

Minimal İnvaziv Protetik Tedavilerde CAD-CAM Kullanımı: İki Olgu Sunumu

Using of CAD-CAM In Minimal Invasive Prosthetic Treatments: Two Case Reports

ÖZ

Sert dokularda meydana gelen çürük, aşınma, kırık gibi koronal kayıpların amalgam ya da kompozit rezinler ile direkt restoratif tedavisi her zaman mümkün olmayabilir. Kök kanal tedavisi sonrası madde kaybı fazla olan dişlerin protetik rehabilitasyonunda indirekt restoratif tedavi seçenekleri uygulanabilir. Bu gibi durumlarda inley, onley, overlay ya da endokron gibi indirekt tedavi yaklaşımları kaybedilen dokunun yerine konması ile birlikte kalan diş dokusunun korunmasında da başarılı bir yaklaşım olarak gösterilir. Endokronlar, pulpa odasından tutuculuk sağlayarak (makroretansiyon), adeziv simantasyon ile yeterli stabiliteyi elde eden (mikroretansiyon) monoblok restorasyonlardır. Overlayler ise desteksiz aksiyel duvarlara sahip ve her iki marjinal kenarın bulunmadığı büyük boyutlardaki sınıf II kavitelere endike olan, tüm diş kasplarını içeren restorasyonlardır. Bu olgu raporunda molar dişinde aşırı madde kaybı bulunan iki farklı hastanın adeziv olarak simante edilen ve kalan diş yapısını koruyan yaklaşımlardan endokron ve overlay restorasyonlar ile tedavisi anlatılmaktadır. Bu restorasyonlar Bilgisayar destekli tasarım-bilgisayar destekli üretim (CAD-CAM) sistemi ile üretilmiştir. CAD-CAM teknolojisinin kullanımı ile konvansiyonel tekniklerde oluşabilecek hatalara bağlı uyumsuzlukların önüne geçilmesi amaçlanmıştır. Restorasyonlar CAD-CAM tekniği ile monolitik olarak üretilmiştir.

Sonuç: Bu restorasyonlar, kolay düzenlenebilme, yeniden cilalanabilme, yüksek aşınma direnci ve cam seramiklere kıyasla antagonist dişte daha az aşınmaya neden olma gibi avantajlara sahip olan nanohibrit bir seramik malzeme kullanılarak yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Adeziv Simantasyon, CAD-CAM, Endokron, Overlay.

ABSTRACT

The restorative treatment of coronal losses occurring in hard tissues such as decay, wear, and fractures may not always be feasible with direct restorative methods using amalgam or composite resins. In the prosthetic rehabilitation of teeth with extensive substance loss following root canal treatment, indirect restorative treatment options can be applied. In such cases, approaches such as inlays, onlays, overlays, or endocrowns, which are successful in preserving the remaining tooth structure while replacing lost tissue, are considered effective. Endocrowns are monoblock restorations that provide retention from the pulp chamber (macroretention) and achieve sufficient stability through adhesive cementation (microretention). Overlays, on the other hand, are restorations indicated for large-sized Class II cavities with unsupported axial walls and lacking both marginal edges, encompassing all cusps of the tooth. This case report describes the treatment of excessive substance loss in molars of two different patients using adhesive cemented approaches of endocrown and overlay restorations to preserve the remaining tooth structure. These restorations were manufactured using the Computer-Aided Design-Computer-Aided Manufacturing (CAD-CAM) system. The use of CAD-CAM technology aims to prevent discrepancies due to errors that may occur with conventional techniques.

Conclusion: The restorations were produced monolithically using CAD-CAM technique. These restorations were made using a nanohybrid ceramic material, which offers advantages such as ease of adjustment, re-polishing, high wear resistance, and causing less wear on the antagonist tooth compared to glass ceramics.

Key Words: Adhesive Cementation, CAD-CAM, Endocrown, Overlay.

