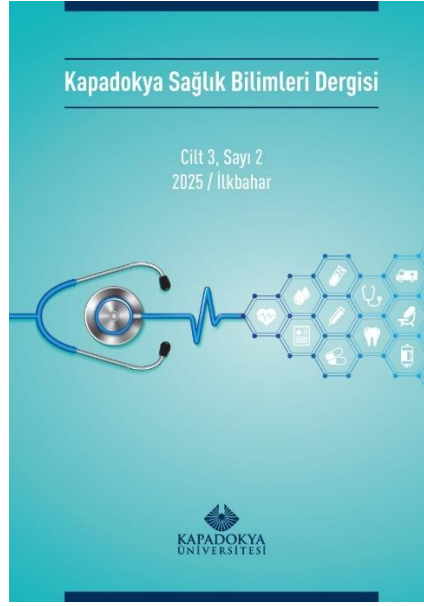




Cilt 3/ Sayı 2/ Nisan 2025

Derleme

Endodontik Giriş Kavitesi Preparasyonu Hataları, Sonuçları ve Engellemek İçin İpuçları

Dolu KAYA¹

¹Dr. Öğr. Üyesi., Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti AD, Nevşehir, Türkiye. ORCID: 0000-0001-8466-2391

*Sorumlu yazar: dtdolu@gmail.com

Kaya, D. (2025). Endodontik Giriş Kavitesi Preparasyonu Hataları, Sonuçları ve Engellemek İçin İpuçları. *Kapadokya Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(2), 489-497. DOI: <https://doi.org/10.58241/ksbd.39>

Gönderilme tarihi/Submission date: 21.02.2025; Kabul tarihi/Accepted: 07.04.2025; Yayın tarihi/Publication/: 30.04.2025

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.



Endodontik Giriş Kavitesi Preparasyonu Hataları, Sonuçları ve Engellemek İçin İpuçları

Öz

Giriş kavitesi preparasyonu, ortograd kök kanal tedavisinin ilk ve en önemli aşamasıdır. Giriş kavitesinin yetersiz veya yanlış açılmış olması tedavinin enstrümantasyon ve obtürasyon aşamalarında bir komplikasyon oluşmasına ve tedavinin başarısız olmasına neden olur. Tedavinin başarısızlığı sonucunda, dişin çekilmiş ve yerine protetik restorasyon yapılmış olması ise; hasta için zaman ve maddi kayıpların yanı sıra, estetik ve fonksiyon kaybını beraberinde getirir. Diş hekimliği kliniklerine hastalar çoğunlukla ağrı şikâyeti ile başvurumaktadırlar. Bu şikâyetlerin giderilebilmesi için tüm diş hekimleri, komplike olmayan endodontik tedavileri, başarılı bir şekilde yerine getirmelidir. Başarılı bir endodontik tedavinin anahtarı ise, iyi bir giriş kavitesi preparasyonu ile başlar. Bu da “ideal giriş kavitesi kriterlerinin” farkında olmayı gerektirir.

Anahtar kelimeler: Giriş kavitesi preparasyonu, Giriş kavitesi hataları, Kök kanal tedavisi, Komplikasyon

Endodontic Access Cavity Preparation Errors, Consequences and Tips for Prevention

Abstract

Preparing the access cavity is the first and most crucial step in orthograde root canal treatment. Inadequate or improper preparation of the access cavity can lead to complications during the instrumentation and obturation phases of treatment, often resulting in treatment failure. When treatment fails, the tooth is extracted and replaced with a prosthetic restoration, leading to a loss of aesthetics and function, in addition to time and financial losses for the patient. Patients frequently seek care at dental clinics due to complaints of pain. To alleviate these issues, all dentists must successfully perform uncomplicated endodontic treatments. The foundation of effective endodontic treatment lies in proper access cavity preparation, which necessitates an understanding of the “ideal access cavity criteria”.

