

Improvement of Lip Protrusion in a Patient with Skeletal Class II with Amelogenesis Imperfecta Using Clear Aligners and Full-Mouth Prosthesis Retreatment

Hyeonseok Jinn,¹ Jun-Hyeong Bae,¹ Sung-Hwan Choi²

¹Graduate Student, Department of Orthodontics, Institute of Craniofacial Deformity, Yonsei University College of Dentistry, Seoul, Korea

²Professor, Department of Orthodontics, Institute of Craniofacial Deformity, Yonsei University College of Dentistry, Seoul, Korea

골격성 II급 법랑질형성부전증 환자에서 투명교정장치와 전악 보철 재치료를 통한 돌출입 개선

진현석,¹ 배준형,¹ 최성환²

¹대학원생, 연세대학교 치과대학 교정과학교실

²교수, 연세대학교 치과대학 교정과학교실

ABSTRACT

This case report presents a 23-year-old female patient with skeletal Class II malocclusion, full-mouth fixed prosthesis due to amelogenesis imperfecta (AI), and lip protrusion. Treatment involved total arch distalization of both the maxilla and mandible using clear aligners combined with orthodontic miniscrews. Initially, the maxillary and mandibular molars were distalized, using the anterior dentition as an anchor. Miniscrews were then inserted and connected to the first molars to stabilize their position. Anterior dentition retraction was achieved by utilizing miniscrews as indirect anchors alongside the first molars. Further facial profile enhancement was achieved from the space gained through the reformation of the old anterior prosthesis. After the treatment, the patient exhibited an improved facial profile, esthetic smile line, and proper occlusion. These results were well-maintained after 12 months of retention. (Clin J Korean Assoc Orthod 2025;15(2):133-142)

Key words Full mouth fixed prosthesis, Amelogenesis imperfecta, Clear aligner, Miniscrew



Dr. Hyeonseok Jinn



Dr. Jun-Hyeong Bae



Dr. Sung-Hwan Choi

Corresponding author: Sung-Hwan Choi

Department of Orthodontics, Institute of Craniofacial Deformity, Yonsei University College of Dentistry, 50 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Korea

Tel: +82-2-2228-3102 Fax: +82-2-363-3404 E-mail: selfexam@yuhs.ac

Received: January 9, 2025 / Revised: March 21, 2025 / Accepted: March 22, 2025

Copyright © Korean Association of Orthodontists

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.

서론

법랑질형성부전증(amelogenesis imperfecta)은 법랑질이 분비되고, 석회화되고, 성숙하는 과정이 정상적으로 이루어지지 않아 법랑질의 두께, 구조, 구성에 이상이 발생하는 질환이다. 이 질환은 대한민국에서의 유병률이 100,000명 중 11.6명인 매우 희귀한 유전 질환이다.¹ 불완전하게 형성된 법랑질은 치아 변색으로 인한 심미적인 문제, 치아 파절 및 교모로 인한 기능적인 문제, 그리고 지각 과민 등을 동반한 통증의 원인이 될 수 있기에 법랑질형성부전증을 가진 환자들은 이른 연령에서부터 체계적이고 다학제적인 치과적 접근을 필요로 한다.

법랑질형성부전증은 단순한 법랑질의 이상 외에도 선천적 결손치, 매복치를 동반하여 이 질환을 가진 환자들은 치아 맹출 및 공간 형성에 문제가 발생할 수 있다. 또한 20-60%의 법랑질형성부전증 환자에서 골격적인 원인으로 개방교합을 동반한다고 보고되었다.^{2,3} 따라서 불완전하거나 손상된 법랑질을 대체하는 보철치료 외에도 교정치료가 필요하다.