Aynur Beyza ÇAVUŞÇULU GÜDÜL¹

ORCID: 0009-0007-4937-1143

Şükriye Ece GEDUK¹

ORCID: 0000-0003-2569-8428

Gaye SAĞLAM¹

ORCID: 0000-0002-6102-4933

¹Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi AD,
Zonguldak, Türkiye



Geliş tarihi / Received: 14.05.2024

Kabul tarihi / Accepted: 05.11.2024

İletişim Adresi /Corresponding Address:

Aynur Beyza ÇAVUŞÇULU GÜDÜL
Zonguldak Bülent Ecevit University,
Faculty of Dentistry,
Department of Prosthodontics

Zonguldak, Turkey

E-posta/email:beyza.cavusculu@beun.edu.tr

Dental tedavilerde dişlerin yapısal bütünlüğünün korunması ve çevre dokulara zarar vermeden fonksiyonun idamesi, konservatif yaklaşım kurallarının başında gelir. Güncel gelişmelerle birlikte sabit protetik diş tedavileri geleneksel yaklaşımlardan, daha az madde kaybına neden olan minimal invaziv yaklaşımlara doğru ilerleme göstermiş ve çeşitli restorasyonlar önerilmiştir (1). Minimal invaziv yaklaşım mümkün olduğu kadar az girişimsel işlemle hastanın mevcut diş dokularının korunması prensibine dayanarak koruyucu ve önleyici tedavilerin uygulandığı bir tedavi şeklidir (2).

Adeziv simantasyon tekniklerindeki ilerlemeler ve minimal invaziv diş hekimliğine artan ilgi ile birlikte pulpa odasına ve kavite kenarlarına sabitlenen monolitik bir restorasyon olan endokron da dahil olmak üzere yeni restoratif yaklaşımlar geliştirilmiştir. Endokron restorasyonlarında pulpa odasından makroretansiyon; adeziv simantasyon ile mikroretansiyon elde edilir (3-5). Pissis (6) endokronları “monoblok porselen tekniği”, Bindle ve Mörmann (7) “adeziv endodontik kronlar” olarak tanımlamıştır. Endokronlar endodontik olarak tedavi edilmiş, sert doku kaybının fazla olduğu, interproksimal alanın kısıtlı olduğu, oklüzal dikey boyutu azalmış, seramik kalınlığının yetersiz olması nedeniyle post ve krunla geleneksel rehabilitasyonun mümkün olmadığı, yeterli diş dokusuna sahip dişlerde tercih edilen bir tedavi yöntemidir (8,9). Bu restorasyonların düşük maliyet, kısa hazırlık ve seans süresi, uygulama kolaylığı ve başarılı estetik sonuçlar gibi avantajları bulunmaktadır (10). Endokron restorasyonlar kısa klinik kronu bulunan, koronal diş yapısında aşırı tahribat olan, kavisli, kalsifiye, kısa veya dar kök kanallarına sahip dişlerde uygulanabilirken mine-sement birleşiminin altında harabiyet gösteren, uygun adezyonun sağlanamadığı veya pulpa odasının sığ olduğu durumlarda kontrendikedir (11). Endokronların geleneksel restorasyonlarla karşılaştırıldığında yeterli stabilite ve yüksek kırılma direnci sağladığı, klinik başarı oranının %94 ile %100 arasında olduğu bildirilmektedir (4,12). İndirekt posterior restorasyon tipleri diş yüzeyinde kapsadığı alana göre, kaspları içermeyen inley, en az bir kaspı içeren onley veya tüm kaspları içeren overlay restorasyonlar olarak sınıflandırılabilir. Kaspal örtücülük indirekt posterior restorasyonların mekanik dayanımını arttırarak ömrünü uzatır (5). İnley/onley restorasyonlar, tam kronlara göre daha konservatif bir yaklaşımı temsil eder ve simantasyon prosedürlerindeki gelişmeler sayesinde preperasyonda daha az retansiyon formu hazırlamayı gerektirir (12).

Overlayler, desteksiz aksiyel duvarlara sahip ve her iki marjinal kenarın bulunmadığı büyük boyutlardaki sınıf II kavitelerde endike olan, tüm diş kasplarını içeren restorasyonlardır. Mine ve dentinde çatlakların varlığı (vital dişlerde), endodontik olarak tedavi edilen dişlerde marjinal kenarın eksik olması ve rezidüel duvarların yeterli kalınlıkta olmaması durumunda uygulanan restorasyonun tüm kaspları içermesi gerekir (13).

