occlusal plane.

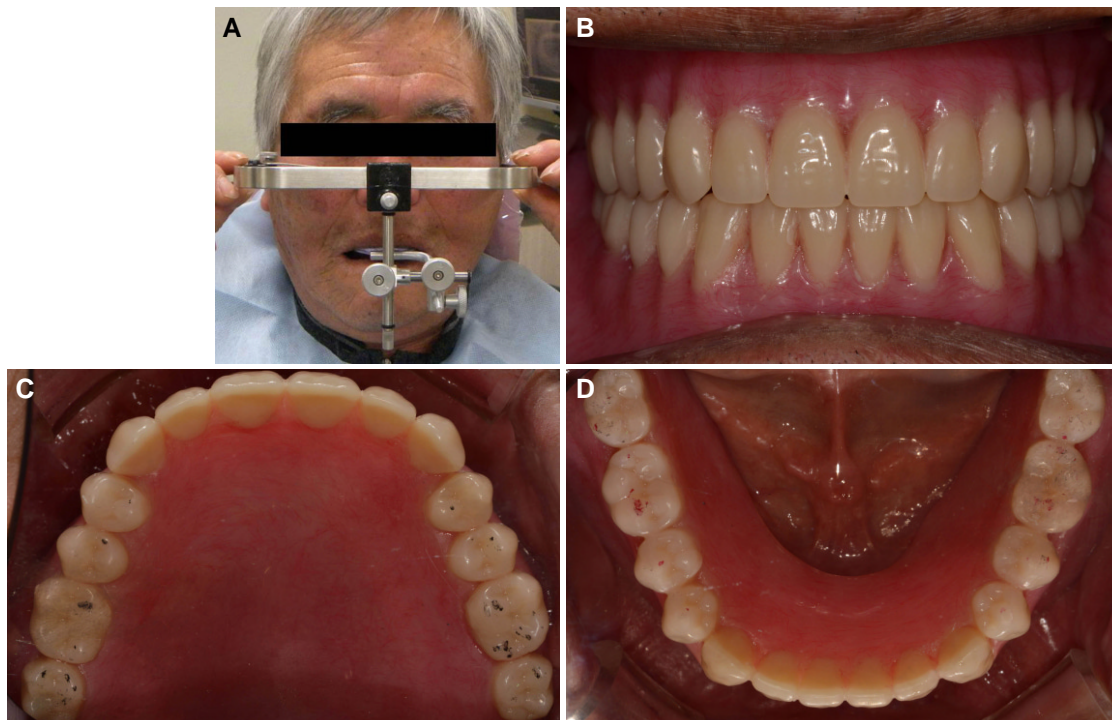


Fig. 10. (A) Facebow transfer for clinical remounting, (B) Frontal view of final dentures, (C) Occlusal view of maxillary denture (D) Occlusal view of mandibular denture.

고찰

통상적인 총의치의 제작에서는 예비인상을 채득하여 환자 개개인의 특성에 맞는 개인 트레이를 제작하나 DENTCA에서는 사용자의 편의성과 제품화를 위하여 총 4가지 크기의 기성 트레이를 제공한다. 환자에 알맞은 트레이 선택에 있어 환자가 기존에 쓰던 의치나 예비인상을 통해 채득한 모형이 참고가 될 수 있다. 치조제 형태가 특징적이거나 전후나 좌우로 길

고 넓은 치조제를 가진 환자의 경우 크기는 맞더라도 트레이 내면에 과도한 압박부가 존재하거나 트레이 변연이 과연장될 수 있기 때문에 압박지시연고 등과 같은 지시제를 이용하여 내면을 반드시 확인해주어야 하며 너무 많은 조절이 필요하거나 굉장히 불규칙한 형태를 지닌 치조제의 경우 DENTCA 제품을 이용하는 것이 어려울 수 있을 것으로 보인다.

