https://doi.org/10.14368/jdras.2024.40.3.179
ISSN 2384-4353 eISSN 2384-4272

Case Report

Esthetic restoration of maxillary anterior teeth considering facial features in digital diagnostic wax-up: a case report

Sung-Ji Gong, Sang-Won Park, Hyun-Pil Lim, Kwi-dug Yun, Chan Park, Woohyung Jang*
Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Chonnam National University, Gwangju, Republic of Korea

To enhance the predictability of aesthetic treatment outcomes in aesthetic prosthetic restorations, considerations must include analysis of facial features, the relationship between teeth and lips, proportions of tooth width/length, gingival form, and more. Traditional diagnostic wax-ups have limitations in considering the patient's facial features and are unable to facilitate rapid form modifications. With recent advancements in digital technology, it is now possible to digitize the patient's facial features in three dimensions, enabling the design of restorations that harmonize with facial features. These digital workflows not only improve efficiency but also provide patients with faster visualization of treatment outcomes, thereby enhancing motivation. Therefore, in this case, a treatment plan is devised to utilize digital diagnostic wax-ups considering the patient's facial features for the final prosthetic design. **(J Dent Rehabil Appl Sci 2024;40(3):179-88)**

Key words: diagnostic wax-up; esthetic prosthesis; 3D virtual patient

서론

보철 치료에서 심미수복은 임상가에게 중요한 문제이다. 심미적인 관점 뿐만 아니라 수복물의 변연 및 내면 적합성, 수복재료의 생체적합성과 같은 생물학적 고려 사항과 발음, 교합 안정성 등 기능적 측면을 고려하여 중장기적으로 예후가 확실한 치료계획을 수립해야 한다. 가장 중요한 첫번째 단계는 환자의 요구사항과 기대감을 파악한 후에 안모 분석, 치아와 입술과의 관계, 치아의 대칭성, 형태 및 치은분석을 시행하여 정확한 진단을 내리는 것이다. 특히 전치부의 심미 보철 수복 시 미소와 잘 어우러지는 보철의 제작이 중요하므로, 미소선과 치은 조직 등 연조직의 형태 역시 고려되어야 한다. 비가역적인 치료를 시작하기에 앞서 예상되는 수복 외형을 모델 상에 형성한 진단 납형(diagnostic wax-up)을 통해 시각화하여 제시하여 환자의 기대 정도를 확인하고 동의를 구해야 한다.[1] 이러한 목적을 위해 최근에는 디지털 기술이 발전하면서 전통적인 진단 납형(diagnostic wax-up) 대신 환자의 안모를 고려한 디지털 진단 납형 이용이 늘고 있는 추세이다.[2] 디지털 진단 납형 제작 시 빠른 형태 수정이 가능하며, 치과의사와 환자, 그리고 기공사 간의 소통을 원활하게 한다. 이러한 소통은 환자의 치료에 대한 만족도에 중요한 역할을 하며,[3] 기공사와 치과의사와의 소통은 심미적인 보철물 제작에 영향을 끼친다.[4] 추가적으로 안면 스캔을 시행하여 3차원 가상 환자를 제작하고 안모를 고려한 심미적인 보철 수복이 가능하게 되었다.

3차원 가상 환자 상에서 제작된 진단 납형은 안모 정중선과 치아 정중선간의 관계, 미소선 등을 재평가하여 안모를 고려한 수복을 가능하게 한다.

본 증례는 3차원 가상 환자에서 안모를 고려한 디지털 진단 왁스업을 통해 효율적이고 심미적인 전치부 고정성 보철수복의 결과를 얻었기에 이를 보고하고자 한다.

*Correspondence to: Woohyung Jang
Associate Professor, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Chonnam National University, 33 Yongbong-ro, Buk-gu, Gwangju, 61186, Republic of Korea
Tel: +82-62-530-5865, Fax: +82-62-530-5865, E-mail: awj568@jnu.ac.kr
Received: June 27, 2024/Last Revision: July 26, 2024/Accepted: August 1, 2024

Copyright© 2024 The Korean Academy of Stomatognathic Function and Occlusion.
©It is identical to Creative Commons Non-Commercial License.

증례보고

본 증례는 59세 여환으로 앞니가 벌어지고 튀어나와 보철 치료를 하고 싶다는 주소로 내원하였다. 전신 질환으로는 2년전부터 고혈압약 복용 중이었으며, 골다공증 있으나 관련 약물은 복용하지 않는 상태였다. 하악 우측 제1소구치, 좌측 제1소구치, 상악 좌측 견치 상실되어 있으며 하악 우측 제1대구치, 좌측 제1대구치가 근심경사된 상태로 중등도의 골소실 소견 보이며 전반적인 치주 상태 양호하지 않은 상태였다. 상악 우측 중절치는 치주질환으로 인한 병적인 치아 이동(pathologic tooth migration, PTM)으로 정출되었으며 순측 및 원심으로 이동되어 치간이개가 관찰되었다(Fig. 1). 방사선 검사 상, 중절치 사이의 수평적, 수직적 골소실 보였으며 상악 좌측 측절치에서 수직 골소실이 관찰되었다(Fig. 2). 이로 인해 심한 수평피개(8.0 mm) 및 수직피개(3.7 mm) 보였으며, 치열 정중선 및 치축 틀어져 일치감이 떨어져 보이며, 비심미적인 형태 관찰되었다.

