

# Endodontik tedavili molar dişlerin, endokron ile protetik rehabilitasyonu: Olgu serisi

Sümeyye Koç (0000-0001-8528-7124)<sup>α</sup>, Serkan Sarıdağ (0000-0002-2703-2462)<sup>α</sup>

*Selcuk Dent J, 2020; 7: 500-506 (Doi: 10.15311/selcukdentj.574189)*

Başvuru Tarihi: 09 Haziran 2019  
Yayına Kabul Tarihi: 07 Ekim 2019

### ÖZ

#### **Endodontik tedavili molar dişlerin, endokron ile protetik rehabilitasyonu: Olgu serisi**

Endodontik tedavi sonrası kron harabiyetinin arttığı molar dişlerin protetik rehabilitasyonunda, direkt ve indirekt restorasyonlar dahil olmak üzere farklı konvansiyonel tedavi yöntemleri uygulanabilir. Bilgisayar destekli tasarım/bilgisayar destekli üretim (CAD/CAM) ve adeziv teknolojideki gelişmeler ile birlikte endokron restorasyonlar konvansiyonel tedavilere alternatif olarak gösterilmiştir. Endokronlar, kor yapısı ve kron restorasyonunu bünyesinde birleştiren, çoğunlukla pulpa odasından, gerektiğinde de kök kanallarından tutuculuk sağlayarak (makroretansiyon), adezivlerle yeterli stabiliteyi elde eden (mikroretansiyon) monoblok restorasyonlardır. Bu olgu sunumunda kanal tedavili dişlerin endokron restorasyonları ile rehabilitasyonu dört farklı vakada ele alınmıştır. Vakalardan üçü, CAD/CAM sistemi ile lityum disilikat seramik bloklar kullanılarak üretilen endokron restorasyonlarını; bir vaka ise laboratuvarında indirekt kompozit rezin kullanılarak üretilen molar endokron restorasyonunu açıklamaktadır. Bu olgu sunumunun amacı; madde kaybı fazla olan kanal tedavili dişlerdeki sağlıklı diş dokusunun ve kanal dolgusunun korunmasını sağlayan endokron restorasyonların aşamalarının anlatılması ve klinik takip sonuçlarının aktarılmasıdır.

### ANAHTAR KELİMELER

**Endokron, CAD/CAM, Tam Seramik**

### ABSTRACT

#### **Prosthodontic rehabilitation of endodontically treated molar teeth with endocrown: The case series**

After endodontic treatment, different conventional treatment methods can be applied in prosthetic rehabilitation of molar teeth, including direct and indirect restorations. Thanks to the help of computer aided design / computer aided manufacturing (CAD / CAM) and developments in adhesive technology, endocrown restorations have shown an alternative to conventional systems. Endocrowns are monobloc restorations that combine the restoration of the core structure and crown restoration, often by providing stabilization from the pulp chamber and from the root canals (macroretansion) to obtain adequate stability with adhesives (microretansion) when needed. In this case report, endocrown restoration and rehabilitation of endodontically treated teeth were discussed in four different cases. Three of the cases describe the molar endocrown restorations produced using lithium disilicate ceramic with CAD/CAM, and one case describes the molar endocrown restoration produced using indirect composite resin in the laboratory. The purpose of this case report is; to explain the stages of endocrown restorations which provide protection of healthy tooth tissue and canal filling in the endodontically treated teeth, and to report the clinical follow-up results.

### KEYWORDS

**Endocrown, CAD/CAM, Full Ceramic**

Kanal tedavisi uygulanan dişler çürük, travma, önceki restorasyonlar ve endodontik genişletme işlemleri nedeniyle koronal doku kaybına uğramaktadır.<sup>1</sup> Endodontik tedaviyi takiben posterior dişlerin kırılma riskini en aza indirmek, bakteriyel kontaminasyonu önlemek için koronal bir sızdırmazlık sağlamak ve fonksiyonu geri kazandırmak amacıyla restore edilmesi gerekmektedir.<sup>2-6</sup> Endodontik tedavi görmüş dişler, direkt ve indirekt restorasyonlar dahil olmak üzere çeşitli yöntemler kullanılarak restore edilebilir. Amalgam restorasyonlar, kompozit rezin restorasyonlar, koronal radiküler restorasyonlar ve post uygulamaları, endodontik tedavi sonrası uygulanabilecek konvansiyonel tedavi yöntemleridir.<sup>7</sup> Kanal tedavili dişlerin restorasyonunda konvansiyonel tedavi yaklaşımı olan post-kor sistemlerinde, kök

