



ENDOKURONLAR: LİTERATÜR DERLEMESİ

ENDOCROWNS: LITERATURE REVIEW

Dr. Özlem ACAR*

Dr. Saadet ÜNVER**

Makale Kodu/Article code: 2585

Makale Gönderilme tarihi: 03.02.2016

Kabul Tarihi: 13.04.2016

ÖZ

Endodontik tedavi görmüş dişlerin restorasyonu oldukça tartışmalı bir konudur. Endokuronlar, aşırı madde kaybına sahip endodontik tedavili dişlerin restorasyonunda, geleneksel post-kor restorasyonlara alternatif olarak kullanılmaktadır. Endokuron restorasyon tekniğinin temeli, pulpa odasından retansiyon ve stabilite desteği sağlayan adeziv bağlantıya dayanmaktadır. Basit, hızlı ve konservatif bir yöntem olması endokuronların avantajlarıdır. Bu derlemenin amacı, endokuron tekniği hakkında genel bilgiler vererek farklı restorasyon teknikleriyle birçok açıdan detaylı olarak karşılaştırmaktır.

Anahtar kelimeler: Endodontik tedavi edilmiş dişler, Endokuron, Kuron

ABSTRACT

The restoration of endodontically treated teeth is a controversial topic from many perspectives. The endocrown is an alternative restorative option for severely damaged endodontically treated teeth instead of traditional post-core restorations. The foundation of this technique is based on the use of surface available in the pulpal chamber to assume the stability and retention of the restoration through adhesive procedures. Ease of application, being a quick and conservative technique are the advantages of endocrowns. The aim of this review article is to compare the endocrown technique with different restoration techniques in many respect by giving general information about this technique.

Key words: Endodontically-treated teeth, Endocrown, Crown

GİRİŞ

Endodontik tedavi görmüş dişlerin restorasyonu, çok sayıda araştırma yapılmasına karşın, fikir birliğine varılamayan tartışmalı bir konudur.¹ Bu dişlerin uzun dönem klinik başarısında, endodontik tedavi sonrası uygulanan restorasyon en az endodontik tedavi kadar önemlidir. Uygun olmayan restoratif tedavi nedeniyle birçok endodontik tedavili diş kaybedilmektedir. Endodontik tedavi sonrası yapılan restorasyonların amacı, kalan diş dokusunun kırılmasını önlemek, koronal sızıntı yoluyla kök kanal sisteminin kontamine olmasını engellemek ve kaybedilen diş dokularını yerine koyarak, dişin fonksiyon görmesini sağlamaktır.²⁻⁴

Endodontik tedavi görmüş dişler, vital dişlere kıyasla daha yüksek biyomekanik başarısızlık riski taşımaktadır.⁵ Bunun temel nedeni, çürüğün temizlenmesi ve giriş kavitesi hazırlanması sırasında meydana gelen madde kaybıdır. Ayrıca endodontik tedavi sonrası dentinin dehidrate olması ve kollajen çapraz bağlarını kaybetmesi de dişin kırılma direncini olumsuz yönde etkilemektedir.⁶

Geleneksel yöntemlerle aşırı madde kaybına uğramış dişler endodontik tedaviyi takiben post-kor ve kuronlarla restore edilmektedir.⁷ Post uygulamalarının esas amacı aşırı koronal diş dokusu kaybı olan dişlerde kor yapı oluşturmaktır.⁸ Ancak post uygulaması restorasyonun kor kısmını kuvvetlendirmekle birlikte, kök kısmının zayıflamasına neden olabilir. Ayrıca post

* Başkent Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD.