상악 전치의 치축이 치열 정중선을 중심으로 근심경사를, 양 중절치는 평행에 가깝게 근심경사를 가지는 치열 구도를 가질 때 심미적으로 보일 수 있는데,[5] 이 환자의 경우 상악 우측 중절치, 좌측 측절치의 틀어진 치축으로 인해 통일감이 떨어지는 구도를 보이고 있었다. 치은 구도 분석상 상악 전치 치은연의 정점(gingiva zenith)의 수직적 위치는 일반적으로 중절치와 견치가 같은 선상에 있고 측절치가 같은 선상이나 약간 하방에 있는 것이 이상적이나 보통은 환자들이 쉽게 감지하지 못하기 때문에, 좌우가 정중선을 중심으로 대칭을 이루는지 살펴보아야 한다.[6] 이 환자의 경우 좌측 상악 측절치의 순측 경사로 인해, 상악 전치 치은선(gingival line)의 대칭성이 떨어지는 양상이 관찰되었다(Fig. 3).

안면분석 시에는 수평면과 동일한 동공간선과 비교 시



Fig. 1. Initial intraoral photographs. (A) Frontal view, (B) Left lateral view, (C) Right lateral view.

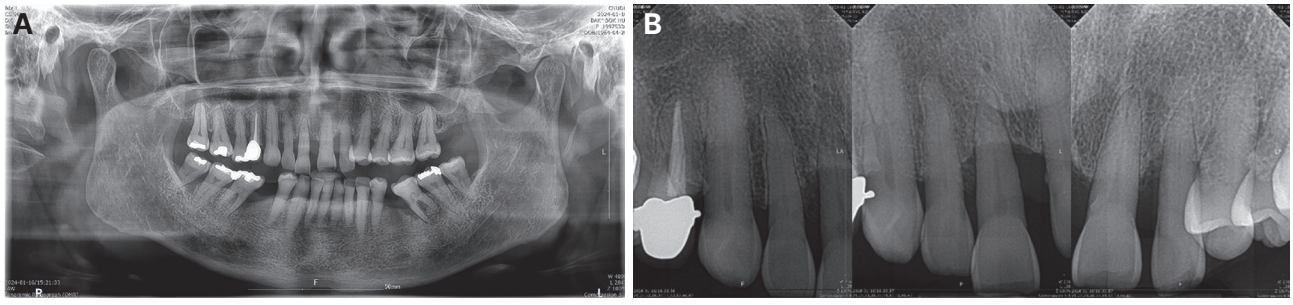


Fig. 2. (A) Panoramic radiograph, (B) Standard radiograph.

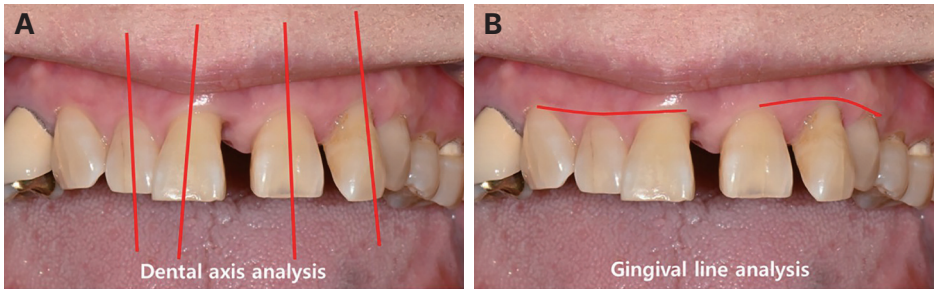


Fig. 3. Aesthetic analysis. (A) Dental axis analysis, (B) Gingival line analysis.

눈에 덜 띄지만 구각선이 좌측으로 경사져 있으며 우측으로 심하게 경사된 절단-교합평면을 가지고 있었다. 상순은 E-라인에서 2 mm 후방, 하순은 2 mm 후방에 위치하고, 비순각(nasolabial angle)은 91.4도로 이상적인 여성의 각보다 적은 값을 보였다(Fig. 4).

아시아인의 평균적인 상악 중절치의 폭경은 8.63 mm, 길이는 11.93 mm이며 상악 측절치의 폭경은 6.99 mm, 길이는 10.52 mm이다. 상악 견치의 평균적인 폭경은 7.91 mm, 길이는 11.83 mm이다.[7] 치아 크기 분석 시에는 양측 중절치와 측절치 모두 길이는 평균치에 속했지만, 양쪽 중절치의 폭경은 7.5 mm와 8 mm, 양쪽 측절치의 폭경은 5.7 mm, 6.0 mm로 모두 아시아인의 평균적인 치아 크기보다 훨씬 작은 편에 속했다. 상악 우측 중절치에서 타진 반응 및 동요도는 없으나 발치하지 않고 수복 시 근관치료 가능성이 높으며 정출량이 커 심미적인 보철 수복을 위해 전략적으로 발치한 후에 #11,12,21,22 4unit 혹은 #11,12,13,21,22 삭제 후 5unit으로 심미적이면서도 좋은 강도를 가지는 단일 구조(monolithic)지르코니아 고정성 수복하기로 계획하였다.

치주질환을 가진 환자에서는 치주 지지조직의 소실로 상악 전치부가 하악의 전방운동 시 과도한 교합력으로 인해 쉽게 순측으로 경사되는 경향이 있다.[6] 따라서 치주치료 후 고정성 보철 수복을 통한 연결고정으로 치간 이개의 수복 및 치주 지지 안정성을 확보하고자 하였다.[6] 또한 상악 좌측 견치 상실로 인한 수복공간 증가로 상악 우측 중절치, 좌측 중절치 단일 크라운으로 수복 시 폭/길이 비율이 큰 심미적이지 못한 상악 중절치 제작될 것으로 예상되어 상악 전치부 4unit 혹은 5unit 고정성 보철 치료하는 것이 심미적으로 유리하다. 이상적인 치아 크기 및 정중선 일치를 위해서는 5unit 수복 필요함을 설명했으나 환자가 최대한 비침습적인 치료를 원해 4unit 고정성 보철 수복할 것을 우선적으로 고려하기로 하였다. 또한 심한 골 소실이 관찰되며 근심경사 되어있는 하악 양측 제1대구치 발치 후 임플란트 식립이 필요함을 설명했으나 비용 문제로 환자가 원하지 않아 추후 수복하기로 하였다.

