

Bölüm 6

ENDOKRON RESTORASYONLAR

Dila SELÇUK¹
Sinem ALKURT²

GİRİŞ

Endodontik tedavi sürecinde aşırı çürük veya geniş giriş kavitesi preperasyonları sonucu diş yapısında büyük kayıplar ve zayıflıklar meydana gelebilmektedir. Endodontik tedavi bitiminde yapılacak olan restorasyon ise dişin uzun vadeli prognozu için oldukça kritiktir. Uygun yapılan restorasyon ile kanal tedavisinin sızdırmazlığı korunur, kök kanal sisteminin yeniden enfeksiyonu önlenir, kalan diş yapısının dayanıklılığı artırılarak kron ve kök kırıkları önlenmeye çalışılır, diş formu ve fonksiyonu yeniden sağlanır, yan ve karşıt dişlerle yatay ve dikey stabilite kazandırılır.¹ Günümüzde çeşitli materyallerin üretimi ve adeziv diş hekimliğindeki ilerlemelerle geleneksel restorasyon seçeneklerinin yanında, daha konservatif minimal invaziv seçenekler de mevcuttur.

POST-ENDODONTİK DİŞLERDE RESTORASYON SEÇİMİ

Genel bir kural olarak, yapısal olarak hasar görmüş dişlerin çoğu bir kaplama ile restore edilmelidir.¹ Post-endodontik restorasyonların ve klinik prosedürlerin seçim kriterleri arasında; geride kalan sağlıklı ve minimum 1mm kalınlığındaki diş dokusu miktarı, dişin endodontik ve periodontal prognozu, kök kanal anatomisi, pulpa odasının durumu, mevcut oklüzyonda dişin aktivitesi, parafonksiyonel kuvvetler, hastanın ekonomik durumu ve estetik beklentisi bulunmaktadır.^{1,2}

Geleneksel tedavi yaklaşımında yetersiz koronal yapıyı desteklemek için köklerden yardım alınır. Bu restorasyon tipi post retansiyonlu bir kor yapısı ve kromdan oluşmaktadır. Post yerleştirmenin amacı kor yapısının tutuculuğunu artırmaktır. Bu yaklaşımda post preperasyonu dişlerde zayıflama ve perforasyonlara sebep olur, kök kırık riski artar. Diş dokusunda endodontik tedavi sırasında oluşan

¹ Arş. Gör., Necmettin Erbakan Üniversitesi Restoratif Diş Tedavisi AD, dilaselcuk@gmail.com

² Arş. Gör. , Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi AD, sinem.alkurt@gmail.com

kayba post ve kron preperasyonu ile oluşan kayıp da eklenince katastrofik fraktürler ortaya çıkabilmektedir.^{3,4} Bunun yanında geleneksel restorasyon uygulamalarında genellikle farklı elastik modüllere sahip malzemeler kullanılmaktadır. Örneğin post için metaller veya cam fiberler, kor/kron için rezin kompozitler veya seramikler kullanılır. Dentin bonding ajanı ve restorasyon arasındaki elastisite modülü uyumsuzluğu göz önüne alındığında, farklı materyaller arası arayüz sayısı arttıkça stres dağılımı azalır ve çeşitli başarısızlıklar meydana gelebilir.⁵ Bu komplikasyonlar diş hekimlerini farklı restorasyon seçeneklerine yöneltmektedir. Devamlı gelişen adeziv diş hekimliğinin avantajları kullanılarak seramiklerden veya kompozit rezinlerden yapılan inley, onley ve endokronlar minimal invaziv restorasyon seçenekleridir.