Nano teknoloji kullanımı ve gelişimiyle, kompozit ve seramiklerin elverişli özelliklerini birleştiren yeni restoratif materyaller dikkate değer bir gelişim göstermektedir (14). Rezin nanoseramikler ağırlıkça yaklaşık %80 oranında nanoseramik parçacıklardan oluşan, oldukça sert rezin matriks dizisinden oluşmaktadır. Rezin nanoseramikler, cam seramiklerden daha az kırılğan yapıda olmakla birlikte dentine yakın elastikiyet modülü gösterir. Ayrıca kolay düzenlenebilme, yeniden cilalanabilme, iyi aşınma direnci, yüksek eğilme dayanımı, cam seramiklere kıyasla antagonist dişte daha az aşınmaya sebep olması, kısa laboratuvar prosedürü gerektirmesi gibi avantajları vardır. Rezin nanoseramikler CAD-CAM tekniği ile monolitik olarak üretilir (13).

Bu olgu sunumunda aşırı madde kaybı bulunan büyük azı dişlerinin, rezin nanoseramik bir CAD-CAM bloğu kullanılarak hazırlanan endokron ve overlay restorasyonlar ile tedavisi anlatılmaktadır.

OLGU SUNUMU

Olgu 1

16 yaşındaki erkek hasta 36 numaralı dişin kök-kanal tedavisi sonrası koronal restorasyonu için Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Kliniği'ne başvurdu. Klinik ve radyografik incelemenin sonucunda ilgili dişin tüm duvarlarında geniş sert doku kaybı olduğu görüldü (Şekil 1). Endokron tedavisi planlanan hastadan "bilgilendirilmiş onam formu" alındı. Kavitenin pulpa odasındaki andırkatlar giderildi. Diş dokusundaki desteksiz mine kenarları kaldırıldı, pulpa tabanı düz şekilde bitirilerek 2 mm derinlikte endokron kavitesi oluşturuldu (Şekil 2). Preparasyon sonrasında, diş etinin altında yer alan dişin lingual kenarını görünür hale getirmek için diod lazer (iLase, Biolase, California, ABD) ile gingivektomi işlemi gerçekleştirildi. Diş etinin iyileşmesi bir hafta beklendikten sonra optik ölçü kamerası (CEREC Omnicam, Sirona Dental Systems, Bensheim, Almanya) ile hazırlanan kavitenin dijital ölçüsünü alındı. Sonrasında, CEREC yazılımı ile (CEREC Software 4.3 Sirona Dental Systems, Bensheim, Almanya) ile restorasyonun tüm kenarları belirlendi. Restorasyon tipi “Kron”; tasarım şekli “Biogeneric Individual”; materyal kısmı “Cerasmart

Blocs” olarak seçildi. “Design” sekmesinde restorasyon form ve şekil olarak tasarlandıktan sonra üretime geçildi. Blok (Cerasmart, GC, Amerika) frezeleme ünitesine yerleştirilerek üretim aşaması tamamlandı. Endokronun bitim ve polisajında üretici firmanın talimatlarına göre Al₂O₃ kaplı esnek bitim ve cila diskleri (Sof-Lex Spiral, 3M ESPE, St Paul, ABD) ve seramik cila seti (EVE Diapol, Almanya) kullanıldı. Endokron, kavite üzerine yerleştirilerek oklüzal ve aproksimal uyumlamaları yapıldı. Endokronun bağlanma yüzeyi %5’lik hidroflorik asit (IPS Ceramic Etching Gel, Ivoclar Vivadent Schaan, Lihtenştayn) ile 60 sn pürüzlendirildikten sonra su ile yıkanarak kurutuldu. Ardından 60 sn silan (Nexus Silane Primer, Kerr) uygulandı ve kuruması beklendi. Kavite üzerindeki mine dokusu 30 sn, dentin yüzeyleri 15 sn süreyle %37’lik fosforik asit (Panora 200 etching jel, Türkiye) ile pürüzlendirilerek su ile yıkanıp kurutuldu. Daha sonra kavite iç yüzeyine bağlayıcı ajan (Renew universal, Hindistan) uygulandı ve hava ile inceltildi. Restorasyon dual polimerize adeziv rezin siman sistemi (NX3 Nexus, Kerr) ile simante edildi. Adeziv rezin siman restorasyon iç yüzeyi ve kaviteye uygulandı. Restorasyon kaviteye yerleştirilerek 5 sn süreyle ışık uygulandı ve taşan siman artıkları temizlendi. Tüm yüzeylere 40 sn ışık (Castellini, İtaly) uygulanarak polimerizasyon tamamlandı. Restorasyon sınırlarına lastik diskler (Sof-Lex System Kit, 3M ESPE, St. Paul, Minnesota, ABD) ile final polisaj işlemleri yapıldı. İşlem sonrası kapanış ve interproksimal ilişkiler kontrol edildi (Şekil 3).



