

# Amelogenesisiz İmperfektalı Erişkin Bir Hastanın Tam Dijital İş Akışı ile Protetik Rehabilitasyonu

## Full Digital Workflow for the Prosthodontic Rehabilitation of an Adult Patient with Amelogenesis Imperfecta

Doğu Ömür DEDE<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0000-0003-1021-5702>

Mustafa Barış POMAY<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0000-0003-3999-5060>

Figen ÖNGÖZ DEDE<sup>2</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-4211-3359x>

<sup>1</sup>Ordu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Ordu

<sup>2</sup>Ordu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, Ordu

**Atıf/Citation:** Dede, D.Ö., Pomay, M.B., Öngöz Dede, F., (2024). Amelogenesisiz İmperfektalı Erişkin Bir Hastanın Tam Dijital İş Akışı ile Protetik Rehabilitasyonu. Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 2024; 45\_2, 121-127.

### ÖZ

Amelogenesis İmperfekta (AI), mine yapısındaki problemler ve çeşitli olumsuz ağız içi durumlarla karakterize olan bir diş anomalisi olup olguların protetik rehabilitasyon büyük önem taşımaktadır. Bilgisayar destekli tasarım/bilgisayar destekli üretim (CAD/CAM) teknolojisi başta olmak üzere dijital diş hekimliği alanındaki uygulamalar, protetik restorasyonların daha hızlı, hassas, öngörülebilir ve yüksek estetik özelliklere sahip olacak şekilde üretilebilmelerini sağlamaktadır.

Bu olgu sunumunda, AI anomalisine sahip otuz yedi yaşındaki erkek hastaya estetik ve fonksiyonel kayıplarını iade edebilmek ve anomalinin mevcut ve gelecekte oluşabilecek intraoral sorunları ve diş sert doku yıkımlarını önleyebilmek amacıyla tam dijital iş akışıyla birlikte uygulanan protetik rehabilitasyon anlatılmıştır. Bu amaçla CAD/CAM teknolojisi, dijital gülüş tasarımı (DSD) konseptinden faydalanılmış, sanal mock-up çalışması ve bu çalışmalar referanslığında elde edilen sanal-fiziki modeller sayesinde geçici-daimi restorasyonlar hazırlanmıştır.

Tam dijital iş akışı, AI gibi karmaşık vakaların protetik rehabilitasyonunda daha öngörülebilir ve güvenli bir tedavi yaklaşımı sunmaktadır. Lamine veneer restorasyonlar, minimal invaziv bir yaklaşımla üstün estetik sonuçlar alınabilmesini sağladığı için, şartların uygun olması durumunda AI vakalarında dahi uygulanabilir. Bu olgunun bir yıllık takibinde, hasta tarafından bildirilmiş önemli bir problem, restorasyonlarda kırık, çatlak veya desimentasyon gibi bir olumsuz tespit edilmemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Amelogenesis imperfekta, CAD/CAM, dijital iş akışı

### ABSTRACT

The prosthetic rehabilitation of Amelogenesis Imperfecta (AI), which is characterised by problems in the enamel structure and various adverse intraoral conditions, has great importance. Digital dentistry and mainly the computer-aided design/computer-aided manufacturing (CAD/CAM) technology may provide to fabricate faster, more precious, and predictable prosthetic restorations with high aesthetic results.

A fully digital workflow for the prosthodontic rehabilitation of a thirty-seven-year-old male patient with AI has been presented in this case report to solve the present and possible future intraoral aesthetic and functional problems and prevent the dental hard tissue destructions. In this respect, it has been implemented by the CAD/CAM technologies, digital smile design (DSD) concept, and virtual mock-up studies to fabricate provisional-permanent restorations using the guide of these virtual-physical models.

The full digital workflow may provide a more comfortable and treatment approach for the prosthetic rehabilitation of complicated cases like amelogenesis imperfecta. Lamine veneers are practicable for the appropriate amelogenesis imperfecta cases, due to offering an excellent aesthetic result with a minimally invasive approach. In the one-year follow-up of the case, neither any significant problem was indicated by the patient, nor any fracture, crack or de-cementation complications detected.

