



## AŞIRI KRON HARABİYETİ OLAN KANAL TEDAVİLİ DİŞLERDE CAD/CAM İLE ENDOKRON UYGULAMALARI: OLGU SERİSİ<sup>#</sup>

### ENDOCROWN RESTORATIONS FOR ROOT CANAL TREATED TEETH HAVING SEVERE CROWN DAMAGES BY CAD/CAM: CASE SERIES<sup>#</sup>

Yrd. Doç. Dr. Burcu KANAT ERTÜRK\*

**Makale Kodu/Article code:** 2365  
**Makale Gönderilme tarihi:** 21.07.2015  
**Kabul Tarihi:** 24.11.2015

#### ÖZ

Aşırı kron harabiyetine uğrayan kanal tedavili dişlerin restorasyonunda, post-kor sistemlerine alternatif olarak endokron restorasyonları geliştirilmiştir. Endokronlar, kor yapısı ve kron restorasyonunu bünyesinde birleştiren monoblok restorasyonlardır. Endokron restorasyonları ile kök kanalı ve kron dokuları korunurken, pulpa odasından sağlanan destek ile mikromekanik adezyon olumlu etkilenir. Bilgisayar destekli tasarım/bilgisayar destekli üretim (CAD/CAM) sistemi ile daha iyi kenar uyumuna sahip hassas restorasyonların ekonomik ve hızlı bir şekilde üretimi sağlanmaktadır. Bu çalışmada, aşırı madde kaybı olan kanal tedavili dişlerin CAD/CAM sistemi ile hazırlanan tam seramik endokron restorasyonları ile rehabilitasyonu 3 olguda ele alınmıştır. Kısa dönemde gerçekleştirilen kontrollerde hastaların fonksiyonel, estetik veya psikolojik açıdan tedaviden memnun olduğu gözlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Endokron restorasyonları, CAD/CAM, tam seramik

#### ABSTRACT

Endocrown restorations were developed as an alternative to post-core systems in the restoration of teeth with severe crown damages. Endocrowns are mono-block restorations which combine core structure with crown restoration. Pulp canals and crown tissues are protected by endocrown restorations, while micromechanical adhesion is beneficially affected due to the support provided from the pulp chamber. Precise restorations with enhanced marginal adaptation are produced economically and in reduced time, by computer aided design/computer aided manufacturing (CAD/CAM) system. In this study, the rehabilitation of root canal treated teeth with severe crown damages by full ceramic endocrowns prepared with the CAD/CAM system are examined in three cases. According to short-term results, it was observed that the patients were satisfied with the functional, aesthetic or psychological aspects of the treatment.

**Keywords:** Endocrown restoration, CAD/CAM, full ceramic

#### GİRİŞ

Aşırı kron harabiyetine uğramış kanal tedavili dişlerin rehabilitasyonu, klinikte zorlayıcı bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır.<sup>1,2</sup> Çürük veya geniş kavite preparasyonu gibi nedenlerle kök ve kron dentin dokusu zayıflayan ve dehidrate olan devital dişin, canlı dişe göre kırılma riski ve restorasyon kenarlarında mikrosızıntı görülme olasılığı artmaktadır.<sup>3,4</sup>

Kanal tedavili dişlerin restorasyonunda geleneksel tedavi yaklaşımı olan post-kor sistemlerinde, kök kanalından destek alan post uygulaması üzerine kor yapısı oluşturularak kaybedilen doku miktarı yerine konmaya çalışılır.<sup>5</sup> Post ve kor yapısı, döküm yoluyla metalden hazırlanarak tek parça olabileceği gibi; metal veya cam içerikli prefabrike postlar üzerine kompozit ilavesi ile kor elde edilebilir.<sup>6</sup> Metal postların aşırı stres birikimine neden olarak tamir edilemez kök kırıklarına yol açtığı belirtilirken;<sup>7</sup> diş dokusu ile benzer mekanik özelliklerde olan fiber postlar ile bu sorunların ortadan

\*Kocaeli Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD

<sup>#</sup>Bu çalışmadaki iki olgu, *Türk Diş Hekimleri Birliği 21. Bilimsel Kongresinde poster oturumunda sunulmuştur (28 - 30 Mayıs 2015, İstanbul - Türkiye).*



kaldırılması amaçlanmıştır.<sup>8,9</sup> Diş dokusunda yeterli ferrule etkisi olmadığında ise, post-kor sistemlerinin kök kırığı riskini arttırdığı birçok çalışmada belirtilmiştir.<sup>9-11</sup> Ayrıca post yuvasının hazırlanması için kök kanal dolgu maddesi boşaltılırken kökte perforasyon oluşma riski bulunmaktadır.<sup>2</sup>

Adeziv diş hekimliğindeki gelişmeler ile birlikte, daha konservatif yaklaşıma sahip olan endokron restorasyonları post-kor sistemlerine alternatif olarak tanıtılmıştır.<sup>12</sup> Endokronlar, kor yapısı ve kron restorasyonunu bünyesinde birleştiren monoblok (tek parça) restorasyonlardır.<sup>2,13</sup> Pulpa odası duvarlarından sağladığı makromekanik destek ve adeziv simantasyon ile kazanılan mikromekanik tutuculuk sayesinde, post gereksinimi olmadan restorasyon tamamlanır.<sup>12-14</sup> Ayrıca kullanılan adeziv rezin simanlar sayesinde, yerli ferrule etkisi olmayan aşırı madde kaybına uğramış dişler restore edilebilir.<sup>13</sup> Diş dokusunu korumasının yanı sıra kron restorasyonu için gereken ek laboratuvar aşamalarını ortadan kaldırarak hekim ve hasta için zaman kazancı sağlar.<sup>5,13</sup> Endokron restorasyonlarının bir diğer avantajı ise, post-kor sistemlerinde farklı materyallerden elde edilen siman-post-kor-kron gibi katmanların olmamasıdır. Çünkü farklı elastiklik modülüsüne sahip materyallerin arayüzeyinde daha fazla stres biriktiği ve bu nedenle kök kırığı riskinin artacağı literatürde bildirilmiştir.<sup>15,16</sup> Ayrıca endokron restorasyonlarında uygulanan preparasyon prensipleri, restorasyonun başarısında rol oynar. Onley preparasyonunda olduğu gibi 6-10° aksiyel duvar açısına sahip olan endokron preparasyonlarında restorasyonun giriş yolunun doğru oluşturulması ve kavite içindeki andırkatların giderilerek pürüzsüz yüzeylerin elde edilmesi restorasyonun kenar uyumunu arttıran faktörlerdendir.<sup>17</sup>