Şekil 1.a. Hastanın panoramik radyografisi.



Şekil 1.b. Hastanın preparasyon öncesi ağız içi fotoğrafları.



Şekil 2. Preperasyon sonrası hastanın ağız içi fotoğrafı.



Şekil 3. Restorasyonun uyumlanması sonrası ağız içi fotoğrafı.

Olgu 2

45 yaşında kadın hasta, üst çene sol birinci büyük azı dişindeki amalgam dolgunun düşmesi sebebiyle Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Kliniği’ne başvurdu. Klinik ve radyolojik muayene sonrası ilgili dişin, palatinal ve distal duvarında yaygın doku harabiyeti olduğu görüldü ve uygulanabilecek tedavi alternatifleri değerlendirilerek overlay uygulanmasına karar verildi (Şekil 4). Hastanın bilgilendirilmesi yapılarak onam formu alındı. Amalgam dolgu kaldırıldıktan sonra restorasyon altında bulunan sekonder çürük temizlendi. Kalan koronal diş yapısı korunarak desteksiz sert dokular kaldırıldı. Mekanik dayanımı sağlamak amacıyla dişin aksiyel duvarlarına restorasyonun marjinal bitim hattı hazırlandı (Şekil 5). Hazırlanan kavitenin, karşıt arkin dijital ölçüsü ve kapanış ilişkisi intraoral tarayıcı (CEREC Omnicam, Sirona Dental Systems, Bensheim, Almanya) ile dijital ortama aktarıldı. Restorasyonun marjinal sınırları, kontakları ve temas noktaları yazılım programında (CEREC Software 4.3 Sirona Dental Systems, Bensheim, Almanya) ayarlandı. Blok (Cerasmart, GC, Amerika) frezeleme ünitesine yerleştirilerek üretim aşaması tamamlandı. (Şekil 6). Overlay kavite üzerinde kontrol edilerek oklüzal ve aproksimal uyumlamaları yapıldı. Restorasyonun bitim ve polisajında Al₂O₃ kaplı esnek bitim ve cila diskleri (Sof-Lex Spiral, 3M ESPE, St Paul, ABD) ve seramik cila seti (EVE Diapol, Almanya) kullanıldı (Şekil 7). Bir önceki olgu ile benzer aşamalar

tekrar edilerek simante edildi. Hastanın ağız içi fotoğrafları çekilerek işlem tamamlandı (Şekil 8).



Şekil 4. Hastanın panoramik radyografisi.



Şekil 5.a.-5.b. Hastanın preperasyon aşamasındaki ağız içi fotoğrafları.



Şekil 6. Hastanın preperasyon sonrası ağız içi fotoğrafları.

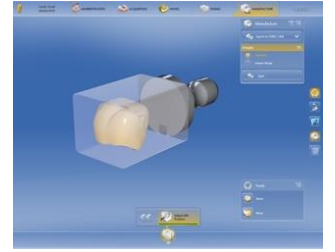


Şekil 7.a. Hastaya ait yeni dosya oluşturulması ve restorasyon tipinin ve tasarım şeklinin seçilmesi.

Şekil 7.b. Kavitenin optik kamera ile taranarak elde edilen dijital görüntüsü.



Şekil 7.c. Alt ve üst çene arasındaki kapanışın dijital görüntüsü.
Şekil 7.d. Dijital model elde edilmesi.



Şekil 7.e. Restorasyonun kavite içinde konumlandırılması ve mezial, distal ve okluzal kontak noktalarının belirlenmesi.
Şekil 7.f. Restorasyonun Cerasmart blok içindeki konumunun belirlenmesi ve üretimine başlanması.



Şekil 8. Final restorasyon.

TARTIŞMA

Diş hekimliğinde, minimal invaziv yaklaşımlara doğru bir eğilim gözlenmekte ve kalan diş yapısının miktarına bağlı olarak inley, onley ve endokron restorasyonları ön plana çıkmaktadır (16). Bu olgu sunumunda adeziv olarak simante edilen ve kalan diş yapısını koruyan yaklaşımlardan endokron ve overlay restorasyonlar anlatılmaktadır.