치료 시작 전 구내, 구외 사진 촬영 및 CBCT 촬영과 안정(rest) 상태에서의 안면스캔과 미소(smile) 상태에서의 안면스캔(R2 STUDIO Q; Megagen, Daegu, Korea)을 차례로 채득하고, 구강 스캐너(TRIOS 4, 3Shape, Copenhagen, Denmark)를 이용하여 환자의 치열을 스캔하였다. CAD 소프트웨어(3 shape dental system; 3shape, Copenhagen, Denmark)상에서 디지털 진단 왁스업 시행 후 각각의 데이터를 진단 소프트웨어(R2 GATE v2.0; Megagen)에서 중첩하여 3차원 가상 환자를 제작하였다(Fig. 5). CBCT 영상 데이터의 해부학적 기준점을 이용하여 보다 정확한 정렬을 가능하게 하였다. 치아들을 기준으로 구내 스캔과 CBCT를 매칭 후, 안면스캔을 정중선으로는 안모 정중선을, 수평면으로는 Frankfort Horizontal (FH plane) 평면을 기준으로 정렬하였다.

환자의 악궁 분석 시 첨형(tapered)의 형태에 해당하였으며, 적절한 인지 폭/높이 비율은 중절치 0.86, 측절치에서 0.70, 견치에서는 0.53이였으며[8] 이 기준을 참고로 하여 진단 왁스업을 시행하였다. 상악 중절치에서 견

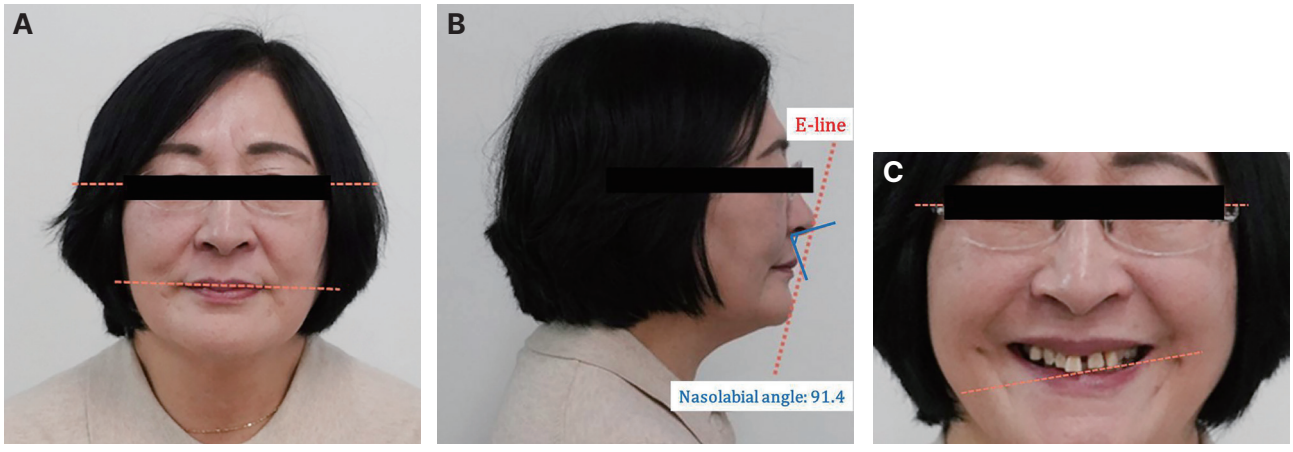


Fig. 4. Extraoral photographs for esthetic analysis. (A) Frontal view. Left canted incisal plane, discrepancy between facial midline and dental midline, (B) Lateral view. Upper lip to E-line (-2 mm), Lower lip to E-line (-2 mm), 91.4° nasolabial angle, (C) Smile photo.