Günümüz diş hekimliğinde bilgisayar destekli tasarım/bilgisayar destekli üretim (CAD/CAM) sistemi; inley/onley/endokron, kron/köprü, lamina, bireysel implant dayanağı gibi tedavilerde geniş kullanım alanı bulmaktadır.<sup>18</sup> CAD/CAM sistemi laboratuvar basamaklarını ortadan kaldırdığı için bu sistem ile hazırlanan restorasyonlar, tek seansta hasta ağızına uygulanabilmekte ve böylece geçici kron ihtiyacı ortadan kalkmaktadır.<sup>19</sup> Ayrıca üretim basamaklarının ve üretim hatalarının azalması sayesinde tedavinin ekonomik olması, tabaka kalınlığı ve siman aralığı gibi parametrelerin kontrol edilebilmesi, bitim sınırı  $\mu\text{m}$  düzeyinde belirlenerek klinik olarak kabul edilebilirliği yüksek kenar

uyumuna sahip hassas restorasyonların elde edilebilmesi ve dijital arşivlemeye olanak vermesi gibi avantajları vardır.<sup>19,20</sup> CAD/CAM sisteminde kullanılmak üzere özel olarak geliştirilen farklı içeriklerdeki bloklar sayesinde, çeşitli mekanik ve estetik özelliklere sahip porözite içermeyen materyaller restorasyonlarda kullanılabilir.<sup>21</sup>

Endokron restorasyonları ile post-core sistemleri üzerine kron restorasyonlarının karşılaştırıldığı çalışmalarda; endokron restorasyonlarının daha yüksek kırılma dayanımı gösterdiği belirtilmiştir.<sup>1,22</sup> Ayrıca 19 endokron restorasyonunun 28 ay klinik takibinin yapıldığı çalışmada, 1 restorasyonun tekrarlayan çürük nedeniyle başarısız olduğu ve diğer restorasyonların başarılı klinik sonuçlar verdiği gözlenmiştir.<sup>13</sup> Endokron ve doğal diş üzerine uygulanan kron restorasyonlarının 55 ay takip edildiği çalışmada ise, molar dişler üzerine yapılan restorasyonların benzer hayatta kalma oranı (kron: % 94.6; endokron: % 87.1) gösterdiği bulunmuştur.<sup>23</sup>

Bu olgu sunumunda, aşırı kron harabiyetine uğramış kanal tedavili dişlerin CAD/CAM sistemi ile hazırlanan tam seramik endokron restorasyonları ile rehabilitasyonu üç farklı olguda ele alınmıştır. Bu olgu sunumunun amacı; madde kaybı fazla olan kanal tedavili dişlerdeki sağlıklı diş dokusunun ve kanal dolgusunun korunmasını sağlayan endokron restorasyonlarının CAD/CAM sistemi ile hazırlanma aşamalarının anlatılması, geleneksel protetik restorasyonlara göre avantajlarının belirtilmesi ve kısa süreli klinik takip sonuçlarının aktarılmasıdır.

## OLGU SUNUMU

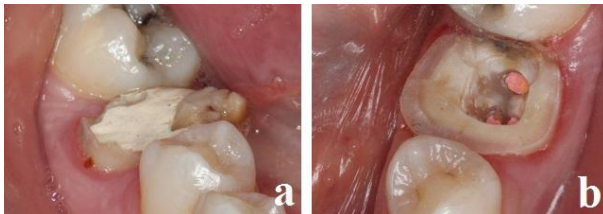
Aşırı kron harabiyetine uğramış kanal tedavili dişlerin, endokron restorasyonları uygulanarak rehabilite edilmesi ile ilgili literatürde yer alan başarılı sonuçlar doğrultusunda; kliniğimize başvuran 3 kadın hastada aşırı madde kaybı olan kanal tedavili dişlerin tedavisi, CAD/CAM sistemi ile hazırlanan tam seramik endokron restorasyonları ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada yer alan hastalara, çalışma detayları açıklanarak bilgilendirilmiş onam formları imzalatılmıştır.

### Olgu 1

Kliniğimize 46 numaralı dişe daimi restorasyon ihtiyacı ile başvuran 17 yaşındaki kadın hastada yapılan radyografik ve ağız içi inceleme sonucunda,

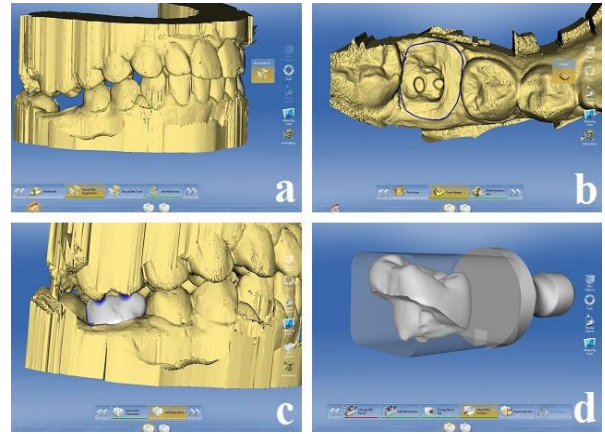
endodontik tedavisi tamamlanan dişte herhangi bir mobilite veya apikal lezyon gözlenmemiştir (Resim 1a). Dişeti altında kalan protez bitim sınırlarının ulaşılabilirliği için, kron boyu uzatma operasyonu yapılmıştır. Aşırı kron harabiyetine uğramış kanal tedavili diş uygulanabilecek tedavi seçenekleri; geleneksel post-kor uygulamaları üzerine kron restorasyonu veya tam seramik endokron restorasyonu olarak belirtilmiştir. İnterokluzal mesafenin kısıtlı olduğu gözlenen olguda geleneksel protetik tedavi seçeneği tercih edildiğinde, kron restorasyonu için yeterli okluzal mesafe bırakılması amacıyla şekillendirilecek kor yapısının kısa olması nedeniyle restorasyonun retansiyonu olumsuz etkilenecektir. Ayrıca geleneksel tedavi seçeneğinde post yuvasının hazırlanması sırasındaki risklerin endokron restorasyonlarına göre daha fazla olması, kanal giriş kavitesi çok büyük olan dişin sağlıklı dış duvarlarının post-kor sistemi üzerine uygulanacak olan kron restorasyonunun preparasyonu sırasında kaybedilmesi ve kısa klinik kron boyu nedeniyle ferrule etkisinin az olduğu dişte olası kök kırığı riskinin ortadan kaldırılması amacıyla endokron restorasyonu uygulamaya karar verilmiştir. Endokron restorasyonunun, daha hızlı üretime izin veren CAD/CAM sisteminde hazırlanması tercih edilmiştir.

Geçici dolgu materyali uzaklaştırıldıktan sonra pulpa odasındaki andırkatlar giderilmiş ve kron diş dokusundaki desteksiz mine kaldırılarak düz yüzeyli okluzal düzleme ile preparasyon tamamlanmıştır (Resim 1b).<sup>13,24</sup> Diş harabiyeti fazla olan dişte endokron restorasyonunun retansiyonunu ve stabilitesini arttırmak amacıyla, kanal ağızlarında yaklaşık 1 mm derinlikte preparasyon uygulanmıştır.<sup>24</sup> Kanal ağızlarında herhangi bir örtülenme yapılmamıştır. Ölçü işlemi öncesinde, hazırlığı tamamlanan diş retraksiyon ipi yerleştirilmiştir.



Resim 1 Başlangıç hali ve ağız içi hazırlığı. a: Tedavi öncesi ağız içi görünümü, b: Endokron preparasyonundan sonra ağız içi görünümü.