kanalından destek alan post uygulaması üzerine kor yapısı oluşturularak kaybedilen doku miktarı yerine konmaya çalışılır.<sup>8,9</sup> Adeziv teknolojinin gelişmesi, yeni jenerasyon rezin nanoseramik içerikli kompozitlerin üretilmesi, günümüz seramiklerinin güçlendirilmesi, asitle pürüzlendirilebilmesi ve güçlü rezin simanlarla diş dokusuna bağlanması; özellikle molar dişlerin, post-kor sistemi olmadan restore edilebileceği düşüncesini ortaya çıkarmıştır. Bilgisayar destekli tasarım / bilgisayar destekli üretim (CAD / CAM) ve adeziv teknolojideki gelişmeler ile birlikte, daha konservatif yaklaşıma sahip olan endokron restorasyonlar post-kor sistemlerine alternatif gösterilmiştir.<sup>6,10</sup>

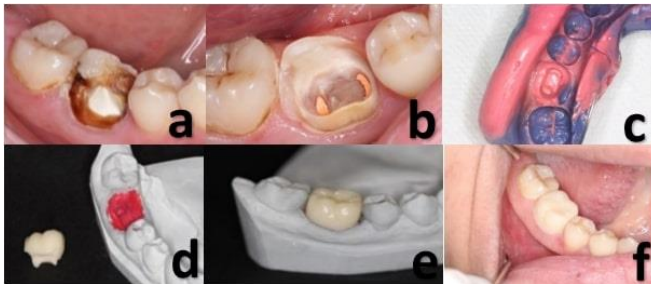
<sup>α</sup> Kocaeli Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Kocaeli

İlk kez, 1995 yılında Pissis tarafından adeziv endodontik restorasyonlar tanımlanmış, 1999 yılında ise Bindl ve Mörmann tarafından bu restorasyonlar endokron olarak adlandırılmıştır.<sup>11,12</sup> Endokron, yaklaşık 1mm genişliğinde 'butt-joint' marjine sahip tam kron bir restorasyonun ve pulpa boşluğuna uzanan merkezi bir tutucu kısmın toplamı olarak tanımlanmaktadır.<sup>6,11</sup> Birçok çalışma, optimum tutuculuk ve direnç özelliklerini sağlamak için en az 2 mm'lik merkezi bir tutucu kısmın olması gerektiğini önermektedir.<sup>6,13,14</sup> Endokron preparasyonunda dikkat edilmesi gereken diğer özellikler; 2-3 mm kaspal redüksiyon, 90° 'butt marjin', pürüzsüz iç geçişler, kanal ağızlarının kapatıldığı düz pulpal taban, 5°-7° oklüzal yaklaşım açısı, supragigival mine marjinleridir.<sup>15,16</sup> Lösit ve lityum disilikat ile güçlendirilmiş cam seramikler endokronların üretiminde en iyi seçenek olarak ortaya çıkmaktadır, çünkü bu seramikler feldspatik cam seramik ve kompozit rezinden daha yüksek bükülme dayanıklılığı sergilemektedir. Aynı zamanda mastikasyon sırasında oluşan oklüzal kuvvetlere karşı dayanıklılığı yüksektir.<sup>17-20</sup> Bununla birlikte kompozit rezin ve seramiğin özelliklerinin birleştirdiği hibrit materyallerle ilgili çok sayıda araştırma mevcuttur ve birçok CAD/CAM hibrit materyaller piyasaya sunulmuştur. Son literatürlere göre kompozit rezin materyallerin seramik materyallerden daha esnek olduğu ve kavite duvarlarına aktarılan stres üzerinde daha olumlu etkilere sahip oldukları bildirilmiştir.<sup>10</sup>

Bu olgu sunumunda, kanal tedavili dişlerin endokron restorasyonları ile rehabilitasyonu dört farklı vakada ele alınmıştır. Bu olgu sunumunun amacı; madde kaybı fazla olan kanal tedavili dişlerdeki sağlıklı diş dokusunun ve kanal dolgusunun korunmasını sağlayan endokron restorasyonlarının aşamalarının anlatılması ve kısa süreli klinik takip sonuçlarının aktarılmasıdır.