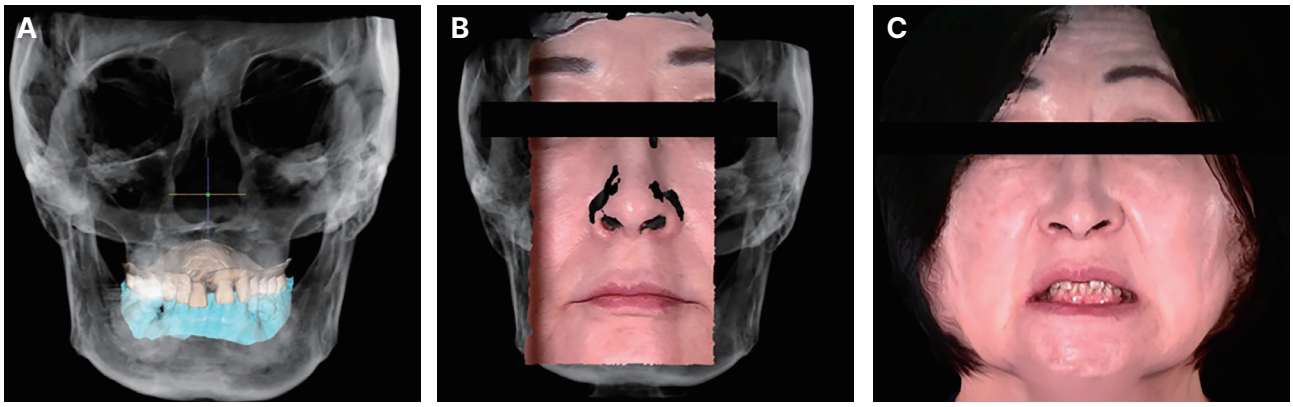
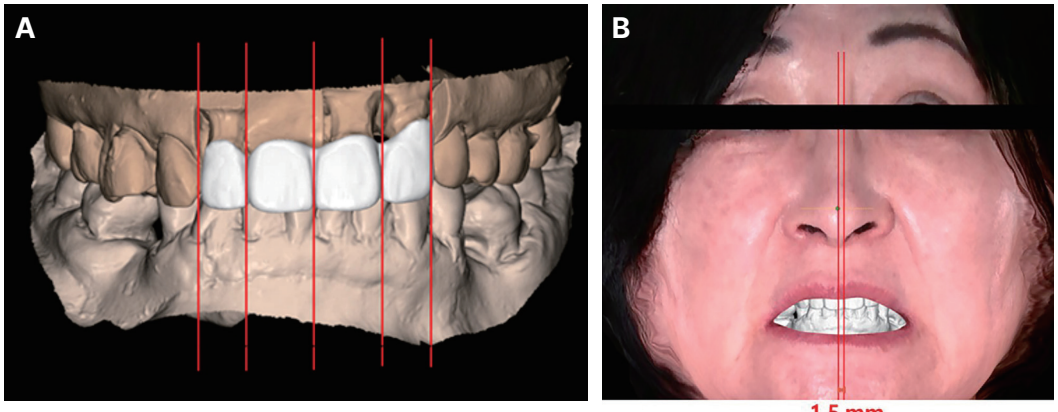


Fig. 5. (A) Superimposition of CBCT and intraoral scan file, (B) Superimposition of Facial scan file, (C) 3D virtual patient.

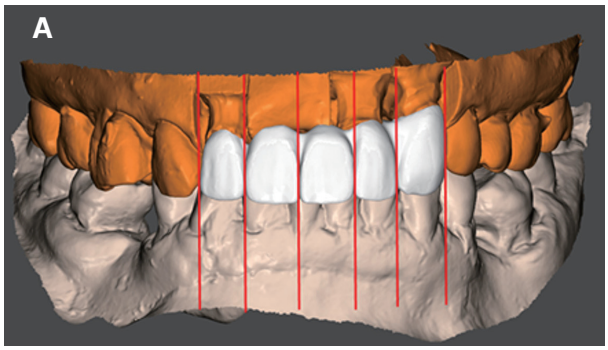
치부로 갈수록 치축 경사가 증가하고 전치 치은연의 정점(gingiva zenith)은 중앙에서 원심측에 위치하도록 하였고, 수평피개와 수직피개가 감소하며 중심교합 시에는 절단부 1/3 부위에서 균일하게 접촉되도록 형성하여 교합력이 분산되도록 형성하였으며 전방유도가 되도록 디자인하였다. 제작된 3차원 가상 환자의 미소(smile) 상태에서 환자의 안모와 왁스업이 조화를 이루는지 평가 시, 중절치와 측절치 모두 이상적인 치아의 폭과 길이 비율보다 컸으며, 1.5 mm의 정중선의 불일치가 있었다(Fig. 6). 치아 정중선과 안면 정중선 불일치의 치과 심미성에 대한 보고에 의하면, 2 mm 미만의 정중선 불일치는 치아 안면 미관에 눈에 띄는 영향을 덜 미치며, 안면 정중선과 치아 정중선의 차이가 2 mm 이상일 경우 심미적 측면에 부정적인 영향을 미친다고 하였다.[9] 하지만 환자분의 요구를 반영하여 정중선이 완전히 일치된 #12,21,22가 지대치인 5unit 고정성 보철 수복의 경우도 진단납형 제작하여 함께 제시하였다(Fig. 7B). 5unit으로 수복 시 정중선이 완전히 일치 가능하나, 상악 전치부의 크기가 이상적인 비율로 제작이 불가하며, 더 심미적인 수복을 원할 시에 추가적인 인접치 삭제 후 5unit 수복 필요함을 설명하였다(Fig. 7C). 환자가 추가적인 치아 삭제는 원하지 않아 앞서 제시했던 4unit으로 수복하는 것에 동의하여 치료 시작하였다.

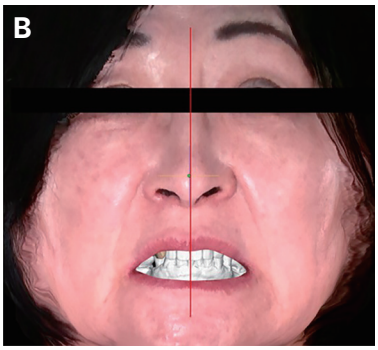
앞서 디자인했던 모델을 3D 레진으로 프린팅하였고,



	#12	#11	#21	#22
Width (mm)	5.3	7.9	8.1	6.5
Length (mm)	7.8	8.9	9.4	8.4
W/L ratio	0.67	0.88	0.86	0.77

Fig. 6. (A) 4-unit diagnostic wax-up, (B) 1.5 mm discrepancy between facial midline and dental midline.