Endokron, kalan diş yapısına uyumlu, pulpa odasından ve kök kanallarından destek alan dişe adeziv simantasyonla tutunan tek parçadan oluşan bir restorasyondur. Endokronlar bu monoblok doğası ile, stres yüklenmesine geleneksel restorasyonların çoklu arayüz yapısından daha dayanıklıdır.⁵ Post-kor ve kron restorasyonu oluşturmanın çok adımlı yaklaşımına kıyasla daha basit ve daha az invaziv bir preparasyon gerektirir, bu da tedavi süresinin ve maliyetlerinin azalmasına neden olur.⁶

Aşırı koronal kaybı olan kısa klinik kronlu endodontik tedavili dişlerde, yetersiz interoklüzal mesafe varlığında, kısmen sürmüş dişlerde, net bir ferrule oluşturulamayan dişlerde, kök kanalları ince veya kalsifiye olmuş dişlerde, post korlu geleneksel yaklaşımın aksine endokronlar endikedir.⁷ Endokron restorasyonlarının kontrendikasyonları ise derinliği 3 mm'den az pulpa odası yüksekliğine sahip dişler ve servikal marjinin 2 mm'den az olduğu durumlardır.⁸

PREPERASYON

Endokron restorasyonunun retansiyonunu ve stabilitesini arttırmak amacıyla, 1-2 mm'lik oklüzal redüksiyon gereklidir.⁹ Dişin koronal kısmı, restorasyonun periodontal dokularla etkileşimini önlemek için mümkün olduğu kadar fazla servikal yapı korunarak supragingival marjine kadar alınabilir. Temiz bir dentin ortaya çıkarmak için mevcut restoratif materyal, endodontik pat ve guta-perka kalıntıları kaviteden uzaklaştırılmalıdır. Guta-perka kanal orifislerinin 1 mm altına kadar alınır.² Bu işlem, kanal girişi bütünlüğüne zarar vermemek için aşındırıcı olmayan bir alet ile yapılmalıdır.¹⁰ Minimum kalınlığı 1,5 mm olacak şekilde ince ve zayıf duvarlar kaldırılır. Pulpa odası preperasyonu, dişin uzun eksenine göre 8°-10° koronal olarak diverjan şekillendirilmelidir.^{2,9,27} İnternal

açıları uygun hale getirmek, varsa undercutları doldurmak ve gerektiğinde servikal kenarları okluzal olarak yeniden konumlandırmak için kompozit veya tercihen akıcı kompozit kullanılmalıdır.^{1,11} Aynı zamanda estetik, biyomekanik ve malzeme odaklı nedenlerle değişiklikler yapılabilir. Bu değişiklikler rezin kompozit kullanıldığında tüberküllerin aksiyal yüksekliğinin daha az azaltılması veya fraktür direncini artırmak için uniform olan veya olmayan ferrule hazırlanmasını kapsamaktadır.¹² Minimum 1 mm, uniform olan veya olmayan ferrule eklenmesinin endokronun kırılma direncini artırdığı kanıtlanmış olsa da minimal invaziv diş hekimliği için tartışmalıdır.^{13,14} Bunun yanında marjinlerin mine sement sınırına yakın olduğu dişlerde ferrule eklenmesi uğruna, mineye zarar verilmemelidir. Ferrule yokluğunda ise periferal mine üzerine yapılan içbükey bevel, mine bağlanma yüzey alanını artırabilir ve restorasyonun biyomekanik özelliklerini iyileştirebilir.¹⁵

MATERYAL SEÇİMİ

Materyal seçimi endodontik tedavili dişin sağkalım süresinde ve biyomekanik stres dağılımında kritik rol oynamaktadır.¹⁶ İdeal olarak, dentine benzer düşük elastisite modülüne, yüksek mekanik dirence ve diş yapısına yeterli bağlanma kuvvetine sahip bir materyal kullanılmalıdır. Materyalin dentine yakın olan elastikiyet modülü, oklüzal kuvvetlerin bonding yüzey boyunca dağıtılmasını sağlar. Yüksek mekanik direnç ise oklüzal yük dayanımına ve malzeme kırılma direncine katkı sağlar.¹⁷

Seramik esaslı materyaller arasında cam bazlı seramikler; feldspatik, lösit ilaveli, lityum disilikat bazlı, cam infiltre seramikler, polikristalin seramikler, zirkonyum ilaveli seramik, polimer infiltre seramikler mevcuttur.¹⁸ Geleneksel feldspatik porselenler sinterlenirken, yeni seramik malzemeler sinterlemeye ek olarak dökülebilir, frezlenebilir, preslenebilir, slip cast ile veya bilgisayar desteği ile üretilebilir. Bu malzemelerin fiziksel özellikleri, endodontik tedavi görmüş posterior dişlerdeki restorasyonlar gibi yüksek stres taşıyan durumlara dayanabilecek noktaya kadar geliştirilmiştir ve yarı saydamlıkları, ışık geçirgenlikleri, mineyi taklit edebilmeleri ile uzun vadeli estetik indirekt restorasyonlar için tercih edilen bir malzemedir¹