## OLGU SUNUMU

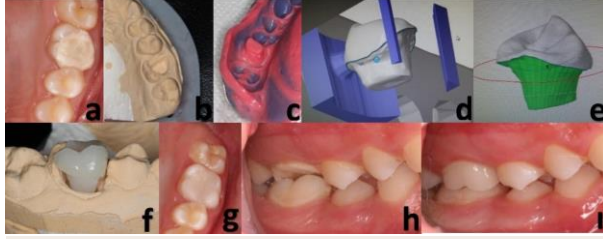
### Olgu 1



**Resim 1.**

a) Tedavi öncesi ağız içi görünümü. b) Endokron preparasyonu sonrası ağız içi görünümü. c) Preparasyon ölçüsünün görünümü. d) İndirek kompozit ile endokron restorasyonu elde edilmesi. e) Restorasyonun modeldeki görünümü. f) Restorasyonun ağız içi görünümü.

Kliniğimize 46 numaralı dişe daimi restorasyon ihtiyacı ile başvuran 17 yaşındaki hastadan alınan anamneze göre kanal tedavisinin 3 yıl önce tamamlandığı öğrenilmiştir (Resim 1a). Yapılan radyografik ve klinik muayene sonucunda, dişte mobilite veya apikal lezyon gözlenmemiştir. Çürük dentin dokusu ve pulpa odasına sızdırmazlık amacıyla yerleştirilen dolgu materyali uzaklaştırıldıktan sonra, pulpa odasındaki andirkatlar giderilmiş ve kron diş dokusundaki desteksiz mine kaldırılarak, düz yüzeyli oklüzal düzenleme ile preparasyon tamamlanmıştır. Kron harabiyetinin fazla olduğu gözlemlenen dişte endokron restorasyonunun retansiyonunu ve stabilitesini arttırmak amacıyla, kanal ağızlarında yaklaşık 2 mm derinlikte preparasyon uygulanmıştır (Resim 1b). Ölçü işlemi öncesinde, hazırlığı tamamlanan dişe retraksiyon ipi yerleştirilmiştir. Polieter ölçü maddesi (Impregum Penta H Duo Soft, Impregum Garant Duo Soft, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA) ile tek aşamada ölçü alınmıştır (Resim 1c). Elde edilen model üzerinde, laboratuvar koşullarında indirek kompozit rezin materyali (Solidex, Shofu Inc., Kyoto, Japan) kullanılarak endokron restorasyonu şekillendirilmiş, ışıkla polimerizasyon ünitesinde (Solidilite EX, Shofu Inc., Kyoto Japan) polimerizasyonu tamamlanmıştır (Resim 1d, Resim 1e). Hazırlanan endokron restorasyonunun klinik prova aşamasında marjinal uyumu kontrol edilmiş, oklüzyon kontrolü sırasında gözlenen erken temaslar, ince grenli elmas frez ile uyumlandırılmıştır. Hastanın varolan organik oklüzyonu doğrultusunda, eksentrik hareketlerde posterior disklüzyon sağlandığı onaylanmıştır. Polisaj diskleri ve patları ile mekanik cila uygulanan restorasyonun son polisajlama aşamasında klinik olarak gerekli optimal pürüzsüzlüğü elde edebilmek için restorasyon yüzeyine kompozit glaze materyali (Resin Glaze, Shofu, Japan) uygulanmıştır. Prepare mine yüzeylerinin %35 konsantrasyonlu ortofosforik asit ile 20 sn. asitlenip hava-su spreyi ile yıkanmasının ardından restorasyon aynı seansta bir self-adeziv rezin siman (Panavia SA Cement Plus, Kuraray Noritake Dental, Tokyo, Japan) ile üretici talimatları doğrultusunda simante edilmiştir. Altı ay takip edilen hastanın klinik değerlendirmesinde mekanik ve biyolojik komplikasyonlara rastlanılmamıştır.

**Olgu 2****Resim 2.**

a) Tedavi öncesi ağız içi görünümü. b) Endokron preparasyonunun model üzerindeki görünümü. c) Preparasyon ölçüsünün görünümü. d,e) Restorasyonun CAD/CAM sisteminde tasarlanması. f) CAD/CAM sisteminde üretilen endokron restorasyonun modeldeki görünümü. g) Restorasyonun ağız içi görünümü. h) Tedavi öncesi oklüzyon görünümü. i) Tedavi sonrası oklüzyon görünümü.