**Keywords:** Amelogenesis imperfecta, CAD/CAM, digital workflow

Sorumlu yazar/Corresponding author\*: mbpomay@gmail.com

Başvuru Tarihi/Received Date: 06.06.2022

Kabul Tarihi/Accepted Date: 22.09.2023

## GİRİŞ

Amelogenesis imperfekta (AI) minenin gelişim sürecini etkileyen kalıtsal bir anomalidir. Mine tabakasının nicelik ve niteliğini etkileyen bu hastalık süt ve daimi dentisyonun her ikisini de ilgilendirmektedir. Bu anomalinin yaygınlığı değişkenlik göstermekle beraber 1:700 ile 1:15000 arasındadır.<sup>1,2</sup> Minenin klinik fenotipi ve radyografideki görüntülerine göre AI temelde dört sınıfa ayrılmıştır. Bunlar hipoplastik (TİP I), hipomatüre

(TİP II), hipokalsifiye (TİP III), hipoplastik/hipomatüre ile görülen taurodontizm (TİP IV) olarak belirtilmiştir (Tablo 1).<sup>1,2</sup> AI vakalarında mineyi ilgilendiren anomalilere eşlik eden farklı pek çok klinik problem bulunmaktadır. Konjenital diş eksikliği, sürme problemleri, kanal kalsifikasyonları, geniş pulpa odaları, açık kapanış, eksik ağız hijyeni, periodontal problemler, artmış diş hassasiyeti, yetersiz çiğneme fonksiyonu, dişlerde aşınma ve dikey boyut kaybı, diestemalar ve estetik problemler bunlardan bazılarıdır.<sup>3</sup>

**Tablo 1.** Minenin klinik fenotipi ve radyografideki görüntülerine göre Amelogenesis İmperfektanın sınıflandırılması

Tip	Klinik görünümü	Mine Kalınlığı	Radyolojik görünüm	Kalıtım
Hipoplastik (TİP I)	Kuron boyu küçükten normale doğru değişebilir. Proksimal kontaklar olmayabilir. Renk normalden opak beyaz, sarı, kahverengi.	Normalden inceye değişebilir. Çukurcuklar oluklar mevcut.	Mine normal görüntüsünde	Otozomal dominant, resesif ya da X kromozomuna bağlı
Hipomatüre (TİP II)	Dişlerin rengi krem opak sarı/kahverengi, yumuşak yapıda pürüzlü ve benekli yüzeyler, hassasiyeti artmış dişler	Mine kalınlığı normal fakat aşınmalar ve kırılmalar kolay oluşur.	Mine kontrastı dentine yakın	Otozomal dominant, resesif ya da X kromozomuna bağlı
Hipokalsifiye (TİP III)	Opak beyaz, sarı/kahverengi dişler, yumuşak pürüzlü mine yüzeyi, hassasiyeti artmış dişler	Mine kalınlığı normaldir fakat oldukça kırılmaya ve aşınmaya meyillidir. Mine dentinden ayrılabilir.	Mine kontrastı dentine yakın	Otozomal dominant, resesif
Hipoplastik-Hipomatüre ile birlikte taurodontizm (TİP IV)	Benekli beyaz/sarı, kahverengi küçük dişler, proksimal kontak olmayabilir. Taurodontizm	Normal, hipomineralize alanlar ve çukurlar	Mine kontrastı normal veya dentine yakın, geniş pulpa odası	Otozomal dominant

Dijital gülüş tasarımı (DSD), yüz ve intraoral fotoğraflara yerleştirilen çizgiler, dijital çizimler sayesinde dişler, diş eti, gülümseme ve yüz arasındaki estetik ilişkinin değerlendirilmesini sağlayan, estetik diş hekimliği için önemli bir planlama aracıdır. Dijital fotoğraflar üzerinde iki boyutlu (2D) olarak hazırlanan DSD çalışmaları, tedavi planlaması, hasta onayının alınması, hekim-teknisyen iletişimi ve koordinasyonunun artırılmasındaki üstünlükleri yanında, rehberliğinde hazırlanacak olan fiziksel wax-up veya üç boyutlu (3D) dijital mock-up uygulamaları sayesinde ise, planlanan tedavinin ağız içerisinde dinamik koşullar altında daha iyi değerlendirilebilmesi ve tedavi sonuçlarının öngörülebilirliğinin artırılmasını sağlamaktadır.<sup>4,5</sup>

Bilgisayar destekli tasarım/bilgisayar destekli üretim (CAD/CAM) teknolojisi, diş hekimliğinde sunduğu pek çok avantaj nedeniyle, geleneksel yöntemlere duyulan gereksinimi kısmen veya bütünüyle ortadan kaldırmaktadır. CAD-CAM teknolojilerinin kullanılması ve restoratif tedavilerin tamamen-kısmen dijital iş akışı kullanılarak hazırlanması; geleneksel ölçü-model elde etme tekniklerine bağlı problemlerin eliminasyonu, zaman-maliyetin azaltılması, kullanılabilecek materyal yelpazesinin ve kalitesinin artırılması gibi pek çok avantaj sunmaktadır.<sup>6</sup>