** Başkent Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti AD.



yerleştirilmesi sırasında kökte perforasyon ve kırık oluşma riski vardır.⁹ Adeziv başarısızlık, post kırığı, endodontik başarısızlık ve ikincil çürük diğer başarısızlık nedenleri arasında sayılmaktadır.¹⁰ Bu başarısızlıklar, protetik restorasyon öncesi post uygulamasının gerekliliğini sorgulanır hale getirmiştir.¹¹⁻¹⁴

Kalan diş dokusunun miktarı ve kalitesi, yapılacak restorasyonun kırılma dayanımını ve retansiyonunu belirleyen iki ana faktördür.¹⁵ Travma, çürük ve endodontik prosedürler sonucu zayıflayan dişler kırığa daha yatkındır. Bu nedenle kalan diş dokusunun bütünlüğüne zarar vermeyecek ve kırılmaya karşı dayanıklılığını arttıracak bir restorasyon tercih edilmelidir.¹⁶ Aşırı madde kaybı olan endodontik tedavi görmüş dişlerin restorasyonu için 'endokuron' olarak adlandırılan alternatif bir restorasyon tekniği mevcuttur. Adeziv sistemlerdeki gelişmelere dayanan bu restorasyon tekniği 1995 yılında Pissis¹⁸ tarafından kor ve kuru içerden monoblok bir yapı olarak tanımlanmıştır. Endokuron terimi ise ilk kez 1999'da Bindl and Mörmann¹⁹ tarafından kullanılmıştır.

Adeziv sistemlerin uygulanmasında minimal invaziv preparasyonlarla maksimum diş dokusunun korunması esastır. Endokuronlar da bu prensiple uygulanmaktadır.²⁰ Endokuronlar, pulpa odasının iç duvarlarına ve kavite marjinlerine bağlanmaktadır. Dolayısıyla makromekanik retansiyon pulpal duvarlardan, mikromekanik retansiyon ise adeziv simantasyon ile sağlanmaktadır.¹⁹ Endokuronlar, özellikle aşırı madde kaybı olan dişlerde, interproksimal mesafenin sınırlı olduğu ve geleneksel kuru restorasyonlarla yeterli seramik kalınlığının sağlanamadığı durumlarda endikedir.²¹ Ayrıca yetersiz interoklüzal mesafe ve aşırı madde kaybı nedeniyle ferrule etkisinin oluşturulamayacağı durumlarda uygulanmaktadır.²²

Endokuron Preparasyon Tekniği

Endokuron preparasyonu yapılmadan önce diş üzerindeki eski dolgu materyalleri tamamen kaldırılmalıdır. Pulpa odasındaki siman ve güta-perka artıkları temizlenmelidir. Sulkus içerisine retraksiyon kordu yerleştirilerek preparasyona başlanması önerilmektedir. Temel olarak endokuron preparasyonu, 1.0-1.2 mm derinliğinde çevresel servikal marjinlerden ve pulpa odasının içindeki retansiyon kavitesinden oluşmaktadır.^{18, 19} Restore edilecek dişler standardize edilemediği için kavite preparasyonu da vakaya göre değişiklik göstermekle beraber, premolar dişler için 3

mm çapında, 5 mm derinliğinde; molar dişler için 5 mm çapında, 5 mm derinliğinde retansiyon kavitesi önerilmektedir.¹⁸ Endokuronların oklüzal kalınlığı da genellikle 3-5 mm arasındadır. Tsai ve ark.²³ oklüzal kalınlık arttıkça seramik kuruonların kırılma dayanımlarının attığını göstermişlerdir. Mörmann ve ark.²⁴ ise 5.5 mm oklüzal kalınlığa sahip endokuronların kırılma dayanımlarının, 1.5 mm oklüzal kalınlığa sahip klasik preparasyonlu seramik kuruonlardan daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Endokuron uygulanmış klinik vakaların ve laboratuvar çalışmalarının sonuçları