Fakültemiz Pedodonti Kliniği'nden Protetik Diş Tedavisi Kliniği'ne 26 nolu dişe daimi restorasyon ihtiyacı ile yönlendirilen 11 yaşındaki hasta, radyografik ve klinik olarak muayene edilmiştir (Resim 2a). Radyografik inceleme sonucu apikal lezyon gözlenmemiş, klinik muayene sonrası herhangi bir semptom bildirilmemiştir. Geçici dolgu uzaklaştırıldıktan sonra, endokron preparasyon prensipleri doğrultusunda, pulpa odasındaki andırkatlar giderilmiş ve pulpal taban dişin uzun eksenine dik, düz bir yüzey halinde prepare edilmiştir. Restorasyonun giriş yolunu engellemeyecek şekilde andırkat alanları giderilmiş, internal açılma preparasyona dahil edilmiştir. Kron diş dokusundaki desteksiz mine kaldırılarak 90° butt-marjin ile preparasyon tamamlanmıştır (Resim 2b). Polieter ölçü maddesi (Impregum Penta H Duo Soft, Impregum Garant Duo Soft, 3M ESPE) ile ölçü alınmıştır (Resim 2c). Model üzerinden tarama yapılmış ve endokron restorasyonu CAD/CAM sisteminde (Inlab Cerec V4.2.5, Sirona Dental Systems) tasarlanmıştır. (Resim 2d,2e). Yazılım programında tasarımı tamamlanan endokron restorasyonu, lityum disilikat seramik blok (IPS e.max CAD, Ivoclar Vivadent, Amherst, NY) kullanılarak kazıma ünitesinde üretilmiştir (Resim 2f). Hazırlanan endokron restorasyonun klinik prova aşamasında marjinal uyumu kontrol edilmiş, gözlenen erken temaslar ince grenli elmas frez ile uyumlandırılmıştır. Mekanik cila işlemlerini takiben glazür işlemi uygulanmıştır. Hazırlanan endokron restorasyonu, %40 konsantrasyonlu fosforik asit (K Etchant Gel, Kuraray Medical Inc., Tokyo, Japan) ile 5 sn. asitlenmiş, hava-su spreyi ile temizlemenin ardından silan (Ultradent Silane, South Jordan, USA) uygulanarak 60 sn. beklenmiştir. Yüzey hazırlığı yapılan restorasyon, üretici talimatları doğrultusunda bir dual-cure rezin siman (Panavia F 2.0 Kuraray

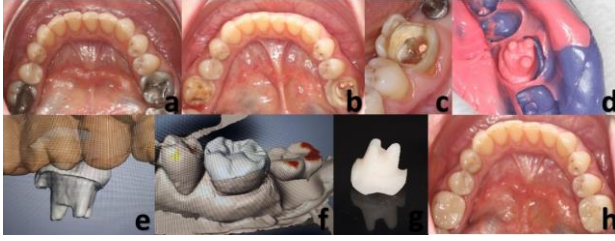
Medical Inc.) ile simante edilmiştir (Resim 2g,2i). 1 yıl takip edilen hastanın klinik değerlendirmesinde mekanik ve biyolojik komplikasyonlara rastlanılmamıştır.

**Olgu 3****Resim 3.**

a) Tedavi öncesi ağız içi görünümü. b) Endokron preparasyonu sonrası ağız içi görünümü c) Preparasyon ölçüsünün görünümü. d,e) CAD/CAM sisteminde üretilen endokron restorasyonun modeldeki görünümü. f,g) Restorasyonun ağız içi görünümü. h) Tedavi sonrası oklüzyon görünümü.