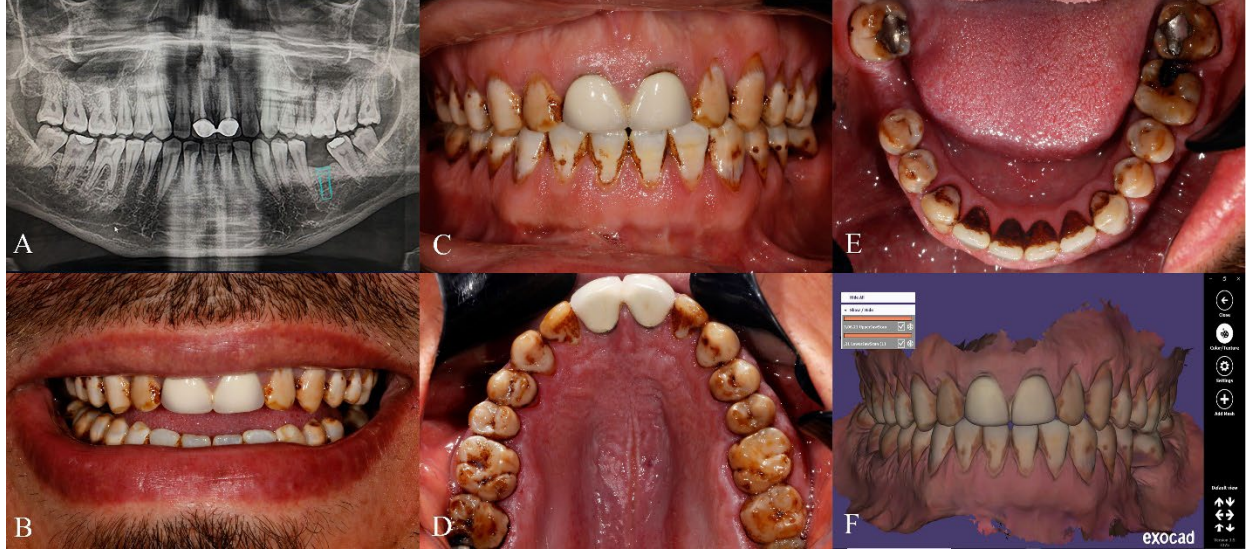
## OLGU SUNUMU

37 yaşındaki erkek hasta, dişlerindeki şekil ve renk bozukluklarının neden olduğu estetik problemler, diş eksiklikleri-madde kayıplarına bağlı fonksiyonel problemlerden dolayı kliniğimize başvurmuştur. Sistemik rahatsızlığı bulunmayan hastanın, ekstra-oral muayenesinde; herhangi bir eklem probleminin ve dikey boyut düşüklüğünün olmadığı tespit edilmiştir. İntra-oral ve radyografik değerlendirmesinde; bütün dişlerinin opak-sarı-kahverengi renkte olduğu, mine yapısında bozulmalar, aşınma, çukurcuklar, görülmüş olup, eksik diş komşuluğu haricinde dişlerinde proksimal kontak kaybına rastlanmamış, mine ve dentin arasında kontrast farkı ise mevcut olup, minede olağandışı bir densite değişikliği gözlenmemiştir. Bu klinik-radyografik veriler ışığında hastanın dişlerindeki anomalinin, hipoplastik (TİP I) AI olabileceği sonucuna varılmıştır.

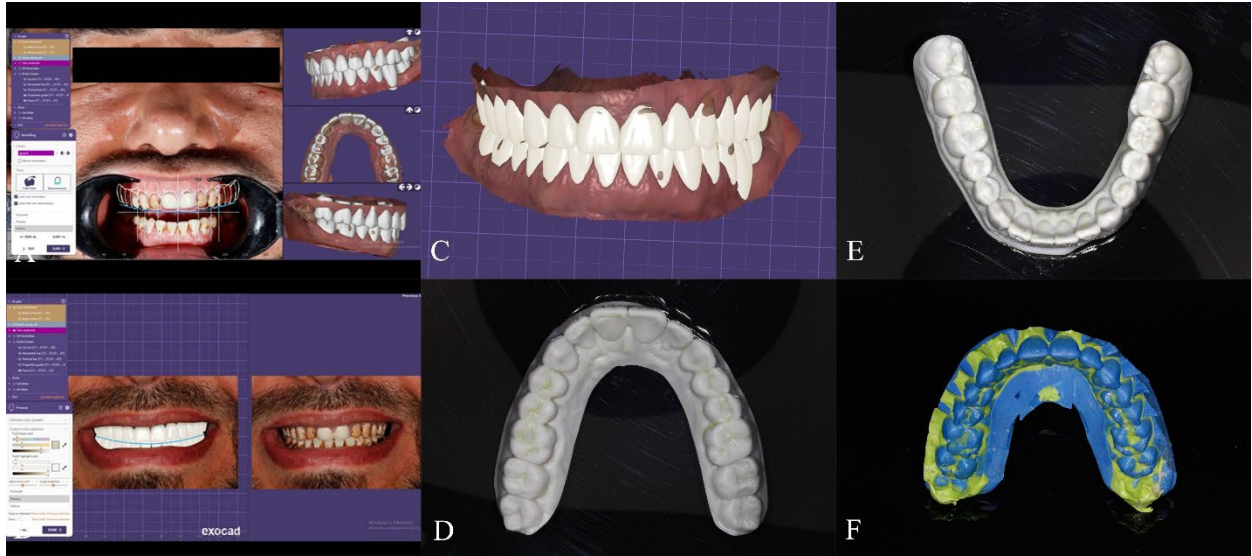
Yapılan muayenelerin ardından, vakanın tedavi planlamasının yapılabilmesi, başlangıç halinin arşivlenmesi, hasta motivasyonunun artırılması ve onayının alınması ardından, DSD ve dijital mock-up çalışması için hastadan intraoral ve extraoral fotoğraf kayıtları alınmıştır. Ayrıca hastanın tedavi öncesi alt-üst çene ve çeneler arası ilişki kayıtlarına ait dijital ölçüler bir intraoral tarayıcı kullanılarak (Trios 3; 3 Shape Inc., Kopenhag,