Kontrast sprej (Cerec Optispray, Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim, Almanya; Lot numarası: A0854) uygulanan preparasyon alanının ve karşıt arka, ağız içi kamera (Bluecam, Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim, Almanya) ile dijital ölçüsü alınmıştır. Hastanın kapanış ölçüsü de alınarak arklar arasındaki ilişki sisteminde kaydedilmiştir (Resim 2a). Elde edilen dijital veriler üzerinde kenar sonlanmaları çizilen restorasyonun giriş yolu belirlenmiştir (Resim 2b). Endokron restorasyonu CAD/CAM sisteminde (Inlab Cerec V4.2.5, Sirona Dental Systems) tasarlanmış ve deyim noktaları üzerinde bazı düzenlemeler yapılmıştır (Resim 2c, 2d).



Resim 2 a-d: Restorasyonun CAD/CAM sisteminde tasarlanması. a: CAD/CAM sisteminde elde edilen dijital ölçüler, b: Restorasyon bitim kenarlarının belirlenmesi, c: CAD/CAM sisteminde tasarlanan endokron restorasyonu, d: Restorasyonun kazıma cihazına gönderilmesi.

Yazılım programında tasarımı tamamlanan endokron restorasyonu, feldspatik seramik blok (Cerec, Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim, Almanya; Lot numarası: 39120, Renk: S3-M) kullanılarak kazıma ünitesinde (Cerec MCXL, Sirona Dental Systems) üretilmiştir. (Resim 3a). Elde edilen restorasyonun ağız içi okluzyon kontrolü sırasında gözlenen erken temaslar, ince grenli elmas frez ile uyumlandırılmıştır. Hastanın varolan organik okluzyonu doğrultusunda, eksentrik hareketlerde posterior disküzyon sağlandığı onaylanmıştır. Düzenleme işleminin ardından mekanik cila uygulanan restorasyonun, üretici talimatlarına uygun olarak glazür fırınlanması gerçekleştirilmiştir. Restorasyon ile bağlanma sağlayacak olan mine yüzeyine, %35 konsantrasyonlu ortofosforik asit 20 sn. süre ile uygulanmış ve have-su spreji ile yıkanmıştır.

Endokron restorasyonun bağlanma yüzeylerine ise %9 konsantrasyonlu hidroflorik asit (Ultradent Porcelain Etch, South Jordan, USA) 60 sn. süre ile uygulanmış ve hava-su spreyi ile temizlendikten sonra silan (Ultradent Silane, South Jordan, USA) uygulanıp 60 sn. beklenmiştir. Yüzey hazırlığı yapılan endokron restorasyonu, üretici talimatları doğrultusunda self-adeziv rezin siman (RelyX U200, 3M Espe, Almanya; Lot numarası: 545768, Renk: A2) ile aynı seansta simante edilmiştir (Resim 3b). Üç ay takip edilen hastanın klinik ve radyografik değerlendirmesinde restorasyon kenar uyumunun iyi olduğu gözlenmiş ve herhangi bir estetik ya da fonksiyonel yakınmaya rastlanılmamıştır (Resim 3c).



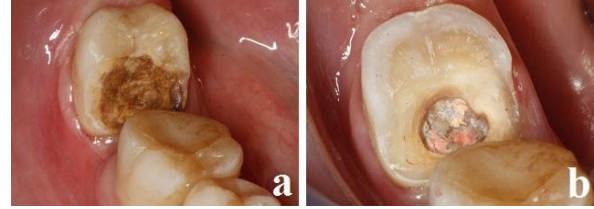
Resim 3 a-c: Restorasyonun bitimi. a: CAD/CAM sisteminde elde edilen endokron restorasyonu, b: Restorasyonun ağız içi görünümü, c: Kontrol randevusunda alınan röntgen görüntüsü.

## Olgu 2

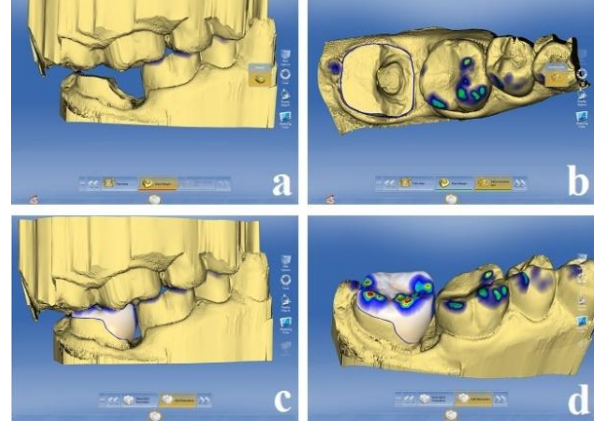
Kliniğimize 47 numaralı dişte tekrarlayan dolgu kırığı şikayeti ile başvuran 37 yaşındaki kadın hastada yapılan radyografik ve ağız içi incelemeler sonucunda, herhangi bir semptomu bulunmayan kanal tedavili dişin tedavisi için post-kor üzerine kron restorasyonu veya tam seramik endokron restorasyonu önerilmiştir. Geleneksel restorasyonlarda post ve kron uygulamaları için gereken laboratuvar ve klinik sürenin fazla olması, sağlıklı diş dokularının kron preparasyonu sırasında kaldırılması ve post hazırlığı sırasında olası risklerin daha fazla olması nedeniyle sunulan tedavi seçenekleri arasından endokron restorasyonu uygulamaya karar verilmiştir (Resim 4a). Mezialde dişeti altında kalan protez bitim sınırlarının takip edilebilmesi için, kron boyu uzatma operasyonu yapılmıştır. Yumuşak dentin dokusu uzaklaştırıldıktan sonra pulpa odasındaki andırkatlar giderilmiştir. Restorasyonun daha retantif olması ve dişin kırılma dayanımının artırılması amacıyla, tüm okluzal yüzeyin endokron restorasyonu ile rehabilite edilmesine karar verilmiştir.<sup>25</sup> Bu amaçla düz kesimli preparasyon yapılarak tüm tüberküllerin restorasyona dahil edilmesi sağlanmıştır. (Resim 4b). Kanal ağızlarında herhangi bir örtülenme yapılmamıştır.

Klinik hassasiyeti yüksek olan restorasyonların

daha hızlı üretimine izin vermesi nedeniyle, endokron restorasyonun CAD/CAM sisteminde üretilmesi kararlaştırılmıştır. Bu nedenle; preparasyon alanının, karşıt arkin ve kapanışın dijital ölçüleri, kontrast sprey (Cerec Optispray, Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim, Almanya; Lot numarası: A0854) uygulandıktan sonra ağız içi kamera (Bluecam, Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim, Almanya) ile alınmıştır (Resim 5a). Sanal ortamda elde edilen 3 boyutlu modeller değerlendirilerek interokluzal mesafenin yeterli olduğu onaylanmıştır. Hazırlanan dijital veriler üzerinde restorasyonun bitim kenarı belirlenmiş ve giriş yolu ayarlanmıştır (Resim 5b).