Corsentino ve ark. (17) koronal dentin yüzeyi miktarı ile kırılma dayanımı arasında pozitif bir ilişki olduğunu bildirmekte, mezial ve distal marjinal sırt kaybı olan dişlerde uzun dönem fonksiyonel ve estetik başarının sağlanabilmesi için indirekt restorasyonların uygulanması gerektiğini ifade etmektedir. Marcia ve ark.'nın (18) çalışmasında üç farklı materyal (lityum-

disilikat cam-seramik, direkt kompozit ve CAD-CAM kompozit blokları) ile restore edilmiş endokron vakalarını değerlendirmiş, geniş koronal doku kaybı, bruksizm ve olumsuz oklüzal ilişkiler gibi risk faktörleri varlığında bile molar ve premolar dişlerin restorasyonunda endokronların güvenilir bir yaklaşım oluşturduğu ortaya konmuştur. Overlayler, desteksiz aksiyel duvarlara sahip ve her iki marjinal kenarın bulunmadığı büyük boyutlardaki sınıf II kavitelere endike olan, tüm diş kasplarını içeren restorasyonlardır (13). Overlayler koronal diş yapısının korunmasını sağlamakta ve adeziv simantasyon sayesinde kök kanalının kontaminasyonunu önlemektedir (19). Magne ve Besler (20) aşırı hasar görmüş posterior dişlerin tedavisinde onley ve overlay restorasyonların en etkili seçimler olduğunu rapor etmiştir.

Seramik restorasyonlar yüksek biyouyumluluk, dayanıklılık ve iyi estetik gibi özelliklere sahip olmasına rağmen karşıt dişin mine yüzeyini aşındırıcı etkisi vardır. CAD-CAM kompozit rezin materyallerin aşınma direnci, seramiklere oranla çok daha düşüktür (21). CAD-CAM hibrit bloklar, rezin içeriği sayesinde seramik bloklara göre daha esnektir ve daha kolay işlenmektedir. Resin matrikse seramik partiküllerinin eklenmesi ile CAD-CAM kompozit rezinlere göre daha estetik ve daha sağlam bir yapıya sahiptirler. Bu blokların üretimi ve tamirleri CAD-CAM seramik bloklara göre daha kolaydır (22). İki olguda da restorasyonlar CAD-CAM sistemi ile tasarlandı ve üretildi. İnley/onley/overlayler indirekt laboratuvar teknikleri kullanılarak kompozit rezin malzemelerden de üretilebilmektedir. Ancak kompozit inley, onley ve overlayler, seramik malzemelere kıyasla 5 yıl ve 10 yıl boyunca düşük sağkalım oranları gösterdiği literatürde bildirilmektedir (23,24). Taha ve ark. (25) Cerasmart, Celtra Duo, IPS e.max CAD ve Vita Enamic endokronların kırılma direncini inceledikleri çalışmalarında, Cerasmart ve IPS e.max CAD endokronların diğer gruplara göre yüksek kırılma direnci gösterdiğini bildirmişlerdir. Lin ve ark. (26) tüberküleri içeren bir restorasyon için düşük elastik modüle sahip materyallerin kullanımı ile, kalan diş yapısına iletilen stres yoğunluğunu azaltarak daha uygun biyomekanik performans elde edilebileceğini belirtmiştir. Damanhoury ve ark. (27) çalışmalarında üç farklı CAD-CAM materyalinin (feldspatik seramik, lityum disilikat ile güçlendirilmiş seramik, rezin nano seramik) kırılma dayanımlarını karşılaştırmış, rezin nanoseramik materyalinin daha yüksek kırılma direnci ve daha olumlu başarısızlık özellikleri gösterdiği gözlemlenmiştir. Diş yapısında ciddi kayıplar olan endodontik olarak tedavi edilmiş dişlerin endokron ile restorasyonunda rezin nanoseramik bloklarının kullanılabilirliğini belirtmişlerdir. Endokron restorasyonların marjinal aralık ve kırılma direnci açısından değerlendirildiği bir

çalışmada; Cerasmart ile hazırlanan endokron restorasyonların marjinal aralık ve kırılma direnci açısından umut verici olduğu belirtilmiştir (28). Alassar ve ark. (29) CAD-CAM ile restore edilen azı dişlerinin kırılma direnci ve başarısızlık paterni üzerine kavite tasarımı ve malzeme tipinin etkisini araştırmışlardır. CAD-CAM sistemleri ile üretilen onleyler ile restore edilen dişlerin kırılma direnci ve başarısızlık şeklinin, kavite tasarımı ve malzeme türünden büyük ölçüde etkilendiğini belirtmişlerdir. Bukkal tüberküleri içeren Cerasmart onleylerin tümünün sağlam dişlerle karşılaştırılabilecek düzeyde kırılma direncine sahip olduğunu ve onleylerin içerdiği tüberkül sayısı ile orantılı olarak kırılma direncinin daha yüksek olacağını ifade etmişlerdir.