Seramiğin içeriğindeki silika miktarının fazlalığına oranla silan ile bağlanma gücü artar, debonding riski azalır¹⁸ Materyal özellikleri içinde sağkalım hususunda en önemli iki kriter kırılma dayanımı ve bükülme direncidir. Endokron restorasyonları için lityum disilikat ve lösit içerikli seramikte bu özellikler çok

benzer bulunmuştur¹⁹ Lityum disilikat yüksek kırılma direnci, yüksek derecede yarı saydamlık sunar ve oldukça başarılı adeziv özelliğinden dolayı en iyi restoratif materyallerden biri olarak kabul edilmektedir.³⁰ Seramiklerin başka bir avantajı da kompozitten daha az plak tutunur ve daha iyi yaşlanır.¹⁵ Dezavantajları arasında ise karşıt doğal dişlerin aşınmasına ve muhtemelen katastrofik başarısızlıklara neden olması ve kompozit rezinden daha zayıf estetik özellikte olması vardır.¹⁶

İndirekt rezin bazlı endokronlar dentine yakın elastikiyet modülü gibi gelişmiş mekanik özellikleri nedeniyle yüksek kırılma direncini korurken onarılamaz kırıkları sınırlar.^{15,20} Bununla birlikte, elastisite modüldeki azalma, arayüzde gerilimi arttırırken dentindeki gerilimi azaltır, böylece protezde debonding ve detaçman risklerine yol açar. Zayıf periodonsiyuma sahip bireyler için faydalı olabilecek stres emici özelliklere de sahiptirler.³¹ Ayrıca karşıt doğal dişlerde seramiklere göre daha az aşınmaya neden olur ve gerektiğinde intraoral olarak onarılabilir. Kompozit rezinlerde uzun dönemde en çok karşılaşılan problemler ise marjinal uyum bozulması ve renklenmedir. Kompozitlerin renk stabilitesi, restorasyonların uzun ömürlü olmasında kritik bir faktördür. Renk değişimi; rezin matris içeriği, doldurucu partikül oranı, renk adsorpsiyonu ve absorpsiyonu, çözelti tipi ve fiziksel-kimyasal reaksiyonlar gibi çeşitli faktörlere bağlanabilir.³² Debonding riskinin kırılma riskinden daha yüksek olduğu gösterildiğinden, lityum disilikat gibi en yüksek bonding değerlerine sahip malzemeler en iyi seçimdir.¹⁵

SİMANTASYON

Adeziv restoratif yaklaşımlarda esas olan diş ve restorasyon arası adezyonun teknik uygulanma kalitesidir. Dentine adezyon mineye adezyona göre daha zayıf kabul edilir ve endodontik tedavili dişleri restore ederken arayüzün çoğu dentindedir. İndirekt restorasyonların dentin bağlanma gücünü artırmak için kanıtlanmış bir strateji olan immediat dentin sealing (IDS) tekniği kullanılmaktadır. Bu teknikte ölçü alınmadan önce yeni prepere edilmiş dentin sırayla %37lik ortofosforik asit ile total etch asitlenir, primer, adeziv uygulanır, ışıkla polimerize edilir, ince tabaka akıcı kompozit rezin uygulanır, ışıkla polimerize edilir. Böylece derhal bir hibrit zone oluşturulmuş olur. Bu teknik ile daha iyi bonding gücü, daha az boşluk oluşumu, daha az bakteri sızıntısı ve daha az dentin hassasiyeti sağladığı görülmüştür. Düşük elastik modüllü dolduruculu adeziv rezinlerin kullanımı, IDS'nin klinik ve teknik aşamalarını kolaylaştırır. Ayrıca diş yapısının korunması, hasta konforu ve indirekt bonded restorasyonların uzun süreli sağkalımı üzerinde

olumlu etkisi vardır. Yapılan çalışmalarda prepere edilip IDS uygulanmış dentine bağlanma gücü, sağlam dentine bağlanma gücüne neredeyse eşit bulunmuştur.^{21,22}

Bu uygulamanın devamında dijital veya geleneksel ölçü alınır. Daha sonra endokronun iç yüzeyine hidroflorik asit uygulanır, durulanır, kurutulur, silan uygulanır, kurutulur, ince bir tabaka olacak şekilde universal adeziv uygulanır, havayla inceltilir, ışıkla polimerize edilir.