Resim 4 a-b: Başlangıç hali ve ağız içi hazırlığı. a: Tedavi öncesi ağız içi görünümü, b: Endokron preparasyonu sonrasında ağız içi görünümü.



Resim 5 a-d: Restorasyonun CAD/CAM sisteminde tasarlanması. a: CAD/CAM sisteminde elde edilen dijital ölçüler, b: Restorasyon bitim kenarlarının belirlenmesi, c-d: CAD/CAM sisteminde tasarlanan endokron restorasyonu.

Dijital veriler üzerinde (Inlab Cerec V4.2.5, Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim, Almanya) elde edilen kapanış ölçüsüne uygun olarak tasarlanan endokron restorasyonu (Resim 5c, 5d), feldspatik seramik blok (Cerec, Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim, Almanya; Lot numarası: 39120, Renk: S2-M) kullanılarak kazıma ünitesinde (Cerec MCXL, Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim, Almanya) üretil-

miştir (Resim 6a). Restorasyonun ağız içi kontrolü sırasında gözlenen erken temaslar ince grenli elmas frez ile uyumlandırılmış ve mekanik cila uygulamasının ardından glazür işlemi gerçekleştirilmiştir. Prepare edilen mine yüzeyleri %35 konsantrasyonlu ortofosforik asit ile 20 sn. asitlenmiş ve have-su spreyi ile yıkanmıştır. Endokron restorasyonu ise, %9 konsantrasyonlu hidroflorik asit (Ultradent Porcelain Etch, South Jordan, USA) ile 60 sn. asitlenmiş, hava-su spreyi ile temizlemenin ardından silan (Ultradent Silane, South Jordan, USA) uygulanarak 60 sn. beklenmiştir. Yüzey hazırlığı yapılan endokron restorasyonu, üretici talimatları doğrultusunda self-adeziv rezin siman (RelyX U200, 3M Espe, Almanya; Lot numarası: 545768, Renk: A2) ile simante edilmiştir (Resim 6b). Dokuz ay takip edilen hastanın klinik ve radyografik değerlendirmesinde (Resim 6c) restorasyonun kenar uyumunun iyi olduğu ve hastanın fonksiyonel açıdan herhangi bir şikayeti olmadığı gözlenmiştir.



Resim 6 a-c: Restorasyonun bitimi. a: CAD/CAM sisteminde hazırlanan endokron restorasyonu, b: Restorasyonun kontrol randevusundaki ağız içi görünümü, c: Kontrol randevusunda alınan röntgen görüntüsü.

### Olgu 3

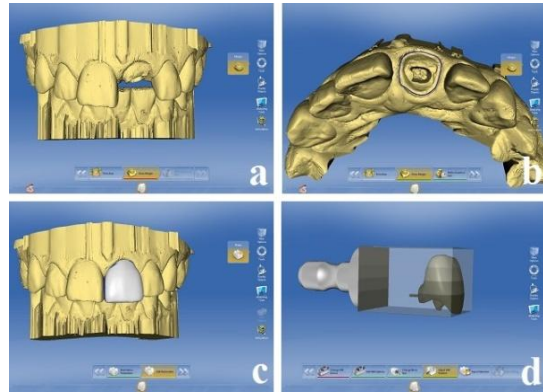
Kliniğimize 21 numaralı dişte bulunan metal destekli kron restorasyonun desimantasyonu şikayeti ile başvuran 25 yaşındaki kadın hastanın, varolan protezinin görünümünden memnun olmadığı gözlenmiştir (Resim 7a). Yapılan radyografik ve ağız içi incelemeler sonucunda, kanal tedavili olan dişte tedaviye engel olabilecek herhangi bir belirtiye rastlanılmamıştır (Resim 7b). Hastanın estetik beklentilerinin karşılanabilmesi amacıyla, madde kaybı fazla olan kanal tedavili dişte geleneksel post-kor uygulaması üzerine tam seramik kron restorasyonu veya endokron restorasyonu tedavi seçeneği olarak önerilmiştir. Geleneksel restorasyonlarda; post üzerine oluşturulan metal veya kompozit kor yapısının tam seramik restorasyondan yansıması sonucu estetiğin olumsuz etkilenebilmesi, tedavi aşamaları daha fazla olduğu için hastanın geçici kron ile idame süresinin artması ve kanal dolgusunun post hazırlığı sırasında korunamaması gibi nedenlerle bu olguda, CAD/CAM sistemi

ile tam seramik endokron restorasyonu uygulamaya karar verilmiştir.



Resim 7 a-b: Başlangıç hali. a: Tedavi öncesi varolan restorasyonun ağız içi görünümü, b: Tedavi öncesi dayanak dişin ağız içi görünümü

Uyumsuz olan bitim kenarı, diş eti seviyesinde *chamfer* basamak şeklinde prepare edilmiştir. Pulpa odasındaki kanal dolgu materyali uzaklaştırılmış ve pulpa odası andırkat kalmayacak şekilde endokron restorasyonuna uygun olarak şekillendirilmiştir. Kanal ağızlarında herhangi bir örtülenme yapılmamıştır. Dijital ölçü öncesinde, CAD/CAM sisteminde biojenerik referans seçeneği işaretlenmiştir. Böylece varolan sağ üst santral dişin ayna görüntüsü alınarak tasarımda simetrik uyum elde edilmeye çalışılmıştır. Retraksiyon patı kullanılarak preparasyon alanı etrafındaki yumuşak dokular uzaklaştırıldıktan sonra, preparasyon alanına ve karşıt arka kontrast sprey (Cerec Optispray, Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim, Almanya; Lot numarası: A0854) uygulanarak ağız içi kamera (Bluecam, Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim, Almanya) ile dijital ölçüler alınmıştır (Resim 8a).



Resim 8 a-d: Restorasyonun CAD/CAM sisteminde tasarlanması. a: CAD/CAM sisteminde elde edilen dijital ölçüler, b: Restorasyon bitim kenarlarının belirlenmesi, c: CAD/CAM sisteminde tasarlanan endokron restorasyonu, d: Kazıma ünitesine gönderilmek üzere çok katmanlı blok içerisine yerleştirilen restorasyon.

Elde edilen dijital veriler üzerinde restorasyonun bitim kenarı belirlenerek giriş yolu ayarlanmıştır (Resim 8b). CAD/CAM sisteminde (Inlab Cerec V4.2.5,

Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim, Almanya) tasarımı tamamlanan endokron restorasyonu (Resim 8c), doğal dişe benzer estetik görünüm sağlanması için çok katmanlı cam seramik blok materyali (Cerec PC, Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim, Almanya; Lot numarası: 33630, Renk: S2-PC) kullanılarak kazıma ünitesinde (Cerec MCXL, Sirona Dental Systems) üretilmiştir (Resim 8d).

