

Tam Ark Parsiyel Veneerli Monolitik Zirkonya Sabit Protetik Restorasyonda Dijital İş Akışı: Bir Vaka Raporu

Digital Workflow On The Full-Arch Partial Veneered Monolithic Zirconia Fixed Prosthetic Restoration: A Case Report

ÖZ

Fizyolojik sınırların üzerindeki çene hareketleri ve çiğneme sonucunda pek çok dental problemle beraber, patolojik atrizyon ve dikey boyutta azalma görülmektedir. Bu çalışmada parsiyel diş eksikliği, ileri seviyede atrizyon ve dikey boyut kaybı görülen bir hastanın dijital iş akışıyla alt ve üst çene tam ark parsiyel veneerli monolitik zirkonya sabit protetik restorasyonlarla rehabilite edilmesi anlatılmaktadır. 55 yaşındaki erkek hasta, çiğneme ve estetik şikâyetleri ile kliniğimize başvurmuş, klinik ve radyografik inceleme sonucunda, harap olmuş diş dokusunun yerine konması, dikey boyutun artırılması ve diş eksikliklerinin giderilmesi için her iki çeneye diş/implant destekli tam ark sabit protetik restorasyonlar yapılması planlanmıştır. Preprotetik tedavilerin, 36, 37 nolu dişlerin yerine yerleştirilen dental implantların osteointegrasyonunun ardından, diş preparasyonları yapılmış ve ağız içi tarayıcı kullanılarak dijital ölçüler ve planlanan okluzal yükseklikte kapanış kayıtları alınmıştır. Sanal modeller üzerinde fasiyal yüzeyleri veneerlenecek şekilde tasarlanan monolitik restorasyonların uyumunun kontrol edilmesi için 3B yazıcı kullanılarak geçici restorasyonlar imal edilerek prova yapılmıştır. Gerekli düzeltmelerin ardından kapanış kaydı yenilenmiş ve fasiyal yüzeyleri feldsatik seramikle veneerlenen monolitik zirkonya materyalden daimi restorasyonlar üretilmiştir.

Sonuç: Hastanın dikey boyut düşüklüğü, çiğneme fonksiyonu bozukluğu ve estetik kaygıları tam ark zirkonyum restorasyonlar ile giderilmiştir. Yapılan 3 yıllık kontrollerde hastada herhangi bir eklem, fonksiyon, fonasyon ve estetik problemin oluşmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Dijital Teknoloji, İş Akışı, Zirkonyum, Dikey Boyut, Diş Aşınması.

ABSTRACT

Many dental problems, pathological attrition, and a decrease in vertical jaw relation are observed due to jaw movements above physiological limits. The present case report has described the digital workflow for the rehabilitation of a patient with partial tooth deficiency, advanced attrition, and loss of vertical dimension using full-arch partial veneered monolithic zirconia fixed prosthetic restorations on the lower and upper jaws. A 55-year-old male patient was referred to our clinic with complaints of his chewing and aesthetic problems. As a result of clinical and radiographic examination, dental/implant-supported full-arch fixed prosthetic restorations have been planned for both jaws to replace the destroyed tooth tissue, increase the vertical dimension and eliminate tooth deficiencies. After the pre-prosthetic treatments and osteointegration duration of dental implants in the place of 36 and 37 numbered teeth, tooth preparations were performed and digital impressions and interocclusal records at the desired vertical dimension were obtained using an intraoral scanner. After the virtual design of full-arch partial veneered monolithic restorations was completed, the temporary try-in restorations were fabricated using a 3D printer for checking the fit, appearance, and occlusion. The required controls and corrections were done, the definitive final restorations were fabricated with the guide of renewed occlusal registrations, and the facial surfaces were veneered with feldspathic glass-ceramic material.

Conclusion: The patient's chewing and aesthetic complaints with loss of vertical dimension were rehabilitated with digital workflow using full-arch partial veneered monolithic zirconia fixed prosthetic restorations. During the 3 years of follow-up, the patient doesn't have any joint, function, phonation, or aesthetic problems.

Key Words: Digital Technology, Workflow, Zirconia, Vertical Dimension, Tooth Abrasion.