	#12	#11	#21	#22	#23
Width (mm)	4.7	5.8	6.1	5.3	6.0
Length (mm)	8.2	8.5	8.2	8.7	10.3
W/L ratio	57.3	68.2	74.3	72.1	60.9

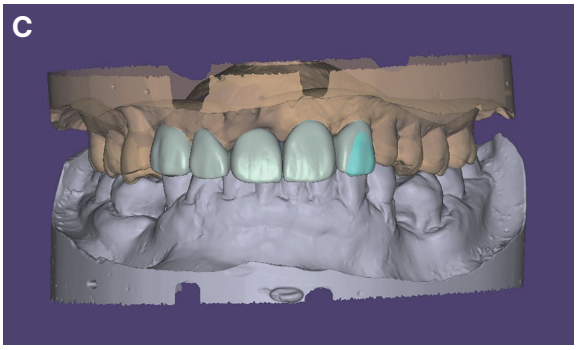


Fig. 7. (A) 5-unit diagnostic wax-up, (B) No discrepancy between facial midline and dental midline, (C) #13=12=21=22 5-unit diagnostic wax-up.

진단 납형에 대한 실리콘 인덱스(Exafine Putty Type, GC Co, Tokyo, Japan)를 사용하여 삭제량을 결정하였다(Fig. 8). 최종적으로 지대치 삭제를 시행하고 구강 스캐너(TRIOS 4, 3Shape)를 사용하여 인상 채득 진행하였다. 진단 왁스업 모델을 지대치 삭제한 스캔 파일에 중첩시켜 미리 제작한 임시치아를 이장하고 퍼티 인덱스를 이용하여 계획한 위치에 적합되도록 합착하고 2주간 환자로 하여금 전체적인 안모, 미소, 발음, 기능적인 측면을 평가하도록 하였다. 임시치아 사용 2주 후 환자분은 상악 좌측 측절치와 우측 측절치의 크기가 차이가 난다는 의견 있었으며 최종 보철 제작 시 이를 보완해주기를 원하였다. 상악 좌측 견치 상실로 인한 수복 공간 부족으로 적절한 치아의 비율을 재구성하는 것은 불가능하여 착시효과를 이용하여 치아 크기를 조절하고자 하였다. 우측에 비해 폭이 크고 길어 보이는 좌측 측절치의 협측 이행선각(transitional line angle)을 치아의 중앙으로 이동시켜 폭을 감소시키고, 치경부의 볼록함을 증가시켜 모양을 형성하였다(Fig. 9). 이동한 이행선각 원심 측에 더 어두운 색으로 착색하여 착시효과를 강조하였다(Fig. 10). 환자 내원 시 구강 내 시적하여 심미, 기능 평가했으며 교합 조정 후 레진 시멘트(RelyX U200, 3M ESPE, St. Paul, USA)를 이용하여 최종 합착하였다(Fig. 11). 최종





Fig. 8. Preparation. (A) Putty index for reduction guide, (B) Intraoral photo of pre-fabricated provisional restoration.

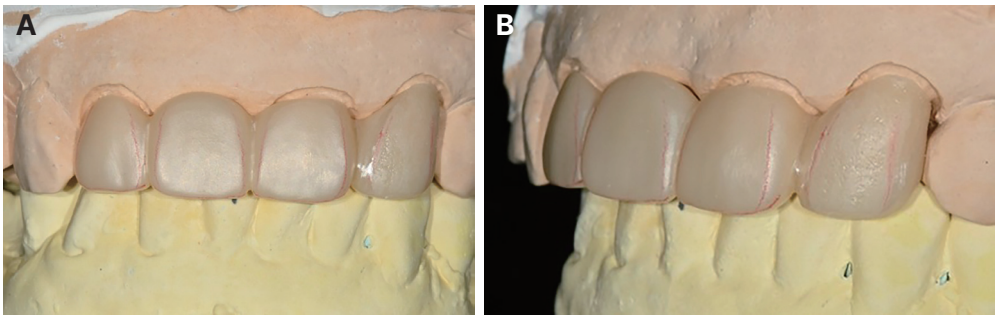


Fig. 9. Modifying the transitional line angle. (A) Frontal view, (B) Lateral view.



Fig. 10. Staining the distal side of transitional line angle (A) Before, (B) After, (C) White line: Movement of transitional line angle, Red line: Adjust convexity through staining.



Fig. 11. Intraoral photo of final restoration.

보철물 수복 후 안모평가를 시행하였을 때, 치아의 정중선과 안모의 정중선에서 차이는 있었지만 평행하였으며 치간 이개가 해소되어 심미적인 미소선을 가지게 되었다 (Fig. 12). 또한 수평피개(8.0 mm)와 수직피개(3.7 mm)가 수평피개가 3 mm, 수직피개 1.5 mm로 감소되고 전방유도가 감소되었다.

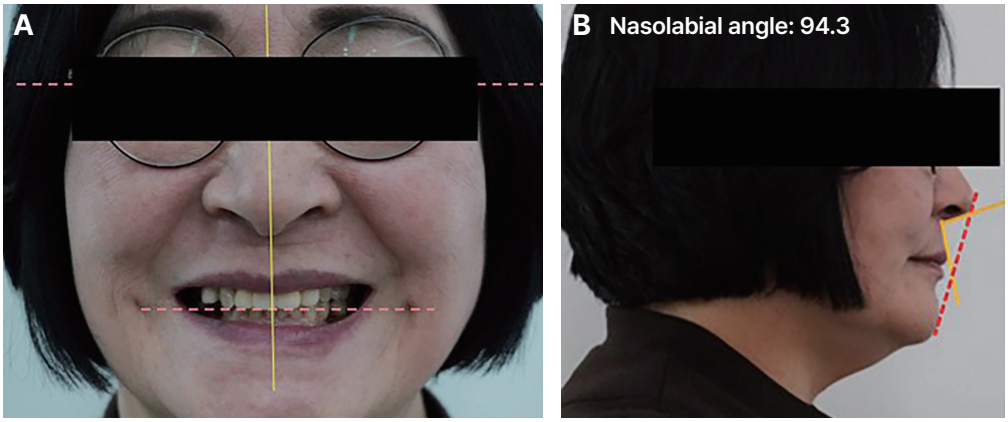


Fig. 12. Extra-oral photo of patient with final restoration. (A) Frontal view. Incisal plane parallel to inter-pupillary line, average smile line, (B) Lateral view. 94.3° Nasolabial angle.