Keywords: Access cavity preparation, Access cavity errors, Root canal treatment, Complications

GİRİŞ

Endodontik tedavi, pulpa boşluğundan mikroorganizmaları elimine etmek ve tekrar enfekte olmasını önlemek için kök kanal sisteminin doldurulması işlemidir (Nekoofar ve ark. 2006). Endodontik tedavinin aşamaları; giriş kavitesi preparasyonu, kök kanal enstrümantasyonu, irrigasyon ve kök kanal dolumudur (Castellucci, 2004; Tronstad, 2009).

Giriş kavitesi preparasyonu, ortograd kök kanal tedavisinin ilk ve en önemli aşamasıdır (Gutmann & Lovdahl, 2010; Taylor, 1988). Uygun şekilde hazırlanmış bir giriş kavitesi, apekse veya kanalın ilk kurvatürünün başlangıcına kadar düz bir yol oluşturur. Düz bir hat, kanal boşluğundaki tüm doku artıklarının temizlenmesi için en idealidir ve kök kanal aletlerinin kırılma riskini azaltır. Yeterli şekilde hazırlanmış bir giriş kavitesi, kök kanallarının lokalize edilmesi, etkin enstrümantasyon, irrigasyon ve kanal dolgusu gibi kök kanal tedavisi sırasında izlenen tüm adımlar için çok önemlidir. Ayrıca, ideal bir kavite, yeterli bir kök kanal tedavisi gereksinimi ve dişin en uygun yapısal kuvveti arasında bir denge sağlayacaktır (Gambarini vd., 2019). Tüm bu nedenlerden dolayı; iyi bir giriş kavitesi ‘ideal giriş kavitesi kriterleri’ne göre hazırlanmış olmalıdır (Gulabivala & Ng, 2014; Gutmann & Fan, 2016; Tronstad, 2009). Giriş kavitesinin yetersiz veya yanlış açılmış olması tedavinin enstrümantasyon ve obtürasyon

aşamalarında bir komplikasyon oluşmasına ve tedavinin başarısız olmasına neden olabilir (Tronstad, 2009). Tedavinin başarısızlığı sonucunda dişin çekilmiş ve yerine protetik restorasyon yapılmış olması ise; hasta için zaman kaybı ve maddi dezavantajların yanı sıra estetik ve fonksiyon kaybına da neden olabilmektedir (Ingle & Bakland, 1994).

Diş hekimliği kliniklerine hastalar çoğunlukla ağrı şikayeti ile başvurumaktadırlar. Bu şikayetlerin giderilebilmesi için herhangi bir uzmanlık eğitimi almamış diş hekimleri, komplike olmayan endodontik tedavileri başarılı bir şekilde yerine getirebilmelidir. Bu nedenle, tüm diş hekimlerinin öğrencilikten itibaren belirli bir yeterlilik düzeyine ulaşmaları büyük önem taşımaktadır (Vukadinov ve ark., 2014). Buradan hareketle bu derlemede, giriş kavitesi preparasyonu hataları, sonuçları ve engellemeye yönelik kılavuzlar incelenmiştir.

Giriş Kavitesi Preparasyonu Hazırlığı

Giriş kavitesi preparasyonuna başlamadan önce iyi bir pulpa anatomisi bilgisi şarttır. Krasner and Rankow (2004) pulpa odası anatomileri için bazı genellemelerin olduğu bir kılavuz yayınlamıştır. Bu kılavuza göre (Krasner & Rankow, 2004):

Pulpa odası her zaman dişin merkezindedir ve tabanı CEJ (mine-sement birleşimi) seviyesindedir.

CEJ seviyesinde klinik krunun dış yüzeyinden pulpa odası duvarına kadar olan mesafe, dişin çevresi boyunca aynıdır.

Maksiller molar dişler hariç, kanal ağızları, pulpa odası tabanının merkezinden meziodistal yönde çizilen bir çizgiden eşit uzaklıktadır.

Pulpa odası tabanı duvarlarından daha koyu renktedir.

Kanal ağızları her zaman pulpa odası tabanı ile duvarların birleşim yerindedir.

Bu genellemelere C şekilli kanallar hariç hemen hemen tüm dişler uymaktadır.