Kliniğimize 46 nolu dişe, endodontik tedavi sonrası daimi restorasyon ihtiyacı ile başvuran hastada, radyografik ve klinik muayene yapılmış, tedaviye engel olabilecek herhangi bir belirtiyeye rastlanılmamıştır (Resim 3a). 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 tedavi aşamalarının fazla olması ve kanal dolgusunun post hazırlığı sırasında korunamaması gibi nedenlerle CAD/CAM sistemi ile tam seramik endokron restorasyonu uygulanmasına karar verilmiştir. Geçici dolgu uzaklaştırılmış ve endokron preparasyon prensipleri doğrultusunda preparasyon tamamlanmıştır. (Resim 3b). Konvansiyonel ölçü alınmasının ardından elde edilen model üzerinden tarama yapılmış ve endokron restorasyonu CAD/CAM sisteminde (Inlab Cerec V4.2.5, Sirona Dental Systems) tasarlanmıştır. Yazılım programında tasarımı tamamlanan endokron restorasyonu, lityum disilikat seramik blok (IPS e.max CAD, Ivoclar Vivadent, Amherst, NY) kullanılarak kazıma ünitesinde üretilmiş ve sinterize edilmiştir (Resim 3c,3d,3e). Klinik prova aşamasında marjinal uyumu kontrol edilmiş, oklüzyon düzenlemesi yapılmıştır ve bir dual-cure rezin siman (Panavia F 2.0 Kuraray Medical Inc.) ile üretici talimatları doğrultusunda simante edilmiştir (Resim 3f,3g,3h). 1 yıl takip edilen hastanın klinik değerlendirmesinde mekanik ve biyolojik komplikasyonlara rastlanılmamıştır.

#### Olgu 4



**Resim 4.**

a) Tedavi öncesi ağız içi görünümü. b,c) Endokron preparasyonu sonrası ağız içi görünümü d) Preparasyon ölçüsünün görünümü. e,f) Restorasyonun CAD/CAM sisteminde tasarlanması. g) CAD/CAM sisteminde üretilen endokron restorasyonu. h) Restorasyonun ağız içi görünümü.

Kliniğimize korozyona uğramış amalgam restorasyonlarının meydana getirdiği estetik şikayeti ile başvuran hastanın, 46 nolu dişi için endokron restorasyonu planlanmıştır (Resim 4a). Amalgam restorasyonunun uzaklaştırılmasının ardından, endokron preparasyon prensipleri doğrultusunda, preparasyon tamamlanmıştır. Restorasyonun retansiyonunu ve stabilitesini arttırmak amacıyla, kanal ağızlarında yaklaşık 3 mm derinlikte ilave preparasyon uygulanmıştır (Resim 4b,c). Konvansiyonel ölçü işlemi takiben, CAD/CAM sisteminde (Inlab Cerec V4.2.5, Sirona Dental Systems) endokron restorasyonu tasarlanmış ve kazıma ünitesinde lityum disilikat bloklar kullanılarak üretilmiştir (IPS e.max CAD, Ivoclar Vivadent, Amherst, NY) (Resim 4d,e,f,g). Klinik prova aşamasında marjinal uyumu kontrol edilmiş, okluzyon düzenlemesi yapılmıştır ve bir dual-cure rezin siman (Panavia F 2.0 Kuraray Medical Inc.) ile simante edilmiştir Medical Inc.) ile üretici talimatları doğrultusunda simante edilmiştir. 6 ay takip edilen hastanın klinik değerlendirmesinde mekanik ve biyolojik komplikasyonlara rastlanılmamıştır (Resim 4h).

#### TARTIŞMA

Kanal tedavisi görmüş dişlerde literatürde yaygın olan görüşlerden biri, biyolojik değişikliklerin dişin kırılma riskini arttırdığı yönünde iken, diğer bir görüş ise kanal tedavili bir dişin dayanıklılığının direkt olarak kalan dentin dokusunun miktarına bağlı olduğu yönündedir.<sup>21-23</sup> *In vitro* bir çalışmaya göre sadece endodontik giriş kavitesinin dişi %5, okluzal kavitenin (bir yüzlü) % 20, meziookluzodistal (üç yüzlü) kavitenin ise % 63 oranında gelen kuvvetlere karşı zayıflattığı ve dolayısıyla marjinal sırtları içine alan kavite preparasyonlarının dişin kırılmaya direncini azalttığı bildirilmiştir.<sup>24-26</sup> Endodontik tedavinin ardından uygulanacak restorasyon dişin sağ kalımı açısından önemli bir faktördür. Tang ve ark. endodontik tedavi sonrasında geçici restorasyonların kalıcı restorasyonlarla uygun

şekilde değiştirilememesi sonucu 3 yıl içerisinde %65'ten yüksek olasılıkla diş kaybının meydana gelebileceğini bildirmişlerdir.<sup>3</sup>