고찰

본 증례는 치주 조직의 소실을 보이며 치아의 이동이 발생한 PTM 환자에서 진단을 통해 치주 치료와 고정성 보철 수복을 시행하였다. 3차원 가상 환자를 제작하여 안모와 조화를 이루는 심미적인 보철 제작하고자 했으며 디지털 진단 방식을 이용하여 환자와 치과의사, 기공사 사이에 의사소통을 효율적이고 빠르게 구축하였다.

성인에서 치간 이개가 점진적으로 진행되면서 치조골의 소실 및 치주염 소견을 보일 때 치주질환에 의한 이개로 진단된다.[10] 병적인 치아 이동(pathologic tooth migration, PTM)은 치주 상태와 교합과 근육으로 조절되는 근신경계적 요소의 균형이 붕괴되어 치아의 정상위치에서의 변위로 정의된다.[11] PTM의 병인으로는 구치부 교합붕괴(posterior bite collapse), 교합간섭, 전방교합력(Anterior Component of Force, ACF), 이갈이 등이 있다.[12] 이러한 PTM의 치료는 교정치료를 선행한 후 비수술적 및 수술적 치주 치료와 보철 치료를 진행하는 것이 이상적이다.[13] 상악 전치부는 특히 변위에 저항하는 전후접촉(anteroposterior)이 없기 때문에 경사(flare)되고 정출되는 경향이 있으며,[14] 전방 운동 시 대합되는 하악 전치에 의해 외상을 입을 수 있다.[5] 전치부에서의 PTM은 종종 해당 치아의 정출을 수반하기 때문에, 많은 최근 논문에서는 약한 압력(light force)을 이용한 교정적 압하(intrusion)를 치료의 중요한 부분으로 설명하고 있다.[15] 하지만 건강한 치주 조직을 가진 치아의 교정 이동은 결합 조직 부착의 손실을 유발하지 않지만, 염증이 있는 경우 교정은 추가적인 치주 조직 파괴를 초래할 수 있다는 점을 주의해야 한다.[16,17] 본 증례에서는 상악 우측 중절치를 제외한 전치부 치아들이 치열궁에서 많이 벗어나지 않았고, 깊은 치주낭 깊이와 함께 수평적 골소실이 관찰되었는데 만성 치주염을 동반한 PTM으로 추정하였다. 상실된 하악 우측 제1대구치와 좌측 제1대구치 역시 치주염으로 인해 발거한 과거력으로 인해 구치부 교합붕괴(Posterior bite collapse)양상도 보이며 환자의 치과진료에 대한 거부감으로 인해 적절한 치주치료를 받지 않아 전치부까지 PTM이 발생한 것으로 예상하였다. 따라서 치주치료를 동반한 연결 고정을 통한 보철치료를 계획하였다. 임시 보철물 상태에서 치주치료를 동반하였는데, 양측 하악 구치부 동요도 및 염증 증상을 보였으며 지대치로 사용할 상악 좌측 견치(#23)에서 1도의 동요도와 탐침 시 출혈 증상, 깊은 치주낭 깊이(6 mm)를 보여 치석제거술과 치근활택술을 시행하였다. 치주치료 후 3개월 동안 경과관찰 하였으며 치주낭 깊이(probing pocket depth), 임상부착수준(clinical level of attachment)이 3 mm 이하로 유지되고 동요도가 감소한 것을 확인하였다. 구치부 교합 형성을 위해 예후가 불량한 하악 좌측 제1대구치, 우측 제1대구치 발치 후 임플란트 식립 필요함을 설명했으나 환자가 비용 문제로 전치부 수복 후 구치부 수복하기를 원하였다.

아시아인의 평균적인 중절치 폭경은 8.63 mm, 측절치 폭경은 6.99 mm, 견치 폭경은 7.91 mm로 환자의 이상적인 양측 상악 중절치, 측절치와 좌측 견치 수복을 위한 보철물의 폭경은 39.15 mm였다.[7] 하지만 환자는 병적인 치아이동과 평균보다 작은 크기의 치아를 가지고 있어 31.8 mm의 부족한 수복 공간을 가지고 있었다. 따라서 심미적 상악 전치부 수복을 위한 수복공간의 분산을 위해서는 5unit으로 상악 우측 견치까지 수복하는 것이 정중선의 일치도와 평균적인 치아 크기를 위해서는 이상적이나 환자가 최소한의 치아 삭제를 원했다. 따라서 저작력의 분산과 동시에 치주 안정성 확보, 최대한 비침습적인 치료를 위해 5unit 제작 시보다 더 적절한 치아크기 제작이 가능한 상악 전치부 #12=21 22 4unit 형태의 고정성 보철 수복을 진행하였다. 또한 상악 좌측 측절치가 치주치료 전 1도의 동요도와 염증 증상이 있었기에 단일 크라운으로 제작하기 보다 인접치와 연결고정(splinting) 하여 저작력 분산과 치주 안정성을 확보하고자 하였다.