그러나 법랑질형성부전증을 가진 환자의 교정치료에는 다양한 제한 사항이 있다. 우선 불완전한 법랑질, 혹은 보철물에 브라켓과 같은 고정성 교정장치 접착 시 접착 강도가 정상 치아에 비해 현저히 떨어져 치료 중 잦은 교정장치의 탈락으로 환자의 불편함이 늘고, 치료기간이 연장될 수 있다. 화학적인 접착이 가능한 글래스아이오노머 접착제를 사용할 시 손상된 법랑질에서의 접착강도가 향상된다는 주장이 있으나, 다양한 연구에 의하면 그 접착강도가 0.1-8.8 MPa 정도로 정상적인 치질에서의 레진 접착에 비해 떨어지고, 특히 초기 30분의 접착강도가 매우 약하여 아직 그 한계가 명확하다.^{4,5} 또한 손상된 법랑질에서 충분한 접착강도를 확보하여도, 치료 중 우식 및 치주질환 발생 가능성이 높으며, 치료 완료 후 교정장치 제거 시 법랑질이 손상될 위험이 크다. 마지막으로 법랑질형성부전증을 가진 환자에서는 병적인 치근 흡수가 발생할 수 있어 교정치료 중 치근흡수에 주의하여야 한다.⁶ 이런 제한점들을 고려할 때, 투명교정치료가 법랑질형성부전증을 가진 환자의 교정치료에 적합한 선택지가 될 수 있다. 투명교정치료는 많은 발전을 거듭하여 전통적인 고정식 교정치료 못지 않은 정교한 치아 이동이 가능해졌고, 미니

스크루가 동반되면서 가능한 치료의 한계를 넓히고 있다.⁷⁻⁹ 본 증례는 법랑질형성부전증으로 인해 전악을 고정성 보철물로 수복한 돌출입 환자에서 투명교정장치와 미니스크루를 이용해 상·하악의 전치열을 후방 이동시킨 후 보철물을 재제작하여 심미적인 안모를 형성하였기에 소개하고자 한다.

진단

23세 여자 환자가 “입이 돌출되어 교정치료를 받고 싶다”를 주소로 본원 교정과에 내원하였다. 환자는 법랑질형성부전증으로 인한 심미적 및 기능적 문제들로 10세경부터 보철치료를 시작하여 상악 우측 제2대구치를 제외한 모든 치아에 고정성 보철물이 수복되어 있었고, 상악 우측 제2대구치의 매복으로 인해 미니스크루를 이용한 부분 교정치료를 진행한 병력이 있었다.

치료 전 구외 사진 상에서 입술이 돌출되고 다소 볼록한 안모를 보였으며, 안정 시 입술이 끝까지 다물어지지 않았다. 상·하악 치열 정중선은 안면 정중선과 일치하였고, 특기할 만한 안면 비대칭 소견은 보이지 않았다. 치료 전 구내 사진 상에서 전치부의 수평피개와 수직피개가 각각 2.0 mm, 1.0 mm였고, 상악 좌측 측절치와 전치 사이에 1.0 mm의 공간이 존재하였다. 또한 우측 II급, 좌측 I급의 전치 및 구치 관계가 관찰되었다. 전치부 고정성 보철물의 변연부가 치아와 매끄럽게 이어지지 않고 변색되어 있었다(Figure 1).

치료 전 파노라마방사선사진 상에서 상·하악 양측 제3대구치가 매복된 것이 확인되었으며, 그 외 특기할 만한 사항은 없었다. 측면 두부방사선계측사진 상에서 수평적으로 ANB +7.4°, Wits appraisal -1.9 mm의 골격성 II급 부정교합을 관찰할 수 있었고, 수직적으로는 SN-GoMe 46.5°의 발산형 안모 형태를 보였다. 전치부 치축의 각도는 상·하악이 각각 U1-SN 98.9°, IMPA 96.3°로 상악 전치는 설측, 하악 전치의 순측 경사를 보였다(Figure 2, Table 1).

치료계획

치료목표

돌출된 입술의 후퇴를 통한 볼록한 안모의 개선, 공간 폐



Figure 1. Pretreatment facial and intraoral photographs.