Doğu Ömür DEDE¹

ORCID: 0000-0003-1021-5702

Ahmet Serkan KÜÇÜKEKENCİ¹

ORCID: 0000-0001-6628-0939

Mustafa KILIÇ

ORCID: 0000-0001-7961-9145

¹Ordu Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi AD,
Ordu, Türkiye

²ADC Alfa Oral and Dental Health Center,
İstanbul, Türkiye



Geliş tarihi / Received: 14.10.2022

Kabul tarihi / Accepted: 01.02.2023

İletişim Adresi /Corresponding Adress:

Ahmet Serkan KÜÇÜKEKENCİ

Ordu Üniversitesi,

Diş Hekimliği Fakültesi,

Protetik Diş Tedavisi AD,

Ordu, Türkiye

E-mail:serkankucukekenci@gmail.com

GİRİŞ

Dişler ağız ortamına sürmesinden itibaren hayat boyu aşınmaya uğrar ve bu aşınma durumu fizyolojik sınırlar içerisinde olabildiği gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak aşırı düzeyde, patolojik olabilir. Altmış yıllık ortalama bir insan ömürde molar dişlerdeki aşınmanın (1740 µm), mandibular kesici dişlerde (1460 µm), maksiller kesici dişlerde (1010 µm) ve küçük azı dişlerinde (900 µm) olduğu belirtilmiştir (1). Aynı zamanda fizyolojik diş aşınmalarının yıllık olarak premolar bölgede 15 µm, molar bölgede ise 29 µm olabileceği bildirilmiştir (2). Kimyasal etkenlere bağlı eroziv, diş faktörlere bağlı abraziv ve parafonksiyonel alışkanlıklara bağlı gözlenen atriziv patolojik aşınmalarının ise yıllık 200 µm üzerinde olabileceği bildirilmiştir (3).

Günümüz diş hekimliğinde patolojik diş aşınmaları ve bu durumun yol açtığı fonksiyonel ve estetik problemlerin rehabilite edilmesi oldukça karmaşık ve zorlu bir süreç olarak yerini korumaktadır. Loomans ve arkadaşlarına göre diş aşınmalarının rehabilitasyonu multidisipliner bir yaklaşım gerektirmektedir. Diş aşınmaları sonucunda ağrı-hassasiyet, çiğneme-yeme güçlüğü, diş sert dokularının kaybı nedeniyle orofasiyal estetik bozukluklar ve dişlerin yapısal bütünlüğünü kaybetme tehlikesi gibi sorunlar tek başına veya birlikte görülüyorsa, diş aşınmalarının restore edilmesi tavsiye edilmektedir (4). Bununla birlikte uygun fonksiyon ve estetiği sağlamak, restorasyonlar için yeterli alan kazanmak ve diş dokusunu korumak için, aşınma nedeniyle azalan vertikal dikey boyutun da beraberinde artırılması gerekli olabilmektedir (5). Diş aşınmalarının rehabilitasyonunda direkt restorasyonlar kullanılabileceği gibi, geleneksel veya dijital iş akışıyla hazırlanan indirek restorasyonlar, daha fazla tercih edilmektedir (4,6).

Dijital iş akışı ile indirek restorasyonların hazırlanması, klinik ve laboratuvar aşamaları açısından sunduğu pek çok üstünlüğü nedeniyle giderek daha fazla tercih edilmekte olan bir çalışmamızdır (6,7). Dijital taramalar, doğrudan ağız içi veya indirek olarak geleneksel ölçü-alçı modellerin taranması şeklinde iki yöntemle gerçekleştirilebilir. Dijital iş akışında restorasyon tasarımı, dişlerin preparasyon sonrası alınan ölçüler-kayıtlar sonrası yazılım kütüphanesinden uygun diş formlarının seçilerek uyarlanması veya preoperatif doğal diş (biyoreferans), wax-up ve mock-up taramalarının da kullanılmasıyla daha uyumlu, doğal ve estetik olarak gerçekleştirilmektedir (8,9). Öte yandan tam ark restorasyonların ağız içi tarayıcılarla alınan dijital ölçülerin doğruluk ve hassasiyetlerinin,

geleneksel elastomerik ölçü materyallerine göre daha başarısız olduğu bildirilmektedir. Ayrıca tam ark restorasyonlarda çeneler arası ilişki kayıtlarının tutarlı şekilde alınmasında daha fazla güçlük yaşanmaktadır (10,11). Bu olgu sunumunda; parsiyel diş eksikliği, ileri seviyede atrizyon ve dikey boyut kaybı görülen bir hastanın dijital iş akışıyla alt ve üst çene tam ark parsiyel veneerli monolitik zirkonya sabit protetik restorasyonlarla rehabilite edilmesi anlatılmaktadır.