Endokuronlar çok sayıda klinik takip çalışmaları ve laboratuvar çalışmaları ile incelenmiştir. İlk in vitro çalışmalardan olan Mörmann ve ark.²⁴'ün araştırmasında endokuron ve geleneksel kuruonlar benzer kırılma dayanımı göstermiştir. 14-35 aylık bir klinik takip çalışmasında ise endokuronların başarılı sonuçları rapor edilmiştir.¹⁹ Bu klinik takipte sadece bir vakada ikincil çürük nedeniyle kayıp belirtilmiştir.¹⁹ Yaklaşık 5 yıl takip süresine sahip bir başka klinik çalışmada ise feldspatik molar endokuronların, geleneksel kuruonlar kadar başarılı olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmadaki endokuron başarısızlıkları ise vertikal kök kırıkları ve adeziv desimantasyondur.²⁵

Molar endokuron uygulamalarını, premolar endokuronlar takip etmiştir. Premolar kompozit endokuronlarda yüksek marjinal sızıntı değerleri gösterilmiştir.²⁶ Premolar endokuronlar in vitro olarak kompozitten üretildiğinde, geleneksel kompozit kuruonlar kadar yüksek kırılma dayanımına sahiptir.²⁶ Kompozit rezin kuruonların elastik olarak deformasyona uğrayarak, kritik yükün kök dentinine iletilmesinden önce kırılması bu sonuçta etkilidir. Ancak klinik uygulamalarda feldspatik seramik premolar endokuronlar, geleneksel kuruonlar ve molar endokuronlar kadar başarılı görülmemiştir. Premolar endokuronların daha az bağlantı yüzeyine sahip olması ve kuruon tabanı ile kuruon boyu oranının daha fazla kaldırıcı kuvvetine neden olması başarısızlığın sebepleridir.²⁵ Ancak sonlu elemanlar stres analizi ve Weibull analizi ile cam fiberle güçlendirilmiş kompozit kor üzerine yapılan seramik kuruon ve tek parça seramik endokuron restorasyonun başarısızlık riski premolarlar için benzer bulunmuştur. Endokuronlarda daha düşük hesaplanan stres değeri ise endokuronun monoblok tasarımıyla kaynaklanmaktadır.²⁷



Seramik materyallerdeki gelişmeler ve ilerleyen bilgisayar destekli tasarım ve üretim [Computer Aided Design/Computer Aided Manufacture (CAD/CAM)] teknolojisi, endokuron uygulamalarına da yansımıştır. Valentina ve ark.,²⁸ CEREC 3D ve geleneksel Empress II teknikleriyle, güçlendirilmiş seramik materyalden endokuron üretmişlerdir. Üretim teknikleri farklı olan bu iki sistem de başarılı klinik sonuçlar göstermiştir. Ancak dijital ölçü ile üretilen endokuronlarda, restorasyonun kanallara doğru uzanan kısmının optik ölçünün sınırlamaları nedeniyle daha kısa olabileceği belirtilmiştir. Retansiyon kaybına neden olabilecek bu durumun, klinikte adeziv simantasyon ile kompanse edilebileceği söylenmiştir. Bir diğer çalışmada ise CEREC 3D CAD/CAM ünitesinde lösitle güçlendirilmiş seramik bloklardan üretilen endokuronların, geleneksel kuronlara kıyasla daha yüksek kırılma direncine sahip olduğu gösterilmiştir.²¹ Bu çalışmanın sonuçları Biacchi ve Basting'in²⁹ lityum disilikat endokuronların, tam kuronlara kıyasla daha yüksek basma kuvvetlerine dayanabildiğini gösteren çalışması ile uyum göstermektedir. Biacchi ve Basting²⁹ çalışmalarında ayrıca iki tip restorasyonun da basma kuvveti altındaki davranış biçimlerini incelemiştir. İki restorasyonda da en sık gözlenen kırılma şekli restorasyonun yerinden ayrılarak, diş ile birlikte kırılmasıdır. Lityum disilikat endokuronun klinik başarısı sadece lingual duvarı olan bir molar dişte uygulanarak da gösterilmiştir.²² Bu iki çalışmaya göre lityum disilikat cam seramiğin diş dokularına yüksek bağlanma kapasitesi ve bağlanma ara yüzlerinin daha az olması endokuronları başarılı kılmaktadır.^{22, 29} Ara yüz sayısının azalmasının avantajı sonlu elemanlar stres analizi ile de gösterilmiştir.⁵ Diğer bir sonlu elemanlar stres analizi çalışmalarında ise oklüzal temasın, diş restorasyon birleşim hattına yakın olması halinde yük dağılımının daha elverişli olabileceğine ve seramik endokuronların daha düşük modifiye Von Mises stres seviyelerine neden olabileceğine değinilmiştir.^{30, 31}