Figure 2. Pretreatment lateral cephalogram and panoramic radiograph.

Table 1. Results of the cephalometric analyses before and after treatment

Measurement	Norm	Pretreatment	Posttreatment
Skeletal			
SNA (°)	81.6	80.1	79.9
SNB (°)	79.1	72.7	72.5
ANB (°)	2.4	7.4	7.3
Wits appraisal (mm)	-2.8	-1.9	-2.3
Mandibular body length (mm)	76.0	77.9	78.0
SN-GoMe (°)	34.0	46.5	46.4
Gonial angle (°)	118.6	122.5	122.4
Facial height ratio (%)	66.0	58.3	58.1
Ramus height (mm)	51.6	46.3	46.3
Dental			
U1 to SN (°)	106.0	98.9	96.3
IMPA (°)	94.0	96.3	92.0
Soft tissue			
Upper lip to E line (mm)	-1.0	+0.5	-0.8
Lower lip to E line (mm)	+1.0	+4.8	+3.0

쇄, 이상적인 수평, 수직피개의 형성을 치료의 목표로 설정하였다.

치료계획

법랑질형성부전증으로 모든 치아가 고정성 보철물로 수복되어 있는 환자의 구강 상태를 고려할 때 일반적인 고정식 교정장치 사용 시 교정장치의 잦은 탈락으로 치료기간이 증가하고 환자의 불편감이 심화될 것을 예상할 수 있었기에 투명교정치료 계획을 수립하였다. 먼저 돌출감을 개선하기 위한 상·하악 제1소구치의 발치 계획을 수립하였으나, 환자는 장기간 소아치과 및 보철과를 내원하여 치료받은 치아를 발치하는 것에 거부감이 있어 비발치 계획을 추가로 수립하였다. 상·하악 제3대구치를 발치하고 전치열을 후방 이동하는 치료계획을 수립하였고, 안모개선 효과를 극대화하기 위해 노후화된 상·하악 6전치의 고정성 보철물의 근원심 폭경을 감소시켜 상·하악 각각 3.0 mm의 공간을 추가로 확보하기로 계획하였다. 또한 치열의 후방 이동의 안정성 및 예측성을 높이기 위해 골격성 고정원을 함께 사용하기로 계획하여 Figure 3과 같이 치료계획을 수립하였고, 환자는 이에 만족하여 비발치 치료계획으로 결정하였다.

치료경과 및 결과

치료경과

치료 시작 전 상·하악 6전치의 기존 보철물을 제거하고, 근원심 폭경을 줄인 임시치관을 제작한 후 3차원 스캔을 진행하여 총 43단계의 투명교정장치(Invisalign®, Align Technology, San Jose, CA, USA)를 제작하였다(Figure 4). 상·하악 구치부의 고정원을 강화하기 위해 20단계에서 상·하악 양측 제1대구치와 제2대구치의 협측 치조골에 각각 1개씩의 미니스크루를 식립하여 간접 고정원으로 사용하는 계획을 수립하였다.

치료 초기에는 전방부의 치아를 고정원으로 사용하여 상·하악 양측 제2대구치, 제1대구치 순서로 순차적인 후방 이동을 시행하였다. 구치부의 후방 이동 중 전치부의 고정원 상실로 인하여 얼라이너와 전치 사이에 미약한 유격이 발생하여 얼라이너 교환 주기를 기존 1주일에서 10일로 늘려 착용하였다. 치료 4개월째, 제1, 2대구치가 계획된 위치에 도달하였고, 상·하악 양측 제1대구치와 제2대구치 사이의 협측 치조골에 미니스크루(Biomaterials Korea, Seoul, Korea; diameter, 1.5 mm; length, 7 mm)를 각각 1개씩 식립한