OLGU

55 yaşındaki erkek hasta, Ordu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD kliniğimize, çiğneme güçlüğü, estetik bozukluklar ve parsiyel diş eksikliği nedeniyle başvurmuştur. Sistemik herhangi bir rahatsızlığı bulunmayan hastamızın yapılan klinik ve radyografik muayenesi sonucunda; özellikle maksilla ve mandibulada anterior bölgede yoğunlaşmış diş aşınmaları ve buna bağlı olarak dişlerde harabiyet, madde kaybı, renk değişim ve mine kırıkları görüldüğü, posterior dişlerinde ise uyumsuz restorasyonlarla beraber 36-37 numaralı dişler bölgesinde ise parsiyel dişsizlik bulunduğu ve okluzal dikey boyutun azaldığı tespit edilmiştir. Hastadan 'Aydınlatılmış Onam Formu' ile izni alındıktan sonra teşhis modelleri ve fotoğraf kayıtları alınmıştır (Şekil 1,2).



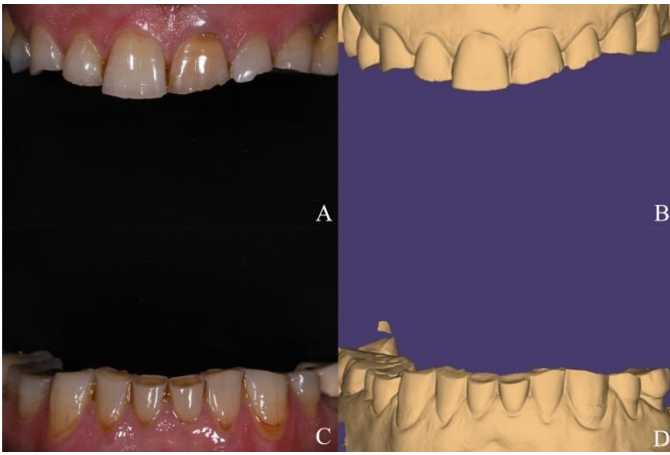
Şekil 1. Tedavi öncesinde vakanın ortopantografik radyografik görüntüsü.

Yapılan klinik-radyografik muayene, teşhis model analizleri ve fotoğraf değerlendirmeleri sonucunda hasta beklentileri de göz önüne alınarak parsiyel diş eksikliklerinin giderilmesi, uyumsuz mevcut restorasyonların yenilenmesi, anterior bölgede bozulmuş estetik ve yapısal bütünlüğün sağlanması ve azalmış dikey boyutun artırılması için; 36-37 numaralı dişler bölgesine iki adet kemik içi implant yerleştirilmesi sonrası, her iki çenedeki tüm diş-implantlar için fasiyal yüzeyi veneerli monolitik zirkonya tam ağız sabit bölümlü protetik

restorasyonların yapılmasına karar verilmiştir (Şekil 3). Hastanın preprotetik olarak yapılması gereken tüm tedavileri yerine getirilmiştir.

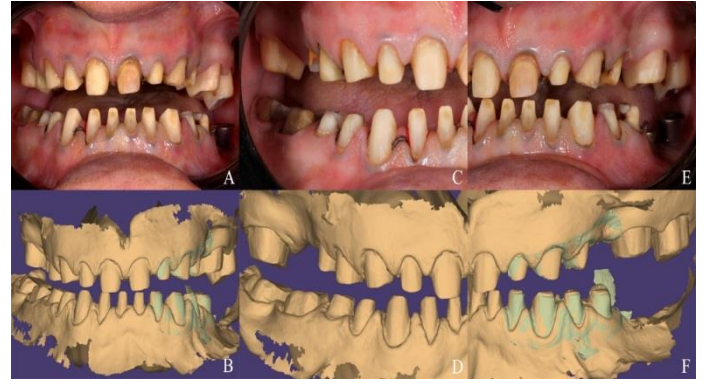


Şekil 2. Tedavi öncesi vakanın ağız dışı (A), ağız içi (B) frontal ve sağ (C) sol (D) sagittal görüntüleri.