Diş yüzeyinde artıklar varsa ultrasonik aletle temizlenir, silika kaplanır, %37 ortofosforik asit ile asitleme yapılır, durulanır. Universal adeziv uygulanır, birkaç saniye beklendikten sonra hava ile kurutularak inceltilir, ışıkla polimerize edilir.^{2,14}

Rezin siman, hazırlanan dişe ve restorasyonun iç yüzeyine uygulanır. Endokron dişe parmak basıncıyla yerleştirilir, fazla siman uzaklaştırılır. Açıkta kalan kenarlar simanın oksijen inhibisyonunu önlemek ve tam polimerizasyonu sağlamak için hava bloğu malzemesi olarak üretici tarafından tavsiye edilen gliserin jel ile kaplanır. Siman daha sonra oklüzal, lingual, mesial ve distal yönlerden sırasıyla ışıkla sertleştirilir. Polimerizasyon tamamlandıktan sonra gliserin su ile yıkanır.²³

KLİNİK ÇALIŞMALAR

Yapılan çalışmalar sonucu endokron başarısızlığının önde gelen nedenleri olarak retansiyon kaybı, periodontitis ve endokronun kırılması ve sekonder çürükler olduğu görülmüştür.^{15,24} Marjinal sızıntı ve adezyon duyarlılığını değerlendirerek acil müdahalede bulunabilmek üzere düzenli bakım ziyaretleri önerilmiştir.²⁵

Endokronlar posterior dişlere uygulandığında anterior dişlerden daha iyi performans göstermiştir. Bunun birkaç muhtemel nedeni olabilir: Premolar ve molar dişlerin pulpa odası yani retansiyon alanı daha büyüktür ve fonksiyon sırasında molar dişler daha aksiyal yönlene kuvvetlere maruz kalırken premolarlar ve çoğunlukla anterior dişler daha oblik veya horizontal kuvvetlere maruz kalırlar. Sonuç olarak, non aksiyal kuvvetler sonucu bu dişlerde restorasyonun başarısızlık ihtimali artacaktır.^{26,28,29,24} Anterior dişler için mevcut az sayıda çalışma ve gözlemlenen çelişkili sonuçlar sebebiyle bu diş tipi için endokronların uygunluğu tartışmalıdır.¹⁵ Bir klinik çalışmada ise endokronların premolar dişlere yerleştirildiğinde daha fazla başarısız olmasının muhtemel nedeninin molar dişlere kıyasla daha küçük adezyon alanı ve daha büyük kron yüksekliği olduğu gösterilmiştir.²⁸ Molar dişlerdeki endokronların başarısızlık sebebi ise genellikle restorasyon hatası veya onarılabılır bir başarısızlık olduğu görülmüştür.²⁵

SONUÇ

Endodontik tedavili dişlerin restorasyon seçeneklerinden biri olan endokron; uygun endikasyonlarda, dentine benzer elastisite modülüne ve yüksek mekanik direce sahip bir materyalden üretildiğinde, adeziv teknikler başarıyla uygulandığında, posterior dişlerde yüksek başarı oranına sahip umut verici, geleneksel restorasyonlara alternatif, minimal invaziv bir restorasyondur. Anterior dişler için ek, uzun dönem çalışmalar gereklidir.