심미적인 치과치료를 위해서는 치아와 주위 연조직의 관계, 미소선, 치아 주위 연조직 변화, 연령 증가에 따른 치아 형태와 안모를 치료 전 분석해야 한다. 안면 분석에서 동공간선은 눈의 중심을 연결한 직선으로 수평면과 평행할 때 이상적이다.[18] 상악 전치의 절단연과 구각선은 동공간선과 평행하며 안모의 정중선과 수직일 때를 이상적인 기준으로 여긴다.[19] 하지만 환자의 경우 구각선이 좌측으로 경사져 있으며 우측으로 심하게 경사된 절단-교합평면을 가지고 있어 보철물 제작 시 이를 보완하고자 하였다. 측모 분석에서 Rickett's E-plane은 상순과 4 mm, 하순과 2 mm 떨어진 것을 이상적으로 생각하며, 비순각은 여성의 경우 100 - 105도를 정상범위를 보고되는데, 본 증례에서는 상순이 E-라인에서 2 mm 후방, 하순은 2 mm 후방에 위치하여 정상 범위에 속하며, 정상 범위보다 적은 91.4도의 적은 비순각을 가지고 있었다.

치아 분석 시에는 정중선을 기준으로 전치의 치축은 보통 절단연은 근심측에 위치하고 치경부는 원심에 위치한

다.[20] 이 증례의 경우 상악 우측 중절치, 좌측 측절치의 틀어진 치축을 가지며, 좌측 상악 측절치의 순측경사로 인해 상악 전치 치은연 정점을 연결한 상악 전치 치은선의 대칭성이 떨어지는 양상을 보였다.

본 증례에서는 치료전에 심미적인 요소를 평가하고 심미적 특성을 반영하여 3차원 가상 환자 상에서 디지털 진단 납형을 제작하였다. 이전에 사용하던 전통적인 진단 납형은 모형 상에서만 제작하기 때문에 개인의 안모를 반영할 수 없으며, 수정사항을 바로 적용하기에 어렵다는 한계가 있다. 하지만 CAD 소프트웨어 상에서는 치아의 형태 수정이 빠르게 가능하며, 예상되는 치료 결과를 안모와 중첩하여 시각화하여 보철물이 환자의 안모와 조화로운지 함께 평가하고 의견을 바로 반영할 수 있다. 하지만 구내 스캔데이터와 안모 스캔 데이터를 중첩하는데 중첩 기준점이 명확하지 않으며, 왜곡 가능성 있어 오차 발생 가능성을 고려해야 한다. 하지만 안정(rest)과 미소(smile) 상태의 안면스캔을 통해 안모 정중선과 치아 정중선의 일치 정도와 절치평면과 동공간선의 평행성 등을 신뢰성 있게 반영할 수 있으며, 특히 미소 상태의 안면스캔에서 미소선과 보철물의 조화 정도를 확인하여 심미적인 보철 수복을 가능하게 하였다.

또한 실제로 변화시킬 수 없는 심미적 상황을 보완하기 위해 광학적인 개념을 이용하여 착시유도를 적용하여 심미적 미소를 개선하고자 하였다.[21] 이행선각은 여러 치아면의 경계부로 치아를 다른 면으로 구분하는 것으로, 선각 사이의 협면에 직접 비추는 빛은 반사되지만, 선각 밖의 근심면과 원심면은 빛이 굴절되어 눈에 덜 띄게 된다. 따라서 이행선각의 방향과 배열을 변화시켜 빛이 반사되는 부위를 조절하여 원하는 결과를 얻을 수 있다. 본 증례에서는 진단 왁스업 시 상악 중절치에서는 이상적인 폭경/높이 비율을 보였으나 불충분한 수복 공간과 치아 위치로 인해 우측 측절치에서는 작고, 좌측 측절치는 기준보다 큰 폭경/높이 비율을 보였다. 따라서 착시를 이용하여 치아 크기를 조절하고자 했으며, 좌측 측절치의 협측 이행선각(Transitional line angle)을 치아의 중앙으로 이동시켜 폭을 감소시키고, 치경부의 볼록함을 증가시켜 작아 보이게 하였다.

심미성이 중요한 상악 전치부 치료시에 본 증례에서는 안면스캔 및 구내스캔을 시행하여 3차원 가상환자를 제작하고 치료 결과를 보다 빠르게 시각화하여 환자, 기공실과의 의사소통에 있어 편의성을 높여주었다. 또한 안모와 조화를 이루는 심미적인 수복이 가능하게 하여 환자가 만족할만한 결과를 얻었기에 이를 보고하는 바이다.

결론

3차원 가상환자의 제작을 통한 디지털 진단 납형 제작은 심미성이 중요한 상악 전치부 치료 시 환자의 안모를 고려한 치료계획을 시각화하여 환자에게 제시할 수 있다. 또한 전통적인 진단 납형과 다르게 빠르게 수정사항 반영이 가능하여 치과의사, 환자, 기공사 간의 의사소통을 효율적이고 단순화하고 임상적인 편리함을 제공할 수 있다는 장점이 있어, 심미적, 기능적으로 만족스러운 결과를 얻을 수 있었다.