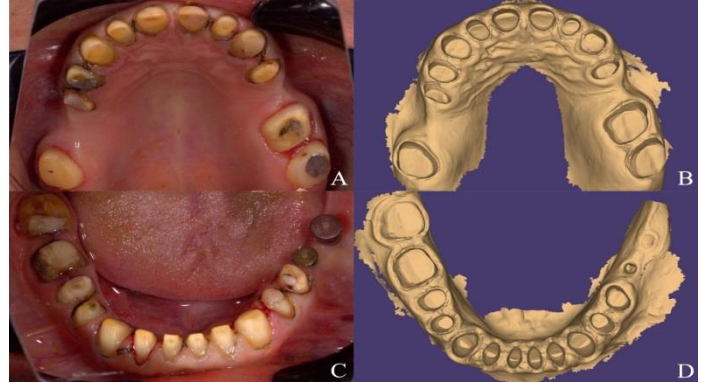


Şekil 3. Tedavi öncesi üst çene ağız içi (A), dijital tarama (B), alt çene ağız içi (C) ve dijital tarama (D) görüntüleri.

36-37 numaralı dişler için yerleştirilen kemik içi implantların (Roxolid; Straumann GmbH, Basel, İsviçre) osteointegrasyon sürecinin ardından, tüm eski sabit protetik restorasyonlar sökülmüş ve tüm dişler için chamfer marjin konfigürasyonunda preparasyonlar yapılmıştır. Preperasyon yapılan dişlere retraksiyon kordu (Ultrapak 00; Ultradent Inc, UT, ABD) ile mekanik retraksiyon yapılmasının ardından, bir ağız içi tarayıcı (Trios 3; 3 Shape A/S, Kopenhag, Danimarka) kullanılarak dişlerin ve tarama bayrakları yerleştirilen implantların dijital ölçüleri ve kapanış kayıtları elde edilmiştir. Kapanış kayıt işlemi, oklüzal dikey boyutu planlanan seviyede ve sentrik ilişkide kaydetmemizi sağlayacak olan bir kapanış silikon (Occlufast Rock; Zhermack Co, Rovigo, İtalya) indeksin, sağ-sol çene yarıları için ikiye ayrılmasından sonra, yarım çeneler için ayrı ayrı kaydedilmiştir (Şekil 4, 5).

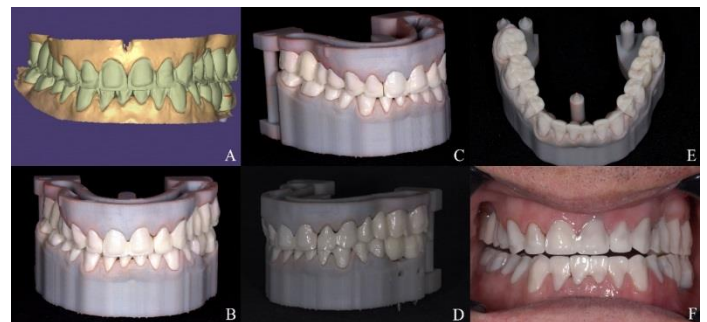


Şekil 4. Tedavi öncesi vakanın ağız dışı (A), ağız içi (B) frontal ve sağ (C) sol (D) sagittal görüntüleri.



Şekil 5. Diş preparasyonları ve retraksiyon işlemleri sonrası üst çene ağız içi oklüzal (A), dijital tarama (B), alt çene ağız içi oklüzal (C) ve dijital tarama (D) görüntüleri.

Hastanın diş preperasyonları öncesinde alınan teşhis modelleri üzerinde hazırlanan wax-up çalışmasına ait dijital ölçü-kapanış kayıtları da ağız içi tarayıcı kullanılarak alınmış ve laboratuvara gönderilmiştir. Laboratuvarda fasiyal yüzeyi veneerli olcak şekilde hazırlanan monolitik zirkonya restorasyon tasarımlarının, ağız içerisinde uyumlarının ve düzenlenmiş oklüzal dikey boyutta alınan kapanış kayıtlarının doğruluğunun kontrol edilebilmesi amacıyla, daimi restorasyonlara ait diagnostik maketler (Try-in), rezin bazlı bir polimerden (NextDent Try-In; 3D Systems Co, Rock Hill, SC) bir 3B yazıcı (NextDent 5100; 3D Systems Co, Rock Hill, SC) kullanılarak üretilmiştir (Şekil 6).



Şekil 6. Fasiyal yüzeyi veneerli monolitik zirkonya tam ağız sabit bölümlü protetik restorasyonların tasarım (A), 3B yazıcı ile rezin (B, C, D) ve klinik görüntüleri (E, F).

bazlı bir polimerden üretilmiş diagnostik maketlerin (Try-in) frontal (B), sağ-sol sagittal (C, D), okluzal (E) ve ağız içi frontal (F) görüntüleri.