KAYNAKLAR

1. Cohen's Pathways of the Pulp 12th Edition- Elsevier September 8, 2020 Authors: Louis H. Berman, Kenneth M. Hargreaves
2. Endocrown Restoration on Postendodontics Treatment on Lower First Molar Irmaleny, Zuleika, Sholeh Ardjanggi, Andi Ainul Mardiyah, Dian Agustin Wahjuningrum, J Int Soc Prev Community Dent 2019 May-Jun;9(3):303-310. doi: 10.4103 /jispd.JISPCD_399_18.
3. Cast metal vs: glass fibre posts: a randomized controlled trial with up to 3 years of follow up, R. Sarkis-Onofre, C. Jacinto Rde, N. Boscato, M.S. Cenci, T. Pereira-Cenci, J. Dent. 42 (5) (2014) 582–587
4. Do metal post-retained restorations result in more root fractures than fiber post-retained restorations? A systematic review and meta-analysis. Figueiredo FED, Martins-Filho PRS, Faria-E-Silv a. A. J Endod. 2015;41(3):309–316.
5. Monoblocks in root canals: a hypothetical or a tangible goal, F.R. Tay, D.H. Pashley, J. Endod. 33 (4) (2007) 391–398.
6. Comparison of Fracture Strength of Endocrowns and Glass Fiber Post-Retained Conventional Crowns LABORATORY RESEARCH| MARCH 01 2012 GR Biacchi; RT Basting Oper Dent (2012) 37 (2): 130–136. <https://doi.org/10.2341/11-105-L>
7. Fracture resistance and failure modes of CEREC endo-crowns and conventional post and core-supported CEREC crowns. Chang CY, Kuo JS, Lin YS, Chang YH. J Dent Sci, 2009;4(3):110–7. [http://dx.doi.org/10.1016/S1991-7902\(09\)60016-7](http://dx.doi.org/10.1016/S1991-7902(09)60016-7)
8. Moore P. Molar endodontic treatment and simultaneous combined “post-less” core and crown. Gate Clinic Dock Road Galway; 1. Baski. 2013.
9. The endocrown: a different type of all-ceramic reconstruction for molars. Fages M, Bennasar B. J Can Dent Assoc. 2013;79:d140.
10. Effect of Full Coverage, Endocrowns, Onlays, Inlays Restorations on Fracture Resistance of Endodontically Treated Molars A. Hamdy Published 2015 Medicine, Materials Science Corpus ID: 2782928
11. Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedures. Reeh ES, Messer HH, Douglas WH. J Endod 1989;15(11):512- 516.
12. Crown and post-free adhesive restorations for endodontically treated posterior teeth: from direct composite to endocrowns. Rocca GT, Krejci I. Eur J Esthet Dent. 2013;8:156–179. [PubMed] [Google Scholar]
13. Load fatigue of teeth with different ferrule lengths, restored with fiber posts, composite resin cores, and all-ceramic crowns. Ma PS, Nicholls JI, Junge T, Phillips KM. J Prosthet Dent. 2009;102:229–234. [PubMed] [Google Scholar]
14. Endocrown restorations for extensively damaged posterior teeth: clinical performance of three cases Konstantinos Tzimas, Maria Tsiafitsa, ParisGerasimou and Effrosyni TsitrouRestor Dent Endod. 2018 Nov;43(4):e38 doi: 10.5395/rde.2018.43.e38