ORCID

Sung-Ji Gong https://orcid.org/0009-0002-8306-8395
Sang-Won Park https://orcid.org/0000-0002-9376-9104
Hyun-Pil Lim https://orcid.org/0000-0001-5586-1404
Kwi-dug Yun https://orcid.org/0000-0002-2965-3967
Chan Park https://orcid.org/0000-0001-5729-5127
Woohyung Jang https://orcid.org/0000-0001-8077-6877

References

1. Morgan DW, Comella MC, Staffanou RS. A diagnostic wax-up technique. J Prosthet Dent 1975;33:169-77.
2. Abduo J. Morphological Symmetry of Maxillary Anterior Teeth before and after Prosthodontic Planning: Comparison between Conventional and Digital Diagnostic Wax-Ups. Med Princ Pract 2016;25:276-81.
3. Sangappa SB. Patient Satisfaction in Prosthodontic Treatment: Multidimensional Paradigm. J Indian Prosthodont Soc 2012;12:21-6.
4. Afsharzand Z, Rashedi B, Petropoulos VC. Communication between the dental laboratory technician and dentist: work authorization for fixed partial dentures. J Prosthodont 2006;15:123-8.
5. Chiche GJ, Pinault A. Artistic and scientific principles applied to esthetic dentistry. In; Chiche GJ, Pinault A, editors. Esthetics of Anterior Fixed

Prosthodontics. Chicago; Quintessence; 1994. p. 13-32.
6. Chiche GJ, Kokich VG, Caudill R. Diagnosis and treatment planning of esthetic problems. In: Chiche GJ, Pinault A, editors. Esthetics of Anterior Fixed Prosthodontics. Chicago; Quintessence; 1994. p. 33-52.
7. Tsukiyama T, Marcushamer E, Griffin TJ, Arguello E, Magne P, Gallucci GO. Comparison of the anatomic crown width/length ratios of unworn and worn maxillary teeth in Asian and white subjects. J Prosthet Dent 2012;107:11-16.
8. Yang HX, Li FL, Li LM. Comparison of maxillary anterior mathematical proportions among 3 dental arch forms. J Prosthet Dent 2023;130:614-9.
9. Johnston CD, Burden DJ, Stevenson MR. The influence of dental to facial midline discrepancies on dental attractiveness ratings. Eur J Orthod 1999;21: 517-22.
10. Graber TM, Vanarsdall RL. Orthodontics: current principles and techniques. 2nd ed. St. Louis; Mosby-Year Book; 1994. p. 762-4.
11. Chasens AI. Periodontal desease, pathologic tooth migration and adult orthodontics. N Y J Dent 1979;49:40-3.
12. Brunsvold MA. Pathologic tooth migration. J Periodontol 2005;76:859-66.
13. Duncan WJ. Realignment of periodontally-affected maxillary teeth - A periodontist's perspective. Part II: Case reports. N Z Dent J 1997;93:117-123.
14. Melsen B, Agerbaek N, Markenstam G. Intrusion of incisors in adult patients with marginal bone loss. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1989;96: 232-41.
15. Steffensen B, Storey A. Orthodontic intrusive forces in the treatment of periodontally compromised incisors: A case report. Int J Periodontics Restorative Dent 1993;13:433-41.
16. Ericsson I, Thilander B. Orthodontic forces and recurrence of periodontal disease. An experimental study in the dog. Am J Orthod 1978;74:41-50.
17. Polson A, Caton J, Polson AP, Nyman S, Novak J, Reed B. Periodontal response after tooth movement into intrabony defects. J Periodontol 1984;55:197-202.
18. Fradeani M. Esthetic rehabilitation in fixed prosthodontics Volume 1. Esthetic analysis: a systematic approach to prosthetic treatment. Chicago; Quintessence; 2004. p. 16-31.
19. Ahmad I. Anterior dental aesthetics: facial perspective. Br Dent J 2005;199:15-21.
20. Matthews TG. The anatomy of a smile. J Prosthet Dent 1978;39:128-34.
21. Eissman H. Visual perception and tooth contour. In: Dental Porcelain: The state of the Art, 1977. Los Angeles; University of Southern California, School of Dentistry; 1977. p. 297.

디지털 진단 왁스업을 통하여 안모를 고려한 상악 전치부 심미수복 증례

공성지 전공의, **박상원** 교수, **임현필** 교수, **윤귀덕** 교수, **박찬** 부교수, **장우형*** 조교수
전남대학교 치의학전문대학원 보철학교실

심미 보철 수복에서 심미적인 치료 결과의 예지성을 높이기 위해서는 안모 분석과 치아와 입술과의 관계, 치아의 형태 너비/길이 비율, 치은의 형태 등을 고려해야 한다. 기존에 사용되는 전통적인 진단 왁스업은 환자의 안모를 고려할 수 없으며, 빠른 형태 수정이 불가하다는 한계가 있다. 최근에는 디지털 기술을 이용하여 환자의 안모를 3차원화한 가상 환자를 제작하여 안모와 조화되는 수복물을 디자인할 수 있게 되었다. 이러한 디지털 작업은 효율적일 뿐만 아니라 환자에게 빠르게 시각화된 치료 결과를 제시하여 동기 부여의 효과를 줄 수 있다. 따라서 본 증례는 환자의 안모를 고려한 디지털 진단 왁스업을 통해 심미적인 전치부 보철 수복을 시행하였다.

(구강회복응용과학지 2024;40(3):179-88)

주요어: 진단납형; 심미 보철; 3차원 가상 환자

*교신저자: 장우형
(61186)광주광역시 북구 용봉로 33 전남대학교 치의학전문대학원 보철학교실
Tel: 062-530-5865 | Fax: 062-530-5639 | E-mail: awj568@jnu.ac.kr
접수일: 2024년 6월 27일 | 수정일: 2024년 7월 26일 | 채택일: 2024년 8월 1일