Yapılan ağız içi değerlendirme ve uyumlamaların ardından, sol yarım çene için çene kaydında problem olduğu görülmüş, hatanın giderilerek yeniden tasarım yapılabilmesi için, diagnostik restorasyonlara ait kapanış kayıtları bir kapanış silikonu ile kaydedilerek laboratuvara gönderilmiş modeller bir yarı ayarlanabilir artikülatöre bağlanmıştır (Şekil 7).



Şekil 7. Diagnostik maketlerin (Try-in) sağ-sol sagittal kapanışlarına ait ağız dışı (A, B) ve yarı ayarlanabilir artikülatöre bağlandıktan sonraki (C, D) görüntüleri.

Restorasyonların dijital tasarımlarına ait revizyonların gerçekleştirilebilmesi için, artikülatördeki modellere ait kapanış kaydı bir ağız dışı tarayıcı (E4; 3 Shape A/S, Kopenhag, Danimarka) kullanılarak alınmış, yeni alınan okluzal kayıtlar ve işaretlemeler referansında tasarım yeniden yapılmıştır. Ardından tüm restorasyonlar bir monolitik zirkonya diskinden (Ceramill Zolid HT-PS; Amann Girschbach AG, Koblach, Avusturya) kazınarak (Motion 2; Amann Girschbach AG, Koblach, Avusturya) üretilmiş ve üretici talimatları doğrultusunda sinterlenmiştir (Ceramill Term 3; Amann Girschbach AG, Koblach, Avusturya). Fasial yüzeyleri veneerlenecek olan monolitik zirkonya restorasyonların marjinal, okluzal uyumları ağız içerisinde kontrol edildikten sonra, veneerleme işlemi bir feldspatik seramik (GC Initial; GC America Inc, Alsip, IL, ABD) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Veneerlenen restorasyonların form, kontur ve okluzal temaslar ağız içerisinde değerlendirildikten sonra, glaze işlemi uygulanmıştır. Ardından restorasyonların bağlantı yüzeyleri 110 µm SiO₂-Al₂O₃ (Rocatec Plus; 3M Espe, Seefeld, Almanya) ile pürüzlendirilmiş, temizlenmiş ve silan bağlantı ajanı (Z Prime Plus; Bisco Inc, Schaumburg, ABD) uygulanmış ve diş yüzeyine uygulanan şartlandırma prosedürlerinden sonra tüm restorasyonlar bir rezin siman (RelyX U200; 3M Espe, Seefeld, Almanya) ile simante edilmiştir (Şekil

8,9). Hastanın parafonksiyonel alışkanlıkları göz önünde bulundurularak, üst çene için termoplastik materyalden bir gece koruyucu plak uygulaması yapılmıştır.



Şekil 8. Tedavi sonrası vakanın ağız dışı frontal (A), sagittal (B) ve üst (C) alt (D) çene ağız içi görüntüleri.



Şekil 9. Tedavi sonrası vakanın ağız dışı frontal (A), sagittal (B) ve üst (C) alt (D) çene ağız içi görüntüleri.

Hastanın 3, 6, 12 ve 24. aylık dönemlerde kontrollere çağrılarak klinik ve radyografik kontrolleri yapılmıştır (Şekil 10).



Şekil 10. Tedavi sonrası vakanın ortopantografik radyografik görüntüsü.