Restorasyonun ağız içi kontrolünde, dijital ortamda tasarlanan kronun insizalinde kenar seviyelendirilmesi yapılmasının ve mamelon etkisinin artırılmasının estetik sonucu iyileştireceği gözlenmiştir. İnce grenli elmas frez kullanılarak insizal bölgede yüzey düzenlemesi ve apikal üçlüde karakterizasyon işlemleri yapıldıktan sonra, sentrik ve eksentrik hareketlerde gözlenen erken temaslar uyumlandırılmıştır. Düzenleme işleminin ardından mekanik cila uygulanan restorasyona, üretici talimatları doğrultusunda glazür porseleni uygulanmıştır. Dişin basamak bölgesi %35 konsantrasyonlu ortofosforik asit 20 sn. asitlenip hava-su spreyi ile yıkanmıştır. Endokron restorasyonun bağlanma yüzeylerine ise %9 konsantrasyonlu hidroflorik asit (Ultradent Porcelain Etch, South Jordan, USA) 60 sn. süre ile uygulanmış ve hava-su spreyi ile temizlendikten sonra silan (Ultradent Silane, South Jordan, USA) uygulanıp 60 sn. beklenmiştir. Yüzey hazırlığı gerçekleştirilen restorasyon, self-adeziv rezin siman (RelyX U200, 3M Espe, Almanya; Lot numarası: 545768, Renk: A2) ile simante edilmiştir (Resim 9a, 9b). Altı ay süre ile takip edilen hastanın fonksiyonel, estetik veya psikolojik açıdan memnun olduğu gözlenmiştir (Resim 9c).



Resim 9 a-c: Restorasyonun bitimi. a-b: Restorasyonun ağız içi görünümü, c: Kontrol randevusunda alınan röntgen görüntüsü.

## TARTIŞMA

Aşırı kron harabiyetine uğramış kanal tedavili dişlerin rehabilitasyonunda uygulanacak olan ideal tedavi yöntemi hakkında görüş birliği yoktur. Günümüzde bu dişlerin restorasyonunda, doğal diş dokusunu koruyarak minimal invaziv yaklaşım prensibine dayanan endokron restorasyonları alternatif tedavi seçeneği olarak kullanılmaktadır.

Monoblok yapıda olan endokron restorasyonları; minimal invaziv preparasyon, seramik materyali, CAD/CAM sistemi ve adeziv simantasyon gibi faktörlerin avantajlarını birleştiren protetik tedavi seçeneğidir.<sup>1,5,13</sup> Minimal invaziv preparasyon sayesinde kron hazırlığı sırasında kaybedilen diş dokusu korunurken,<sup>11,14</sup> adeziv bağlanmada rol oynayan diş yüzey alanının artması sağlanır.<sup>5</sup> Ayrıca pulpa odasından sağlanan makromekanik destek sonucunda restorasyonun retansiyonu ve stabilitesi olumlu etkilenirken,<sup>14</sup> post yuvasının hazırlığı sırasında oluşabilecek olası riskler önlenir.<sup>2</sup> Adeziv simantasyon sayesinde ise korunan zayıf diş dokularının mikromekanik bağlantı ile dayanımının artırılmasının yanı sıra, çiğneme kuvvetleri sırasında oluşan streslerin pulpa odası tarafından karşılanarak pulpa duvarlarına dağıtılması sağlanır.<sup>5,14</sup> CAD/CAM sistemi ile ölçü alma, alçı model elde etme, artikülatöre alma ve alt yapı - üst yapı hazırlığı gibi laboratuvar aşamaları ortadan kaldırılır. Böylece dijital yaklaşım ile hazırlanan endokron restorasyonları, klinik uygulamada hasta başında hazırlanarak çok daha kısa sürede hatta tek seansta uygulanabilir.<sup>19,20</sup>

Bu olgu raporunda; aşırı kron harabiyeti olan kanal tedavili dişlerde estetik ve fonksiyon kaybı şikayetleri ile kliniğimize başvuran hastaların protetik tedavisinde, geleneksel yaklaşım olan post-kor üzerine kron restorasyonu yerine tek tabakalı endokron restorasyonlarının uygulanması anlatılmıştır. Böylece endokron tedavisinde uygulanan minimal invaziv preparasyon ile varolan sağlıklı kronal ve pulpal diş dokularının korunmasına izin verilmiş ve post hazırlığı sırasındaki olası riskler ortadan kaldırılmıştır. Ramirez-Sabestia ve ark.<sup>11</sup>, endokron ve farklı uzunluklardaki postlar üzerine uygulanan kron restorasyonlarının kırılma dayanımlarını karşılaştırdıkları çalışmalarında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığı için post uygulamasının ve post uzunluğunun restorasyonun kırılma dayanımını etkilemediğini belirtmişlerdir. Kırık tipleri incelendiğinde ise; endokron grubunda tamir edilebilir kırık tipi gözlemediği açıklanırken, fiber post-kompozit kor ve kron gruplarında diş çekimine neden olabilecek katastrofik kırıkların görüldüğü bildirilmiştir.<sup>11</sup> Lima ve ark.<sup>26</sup> tarafından ferrule varlığı ve post uygulamasının, kron restorasyonlarının kırılma dayanımı üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada ise; ferrule preparasyonunun kırılma dayanımını arttırdığı belirtilirken, post uygulamasının kırılma dayanımı üzerinde önemli etkisinin olmadığı bildirilmiştir. Literatürde yer alan çalışmalar doğrultusunda özellikle

ferrule etkisinin yetersiz olduğu kısa klinik kron boyuna sahip dişlerde veya interokluzal mesafenin az olması nedeniyle kor yapısının kısa olacağı öngörülen olgularda geleneksel restorasyonlara göre endokron restorasyonları önerilmektedir.<sup>2,13</sup>

Klinik uygulamalarda gün geçtikçe kullanımı artan CAD/CAM sistemi sayesinde restorasyonlar, klinik olarak daha hassas kenar uyumuna sahip olabilmekte ve bir çok laboratuvar ve klinik aşama ortadan kaldırıldığı için daha hızlı bir şekilde üretilebilmektedir.<sup>20</sup> Bu olgu raporunda yer alan endokron restorasyonları, CAD/CAM sisteminin avantajlarından yararlanmak amacıyla dijital ortamda hazırlanmıştır. CAD/CAM sistemi ile dijital ölçü alımı, ağız içi kayıt alabilen özel optik okuyucu kullanılarak direkt olarak alınabileceği gibi, elde edilen alçı model üzerinden ağız içi kamera veya InLab sistemi kullanılarak indirekt olarak da gerçekleştirilebilir.<sup>27</sup> Çalışmamızda, geleneksel ölçü alımı ve alçı modelin elde edilmesi sırasında preparasyon alanında herhangi bir veri kaybı olmaması ve yüksek hassasiyete sahip restorasyonların üretilmesi amacıyla,<sup>28</sup> ölçüler özel optik okuyucu (Bluecam, Sirona Dental Systems) ile direkt olarak ağız içinden alınmıştır. Çalışmamızda kullanılan CAD/CAM sisteminde, tek tek aldığı görüntüleri birleştirerek üç boyutlu model oluşumunu sağlayan Bluecam optik okuyucusundan sonra, 2012 yılında devamlı görüntü olarak model oluşturan Omnicam sistemi geliştirilmiştir.<sup>29</sup> Her iki sistemin de benzer klinik endikasyonlarda ve aynı yazılım programında kullanılmasına rağmen, görüntüyü elde etme tekniklerinde bazı farklılıklar vardır.<sup>29</sup> Bluecam ile dijital ölçü alırken yansıma olmaması ve görüntü netliğinin sağlanması amacıyla üretici firma tarafından önerilen kontrast spreyin uygulanması gerekirken, Omnicam sisteminde hiçbir yardımcı malzeme kullanılmadan görüntü elde edilebildiği için ölçü almak için gereken süre daha da azalmıştır.<sup>30</sup> Omnicam sisteminin bir diğer avantajı, dokuların doğal renklerinde görüntülenmesidir. Böylece restorasyon tasarımı sırasında dişeti ve preparasyon kenarı net olarak ayırt edilebileceği için bitim kenarının şekillendirilmesi daha kolay olmaktadır.<sup>30</sup> Bluecam sisteminde ise, kısa dalga boylu mavi ışık sayesinde aşırı derin olan alanlardan hassas bir şekilde görüntü alınmasının mümkün olduğu belirtilmiştir.<sup>30</sup>