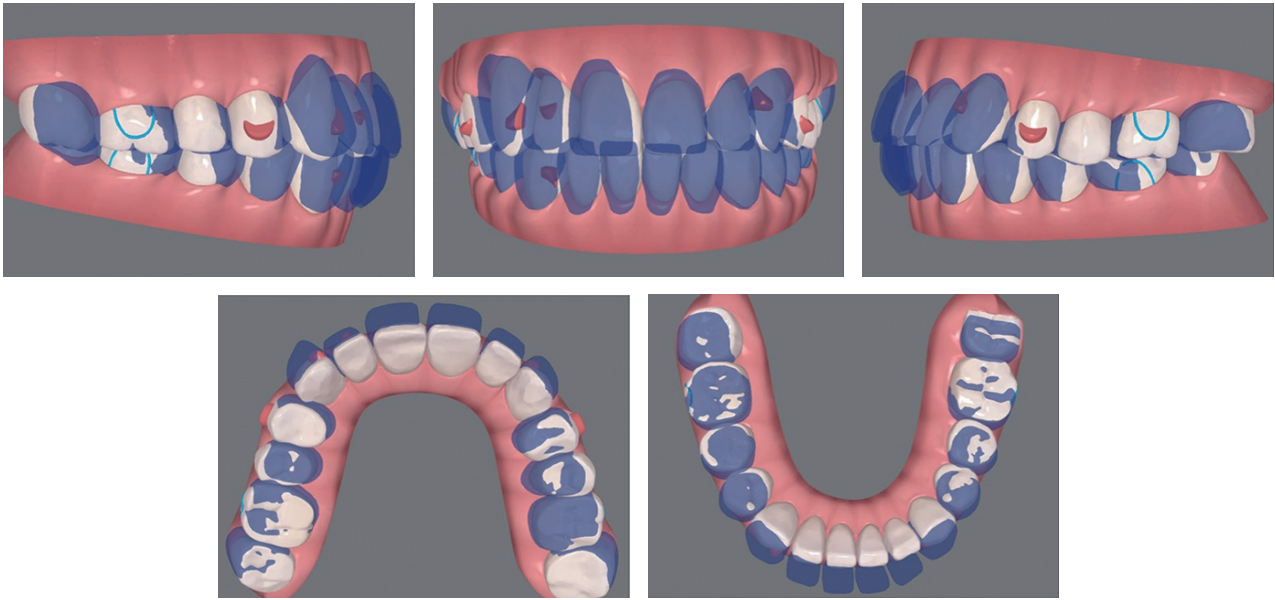


Figure 3. Superimposition of pretreatment (blue) and posttreatment (white) simulation dental models.



Figure 4. Treatment progress intraoral photographs after reduction of the size of the anterior teeth.

후 제1대구치와 결찰하여 간접 고정원으로 사용하였다. 그 후 미니 임플란트와 결찰된 제1대구치를 고정원으로 이용하여 전방부 치아의 후방 견인을 시작하였다. 치료 12개월째, 전치부의 후방 견인이 완료되었으나, 전치부의 조기접촉으로 인하여 구치부의 경미한 개방교합이 발생하였다. 얼라이너 사용을 잠시 중단하고, 구치부에 버튼을 부착한 후 약간 고무줄을 이용하여 한 달간 개선하였고, 치료 마무리를 위

한 추가 얼라이너를 제작하였다(Figure 5). 추가 얼라이너는 총 13단계로 제작하였고, 상·하악 전치부의 잔존 공간 폐쇄, 상악 우측 견치의 근심 회전을 통한 배열 개선 등을 목표로 하였다.

치료 16개월째, 심미적인 안모 및 안정적인 교합관계를 달성하였다고 판단하여 치료를 종료하였다. 상·하악 전치부의 임시 보철물을 최종 보철물로 교체하기 전까지는 투명유



Figure 5. Treatment progress intraoral photographs. At 4 months (20 steps), the posterior movement of the molars was completed before miniscrew placement. At 7 months (32 steps), the anterior teeth retraction was attempted using miniscrews as indirect anchors. At 12 months (43 steps), the anterior teeth retraction was completed, but a slight open bite occurred in the posterior teeth. At 13 months, the seating of the posterior teeth was completed using buttons and elastics.