Son yıllarda kompozit ve porselenin olumlu özelliklerini bir araya getirdiği söylenen CAD/CAM rezin nano-seramik materyal tanıtılmıştır. Rocca ve ark.,³² stres absorbe etme özelliği olduğu bilinen bu materyalden üretilen endokuronun klinik uygulamasını rapor etmiştir. Bu çalışmada endokuron kavitesine rezin kaplı iki yönlü cam fiber uygulaması, bu sayede dikey bir çatlağın alt katmanlara ilerlemesinin yavaşlatılması ya da durdurulması amaçlanmıştır. Ancak bir başka

çalışmada kavite tabanına yerleştirilen fiber ağın vertikal köke doğru uzanan kırıkları durdurmada etkili olamadığı gösterilmiştir.³³ Rocca ve ark.³⁴ ise fiber ağın rezin nano-seramikten hazırlanan endokuronlarda marjinal uyumu bozmadığını göstermiştir. Aynı çalışmada termomekanik yükleme sonrası restorasyonların marjinal adaptasyonlarının azaldığı yine de kabul edilebilir sınırlarda olduğu da ifade edilmiştir. İki farklı çalışmada rezin nano seramik ve lityum disilikat cam seramik endokuronlar, post içermeyen kompozit kor üzerine yapılan geleneksel kuronlarla karşılaştırılmış; iki endokuron materyali de yorulma ve kırılma testleri sonuçlarına göre yeterli seviyede başarılı bulunmuştur.^{35, 36} El-Damanhoury ve ark.³⁷ ise rezin nano-seramik materyal ile feldspatik seramik ve lityum disilikat cam seramikleri kırılma dayanımı açısından karşılaştırmıştır. Resin nano-seramik materyalin, feldspatik porselen ve lityum disilikat cam seramik restorasyonlara kıyasla daha yüksek kırılma direnci ve daha az yıkıcı kırılma paternine sahip olduğu gösterilmiştir. Ancak marjinal sızıntı için farklı bulgulara rastlanmıştır. Seramik endokuronların daha düşük marjinal sızıntı gösterebileceği belirtilmiştir.³⁷ Gregor ve ark.³⁸ ise endokuronlarda rezin polimerizasyonunun önemine dikkat çekmiştir. Dual polimerize ve ışıkla polimerize olan iki rezin simanın da 7 mm kalınlığındaki endokuron restorasyonlarda yeterince polimerize olduğu gösterilmiştir.

SONUÇ

Adeziv sistemlerdeki ve seramiklerdeki gelişmelerle birlikte aşırı madde kaybı olan endodontik tedavi görmüş dişlerin restorasyonunda post-kor sistemlere daha az ihtiyaç duyulmaktadır. Endokuronlar geleneksel post-kor destekli kuron restorasyonlara alternatif olarak geliştirilmiş kor ve kuronu içeren monoblok bir yapıdır. Kompozit, feldspatik porselen, lityum disilikat cam seramik, lösitle güçlendirilmiş cam seramik, zirkonyum ve rezin nano-seramik materyallerden üretilmektedir. Tüm bu materyallerle üretilen endokuronların başarılı klinik takipleri bulunmaktadır. İn vitro çalışmalarda ise sıklıkla endokuron restorasyonlar geleneksel kuronlara benzer kırılma dayanımı göstermiştir. Ancak restorasyonun uzun dönem başarısını etkileyen marjinal sızıntı özelliği ile ilgili daha fazla araştırma yapılması gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca endokuron restorasyonun başarısı kullanılan adeziv sisteme bağlı olabilir, bu nedenle farklı adeziv