Danimarka) kaydedilmiştir (Resim 1). Alınan fotoğraf kayıtları ve intraoral tarama verileri bir protez laboratuvarına gönderilerek, CAD programı ile hem DSD hem de sanal mock-up çalışması aynı anda gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan sanal mock-up çalışması bir 3D yazıcı (NextDent 5100; 3D Systems Inc., Güney Karolina, A.B.D.) kullanılarak fiziksel rezin model

halinde üretilmiştir. Sanal mock-up çalışmasının ağız içerisinde değerlendirilebilmesi, preparasyon derinlik ve miktarına yön verebilmesi amacıyla bu modeller üzerinden bir polivinil siloksan esaslı ölçü materyali (Elite HD+; Zhermack SpA, Badia Polesine, İtalya) kullanılarak silikon indexler hazırlanmıştır (Resim 2).



**Resim 1.** Vakanın tedavisi öncesi panoramik radyografi (A), ekstraoral frontal (B), intraoral frontal (C), üst çenenin pre-operatif oklüzal (D), alt çenenin pre-operatif oklüzal (E) ve tedavi öncesi dijital tarama kaydı (F) görüntüleri.



**Resim 2.** CAD Programında hazırlanan DSD ve sanal mock-up çalışmaları (A-C), mock-up çalışması sonrası hazırlanan rezin modeller (D-E) ve modeller yardımıyla oluşturulan silikon indeks (F) görüntüleri.

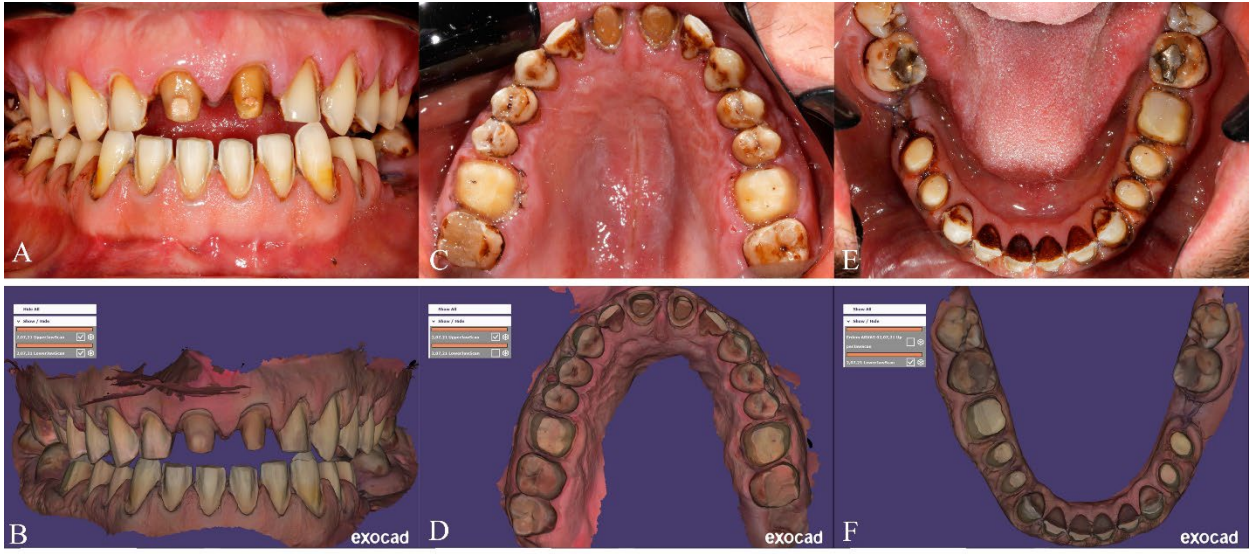
Yapılan değerlendirmeler neticesinde; üst çenede santral kesici dişler için lityum disilikat (LDS) içerikli cam seramik materyalden (IPS e.max CAD; Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtstein) tam seramik kron, her iki kadranda lateral kesici, kanin ve premolar dişler için