Kanal içi post yerleştirilmesi, koronal diş kaybının ileri düzeyde olduğu durumlarda kor materyalinin tutuculuk ve direnç özelliklerini artırmak için sıklıkla gereklidir.<sup>27-29</sup> Post ve kor yapısı, döküm yoluyla metalden hazırlanarak tek parça olabileceği gibi; metal veya fiber içerikli prefabrike postlar üzerine kompozit ilavesi ile de kor elde edilebilir.<sup>8,30</sup> Metal postların aşırı stres birikimine neden olarak tamir edilemez kök kırıklarına yol açtığı belirtilirken;<sup>8,31</sup> diş dokusu ile benzer mekanik özelliklerde olan fiber postlar ile bu sorunların ortadan kaldırılması amaçlanmıştır.<sup>8,32,33</sup> Diş dokusunda yeterli ferrule etkisi olmadığında, post-kor sistemlerinin kök kırığı riskini arttırdığı birçok çalışmada belirtilmiştir.<sup>8,33-35</sup> Ayrıca post yuvasının hazırlanması için kök kanal dolgu maddesi boşaltılarak kökte perforasyon oluşma riski bulunmaktadır.<sup>8,13</sup> Dilasere veya kalsifiye kanallar gibi bazı kanal morfolojileri varlığında da post-kor sistemi uygun bir seçenek olmayabilir.<sup>36</sup> Dişeti çekilmesi olan ya da furkası açık dişlerde, interokluzal mesafenin yetersiz olduğu durumlarda ve apikal rezeksiyon yapılmış dişlerde de mevcut biyomekanik kısıtlamalardan dolayı endokron restorasyonlar post-kor sistemlere tercih edilebilir.<sup>1</sup>

Endokron; endodontik tedavi sonrası restorasyonu için özellikle yeterli ferrulenin bulunmadığı durumlarda etkili bir tedavi seçeneği olarak tanımlanmıştır.<sup>11,12,16,17</sup> Dietschi ve ark.<sup>1</sup> nın sistematik derlemesine göre, kanal tedavili dişlerde altın standart minimal invaziv preparasyonla maksimum doku korumasını sağlamaktır.<sup>37</sup> Endokron restorasyonunun avantajı, yeterli yüzey olduğu müddetçe makroretatif preparasyona ihtiyaç duymamasıdır. Endopreparasyonun avantajı kök kanalında post yuvası hazırlanması ve kor yapının oluşturulmasına gerek kalmamasıdır, böylece hem klinikte geçirilen zaman azalır hem de post restorasyonları nedeniyle oluşabilecek kök kırıkları engellenmiş olur.<sup>12</sup> Estetik, biyomekanik ve materyal odaklı nedenlerden dolayı preparasyonda modifikasyonlar yapılabilir. Bu modifikasyonlar; özellikle kompozit rezin kullanıldığında kaspların aksiyal yüksekliğinde daha az redüksiyon yapılmasını<sup>38</sup>, daha yüksek bağlanma dayanımı için immediate dentin sealing tekniğinin uygulanmasını<sup>39</sup>, yüksek kırılma direnci elde etmek için sırasıyla uniform veya non-uniform ferrule özelliğinin preparasyona dahil edilmesini kapsamaktadır.<sup>6,40</sup> İndirekt restorasyonlar için esas ölçü alınmasından önce preparasyon yüzeyine dentin bağlayıcı ajan uygulanmasına 'immediate dentin sealing' ya da 'rezin kaplama tekniği' adı verilmektedir. Araştırmacılar yapılan çalışmalar

sonucunda bu teknikte etch&rinse ya da iki basamaklı self-etch adezivlerin kullanılmasını önermişlerdir. Bu yöntemle tutuculuk ve bağlantı dayanıklılığı önemli ölçüde artırılıp, kenar sızıntısı azaltılabilir. Bu avantajların yanı sıra bu teknikle etch&rinse adezivler için mine yüzeyine bağlanma asıl seansta kuru ortamda yapılırken, hekim bu aşamada sadece dentin yüzeyi için nemli bağlanmaya odaklanabilir, geçici restorasyon aşamasında dentin yüzeyi bakteri infiltrasyonundan korunur, seanslar arasında hassasiyet önlenir ve simantasyon sonrası hassasiyet azaltılır. Ferrule ilavesi nedeniyle kırılma direncinin artması yapılan çalışmalarla desteklenmesine rağmen, bu tasarım minimal invaziv diş hekimliği ve biyomimetik yaklaşımlar benimsendiğinde zorunluluk olmaktan çıkmıştır.<sup>15,16,37-39</sup> Endokron restorasyonlarda pulpa odasına doğru apikale retansiyon kavitesi oluşturulması, çalışma ve dengeleme temaları sırasında oluşan lateral kuvvetlerin pulpa odasına iletilmesini sağlar. Pulpa odasının derinliği arttıkça endo kavite miktarı ve adezyonda kullanılacak yüzey alanı da artar. Böylece post-kor kronlarda, postun köke uyguladığı zararlı horizontal kuvvetler elimine edilmiş olur.<sup>1,40</sup> Biacchi ve Basting yaptıkları *in vitro* çalışmada; endokron restorasyonlarla, cam fiber post ile desteklenen kron restorasyonlarının kırılma dayanıklılıklarını karşılaştırmıştır.