CAD/CAM sistemindeki gelişmelere paralel olarak üretilen bloklar sayesinde, endokron restorasyonlarında farklı mekanik ve estetik özelliklere sahip

materyaller kullanılabilir. <sup>5</sup> CAD/CAM sisteminde ilk kez kullanılan materyal olan feldspatik blokların, anterior ve posterior tam kron restorasyonlarında endikasyonu olmakla birlikte kırılma dayanımı 150 MPa'dır. Ardından seramik içine lösit kristalleri eklenerek malzemeye çatlak durdurma özelliği eklenmiş ve kırılma dayanımı 160 MPa'a çıkarılmıştır. CAD/CAM bloklarının kullanım alanını genişletmek amacıyla litium disilikat kristalleri ile güçlendirilen seramik sayesinde, materyalin kırılma dayanımı 360 MPa'a yükseltilecek üç üyeli köprü restorasyonlarında kullanım imkanı sağlanmıştır.<sup>31,32</sup> Son zamanlarda tanıtılan ve klinik uygulamalarda geniş kullanım alanı bulan rezin nano-seramik ve hibrit seramik materyalleri (bükülme dayanımı: 200 MPa ve 160 MPa, sırasıyla) ise, dentine benzer elastiklik modülü sayesinde (12.8 GPa ve 30 GPa, sırasıyla) gelen stresleri absorbe etme özelliğine sahiptir.<sup>33,34</sup> El-Damanhoury ve ark.<sup>5</sup> tarafından üç farklı CAD/CAM materyalinin (feldspatik seramik, litium disilikat ile güçlendirilmiş seramik, rezin nano seramik) kırılma dayanımlarının karşılaştırıldığı çalışmada, en yüksek kırılma dayanımı (1583.28 N) resin nano seramik grubunda gözlenirken, feldspatik (1340.92 N) ve litium disilikat ile güçlendirilen (1368.77 N) seramikler arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Kırık tipleri incelendiğinde ise; rezin nano seramik grubunda tamamen tamir edilebilen kırık tipi gözlemlendiği ve kanal tedavili dişlerin çoğunun (%80) zarar görmediği belirtilirken, litium disilikat ile güçlendirilen grupta tamir edilemez katastrofik kırık tipinin en yüksek oranda (%70) görüldüğü açıklanmıştır.<sup>5</sup> Ayrıca mikrosızıntının da değerlendirildiği aynı çalışmada, rezin nano seramik grubunda en yüksek mikrosızıntı değerinin gözlenmesi nedeniyle, materyalin uzun dönem performansı açısından tehlikeli olabileceği belirtilmiştir.<sup>5</sup> Endokron restorasyonları için yukarıda belirtilen CAD/CAM materyallerinin endikasyonu olmakla birlikte,<sup>5</sup> bu raporda yer alan olgularda feldspatik seramik materyali (Cerec, Sirona Dental Systems) kullanılmıştır. Dentine yakın elastiklik modülü (45 GPa) olan feldspatik seramiğin onley restorasyonlarında kullanılması için, malzemenin kuvvetler karşısındaki dayanımınının zayıflamaması amacıyla 1.5-2 mm derinliğinde fissür preparasyonu önerilmektedir.<sup>35</sup> Endokron restorasyonlarında gerçekleştirilen preparasyon prensipleri doğrultusunda seramiğin genellikle 3-7 mm kalınlığında olması nedeniyle,<sup>1</sup> bu raporda yer alan olgularda feldspatik seramiğinin kullanımı uygun

görülmüştür. Ayrıca Bindl ve ark.'nın<sup>36</sup>, farklı CAD/CAM materyallerinin konvansiyonel ve adeziv simantasyon sonrası kırılma dayanımları açısından karşılaştırıldığı çalışmada, adeziv simantasyon ile uygulanan feldspatik seramiklerin adeziv simantasyon ile uygulanan lityum disilikat seramikleri kadar kırılma dayanımı gösterdiği belirtilmiştir. İçerdiği cam oranı doğrultusunda estetik özellikleri açısından da değişkenlik gösteren CAD/CAM materyallerinin, estetik özelliğinin daha da artırılması amacıyla monokromatik ve polikromatik gibi farklı renk seçenekleri mevcuttur.<sup>32</sup> Farklı renk saturasyonlarında kademeli renk geçişleri olan polikromatik blokların üst katmanı en yüksek kromaya ve düşük translüsentliğe sahip iken, yüksek translüsentlik ve düşük kroma özelliği bulunan en alt katmanı ile mine yapısını taklit edilir.<sup>37</sup> Kazıma cihazında üretim gerçekleşmeden önce, restorasyon istenilen estetik özelliklere göre bloğun uygun olan kademelerine yerleştirilerek, mevcut doğal dişlerin renk tonu ve translüsentlik özellikleri açısından daha iyi taklit edilebilmesi sağlanmaktadır.<sup>32</sup> Bu nedenle çalışmamızda Olgu 1 ve Olgu 2'de yer alan posterior dişlere uygulanan endokron restorasyonları tek renkli bloklardan elde edilirken; Olgu 3'de doğal dişe benzer estetik görünümün daha iyi sağlanabilmesi için, üst santral dişe uygulanan endokron restorasyonu çok katmanlı cam seramik blok materyalinden üretilmiştir.