aynı materyalden laminat veneer restorasyonlar ve birinci büyükazı dişleri için ise bukkal yüzeye feldspatik seramik veneer uygulanacak şekilde monolitik zirkonya (Ceramill Zolid Preshade; Amann Girrbach AG, Koblenz, Avusturya) tam seramik kronlar yapılmasına karar

verilmiştir. Alt çenede ise; tüm anterior dişlere LDS laminate veneerler, her iki kadranda premolar dişler ve sağ birinci molar diş şeklinde tam seramik kronlar, uygulanmasına ve sol alt birinci molar diş eksikliği için ise kemik içi dental implant yerleştirilmesine karar verilmiştir. Tüm ikinci molar dişler ise hastanın doğal kapanışının korunabilmesi ve dijital artikülasyon esnasında karşılaşılabilecek olası zorlukları minimuma indirmek amacıyla restorasyon planlamasına dahil edilmemiştir.

İmplant uygulaması ve yumuşak doku iyileşmesinin ardından planlanan sabit bölümlü protezlerin uygulanabilmesi için diş preparasyonları, infiltratif ve mandi-

bular blok anestezi altında chamfer marjin konfigürasyonunda, mock-up vasıtasıyla elde edilen silikon indekslerin eşliğinde vertikal ve horizontal derinliği kontrol ederek gerçekleştirilmiştir. Yapılan dişeti retraksiyonlarının ardından intraoral tarayıcı ile post operatif dijital ölçüler ve kapanış kayıtları alınmıştır (Resim 3). Dijital mock-up çalışması sonucu üretilen modellere ait indexler yardımıyla, bisakrilik otopolimerizan direkt ağız içi geçici materyal kullanılarak geçici restorasyonlar hazırlanmış, yapılacak olan final restorasyonların ağız içerisinde dinamik koşullar altında estetik-fonksiyonel açıdan değerlendirilebilmesi amacıyla bu restorasyonlar uyumlandırılmış ve kontrol edilerek gerekli düzenlemeler not edilmiştir (Resim 4).



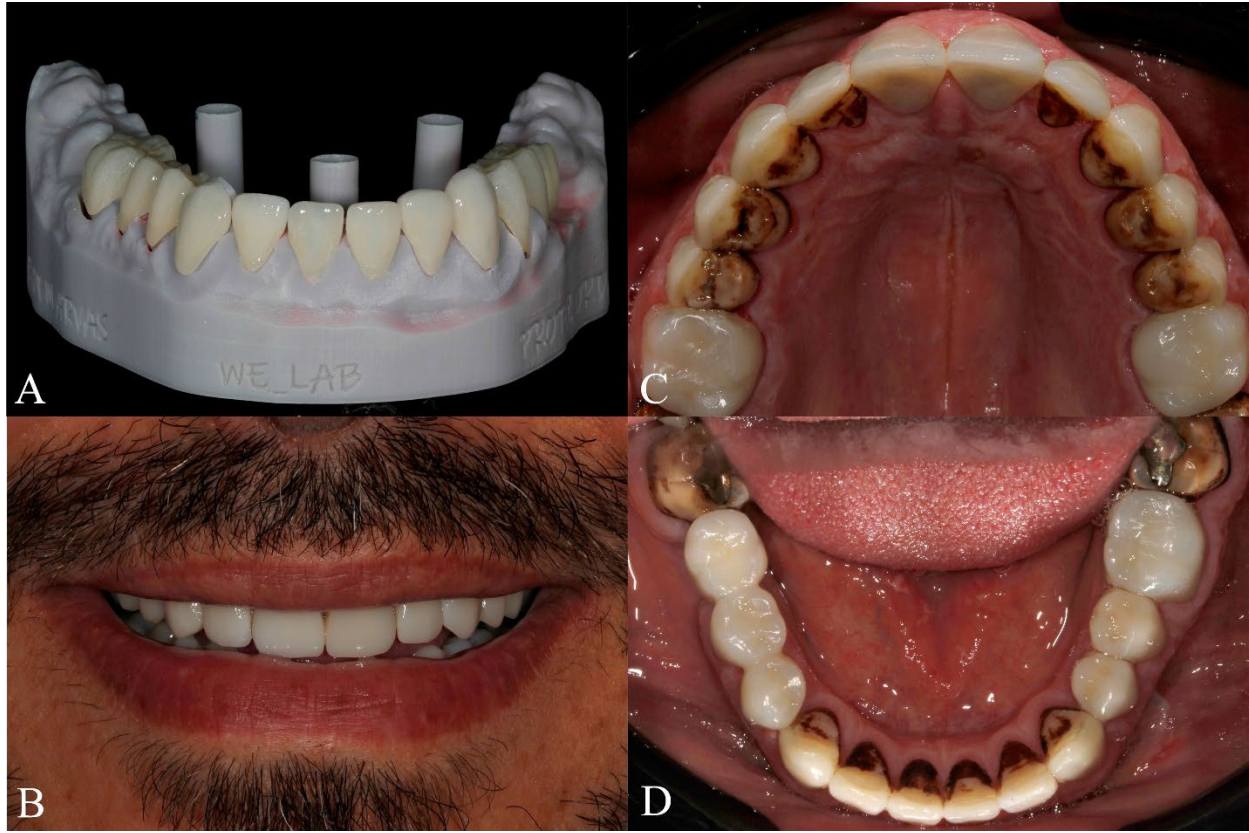
**Resim 3.** Planlama neticesinde gerçekleştirilen preparasyonların intraoral frontal (A), okluzal (C, E), dijital taramalara ait frontal (B) ve okluzal (D, F) görüntüleri.