sistemleriyle yapılacak çalışmalara da ihtiyaç duyulmaktadır

KAYNAKLAR

1. Robbins JW. Restoration of the endodontically treated tooth. *Dent Clin North Am* 2002;46:367-84.
2. Kirkevang LL, Orstavik D, Horsted-Bindslev P, Wenzel A. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in a Danish population. *Int Endod J* 2000;33:509-15.
3. Tronstad L, Asbjornsen K, Doving L, Pedersen I, Eriksen HM. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol* 2000;16:218-21.
4. Gillen BM, Looney SW, Gu LS, Loushine BA, Weller RN, Loushine RJ, Pashley DH, Tay FR. Impact of the quality of coronal restoration versus the quality of root canal fillings on success of root canal treatment: a systematic review and meta-analysis. *J Endod* 2011;37:895-902.
5. 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;11:1035-44.
6. Assif D, Gorfil C. Biomechanical considerations in restoring endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1994;71:565-7.
7. Goodacre CJ, Spolnik KJ. The prosthodontic management of endodontically treated teeth: a literature review. Part I. Success and failure data, treatment concepts. *J Prosthodont* 1994;3:243-50.
8. Ahmetoğlu F, Şimşek N, Yıldırım G, Polat NT. Endodontik tedavili dişlerin restorasyonunda post materyalleri. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg* 2014;24:153-7.
9. Schwartz RS, Robbins JW. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review. *J Endod* 2004;30:289-301.
10. Barfeie A, Thomas MB, Watts A, Rees J. Failure Mechanisms of Fibre Posts: A Literature Review. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2015;23:115-27.
11. De Backer H, Van Maele G, De Moor N, Van den Berghe L, De Boever J. An 18-year retrospective survival study of full crowns with or without posts. *Int J Prosthodont* 2006;19:136-42.
12. Salvi GE, Siegrist Guldener BE, Amstad T, Joss A, Lang NP. Clinical evaluation of root filled teeth restored with or without post-and-core systems in a specialist practice setting. *Int Endod J* 2007;40:209-15.
13. Fokkinga WA, Kreulen CM, Bronkhorst EM, Creugers NH. Composite resin core-crown reconstructions: an up to 17-year follow-up of a controlled clinical trial. *Int J Prosthodont* 2008;21:109-15.
14. Aurelio IL, Fraga S, Rippe MP, Valandro LF. Are posts necessary for the restoration of root filled teeth with limited tissue loss? A structured review of laboratory and clinical studies. *Int Endod J* 2015 doi: 10.1111/iej.12538
15. Ferrari M, Vichi A, Mannocci F, Mason PN. Retrospective study of the clinical performance of fiber posts. *Am J Dent* 2000;13:9-13.
16. Johnson JK, Schwartz NL, Blackwell RT. Evaluation and restoration of endodontically treated posterior teeth. *J Am Dent Assoc* 1976;93:597-605.
17. Linn J, Messer HH. Effect of restorative procedures on the strength of endodontically treated molars. *J Endod* 1994;20:479-85.
18. Pissis P. Fabrication of a metal-free ceramic restoration utilizing the monobloc technique. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1995;7:83-94.
19. Bindl A, Mormann WH. Clinical evaluation of adhesively placed Cerec endo-crowns after 2 years--preliminary results. *J Adhes Dent* 1999;1:255-65.
20. Dietschi D, Duc O, Krejci I, Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature, Part II (Evaluation of fatigue behavior, interfaces, and in vivo studies). *Quintessence Int* 2008;39:117-29.
21. 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. *Journal of Dental Sciences* 2009;4:110-7.
22. Biacchi GR, Mello B, Basting RT. The endocrown: an alternative approach for restoring extensively damaged molars. *J Esthet Restor Dent* 2013;25:383-90.