Adeziv dişhekimliğinde son yıllarda geliştirilen self-adeziv simanlar ile geleneksel rezin simanların mekanik ve estetik üstünlükleri ve konvansiyonel simanların çalışma kolaylığının birleştirilmesi amaçlanmıştır.<sup>38</sup> Self-adeziv rezin simanların klinik kullanımında, diş dokusunda herhangi bir asitleme veya yüzey hazırlığı olmadığı için gereken çalışma süresi ve teknik hassasiyet azalmaktadır.<sup>39</sup> Bu nedenle bu simanlarda hibrit tabaka oluşmadan mikromekanik bağlanma sağlanır.<sup>40,41</sup> Literatürde self-adeziv ve konvansiyonel rezin simanların diş dokularına olan bağlanmasının karşılaştırıldığı bir çok çalışma mevcuttur. Simanların mineye olan bağlantısının incelendiği çalışmalarda, self adeziv simanların konvansiyonel rezin simanlara göre daha düşük bağlanma dayanımı gösterdiği belirtilmektedir.<sup>42-45</sup> Bunun nedeni olarak self-adeziv simanların yapısında bulunan fosforlanmış dimetakrilat monomerlerinin mineyi yeteri kadar demineralize edemediği belirtilmekte ve simantasyon öncesi mineye asit uygulaması ile bağlanma dayanımının artırılacağı önerilmektedir.<sup>42</sup> Self-adeziv rezin simanlar ile geleneksel

rezin simanların dentine olan bağlanması karşılaştırıldığında ise; iki siman grubu arasında fark bulunmadığını belirten çalışmalar olduğu gibi,<sup>42,43</sup> self-adeziv simanların daha düşük bağlanma dayanımı gösterdiğini açıklayan çalışmalar da vardır.<sup>45,46</sup> Viotti ve ark.<sup>46</sup>, self-adezivlerin laminate veneer gibi retatif olmayan preparasyona sahip restorasyonlarda kullanılmaması gerektiğini önerirken, literatürde genel kanı olarak self-adeziv simanların uzun ömürlü klinik sonuçlara ihtiyaç duyduğu belirtilmektedir. Self-adeziv rezin simanlar ile geleneksel rezin simanların kök dentinine bağlantısının karşılaştırıldığı çalışmalarda ise, self-adeziv rezin simanların daha yüksek bağlanma dayanımı gösterdiği belirtilmektedir.<sup>47,48</sup> Bunun nedeni olarak da self-adezivlerde bulunan fosforik asit gruplarının dış apatitleri ile kimyasal reaksiyonu sırasında açığa çıkan suyun, simanın neme karşı toleransını arttırdığı şeklinde açıklanmaktadır.<sup>38,43</sup> Ayrıca çeşitli self-adeziv simanlar ile total-etch konvansiyonel rezin simanın mikrosızıntı açısından karşılaştırıldığı çalışmada, olgularımızda kullanılması tercih edilen rezin simanın en az mikrosızıntı değerleri göstererek anlamlı başarılı bulunduğu belirtilmiştir.<sup>39</sup> Bu çalışmada yer alan olgularda konvansiyonel rezin simanlar da kullanılabilir gibi; endokron restorasyonlarının retatif olması ve asıl bağlanma yüzeyinin kron ve kök dentini olması nedeniyle, adeziv diş hekimliğinde son geliştirilen ürün olan self-adeziv sistemleri kullanılmıştır.

Çalışmanın kısıtlamaları olarak; aşırı madde kaybı olan dişlerde mine dokusunun az olması ve restorasyonun pulpa odasından destek alan parçası nedeniyle esas olarak dentin dokusu ile mikromekanik bağlantının sağlanması sayılabilir. Bu nedenle çalışmamızda, dental adezyonda dentin dokusundan yararlanmak amacıyla kırılma yapıdaki cam seramik restorasyonları self-adeziv rezin siman ile simante edilmiştir.

## SONUÇ

Aşırı kron harabiyeti olan kanal tedavili dişlerin rehabilitasyonunda; çeşitli avantajları bulunan ve minimal invaziv prensibine dayanan endokron restorasyonları, geleneksel post-kor restorasyonlarına alternatif bir protetik tedavi seçeneği olarak kullanılabilir. CAD/CAM sistemi sayesinde endokron restorasyonları ile uygulanan tedavi, konvansiyonel çözümlere kıyasla çok daha kısa sürede tamamlanabilmektedir. Olgu raporunda yer alan hastalarımızın klinik ve radyografik kontrolleri doğrultusunda, hastaların fonksiyonel, este-





tik veya psikolojik açıdan tedaviden memnun olduğu gözlenmiş ve restorasyonların kenar uyumları sorunsuz bulunmuştur. Kısa sürede elde edilen bu sonuçlar, uzun süreli klinik çalışmalar ile desteklen- melidir

### KAYNAKLAR

1. Chang CY, Kuo JS, Lin YS, Chang YH. Fracture resistance and failure modes of CEREC endo-crowns and conventional post and core-supported CEREC crowns. *J Dent Sci* 2009;4:110-7.
2. Magne P, Carvalho A, Bruzi G, Anderson R, Maia H, Giannini M. Influence of no-ferrule and no-post buildup design on the fatigue resistance of endodontically treated molars restored with resin nanoceramic CAD/CAM crowns. *Oper Dent* 2014;39:595-602.
3. Reeh ES, Messer HH, Douglas WH. Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic restorative procedures. *J Endod* 1989;15:512-6.
4. Papa J, Cain C, Messer HH. Moisture content of vital vs endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol* 1994;10:91-3.
5. El-Damanhoury H, Haj-Ali R, Platt J. Fracture resistance and microleakage of endocrowns utilizing three CAD-CAM blocks. *Oper Dent* 2015;40:201-10.
6. Martínez-Insua A, da Silva L, Rilo B, Santana U. Comparison of the fracture resistances of pulpless teeth restored with a cast post and core or carbon fiber post with a composite core. *J Prosthet Dent* 1998;80:527-32.
7. Akkayan B, Gulmez T. Resistance to fracture of endodon-tically treated teeth restored with different post systems. *J Prosthet Dent* 2002;87:431-7.
8. Mannoçi F, Ferrari M, Watson TF. Intermittent loading of teeth restored using quartz fiber, carbon-quartz fiber, and zirconi-um dioxide ceramic root canal posts. *J Adhes Dent* 1999;1:153-8.
9. Soares CJ, Valdivia AD, da Silva GR, Santana FR, Menezes MS. Longitudinal clinical evaluation of post systems: A literature review. *Braz Dent J* 2012;23:135-40.
10. Sorensen JA, Engelman MJ. Ferrule design and fracture resistance of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1990;63:529-36.
11. Ramírez-Sebastià A, Bortolotto T, Cattani-Lorente M, Giner L, Roig M, Krejci I. Adhesive restoration of anterior endodontically treated teeth: influence of post length on fracture strength. *Clin Oral Investig* 2014;18:545-54.
12. Pissis P. Fabrication of a metal-free ceramic restoration utilizing the monobloc technique. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1995;7:83-94.
13. Bindl A, Mörmann WH. Clinical evaluation of adhesively placed Cerec endo-crowns after 2 years-preliminary results. *J Adhes Dent* 1999;1:255-65.
14. Mörmann WH, Bindl A, Lüthy H, Rathke A. Effect of preparation and luting system on all-ceramic computer-generated crowns. *Int J Prosthodont* 1998;11:333-9.
15. Zarone F, Sorrentino R, Apicella D, Valentino B, Ferrari M, Aversa R, Apicella A. Evaluation of the biomechanical behavior of maxillary central incisors restored by means of endocrowns compared to a natural tooth: A 3D static linear finite elements analysis. *Dent Mater* 2006;22:1035-44.
16. Assif D, Gorfil C. Biomechanical considerations in restoring endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1994;71:565-7.
17. Köksal T, Dikbaş İ, Çapa N. Seramik inley ve onley restorasyonlar. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry* 2007;41:71-82.
18. Kanat Ertürk B, Dündar Çömlekoğlu M, Çömlekoğlu E, Güngör MA. Sabit protetik restorasyonlarda kullanılan güncel tasarım ve üretim yöntemleri. *J Dent Fac Atatürk Üni* 2015;25:135-43.
19. Mehl A, Hickel R. Current state of development and perspectives of machine-based production methods for dental restorations. *Int J Comput Dent* 1999;2:9-35.
20. Mörmann W, Bindle A. All-ceramic chair- side computer-aided design/computer-aided machining restorations *Dent Clin North Am* 2002;46:405-26.
21. Beuer F, Schweiger J, Edelhoff D. CAD/CAM in dentistry: New Materials and Technologies. *Dentistry* 2010;2.
22. Biacchi GR, Basting RT. Comparison of fracture strength of endocrowns and glass fiber post-retained conventional crowns. *Oper Dent* 2012;37:130-6.
23. Bindl A, Richter B, Mörmann WH. Survival of ceramic computer-aided design/manufacturing crowns bonded to preparations with reduced macroretention geometry. *Int J Prosthodont* 2005;18:219-24.
24. Fages M, Bennisar B. The Endocrown: A different type of all-ceramic reconstruction for molars. *J Can*