Oklüzal bozukluklar ve bruksizm gibi parafonksiyonel alışkanlıklar nedeniyle meydana gelen patolojik atrizyon dişlerin yapısal bütünlüğünün bozulması, çiğneme güçlükleri, estetik problemler, hassasiyet ve ağrı gibi komplikasyonlara neden olabilmekte ve disiplinler arası major tedaviler gerektiren bir patolojik durum olarak kabul edilmektedir (6,9). Yaygın şekilde oluşan diş aşınmalarının oklüzal dikey boyutun düşmesine neden olması ve oklüzal dikey boyutun fizyolojik sınırlar içerisinde yeniden ayarlanması ise restorasyon yapımında hekimlere zorluklar çıkarabilmektedir (4). Aşırı diş aşınmaları olan bruksist bir hastanın oklüzal yüzeyinde seramik restorasyonların kullanılmasının komplikasyon ve başarısızlık riskini artırabileceği belirtilmektedir (12). Monolitik zirkonya restorasyonların ise oklüzal yüzeyde daha yüksek dayanıklılık gösterebileceği ve fasiyal yüzeylerine ise seramik veneer uygulanmasının estetik görüntüyü de iyileştirebileceği ve zirkonya-seramik- bağlantısının güvenilirliği ile zirkonya alt yapının veneer seramiğindeki çatlak ilerlemelerini durdurabileceği bildirilmiştir (13,14). Yapılan bir çalışmada, oklüzal dikey boyutu yükseltilmiş implant ve diş üstü tam ark veneerli ve veneersiz monolitik zirkonya restorasyonların ortalama 3 yıllık takibi yapılmış ve biyolojik ve mekanik olarak tüm restorasyonlarda % 99,6'lık bir başarı oranı rapor edilmiştir. Ayrıca parsiyel veneerli monolitik zirkonya restorasyonlarda sadece ufak cilalama gerektirebilecek minör kırık-çatlakların gözlemlendiği bildirilmiştir (15). Dijital iş akışı geleneksel yöntemlere göre verilerin saklanması-iletilebilmesi, üretim sürecinin kısalması ve laboratuvar kaynaklı hataların minimuma indirilmesi gibi pek çok üstünlük sağlasa da özellikle tam ark restorasyonlarda elastomerik ölçü materyalleri ile elde edilen ölçülerin dijital elde edilen ölçülere göre doğruluk ve hassasiyetinin azaldığı, belirtilmektedir (10,11). Ender ve ark. yapmış oldukları bir çalışmada tam ark ölçüsü için, polivinil siloksan ölçü materyali kullanılarak uygulanan konvansiyonel ölçü tekniğinin, test edilen tüm intra-oral tarayıcılarına göre anlamlı derecede yüksek gerçeklik ($16.2 \pm 2.8 \mu\text{m}$) ve hassasiyet ($10.6 \pm 3.8 \mu\text{m}$) sonuçları gösterdiğini belirtmişlerdir (10). Tam ark restorasyonlarda dijital ölçülerin doğruluğunun geleneksel ölçülere göre daha az olması ve çene ilişkilerinin dijital ortama aktarılmasının güçlüğü nedeni ile geleneksel ölçüler ile elde edilmiş modellerin yarı ayarlanabilir artikülatorlere alınması ve ağız dışı tarayıcılar ile taranıp dijital ortama aktarılması daha güvenilir bir yöntem olarak

belirtilmektedir (8). Ayrıca dijital iş akışı ile üretilen restorasyonların oklüzal hataların minimuma indirilmesi için statik-dinamik oklüzal ilişki tespitleri ve bu tespitlerin dijital ortama aktarılması gerekmektedir (7,9). Bu amaçla yüz arkı kayıtlarının dijital ortama aktarılmasının yanı sıra, çene hareketlerine ait sentrik-eksentrik ve dinamik kayıtların gerek fiziksel gerekse de 4B hareket ölçümü yapabilen ve bu hareketleri sayısal verilere dönüştüren yeni sistemlerin kullanılması gerekmektedir (6,7,16). Bu vaka çalışması, çeneler arası ilişki kayıtlarının bir ağız içi tarayıcı ile sadece statik kapanış kaydı göz önünde bulundurularak alınmasının, dinamik çene hareketlerine ait kayıtların ve fiziksel-sanal yüz arkı kayıtları olmadan restorasyonların tasarlanmasının, oluşturabileceği olası oklüzal problemler hakkında bilgi vermesi bakımından önemlidir. Ayrıca bu vaka raporunun sonuçları, dijital iş akışı sürecinde diagnostik maketlerin kullanılmasının, restorasyonların özellikle marjinal ve oklüzal uyumlarının değerlendirilmesi, kapanış kayıtlarının yenilenmesi hususundaki katkısını ortaya koyması bakımından da önemlidir.

Bu vaka çalışmasında fasiyal yüzeyi veneerli monolitik zirkonya tam ağız sabit bölümlü protetik restorasyonların 3, 6, 12 ve 24 aylık dönemlerde yapılan kontrollerinde herhangi bir biyolojik-mekanik komplikasyon ile karşılaşılmaıştır.