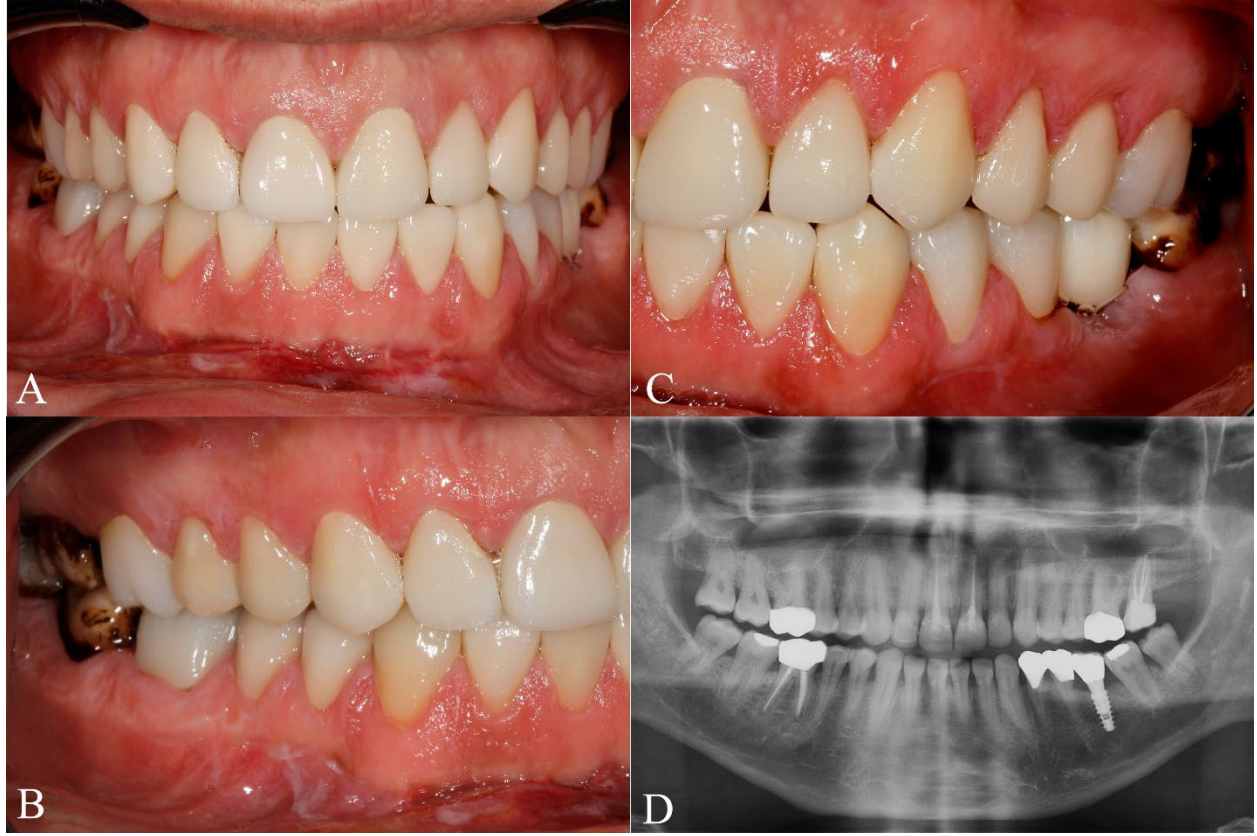
**Resim 4.** Silikon indeksler vasıtasıyla ağız içi direkt geçici materyalin uygulanması (A, B) ve uygulanan geçici restorasyonların ağız içi (C-F) görüntüleri.