- Dent Assoc 2013;79:d140.
25. Mondelli RF, Ishikiriama SK, de Oliveira Filho O, Mondelli J. Fracture resistance of weakened teeth restored with condensable resin with and without cusp coverage. *J Appl Oral Sci* 2009;17:161-5.
26. Lima AF, Spazzin AO, Galafassi D, Correr-Sobrinho L, Carlini-Júnior B. Influence of ferrule preparation with or without glass fiber post on fracture resistance of endodontically treated teeth. *J Appl Oral Sci* 2010;18:360-3.
27. Şahin E, Aktaş G, Özcan N, Aydın DH, Akça K. Restoratif diş hekimliğinde CAD/CAM laboratuvar uygulamaları: Sirona inlab sistemi. *Hacettepe Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 2009;33:41-6.
28. Keul C, Stawarczyk B, Erdelt KJ, Beuer F, Edelhoff D, Güth JF. Fit of 4-unit FDPs made of zirconia and CoCr-alloy after chairside and labside digitalization- a laboratory study. *Dent Mater* 2014;30:400-7.
29. Puri S. The state of digital dentistry. 2012. <http://www.dentaltown.com/pdfs/digital.pdf>
30. Cerec omnicam and cerec bluecam. The first choice in every case. Order No. A91100-M43-B610\_7600.
31. Fasbinder DJ. Materials for chairside CAD/CAM restorations. *Compend Contin Educ Dent* 2010;31:702-4, 706, 708-9.
32. Karataşlı B, Bultan Ö, Özer Y. Dental CAD/CAM materyalleri. *Türkiye Klinikleri J Prosthodont-Special Topics* 2015;1:1-7
33. Lava™ Ultimate CAD/CAM Restorative. Technical Product Profile. <http://multimedia.3m.com/mws/media/7772300/lava-ultimate-cad-cam-restorative-tpp-us.pdf>
34. Vita Enamic. Technical and scientific documentation. Date of issue: 11.13. [http://vitanorthamerica.com/wp-content/uploads/2013/07/Enamic-Technical-L-10025E.pdf-8\\_13.pdf](http://vitanorthamerica.com/wp-content/uploads/2013/07/Enamic-Technical-L-10025E.pdf-8_13.pdf)
35. Cerec Blocks, Industrially manufactured fine-structured feldspathic ceramic blocks, Operating Instructions, 10.2011. Order No:61 72 642 D 3487.
36. Bindl A, Lüthy H, Mörmann WH. Strength and fracture pattern of monolithic CAD/CAM-generated posterior crowns. *Dent Mater* 2006;22:29-36.
37. Kanat B, Çömlekoğlu E, Erdem A, Güngör MA. Konjenital defekti olan hastada CAD/CAM ile estetik yaklaşım: olgu raporu. *EÜ Dişhek Fak Derg* 2013;34:52-6.
38. Uludamar A, Aygün Ş, Kulak Özkan Y. Tam seramik restorasyonların simantasyonu. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak* 2011;2:150-62.
39. Yıldırım G, Türkün LŞ, Boyacıoğlu H. Fiber post simantasyonunda kullanılan self-adeziv rezin simanların mikrosızıntılarının karşılaştırılması. *J Dent Fac Atatürk Üni* 2014;24:191-8.
40. Al-Assaf K, Chakmakchi M, Palaghias G, Karanika-Kouma A, Eliades G. Interfacial characteristics of adhesive luting resins and composites with dentine. *Dent Mater* 2007;23:829-39.
41. Radovic I, Monticelli F, Goracci C, Vulicevic ZR, Ferrari M. Self-adhesive resin cements: a literature review. *J Adhes Dent* 2008;10:251-8.
42. Hikita K, Van Meerbeek B, De Munck J, Ikeda T, Van Landuyt K, Maida T, Lambrechts P, Peumans M. Bonding effectiveness of adhesive luting agents to enamel and dentin. *Dent Mater* 2007;23:71-80.
43. De Munck J, Vargas M, Van Landuyt K, Hikita K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Bonding of an auto-adhesive luting material to enamel and dentin. *Dent Mater* 2004;20:963-71.
44. Abo-Hamar SE, Hiller KA, Jung H, Federlin M, Friedl KH, Schmalz G. Bond strength of a new universal self-adhesive resin luting cement to dentin and enamel. *Clin Oral Invest* 2005;9:161-7.
45. Lührs AK, Guhr S, Günay H, Geurtsen W. Shear bond strength of self-adhesive resins compared to resin cements with etch and rinse adhesives to enamel and dentin in vitro. *Clin Oral Invest* 2010;14:193-9.
46. Viotti RG, Kasaz A, Pena CE, Alexandre RS, Arrais CA, Reis AF. Microtensile bond strength of new self-adhesive luting agents and conventional multistep systems. *J Prosthet Dent* 2009;102:306-12.
47. Silva RA, Coutinho M, Cardozo PI, Silva LA, Zorzatto JR. Conventional dual-cure versus self-adhesive resin cements in dentin bond integrity. *J Appl Oral Sci* 2011;19:355-62.
48. Rodrigues RF, Ramos CM, Francisconi PA, Borges AF. The shear bond strength of self-adhesive resin cements to dentin and enamel: An in vitro study. *J Prosthet Dent* 2015;113:220-7.

#### Yazışma Adresi

Burcu KANAT ERTÜRK  
Kocaeli Üniversitesi,  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı,  
Başiskele, 41190, Kocaeli  
Fax: 0090 262 3442109  
Tel: 0090 262 3442222  
e-mail: burcukanat@hotmail.com