Dijital iş akışı ile tam ark restorasyonların yapılmasında, sentrik-eksentrik statik-dinamik ilişki kayıtlarının doğru tespiti ve aktarılması son derece önemlidir. Bu vaka çalışması, tam ark restorasyonların dijital iş akışı ile üretilmesi sürecinde çene ilişki kayıtlarının ağız içi tarayıcılarla dijital ortama aktarılması ile ilgili güçlük ve olası komplikasyonları kanıtlar niteliktedir. Tam dijital olarak üretimin tamamlanması amacıyla kullanılan pek çok yeni cihaz-yöntem bulunmakla beraber, yarı ayarlanabilir artikülatöre alınan modellerin ağız dışı tarayıcılar ile dijital ortama aktarılması halen güvenilirliğini korumaktadır. Bununla beraber dijital iş akışı sürecinde, diagnostik maketlerin kullanılması, restorasyonların özellikle marjinal ve oklüzal uyumlarının değerlendirilmesi, kapanış kayıtlarının yarı ayarlanabilir artikülatorlerle beraber yenilenmesi hususunda oldukça faydalı olabilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Ray DS, Wiemann AH, Patel PB, Ding X, Kryscio RJ, Miller CS. Estimation of the rate of tooth wear in permanent incisors: a cross-sectional digital radiographic study. J Oral Rehabil 2015; 42:460-466.

2. Lambrechts P, Braem M, Vuylsteke-Wauters M, Vanherle G. Quantitative in vivo wear of human enamel. *J Dent Res* 1989; 68:1752-1754.
3. Rodriguez JM, Austin RS, Bartlett DW. In vivo measurements of tooth wear over 12 months. *Caries Res* 2012; 46:9-15.
4. Loomans B, Opdam N, Attin T, Bartlett D, Edelhoff D, Frankenberger R, et al. Severe tooth wear: European consensus statement on management guidelines. *J Adhes Dent* 2017; 19:111-119.
5. Abduo J, Lyons K. Clinical considerations for increasing occlusal vertical dimension: a review. *Austr Dent J* 2012; 57:2-10.
6. Antov H, Jablonski RY, Keeling A, Nixon P. CAD/CAM techniques for the conservative and efficient management of tooth wear. *Br Dent J* 2019;227:791-796.
7. Schmidt A, Klussmann L, Wöstmann B, Schlenz M. A. Accuracy of digital and conventional full-arch impressions in patients: an update. *J Clin Med* 2020; 9:688.
8. Alghazzawi TF. Advancements in CAD/CAM technology: Options for practical implementation. *J Prosthodont Res* 2016; 60:72-84.
9. Calamita M, Coachman C, Sesma N, Kois J. Occlusal vertical dimension: treatment planning decisions and management considerations. *Int J Esthet Dent* 2019; 14:166-181.
10. Ender A, Zimmermann M, Mehl A, Accuracy of complete- and partial-arch impressions of actual intraoral scanning systems in vitro. *Int J Comput Dent* 2019; 22:11-19.
11. Kuhr F, Schmidt A, Rehmann P, Wöstmann B. A new method for assessing the accuracy of full arch impressions in patients. *J Dent* 2016; 55:68-74.
12. M. Granell-Ruiz R, Granell-Ruiz A, Fons-Font J, L. Roman-Rodriguez, MF. Sola-Ruiz. Influence of bruxism on survival of porcelain laminate veneers. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2014; 19:426-432.
13. Venezia P, Torsello F, Cavalcanti R, D'Amato S. Retrospective analysis of 26 complete-arch implant-supported monolithic zirconia prostheses with feldspathic porcelain veneering limited to the facial surface. *J Prosthet Dent* 2015; 114:506-512.
14. Moreira A, Freitas F, Marques D, Caramês J. Aesthetic rehabilitation of a patient with bruxism using ceramic veneers and overlays combined with four-point monolithic zirconia crowns for occlusal stabilization: A 4-year follow-up. *Case Rep Dent* 2019.
15. Levartovsky S, Pilo R, Shadur A, Matalon S, Winocur E. Complete rehabilitation of patients with bruxism by veneered and non-veneered zirconia restorations with an increased vertical dimension of occlusion: an observational case-series study. *J Prosthodont Res* 2019; 63:440-446.
16. Ramiro GP, Coronel CA, Navarro AF, Hassan B, Tamimi F. Computer-aided design in restorative dentistry: Digital Restorative Dentistry. Tamimi F, Hirayama H, editors. *Digital Restorative Dentistry*. Springer; 2019. pp. 41-54.