CAD-CAM sistemi; maliyetleri minimize indirirken, hasta konforunu arttırmakla birlikte son derece estetik ve güvenilir restorasyonların üretilmesine imkan tanımaktadır (30). CAD-CAM ile üretilen monolitik restorasyonlarda alçı model elde etme, artikülatöre alma gibi laboratuvar aşamaları ortadan kaldırılır (31,32). CAD-CAM sisteminde bulunan tasarım ve üretim kısımları sayesinde teknisyenin tecrübe ve bilgi eksikliğine bağlı oluşabilecek hatalar ortadan kaldırılmış olur (33). Bu olgu sunumunda da CAD-CAM kullanılarak üretilen bir endokron ve overlay restorasyon anlatılmaktadır.

Endokron preparasyonu yapılırken seramik restorasyon için yeterli kalınlığın sağlanması amacıyla oklüzal yüksekliğin 2 mm indirilmesi istenmektedir. Tüm servikal marjinler mümkün olduğunca supragingival olarak yerleştirilmelidir ve 5-7°'lik bir oklüzal açılma sağlanmalıdır (3). Kavite iç duvarları kenar açıları 90° butt marjin olacak şekilde hazırlanmalıdır (7). Endokron ile restore ettiğimiz vakada preparasyon kurallarına uygun bir tasarımla endokron kavitesi hazırlanmıştır. Ayrıca lingual marjinal kenar gingivektomi ile supragingival hale getirilmiştir.

Aşırı madde kaybına uğramış dişlerde tutuculuk büyük ölçüde adeziv bağlanma ile sağlanmaktadır ve restorasyona adeziv bağlanma için gerekli olan yüzey alanı azalmaktadır. Kullanılan siman ile simantasyon tekniği indirekt restorasyonların başarısını etkilemektedir. Adeziv simantasyon sayesinde bağlanma dayanımının artmakta ve mikrosızıntı azalmaktadır (34,35). Gregor ve ark. (36), yaptıkları çalışmalarında 7,5 mm kalınlığındaki kompozit rezin ve seramik endokronların dual cure rezin siman kullanımı ile yeterli polimerizasyon sağlandığını ifade etmişlerdir. Bu da dual cure rezin simanların indirekt restorasyonlarda güvenle kullanılabilirliğini göstermektedir. İki vakada da restorasyonlar dual cure adeziv siman ile simante edildi. Bir başka çalışmada araştırmacılar, dual cure rezin simanının endokron restorasyonlarda polimerizasyon davranışını, farklı kalınlıklardaki CAD-CAM materyalleri (e. max CAD,

Cerasmart ve Enamic) ile ışınlama sonrası dönüşüm derecesi ve Vickers sertliğini değerlendirmişler ve dual cure rezin simanının polimerizasyonunun, CAD-CAM materyal kalınlığı arttıkça azaldığını bildirmişlerdir. 1,5 mm kalınlığa sahip örnekler (geleneksel kuronlar) ile 5,5 mm veya daha fazla kalınlığa sahip örnekler (endokronlar) arasında polimerizasyonda önemli farklılıklar gözlemlenmiştir (37). Güncel gelişmelerle birlikte kron harabiyeti fazla olan dişlerin restorasyonunda, geleneksel yaklaşımlara göre dişten daha az madde kaybına neden olan minimal invaziv yaklaşımlar tercih edilmeye başlanmıştır. Vakalarımızda kullandığımız endokron ve overlay restorasyonlar minimal invaziv restoratif tedavi yaklaşımlarındandır. Bu restorasyonlar, dişin hasar görmüş veya zayıflamış bölgelerini destekler ve güçlendirir. Aynı zamanda, iyi bir estetik bir görünüm sağlar. Konvansiyonel tedavilere kıyasla daha kısa zamanda tamamlanabilmesi, maliyetinin düşük olması, yüksek mekanik performans göstermesi bu tedavilerin diğer avantajlarıdır. Aşırı kron harabiyeti olan dişlerin tedavisinde CAD-CAM ile üretilen restorasyonlar, minimal invaziv çözümler sağlaması ve öngörülebilir estetik sonuçlar sunması açısından önemlidir. Endokron ve overlay ile tedavi edilen restorasyonlar klinik olarak değerlendirildiğinde, 12 ay takip sonrası dişlerde sekonder çürük, kırılma, restorasyonlarda renk değişimi, estetik bozulma ve yapısal bütünlüğün kaybı gibi komplikasyonlar gözlenmedi. Ayrıca, restorasyonlar stabilite ve çevre dişeti dokusunun korunması bakımından tatmin edici sonuçlar vermektedir.