개인 트레이 제작 시 인상채득 과정에서 선택적인 가압이 가능하며 균일한 인상재의 두께를 부여할 수 있으나 DENTCA의 CAD/CAM 의치는 그러한 것이 불가능하기 때문에 점도가 높

은 실리콘 인상재로 먼저 1차 인상을 채득할 것을 추천하고 있다. 이 과정에서 통상적인 변연형성 과정을 시행하도록 하고 있으며 가하는 압력이 부족할 경우 인상체의 두께가 과도하게 두꺼워지는 부분이 생길 수 있기 때문에 환자 구강 내에 적절히 안착될 수 있도록 손잡이에 적절히 힘을 가해야 한다. 다음 저점도의 실리콘 인상재를 이용하여 2차 인상을 채득하게 되는데, 이 때 1차 인상체 내면 밖으로 튀어나온 트레이 변연이 있는 경우 반드시 삭제를 하고 시행해야 인상체 변연이 과연장되는 것을 막을 수 있고 1차 인상체를 가볍게 덮을 수 있는 정도의 인상재를 적용해야 최종 인상체가 과도하게 두꺼워지는 것을 막을 수 있다.

수직고경 채득 시 하악 트레이에 장착이 가능한 묘기침을 이용하게 되는데 이 묘기침은 회전을 통해 길이 조절이 가능하다. 하지만 수직고경 결정 뒤 묘기침의 나사를 고정하지 않을 경우 묘기침이 기울어지거나 움직일 수 있어 접착제 또는 레진으로 단단하게 고정하는 것이 반드시 필요할 것으로 보이며 환자가 과도한 힘으로 폐구할 경우 변형될 수 있기 때문에 이것 또한 주의하여야 한다.

DENTCA에서는 이상적으로 인상채득과 장착을 거쳐 총 2번의 내원으로 의치장착이 가능하다고 한다. 하지만 본 증례에서는 시적의치 제작과정을 추가하여 시행하였는데 이를 통해 환자의 교합평면과 정중선 일치 여부를 미리 확인할 수 있었고, 순측지지도와 발음 등을 평가할 수 있어 꼭 필요한 과정으로 생각된다. 인상채득과 수직고경 결정 과정 중에 오차가 생긴 경우, 새로 인상을 채득하거나 이를 시적의치 상에서 교합면을 삭제하여 새로 교합관계를 기록하면 이를 다시 스캔하여 최종 의치에 반영할 수 있으며 수정된 시적 의치를 다시 시적해 볼 수도 있다.

최종적으로 완성된 시적의치는 DENTCA에서 통상적인 매물과정을 통해 최종의치로 변환된다. 변환 시의 재료 수축을 없애기 위해 회사 고유의 디지털 보상 방식을 사용하며 이를 환자에게 장착하게 되는데 이러한 과정 또한 오차를 생성할 수 있는 과정이기에 더 정확한 의치를 제작하기 위해서는 시적의치를 디지털로 복제하는 방법이나 최종의치도 3D 프린팅을 이용하여 형성하는 방법을 도입하면 좋을 것으로 생각된다.

결론

본 증례에서는 DENTCATM CAD/CAM Denture 시스템을 이용하여 완전 무치악 환자의 의치를 제작하여 만족스러운 결과를 얻었다. 통상적인 기존 의치의 제작 방법과는 다르게 내원 횟수를 감소시키고 인상체의 스캔을 통한 가공 작업의 디지털화로 오차를 줄이고 재제작의 어려움을 해소할 수 있다는 가능성을 보였으며 정확한 의치를 제작하기 위해서는 시적의치를 통해 완성되기 전 평가를 반드시 시행하는 것이 좋을 것으로 보인다.