*In-vitro* sonlu elemanlar analiz çalışmaları, endokronların post-kor ile desteklenen kron restorasyonlara kıyasla daha az internal stres ürettiğini göstermektedir. Ancak, endokronların molar dişlerle sınırlı kalması gerektiğini öneren çalışmalar da mevcuttur.<sup>18,41,42</sup>

## **SONUÇ**

Aşırı kron harabiyeti olan kanal tedavili dişlerin rehabilitasyonunda; geleneksel post-kor restorasyonlarına alternatif bir protetik tedavi seçeneği olarak, minimal invaziv yaklaşım prensibine dayanan endokron restorasyonları uygulanabilmektedir. Endokron restorasyonlar, konvansiyonel çözümlere kıyasla çok daha kısa sürede tamamlanabilmektedir. İyi estetik, yüksek mekanik performans ve düşük maliyet endokronların diğer avantajlarındandır.

**KAYNAKLAR**

1. Aydın, D. Cam Seramik Endokronların Biyomekaniksel Özelliklerinin Preklinik ve Klinik Olarak Değerlendirilmesi. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2012.
2. Robbins JW. Guidelines for the restoration of endodontically treated teeth. *J Am Dent Assoc* 1990;120:558-566.
3. Tang W, Wu Y, Smales RJ. Identifying and reducing risks for potential fractures in an endodontically treated teeth. *J Endod* 2010;36:609-617.
4. Torabinejad M, Ung B, Kettering JD. In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *J Endod* 1990;16:566-569.
5. Khayat A, Lee SJ, Torabinejad M. Human saliva penetration of coronally unsealed obturated root canals. *J Endod* 1993;19:458-461.
6. Einhorn M, DuVall N, Wajdowicz M, Brewster J, Roberts H. Preparation ferrule design effect on endocrown failure resistance. *J Prosthet Dent* 2019;28:237-242.
7. Tosun S, Özsevik A, Aydın U. Restoration of endodontically treated teeth: a systematic review. *Gaziantep Med J* 2016;22(1):33-38.
8. Kanat Ertürk B. Aşırı kron harabiyeti olan kanal tedavili dişlerde Cad/Cam ile endokron uygulamaları: Olgu serisi. *J Dent Fac Atatürk Uni* 2016;14:56-65.
9. El-Damanhoury H, Haj-Ali R, Platt J. Fracture resistance and microleakage of endocrowns utilizing three CAD-CAM blocks. *Oper Dent* 2015;40:20-10.
10. Ramirez-Sebastia A, Bortolotto T, Roig M, et al. Composite vs ceramic computer-aided design/computer-assisted manufacturing crowns in endodontically treated teeth: analysis of marginal adaptation. *Oper Dent* 2013;38:663-673.
11. Pissis P. Fabrication of a metal-free ceramic restoration utilizing the monobloc technique. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1995;7:83-94.
12. Bindl A, Mörmann WH. Clinical evaluation of adhesively placed Cerec endo-crowns after 2 years-preliminary results. *J Adhes Dent* 1999;1:255-65.
13. Magne P, Carvalho A, Bruzi G, Anderson R, Maia H, Giannini M. Influence of no-ferrule and no-post build up design on the fatigue resistance of endodontically treated molars restored with resin nanoceramic CAD/CAM crowns. *Oper Dent* 2014;39:595-602.
14. Forberger N, G"ohring TN. Influence of the type of post and core on in vitro marginal continuity, fracture resistance, and fracture mode of lithia disilicate-based all-ceramic crowns. *J Prosthet Dent* 2008;100:264-273.
15. Moore P. Cerec Doctors Publications. Charlotte, NC, Dentsply Sirona, 2013
16. Lander E, Dietschi D. Endocrowns: a clinical report. *Quintessence Int* 2008;39:99-106.
17. Biacchi GR, Basting RT. Comparison of fracture strength of endocrowns and glass fiber postretained conventional crowns. *Oper Dent* 2012;37:130-6.
18. 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.
19. Otto T. Computer-aided direct all-ceramic crowns: preliminary 1-year results of a prospective clinical study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2004;24:446-455.
20. Zhu J, Rong Q, Wang X, Gao X. Influence of remaining tooth structure and restorative material type on stress distribution in endodontically treated maxillary premolars: a finite element analysis. *J Prosthet Dent* 2017;117:646-655.
21. Baraban DJ. The restoration of pulpless teeth. *Dent Clin North Am* 1967;11:633-653.
22. Carter JM, S.S., Johnson RR, Teitelbaum RL, Levine MS. Punch shear testing of extracted vital and endodontically treated teeth. *J Biomech* 1983;16:841-848.
23. Sokol DJ. Effective use of current core and post concepts. *J Prosthet Dent* 1984;52:231-234.
24. Milot, P., Stein, R.S. Root fracture in endodontically treated teeth related to post selection and crown design. *J Prosthet Dent* 1992;68(3):428-435.
25. Rosenstiel SR, L.M., Fujimoto J. (1995) Contemporary fixed prosthodontics, ed 2. St Louis: Mosby.
26. Shillingburg HT, H.S., Whitsett LD, Jacobi R, Brackett SE. (1996) Fundamentals of Fixed Prosthodontics, 3<sup>th</sup> ed. Chicago: Quintessence.
27. Baba NZ, Golden G, Goodacre CJ. Nonmetallic prefabricated dowels: a review of compositions, properties, laboratory, and clinical test results. *J Prosthodont* 2009;18:527-536.
28. Balkenhol M, Wöstmann B, Rein C, Ferger P. Survival time of cast post and cores: a 10-year retrospective study. *J Dent* 2007;35:50-58.
29. Fokkinga WA, Kreulen CM, Bronkhorst EM, Creugers NHJ. Up to 17-year controlled clinical study on post-and-cores and covering crowns. *J Dent* 2007;35:778-786.
30. 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.