15. Accelerated fatigue resistance of endodontically treated incisors without ferrule restored with CAD/CAM endocrowns De Carvalho, Marco Aurélio / Lazari-Carvalho, Priscilla Cardoso / Del Bel Cury, Altair A. / Magne, Pascal 29.10.2021 PubMed ID (PMID): 34694078 PAGES 534-552
16. Fracture resistance of resin based and lithium disilicate endocrowns. Which is better? - A systematic review of in-vitro studies Joshna Beji Vijayakumar ¹, Preethi Varadan ¹, Lakshmi Balaji ¹, Mathan Rajan ¹, Rajeswari Kalaiselvam ¹, Sindhu Saeralathan ¹, Arathi Ganesh ¹ Biomater Investig Dent, 2021 Jul 22;8(1):104-111. doi: 10.1080/26415275.2021.1932510. eCollection 2021.
17. Influence of remaining tooth structure and restorative material type on stress distribution in endodontically treated maxillary premolars: a finite element analysis. Zhu J, Rong Q, Wang X, Gao X. J Prosthet Dent 2017;117: 646-55
18. All-ceramic restorations: A review of the literature Abdulhadi Warreth^a and Yaser Elkareimi^b Saudi Dent J. 2020 Dec; 32(8): 365-372. Published online 2020 May 29. doi: 10.1016/j.sdentj.2020.05.004 PMID: PMC8461086 PMID: 34588757
19. Effects of manufacturing methods on the survival rate of ceramic and indirect composite restorations: A systematic review and meta-analysis. Sampaio, Flávia B W R; Özcan, Mutlu; Gimenez, Thais C; Moreira, Maria S N A; Tedesco, Tamara K; Morimoto, Susana (2019). Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, 31(6):561-571. DOI: <https://doi.org/10.1111/jerd.12555>
20. Study on stress distribution to cement layer and root dentin for post and cores made of CAD/CAM materials with different elasticity modulus in the absence of ferrule. de Andrade GS, Tribst JP, Dal Piva AO, et al.. J Clin Exp Dent. 2019;11(1):e1-e8.
21. Effect of immediate and delayed dentin sealing on the fracture strength, failure type and Weibull characteristics of lithium disilicate laminate veneers. Gresnigt MM, Cune MS, Roos JG, Özcan M. Dent Mater. 2016 Apr;32(4):e73-81. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2016.01.001>
22. Fracture strength of endodontically treated teeth restored with endocrown restorations with/without resin composite base materials- An in vitro study, Egyptian Dental Journal, Vol. 65, 2837:2848, July, 2019 * Associate Professor of Conservative Dentistry , Faculty of Dentistry, Cairo University. ** Associate Professor of Conservative Dentistry , Faculty of Dentistry, Cairo University & British University in Egypt. Rania Sayed Mosallam * and Mohamed F. Haridy **
23. Effects of manufacturing methods on the survival rate of ceramic and indirect composite restorations: A systematic review and meta-analysis Flávia B W R Sampaio ¹, Mutlu Özcan ², Thais C Gimenez ¹, Maria S N A Moreira ¹, Tamara K Tedesco ¹, Susana Morimoto ¹ PMID: **31840412** DOI: 10.1111/jerd.12555
24. Endocrown restorations: A systematic review and meta-analysis José Augusto Sedrez-Porto ¹, Wellington Luiz de Oliveira da Rosa ¹, Adriana Fernandes da Silva ¹, Eliseu Aldrighi Münchow ¹, Tatiana Pereira-Cenci ² PMID: **27421989** DOI: 10.1016/j.jdent.2016.07.005
25. Survival and success of endocrowns: A systematic review and meta-analysis, Raghad A Al-Dabbagh ¹ J Prosthet Dent 2021 Mar;125(3):415.e1-415.e9. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.01.011. Epub 2020 Mar 18. PMID: **32197821**
26. Effect of endocrowns and glass fiber prostretained crowns on the fracture resistance of endodontically treated premolars. Abdel-Aziz M, Abo-Elmagd AA. Egypt Dent J 2015;61:3203-10
27. The Endocrown: An alternative approach for restoring extensively damaged molars. Biacchi GR, Mello B, Basting RT. J Esthet Restor Dent. 2013;25(6):383-90.
28. Ferrule effect: a meta-analysis, J.A. Skupien, M.S. Luz, T. Pereira-Cenci, J. Dent. Res. (2006) (Approved for publication)
29. Effect of post type and restorative techniques on the strain and fracture resistance of flared incisor roots, G.R. Silva, P.C. Santos-Filho, P.C. Simamoto-Junior, L.R. Martins, A.S. Mota, C.J. Soares, Braz., Dent. J. 22 (3) (2011) 230-237

Güncel Restoratif Çalışmaları II

30. Endocrown: an alternative approach for restoring endodontically treated molars with large coronal destruction. Dogui H, Abdelmalek F, Amor A, et al., Case Rep Dent. 2018;2018:1581952
31. Mechanical properties of resin-ceramic CAD/CAM restorative materials. Awada A, Nathanson D., J Prosthet Dent. 2015;114(4):587-593.
32. Effect of Different Polymerization Times on Color Change, Translucency Parameter, and Surface Hardness of Bulk-Fill Resin Composites. Gonder, HY; Fidan, M¹. Nigerian Journal of Clinical Practice 25(10):p 1751-1757, October 2022. | DOI: 10.4103/njcp.njcp_258_22