지장치를 이용하여 유지하였고, 최종 보철물로 교체한 이후 clip-on retainer를 이용하여 유지하였다(Figure 6).

치료결과

치료 후 구외사진에서 안모 개선이 확인되었고, 상·하악 치열 정중선과 안면 정중선이 일치하였다. 미소 시 하순과 조화를 이루는 심미적인 미소선이 관찰되었다. 치료 후 구내사진에서 전치부 수평 및 수직피개가 각각 2.5 mm, 2.0 mm였고, I급의 견치 및 구치 관계가 확인되었다(Figure 7).

치료 후 파노라마방사선사진에서 유의미한 치근흡수는 없었고, 평행한 치근이 관찰되었다. 측면 두부방사선계측사진 상에서 수평적으로는 ANB +7.3°로 초진과 거의 동일하였고, 수직적으로 Sn-GoMe 역시 46.4°로 초진과 비교 시 큰 변화는 없었다. 전치부의 각도는 U1-SN 96.3°, IMPA 92.0°로 각각 2.6°, 4.3° 감소하였다. 치료 전, 후 측면 두부방사선계측사진을 중첩하였을 때, 상·하악 제1대구치는 1.0 mm 후방 이동하였고, 전치는 각각 3.0 mm, 4.0 mm 후방 이동한 것을 확인할 수 있었다. 상순과 하순은 각각 1.3 mm, 1.8



Figure 6. Clip-on retainer on the maxillary and mandibular dentition.



Figure 7. Posttreatment facial and intraoral photographs.

mm 후퇴하였다. 또한 치료 전과 비교하여 이부가 뚜렷해지고, 이근(mentalys muscle)의 과활성이 사라져 더욱 심미적인 안모를 보였다(Figure 8, Table 1).

유지 후 12개월째의 구내 및 구외 사진에서 개선된 안모 및 치열이 안정적으로 유지되는 것이 확인되었다(Figure 9).

고찰

법랑질형성부전증을 가진 환자들의 교정치료 시 고정성 교정장치의 탈락, 법랑질의 탈회 및 손상, 치근흡수 등의 문제를 고려할 때, 일반적인 고정식 교정장치보다 투명교정장치가 더 좋은 선택지가 될 수 있다. 일반적인 고정식 교정장치와 비교 시 투명교정장치 치료는 치아에 붙이는 어태치먼트