References

1. Miyazaki T, Hotta Y, Kunii J, Kuriyama S, Tamaki Y. A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. *Dent Mater J* 2009;28:44-56.
2. Goodacre CJ, Garbacea A, Naylor WP, Daher T, Marchack CB, Lowry J. CAD/CAM fabricated complete dentures: concepts and clinical methods of obtaining required morphological data. *J Prosthet Dent* 2012;107:34-46.
3. Maeda Y, Minoura M, Tsutsumi S, Okada M, Nokubi T. A CAD/CAM system for removable denture. Part I: Fabrication of complete dentures. *Int J Prosthodont* 1994;7:17-21.
4. Kawahata N, Ono H, Nishi Y, Hamano T, Nagaoka E. Trial of duplication procedure for complete dentures by CAD/CAM. *J Oral Rehabil* 1997;24:540-8.
5. Sun Y, Lü P, Wang Y. Study on CAD&RP for removable complete denture. *Comput Methods Programs Biomed* 2009;93:266-72.
6. Inokoshi M, Kanazawa M, Minakuchi S. Evaluation of a complete denture trial method applying rapid prototyping. *Dent Mater J* 2012;31:40-6.
7. Kattadiyil MT, Goodacre CJ, Baba NZ. CAD/CAM complete dentures: a review of two commercial fabrication systems. *J Calif Dent Assoc* 2013;41:407-16.
8. Kanazawa M, Inokoshi M, Minakuchi S, Ohbayashi N. Trial of a CAD/CAM system for fabricating complete dentures. *Dent Mater J* 2011;30:93-6.

CAD/CAM Denture를 이용한 완전 무치악 환자 수복 증례

박준호 · 조인호* · 신수연 · 최유성

단국대학교 치과대학 치과보철학교실

오늘날 치과 분야에서 CAD/CAM (computer-aided design/computer-aided manufacturing)은 인레이나 크라운, 임플란트 등에 광범위하게 사용되고 있으며 충의치로도 그 영역을 넓히고 있다. CAD/CAM을 이용하여 충의치 제작 시 환자의 chair time과 방문 횟수를 줄일 수 있고 이로 인해 총 제작기간의 단축과 비용절감을 노릴 수 있으며 기공과정의 오차 감소를 기대할 수 있다. 최근 CAD/CAM을 이용한 여러 시스템 중 DENTCA™ CAD/CAM denture (DENTCA Inc. Los Angeles, USA)는 무치악 인상체를 스캔한 후 디지털 상에서 의치를 디자인한 뒤 3D 프린팅을 사용하여 시적의치를 제작해 이를 최 충의치로 변환하는 기술을 이용하고 있다. 이로 인해 최적의 경우 2~3번의 내원으로 의치 장착이 가능하며 정확한 의치적합도를 기대할 수 있다. 본 증례의 환자는 71세 남자로서, 기존 의치를 장기간 착용하여 재제작 상담을 위해 내원하였으며 예후가 불량한 잔존 치아와 치근을 발거하고 기존 하악의치를 수정하여 2달 간 사용한 뒤, 치료를 시작하였다. DENTCA에서 제공하는 알맞은 크기의 기성 트레이를 선택하여 one-step border molding을 시행한 후, wash impression을 채득하였다. 기존 의치의 수직고경을 바탕으로 고딕 아치 트레이싱을 시행한 후 결정된 중심위로 상하악 트레이를 고정하고 교합인기를 시행하였다. DENTCA에서 이를 스캔하여 인공치 배열 및 festooning을 시행하고 3D 프린팅을 이용해 시적의치를 제작하였다. 환자 구강 내에 시적하고 교합평면 및 교합관계를 평가한 뒤 다시 교합인기를 시행하였으며, 이를 바탕으로 최종의치로 변환하였다. 양측성 균형교합을 형성하기 위해 안궁 이전을 이용하여 임상적 재부착 후 교합조정을 시행하였으며 이로 인해 양호한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다. (대한치과보철학회지 2015;53:19-25)

주요단어: 충의치; CAD/CAM

*교신저자: 조인호

330-714 충청남도 천안시 동남구 단대로 119

단국대학교 치과대학 치과보철학교실

041-550-1974; e-mail, cho8511@dankook.ac.kr

원고접수일: 2014년 9월 1일 / 원고최종수정일: 2014년 9월 24일 / 원고채택일: 2014년

9월 29일

© 2015 대한치과보철학회

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