31. Akkayan B, Gulmez T. Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems. *J Prosthet Dent* 2002;87:431-7.
32. Mannocci F, Ferrari M, Watson TF. Intermittent loading of teeth restored using quartz fiber, carbon-quartz fiber, and zirconium dioxide ceramic root canal posts. *J Adhes Dent* 1999;1:153-8.
33. 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.
34. Sorensen JA, Engelman MJ. Ferrule design and fracture resistance of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1990;63:529-36.
35. 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.
36. Biacchi GR, Mello B, Bastings RZ. The endocrown: An alternative approach for restoring extensively damaged molars. *J Esthet Restor Dent* 2013;25:383-391.
37. Dietschi D, D.O., Krejci I, Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: A systematic review of the literature, Part II. *Quintessence Int*, 2008;39:117-129.
38. Rocca GT, Krejci I. Crown and post-free adhesive restorations for endodontically treated posterior teeth: from direct composite to endocrowns. *Eur J Esthet Dent* 2013;8:156-179.
39. Belleflamme MM, Geerts SO, Louwette MM, Grenade CF, Vanheusden AJ, Mainjot AK. No post-no core approach to restore severely damaged posterior teeth: an up to 10-year retrospective study of documented endocrown cases. *J Dent* 2017;63:1-7.
40. Jotkowitz A, Samet N. Rethinking ferrule a new approach to an old dilemma. *Br Dent J* 2010;209:25-33.
41. Lin CL, Chang YH, Chang CY, Pai CA, Huang SF. Finite element analyses to estimate failure risks in the ceramic endocrown and classical crown for endodontically treated maxillary premolars. *Eur J Oral Sci* 2010;118:87-93.
42. Dejak B, Młotkowski A. 3D-Finite element analysis of molars restored with endocrowns and posts during masticatory simulation. *Dent Mater* 2013;29:309-317.

Yazışma Adresi:

Sümeyye KOÇ  
Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,  
Protetik Diş Tedavisi AD  
Tel : +90 (262) 344 22 22  
Tel : +90 (554) 377 50 29  
E-Posta: kocccsumeyye@gmail.com