KAYNAKLAR

1. Eskimez Ş, İzgi AD. Adeziv Köprüler ve Klinik Uygulamaları. İstanbul: Quintessence; 2008. pp. 9–10
2. Gül Aygün E, Aktaş Ç. Minimal İnvaziv Yaklaşım ile Hareketli Bölümlü Protezler. Türkiye Klinikleri. 2019;1:32–41.
3. Tzimas K, Tsiapitsa M, Gerasimou P, Tsi trou E. Endocrown restorations for extensively damaged posterior teeth: clinical performance of three cases. Restor Dent Endod. 2018;43(4).
4. Zheng Z, He Y, Ruan W, Ling Z, Zheng C, Gai Y, et al. Biomechanical behavior of endocrown restorations with different CAD-CAM materials: A 3D finite element and in vitro analysis. J Prosthet Dent. 2021;125(6):890–9.
5. Kassis C, Khoury P, Mehanna CZ, Baba NZ, Bou Chebel F, Daou M, et al. Effect of Inlays, Onlays and Endocrown Cavity Design Preparation on Fracture Resistance and Fracture Mode of Endodontically Treated Teeth: An In Vitro Study. J Prosthodontol. 2021;30(7):625–31.
6. Pissis P. Fabrication of a metal-free ceramic restoration utilizing the monobloc technique. Pract Periodontics Aesthet Dent. 1995;7(5):83–94.
7. Bindl A, Mörmann WH. Clinical evaluation of adhesively placed Cerec endocrowns after 2 years-preliminary results. J Adhes Dent. 1999;1(3):255–65.
8. 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(3):110–7.
9. Veselinovic V, Todorovic A, Lisjak D, Lazic V. Restoring endodontically treated teeth with all-ceramic endo-crowns: Case report. Stomatol Glas Srb. 2008;55(1):54–64.
10. Sevimli G, Cengiz S, Oruç S. Endocrowns: Review. J Istanbul Univ Fac Dent. 2015;49(2):57.
11. AlDabeeb DS, Alakeel NS, Al Jfshar RM, Alkhalid TK. Endocrowns: Indications, Preparation Techniques, and Material Selection. Cureus. 2023;15(12):e49947.
12. Goujat A, Abouelleil H, Colon P, Jeannin C, Pradelle N, Seux D, et al. Marginal and internal fit of CAD-CAM inlay/onlay restorations: A systematic review of in vitro studies [Internet]. Available from: <https://www.crd.york.ac.uk/> (erişim tarihi:14.02.2024)
13. Veneziani M. Posterior indirect adhesive restorations: updated indications and the Morphology Driven Preparation Technique. Int J Esthet Dent. 2017;12(2):204–30.
14. Ceren N, Turp V, Emir F, Akgüngör G, Ayyıldız S, Şen D. Nanoceramics And Hybrid Materials Used In Cad/Cam Systems. Aydın Dental Journal. 2016;2(3):55–61.
15. Shetty R, Shenoy K, Dandekeri S, Suhaim KS, Ragher M, Francis J. Resin-matrix ceramics: an overview. Int J Rec Sci Res. 2015;6(11):7414-17.
16. Mously HA, Finkelman M, Zandparsa R, Hirayama H. Marginal and internal adaptation of ceramic crown restorations fabricated with CAD-CAM technology and the heat-press technique. J Prosthet Dent. 2014; 112(2):249-56.