23. Tsai YL, Petsche PE, Anusavice KJ, Yang MC. Influence of glass-ceramic thickness on Hertzian and bulk fracture mechanisms. *Int J Prosthodont* 1998;11:27-32.
24. Mormann WH, Bindl A, Luthy H, Rathke A. Effects of preparation and luting system on all-ceramic computer-generated crowns. *Int J Prosthodont* 1998;11:333-9.
25. Bindl A, Richter B, Mormann WH. Survival of ceramic computer-aided design/manufacturing crowns bonded to preparations with reduced macroretention geometry. *Int J Prosthodont* 2005;18:219-24.
26. Stricker EJ, Gohring TN. Influence of different posts and cores on marginal adaptation, fracture resistance, and fracture mode of composite resin crowns on human mandibular premolars. An in vitro study. *J Dent* 2006;34:326-35.
27. Lin CL, Chang YH, Chang CY, Pai CA, Huang SF. Finite element and Weibull analyses to estimate failure risks in the ceramic endocrown and classical crown for endodontically treated maxillary premolar. *Eur J Oral Sci* 2010;118:87-93.
28. Valentina V, Aleksander T, Dejan T, Vojkan L. Restoring endodontically treated teeth with all-ceramic endo-crowns- case report. *Stom Glas S* 2008;55:54-64.
29. Biacchi GR, Basting RT. Comparison of fracture strength of endocrowns and glass fiber post-retained conventional crowns. *Oper Dent* 2012;37:130-6.
30. Dejak B, Mlotkowski A. 3D-Finite element analysis of molars restored with endocrowns and posts during masticatory simulation. *Dent Mater* 2013;29:e309-17.
31. Hasan I, Frentzen M, Utz KH, Hoyer D, Langenbach A, Bourauel C. Finite element analysis of adhesive endo-crowns of molars at different height levels of buccally applied load. *J Dent Biomech* 2012;3:1758736012455421. doi: 10.1177/1758736012455421
32. Rocca GT, Rizcalla N, Krejci I. Fiber-reinforced resin coating for endocrown preparations: a technical report. *Oper Dent* 2013;38:242-8.
33. Rocca GT, Saratti CM, Cattani-Lorente M, Feilzer AJ, Scherrer S, Krejci I. The effect of a fiber reinforced cavity configuration on load bearing capacity and failure mode of endodontically treated molars restored with CAD/CAM resin composite overlay restorations. *J Dent* 2015;43:1106-15.
34. Rocca GT, Saratti CM, Poncet A, Feilzer AJ, Krejci I. The influence of FRCs reinforcement on marginal adaptation of CAD/CAM composite resin endocrowns after simulated fatigue loading. *Odontology* 2015. doi: 10.1007/s10266-015-0202-9
35. Carvalho AO, Bruzi G, Anderson RE, Maia HP, Giannini M, Magne P. Influence of Adhesive Core Buildup Designs on the Resistance of Endodontically Treated Molars Restored With Lithium Disilicate CAD/CAM Crowns. *Oper Dent* 2016;41:76-82.
36. Magne P. IDS: Immediate Dentin Sealing (IDS) for tooth preparations. *J Adhes Dent* 2014;16:594.
37. El-Damanhoury HM, Haj-Ali RN, Platt JA. Fracture resistance and microleakage of endocrowns utilizing three CAD-CAM blocks. *Oper Dent* 2015;40:201-10.
38. 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;112:942-8.

Yazışma Adresi

Dr. Özlem ACAR
Başkent Üniveristesi
Diş Hekimliği Fakültesi
11. sok NO:26
Tlf: 03124386533
e-mail: zlemacr@gmail.com