Alınan postoperatif dijital kayıtlar, CAD program-mında bir sanal artikülatöre aktarıldıktan sonra, final restorasyonlar mock-up çalışmasına ait verilerin rehberliğinde tasarlanmış ve uygun blok-disklerden 5-akslı bir freze cihazı kullanılarak üretilmişlerdir. Restorasyonlara veneerleme işlemleri florapatit içerikli seramik materyali kullanılarak gerçekleştirildikten sonra, marjinal, okluzal uyumları, form ve konturları açısından ağız içerisinde değerlendirilmiştir. Karakterizasyon ve glazür işlemlerinin ardından LDS restorasyonların bağlantı yüzeyleri %9,5'lik hidroflorik asit (Porcelain Etchant; Bisco Inc; IL, A.B.D) ile 20 saniye, zirkonya restorasyonların bağlantı yüzeyleri ise 110 µm SiOx-

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Rocatec Plus; 3M Espe, Seefeld, Almanya) kullanılarak tribokimyasal silika kaplama işlemi ile pürüzlendirilmiştir. Tüm restorasyon bağlantı yüzeylerine seramik primer (Clearfil Ceramic Primer Plus; Kuraray Europe GmbH, Hattersheim, Almanya) ve diş yüzeylerine ise diş primer materyali (PanaviaV5 Tooth Primer; Kuraray Europe GmbH, Hattersheim, Almanya) uygulamasının ardından, restorasyonlar Universal (A2) ve opak renk deneme pastaları ile yapılan renk kontrollerinin ardından, aynı renkteki dual polimerize rezin simanlar (Panavia V5; Kuraray Europe GmbH, Hattersheim, Almanya) kullanılarak simante edilmiştir (Resim 5, 6)



**Resim 5.** Daimî restorasyonların rezin model üzerindeki (A), extraoral frontal (B), üst çenenin post-operatif okluzal (C) ve alt çenenin post-operatif okluzal (D) görüntüleri.



**Resim 6.** Daimî restorasyonların intraoral frontal (A), sağ-sol sagittal (B, C) ve vakanın tedavi sonrası panoramik radyografi (D) görüntüleri.

## TARTIŞMA

Aİ, mine yapısına ait anomalilerin yanı sıra eşlik eden diğer problemlerin de bulunması nedeniyle, rehabilitasyonu oldukça komplike olup, her olgunun titizlikle değerlendirilmesi ve tedavi planlamasının çoğunlukla disiplinler arası bir yaklaşımla ele alınması gereken herediter bir gelişimsel bozukluktur. Aİ vakalarının protetik rehabilitasyonunda, yaygın olarak uygulanan tam ve metal-seramik sabit bölümlü protezlerin, direkt restorasyonlara göre daha başarılı olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur.<sup>7,8</sup> Öte yandan bu vakaların minimal invaziv yaklaşımla onlay, overlay, laminate veneer gibi parsiyel restorasyonlarla rehabilite edilebileceğine dair çalışmalar da mevcuttur.<sup>8</sup> Restorasyon tipinin belirlenmesinde en önemli argüman gerek klinik gerekse de radyografik değerlendirmeler sonucunda Aİ olgusunun doğru olarak sınıflandırılması ve minenin klinik görüntüsüdür.<sup>3,8</sup> Bu olgu sunumunda, tedavi öncesi yapılan değerlendirmeler, sınıflandırma protokolü sonarında, lezyon şiddetinin göreceli olarak daha hafif kabul gördüğü hipoplastik tip olabileceği düşünülmüştür. Diş preparasyonu esnasında yeterli ve sağlam mine dokusunun korunabileceğinin anlaşılmasından sonra, sadece mine yapısındaki anormal görüntü ve rengin maskelenmesinin gerektiği dişler laminate veneerler ile restore edilmiştir. Tam seramik materyallerden üretilmiş restorasyonların yapılandırılmasında mine tabakasına

bağlanmayı esas alan adeziv simantasyon tekniğinin Aİ hastalarında tercih edilmesine karar vermek oldukça dikkat isteyen bir durum olmakla birlikte minenin nispeten daha az hasarlı olduğu TİP I olgularının bu teknikle simantasyon için daha olumlu sonuçlar verdiği belirtilmektedir.<sup>9</sup> Literatür çalışmasına dayanarak bu olguda, üretilen restorasyonlar adeziv yöntemlerle simante edilmişlerdir.