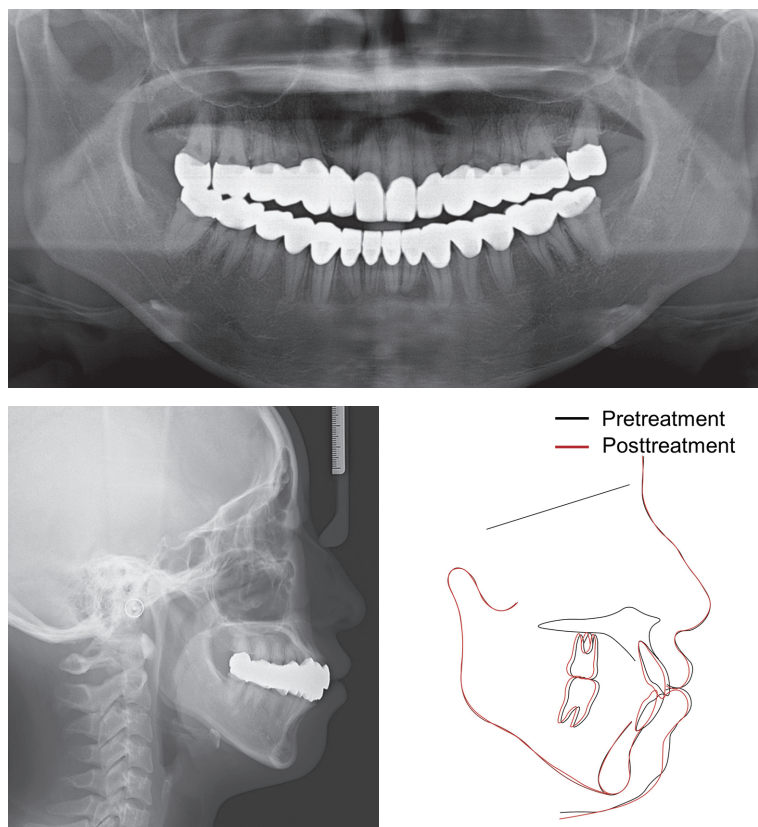


Figure 8. Posttreatment panoramic radiograph, lateral cephalogram, and lateral cephalometric superimposition of pretreatment (black) and posttreatment (red) tracings.



Figure 9. 12 months-retention facial and intraoral photographs.

나 버튼 등의 수가 적고, 크기가 작아 상대적으로 장치 탈락의 위험이 낮고, 구강위생관리에 보다 유리하며, 교합면을 덮어주어 치질이 약한 법랑질형성부전증 환자에서 마모에 의한 치질 손상을 예방할 수 있다.¹⁰

투명교정장치에서 치열의 후방 이동은 전방부 고정원을 신중하게 설정하지 않으면 고정원이 상실될 수 있어 치료 시 술자의 숙련도를 요한다.¹¹ 이를 보완하기 위해 교정용 미니스크루를 사용할 수 있는데, 크게 세 가지의 방식으로 사용법이 나뉜다. 우선 환자가 직접 미니스크루와 투명교정장치에 고무줄을 거는 방식이 있다. 하지만 이 방식은 환자의 협조도에 치아의 이동이 크게 좌우되는 문제가 있다. 두 번째로는 얼라이너의 탈착과 상관없이 치과의사가 치아에 버튼을 부착하여 미니스크루와 탄성 체인으로 연결하는 방법이다. 하지만 이 방법은 투명교정장치를 착용하지 않는 기간에도 힘이 작용하여 설계한 치아의 이동과 상이하게 치아가 이동할 수 있다. 세 번째 방법은 본 치료에서 사용한 방법으로, 미니 임플란트를 간접 고정원으로 사용하는 방법이다. 대구치를 먼저 최종 위치에 배열하고, 미니스크루를 이용하여 대구치의 위치를 고정시켜 대구치를 고정원으로 나머지 치아를 이동시키는 방법이다. 미니스크루를 간접 고정원으로 사용하기에 고정원 손실의 우려가 적고, 앞선 두 방법과는 다르게 투명교정장치가 가하는 교정력 외에는 변수가 없어 치아 이동의 예측도가 높다.^{12,13} 또한 법랑질형성부전증을 가진 환자의 경우 병적인 치근흡수 발생 가능성을 고려해야 하는데, Guo 등¹¹의 유한요소분석 연구 결과에 의하면 협측 미니 임플란트를 직접 고정원으로 사용하는 경우, 간접 고정원으로 사용하는 경우에 비해 상악 중절치 치근에 가해지는 응력은 약 2배, 상악 측절치 치근에 가해지는 응력은 약 1.5배로 크기 때문에, 간접 고정원을 사용하는 것이 치근흡수 예방 측면에서 유리할 수 있다.

본 증례에서는 치료 전에 계획한 상악 구치부의 1.7 mm, 하악 구치부의 1.5 mm 후방 이동과 비교하여 실제 치료 전후 측면 두부방사선측측사진의 중첩 시 상·하악 구치부는 1.0 mm만 후방 이동한 것으로 보여 일부 고정원 소실이 발생한 것으로 볼 수 있다. 이는 미니스크루와 제1대구치가 견고하게 고정되지 않아 고정원이 소실된 것으로 추정된다. 따라서 향후에는 치료 초기부터 미니스크루를 이용한 적극적

인 구치부 후방 이동 계획과 함께 치료 중 단순한 결찰보다 더 견고한 고정을 통하여 고정원 소실을 방지하는 것이 필요할 것이다.