17. Corsentino G, Pedullà E, Castelli L, Liguori M, Spicciarelli V, Martignoni M, Ferrari M, Grandini S. Influence of Access Cavity Preparation and Remaining Tooth Substance on Fracture Strength of Endodontically Treated Teeth. *J Endod.* 2018;44(9):1416-21.
18. Belleflamine MM, Geeis SO, Louwette MM, Grenade CF, Vanheusden AJ, Mainjot AK. No post-no core approach to restore severely damaged posterior 106 teeth: An up to 10-year retrospective study of documented endocrown cases. *J Dent.* 2017;63:1-7.
19. Aquilino SA, Caplan DJ. Relationship between crown placement and the survival of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent.* 2002;87:256-63.
20. Magne P, Besler UC. Porcelain versus composite inlays/onlays: effects of mechanical loads on stress distribution, adhesion, and crown flexure. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003;23:543- 55.
21. Zhi L, Bortolotto T, Krejci I. Comparative in vitro wear resistance of CAD/CAM composite resin and ceramic materials. *J Prosthet Dent.* 2016;115:199-202.
22. Nguyen J, Ruse D, Phan A, Sadoun M. High-temperature-pressure polymerized resin-infiltrated ceramic networks. *J Dent Res.* 2014;93(1):62-7.
23. Chabouis HF, Faugeron VS, Attal JP. Clinical efficacy of composite versus ceramic inlays and onlays: A systematic review. *Dent Mater.* 2013;29:1209-18.
24. Morimoto S, Vieira GF, Agra CM, Sesma N, Gil C. Fracture strength of teeth restored with ceramic inlays and overlays. *Braz Dent J.* 2009;20(2):143- 48.
25. Taha D, Spintzyk S, Sabet A, Wahsh M, Salah T. Assessment of marginal adaptation and fracture resistance of endocrown restorations utilizing different machinable blocks subjected to thermomechanical aging. *J Esthet Restor Dent.* 2018;30(4):319-28.
26. Lin CL, Chang YH, Liu PR. Multi-factorial analysis of a cusp-replacing adhesive premolar restoration: A finite element study. *J Dent.* 2008;36(3):194-203.
27. El-Damanhoury HM, Haj-Ali RN, Platt JA. Fracture resistance and microleakage of endocrowns utilizing three CAD-CAM blocks. *Oper Dent.* 2015;40(2):201-10.
28. Kassem IA, Farrag IE, Zidan SM, ElGuindy JF, Elbasty RS. Marginal gap and fracture resistance of CAD/CAM ceramill COMP and cerasmart endocrowns for restoring endodontically treated molars bonded with two adhesive protocols: an in vitro study. *Biomater Investig Dent.* 2020;7(1):50-60.
29. Alassar RM, Samy AM, Abdel-Rahman FM. Effect of cavity design and material type on fracture resistance and failure pattern of molars restored by computer-aided design/computer-aided manufacturing inlays/onlays. *Dent Res J (Isfahan).* 2021;18:14.
30. Sannino G, Germano F, Arcuri L, Bigelli E, Arcuri C, Barlattani A. CEREC CAD/CAM Chairside System. *Oral Implantol.* 2014;7(3):57-70.
31. 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.
32. Mörmann W, Bindle A. All-ceramic chair- side computer-aided design/computer-aided machining restorations *Dent Clin North Am.* 2002;46:405-26.
33. Litzenburger AP, Hickel R, Richter MJ, Mehl AC, Probst FA. Fully automatic CAD design of the occlusal morphology of partial crowns compared to dental technicians' design. *Clin Oral Investig.* 2013;17:491-96.
34. El Ghouli W, Özcan M, Silwadi M, Salameh Z. Fracture resistance and failure modes of endocrowns manufactured with different CAD/CAM materials under axial and lateral loading. *J Esthet Restor Dent.* 2019;31(4):378-87.
35. Deutsch AS, Musikant BL. Morphological measurements of anatomic landmarks in human maxillary and mandibular molar pulp chambers. *J Endod.* 2004;30(6):388-90.
36. Gregor L, Bouillaguet S, Onisor I, Ardu S, Krejci I, Rocca GT. Microhardness of light- and dual-polymerizable luting resins polymerized through 7.5-mm-thick endocrowns. *J Prosthet Dent.* 2014;112(4):942-8.
37. Ikemoto S, Komagata Y, Yoshii S, Masaki C, Hosokawa R, Ikeda H. Impact of CAD/CAM Material Thickness and Translucency on the Polymerization of Dual-Cure Resin Cement in Endocrowns. *Polymers (Basel).* 2024;16(5):661.