Son yıllarda CAD-CAM teknolojindeki gelişmeler ve bu teknolojiye entegre edilmiş materyal çeşitliliğindeki artış, biyomekanik özellikleri, uyumları daha iyi, daha estetik, öngörülebilirliği ve kabul edilebilirliği daha yüksek protetik restorasyonların üretilmesini kolaylaştırmıştır.<sup>6</sup> DSD konsepti, hekim tarafından önerilen tedavi planına ait bir simülasyonunun hastaya sunulması ve hastanın beklentilerine daha gerçekçi bir yaklaşımla katkıda bulunularak tedavi sürecinde hasta-hekim iletişimini geliştirmesi açısından son derece faydalı bir diagnostik araçtır.<sup>5</sup> Bu olgu çalışması başlangıcında, vakaya ait DSD çalışmasının hastaya sunulması ve ardından DSD ile eş zamanlı olarak hazırlanan mock-up çalışmalarının ağız içine rezin model ve silikon indexler aracılığı ile aktarılması sonrası hastanın görüşü alınmış ve olumlu söylem-onayı neticesinde planlanan restorasyonun estetik beklentilerini karşılayabileceği teyit edilmiştir. Ayrıca ikinci molar dişlerin tedavi kapsamına dahil edilmemesi, doğal dikey boyutun korunması saye-

sinde dijital inter-okluzal kayıtların rahatlıkla alınarak artikülasyon aşamasında problem yaşanmamasını sağlamıştır. Doğal diş dokusu-rengini çok iyi taklit edebilmesi, üstün biyo-uyumluluğu yanı sıra tatmin edici mekanik özelliklere de sahip olan LDS ve monolitik zirkonya seramik materyaller günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır.<sup>10</sup> Pek çok üstün özelliği bulunan bu restoratif materyallerin gerek CAD/CAM teknolojisi kullanılarak daha hassas ve kısa bir sürede işlenmesi, gerekse de DSD, sanal mock-up ve fiziksel geçici restorasyonların rehberliğinde öngörülebilir ve yüksek hassasiyette hazırlanması, bu olguda rehabilitasyonun başarısını arttıran faktörler olmuştur.

## SONUÇ

Diş yapısındaki defektlerin ilerlemesi ve eşlik eden problemlerin gelişmesinin önlenmesi amacıyla yapılacak protetik tedavilerin başarısı, gelişen CAD-CAM teknolojileri ve bu teknolojiye bütünleşmiş yüksek estetik ve mekanik özelliklere sahip dijital diş hekimliğine ait yenilikler ve seramik materyallerdeki gelişmeler, bu anomalinin daha öngörülebilir ve kabul edilebilirlik düzeyi yüksek rehabilitasyonları için umut vaat etmektedir. Bu olguda bir yıl sonra yapılan kontrollerde hastanın fonksiyon ve estetik açıdan memnun olduğu gözlenmiş olup restorasyonlar ve çevre yumuşak-sert dokularda olumsuz bir bulguya rastlanmamıştır. .

## KAYNAKLAR

1. Witkop CJ Jr. Amelogenesis imperfecta, dentinogenesis imperfecta and dentin dysplasia revisited: problems in classification. *J Oral Pathol* 1988;17:547-53.
2. Demirci F, Tanik A, Güven S. Amelogenesis imperfecta: Sınıflama, teşhis ve tedavi (Derleme). *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg* 2015;12:149-55.
3. Strauch S, Hahnel S. Restorative Treatment in Patients with Amelogenesis Imperfecta: A Review. *J Prosthodont* 2018;27:618-23.
4. Garcia PP, da Costa RG, Calgaro M, et al. Digital smile design and mock-up technique for esthetic treatment planning with porcelain laminate veneers. *J Conserv Dent* 2018;21:455-58.
5. Jafri Z, Ahmad N, Sawai M, Sultan N, Bhardwaj A. Digital Smile Design-An innovative tool in aesthetic dentistry. *J Oral Biol Craniofac Res* 2020;10:194-8.
6. Alghazzawi TF. Advancements in CAD/CAM technology: Options for practical implementation. *J Prosthodont Res* 2016;60:72-84.
7. Pousette Lundgren G, Morling Vestlund GI, Trulsson M, Dahllöf G. A Randomized Controlled Trial of Crown Therapy in Young Individuals with Amelogenesis Imperfecta. *J Dent Res* 2015;94:1041-7.
8. Shibata S, Taguchi C, Gondo R, Stolf SC, Baratieri LN. Ceramic Veneers and Direct-Composite Cases of Amelogenesis Imperfecta Rehabilitation. *Oper Dent* 2016;41:233-42.
9. Yaman BC, Ozer F, Cabukusta CS, Eren MM, Koray F, Blatz MB. Microtensile bond strength to enamel affected by hypoplastic amelogenesis imperfecta. *J Adhes Dent* 2014;16:7-14.
10. Karataşlı B, Bultan Ö, Özer Y. Dental CAD/CAM materyalleri. *Türkiye Klinikleri J Prosthodont Special Topics* 2015;1:1-7.