모든 치아가 고정성 보철물로 수복되어 있다는 점은 교정 치료에 있어서 분명한 어려움이지만 적절한 교정적 고려가 진행될 시 보철물의 재제작으로 치관의 크기와 형태를 수정할 수 있다는 점에서 유리하게 작용할 수 있다. Shen 등¹⁴의 메타분석에 의하면 투명교정장치로 시행하는 치열의 후방 이동에 대해 다른 다양한 논문들을 종합했을 때, 평균적으로 약 2-3 mm의 후방 이동을 시행할 수 있다고 한다. 하지만 본 증례에서 Rickett's esthetic line 기준, 상순 0.5 mm, 하순 4.8 mm 돌출되어 있는 환자의 안모를 고려할 때, 더 많은 후방 이동이 심미적인 안모를 위해 필요하였다. 다만 본 증례의 환자는 법랑질형성부전증을 가지고 있었고, 교정치료 후 전악 보철치료가 예정되어 있었기에 교정치료만으로 환자의 심미적, 기능적 문제를 모두 개선하기보다는 보철치료를 통해 최선의 결과를 만드는 것을 목표로 하였다. 따라서 전악 보철치료 직전 측면 두부방사선측측사진을 촬영하지 않았기에 치료 전과 비교하여 교정치료만으로 어느 정도 골격 및 치성 계측치가 개선되었는지는 판단할 수 없었다. 자연치의 경우 치간 삭제가 선택지가 될 수 있지만, 확보할 수 있는 공간이 많지 않고, 법랑질의 삭제를 동반한다는 한계가 있다. 하지만 이미 노후화된 고정성 보철물이 존재하는 본 증례에서는 보철물 재제작을 위한 최소한의 치아 삭제로 치간 삭제보다 많은 공간을 확보할 수 있었다. 또한 투명교정장치를 통한 치열의 후방 이동 시 발생할 수 있는 부작용으로 구치부의 개방교합이 있는데, 추후 구치부 보철물의 재제작이 계획된 경우 교정치료의 마무리 기간을 단축하고, 보철물의 재제작을 통해 치관의 형태를 수정하여 마무리하는 것이 유리한 선택이 될 수도 있다.⁴

본 증례에서는 보철물 재제작 시 환자가 부가적인 치료를 원하지 않아 상악 좌우측 전치부의 치은선의 높이가 다르게 마무리되었지만, 상악 우측 전치부에서 확인되는 수직적으로 긴 치관까지 수정할 수 있었다면 더욱 심미적인 치료결과를 얻을 수 있었을 것이다. 또한 상악 우측 견치의 치축 개선이 치료계획에 포함되어 있었으나 치료 중 환자가 지속적으로 통증을 호소하여 치축 개선보다는 회전 조절만 이루어

진 한계를 보였다. 어태치먼트의 디자인을 조금 더 면밀히 검토하고 적용하였다면 투명교정장치와 치아 간 적합도를 더욱 높이고, 환자가 느끼는 통증의 정도 또한 감소시킬 수 있었을 것이다.

유지 치료의 경우 본 환자는 고정성 보철물이 있었고, 고정성 보철물이 있지 않은 경우에도 온전하지 못한 법랑질로 인하여 설측 고정식 유지장치를 부착하는 데 한계가 있었다. 본 증례에서는 전치부에 인위적으로 공간을 형성하여 치료하였기 때문에 공간의 재발을 방지하는 것이 유지치료에서 필수적이었다.¹⁵

결론

전악 법랑질형성부전증과 돌출입을 동반한 골격성 II급 부정교합 환자의 경우 고정성 교정장치를 이용하여 치료하는 데 한계가 있기에 투명교정장치를 이용한 교정치료 후 전악 보철치료를 시행한다면 심미적으로 유리한 치료 선택지가 될 수 있다.

ACKNOWLEDGEMENTS

This study was supported by a grant of the Korea Healthcare technology R&D Project, Ministry for Health & Welfare Affairs, Republic of Korea (HI20C0611).

REFERENCES

- Kim N, Lee D, Kim J, Lim H, Yang Y. Prevalence and current status of dental treatment for amelogenesis imperfecta and dentinogenesis imperfecta using national health insurance database. *J Korean Acad Pediatr Dent* 2021;48:376-383. <http://doi.org/10.5933/JKAPD.2021.48.4.376>
- Alachioti XS, Dimopoulou E, Vlasakidou A, Athanasiou AE. Amelogenesis imperfecta and anterior open bite: etiological, classification, clinical and management interrelationships. *J Orthod Sci* 2014;3:1-6. <https://doi.org/10.4103/2278-0203.127547>
- Ayers KM, Drummond BK, Harding WJ, Salis SG, Liston PN. Amelogenesis imperfecta--multidisciplinary management from eruption to adulthood. Review and case report. *N Z Dent J* 2004;100:101-104.
- Arkutu N, Gadhia K, McDonald S, Malik K, Currie L. Amelogenesis imperfecta: the orthodontic perspective. *Br Dent J* 2012;212:485-489. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2012.415>
- Fricker JP. Therapeutic properties of glass-ionomer cements: their application to orthodontic treatment. *Aust Dent J* 2022;67:12-20. <https://doi.org/10.1111/adj.12888>
- Collins MA, Mauriello SM, Tyndall DA, Wright JT. Dental anomalies associated with amelogenesis imperfecta: a radiographic assessment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999;88:358-364. [https://doi.org/10.1016/s1079-2104\(99\)70043-0](https://doi.org/10.1016/s1079-2104(99)70043-0)
- Ke Y, Zhu Y, Zhu M. A comparison of treatment effectiveness between clear aligner and fixed appliance therapies. *BMC Oral Health* 2019;19:24. <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0695-z>
- Weir T. Clear aligners in orthodontic treatment. *Aust Dent J* 2017;62 Suppl 1:58-62. <https://doi.org/10.1111/adj.12480>
- Zheng M, Liu R, Ni Z, Yu Z. Efficiency, effectiveness and treatment stability of clear aligners: a systematic review and meta-analysis. *Orthod Craniofac Res* 2017;20:127-133. <https://doi.org/10.1111/ocr.12177>
- Sawan NM. Clear aligners in patients with amelogenesis and dentinogenesis imperfecta. *Int J Dent* 2021;2021:7343094. <https://doi.org/10.1155/2021/7343094>
- Guo R, Lam XY, Zhang L, Li W, Lin Y. Biomechanical analysis of miniscrew-assisted molar distalization with clear aligners: a three-dimensional finite element study. *Eur J Orthod* 2024;46:cjad077. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjad077>
- Greco M, Rossini G, Rombolà A. G-Block: Posterior anchorage device tads-supported after molar distalization with aligners: An adult case report. *Int Orthod* 2022;20:100687. <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2022.100687>
- Inchingolo AM, Inchingolo AD, Carpentiere V, Del Vecchio G, Ferrante L, Di Noia A, Palermo A, Di Venere D, Dipalma G, Inchingolo F. Predictability of dental distalization with clear aligners: a systematic review. *Bioengineering (Basel)* 2023;10:1390. <https://doi.org/10.3390/bioengineering10121390>
- Shen C, Park TH, Chung CH, Li C. Molar distalization by clear aligners with sequential distalization protocol: a systematic review and meta-analysis. *J Funct Biomater* 2024;15:137. <https://doi.org/10.3390/jfb15060137>
- Littlewood SJ, Kandasamy S, Huang G. Retention and relapse in clinical practice. *Aust Dent J* 2017;62 Suppl 1:51-57. <https://doi.org/10.1111/adj.12475>