Hem klinik hem de radyografik muayenenin dikkatli bir şekilde yorumlanmasından sonra, hekim uygun bir giriş kavitesi için gerekli adımlar, olası komplikasyonlar ve herhangi bir iyatrojenik hatadan kaçınmak için alınacak önlemler hakkında kafasında net bir tablo oluşturmuş olmalıdır. Bu tablo; mevcut herhangi bir restorasyon ve/veya çürüğün boyut ve konumunun değerlendirilmesini, dişin açısı ve rotasyonunu, pulpa odasının kron ve köklere göre konumunu, mineralizasyonları ve pulpa taşlarını, furkasyonun konumunu, dişin oklüzal yüzeyinden mine-sement birleşimine kadar olan mesafeyi, köklerin eğrilikleri ve kanal ağızlarının konumunu içerir. Bu tasarımlar yalnızca giriş kavitesi preparasyonunun başarısını en üst düzeye çıkarmakla kalmayacak, aynı zamanda genel tedavi prosedürünü kolaylaştırmaya da yardımcı olacaktır (Setzer & Walsch, 2017).

Uygun anestezi ve rubber dam izolasyonu sağlanmalı. Pulpa hastalığının başlıca inflamatuvar

kökenli olduğu irreversible pulpitisli dişlerde pulpanın derin katmanları henüz enfekte olmamıştır. Bunun için “özellikle bu dişlerde” pulpa odasına ilk giriş; kök kanal sisteminin ilk veya daha fazla kontaminasyonunu önlemek için, çürük temizlendikten sonra yapılmalıdır. Mezial veya distal geniş çürüklü dişler, rubber damın sızdırmazlığından ödün vermeden uygun çürük veya restorasyonun çıkarılmasını sağlamak için rubber damın bitişik dişlerden birini veya her ikisini de içerecek şekilde uzatılmasını gerektirebilir (Setzer & Walsch, 2017).

Giriş Kavitesi Preparasyonu Aşamaları

Giriş kavitesi preparasyonundan önce çürükler ve başarısız restorasyonlar tamamen uzaklaştırılmalıdır (Patel & Rhodes, 2007). Preoperatif değerlendirmeye göre, pulpa odasının merkezi, ilk penetrasyonun hedefi olmalıdır. İlerleyen frez, büyük bir pulpa odası tavanına geldiğinde pulpa odası tavanı kontrollü bir şekilde kaldırılmalıdır. Daha sonra giriş kavitesi duvarları düzleştirilmelidir. Son olarak, kanal ağzlarının tespitinde yukarıda da bahsettiğimiz Krasner and Rankow (2004)’un kuralları belirteç olacaktır. Kapsamlı anatomik bilgi ve yukarıda bahsedilen kurallara bağlılık ile beraber bu süreçte yardımcı olabilecek çeşitli araçlar vardır. İyi bir aydınlatma ve büyütme, endodontik tedavi için hayati araçlardır.

İdeal Bir Giriş Kavitesi Nasıl Olmalıdır?

İdeal bir giriş kavitesi preparasyonu aşağıdaki kriterler dikkate alınarak yapılmalıdır (Gulabivala & Ng, 2014; Gutmann & Fan, 2016; Tronstad, 2009):

Tüm çürük dokular ve defektif restorasyonlar kaldırılmalı,

Sağlam diş yapısı korunmalı,

Pulpa odası tavanı tamamen kaldırılmalı,

Tüm koronal pulpa dokusu (vital veya nekrotik) çıkarılmalı,

Bütün kanal ağzları ayırt edilebilmeli,

Apikal foramen veya kanalın ilk kurvatürüne kadar düz veya doğrudan bir erişim sağlanmalı,

Anterior dişlerde lingual shoulder (omuzcuk) kaldırılmalı,

Anterior dişlerde insizal kenardaki pulpa boynuzları kaldırılmalı,

Desteksiz diş dokuları kaldırılmalı,

Koronal restorasyon için kavite yeterli genişlikte olmalı,

Pulpa odası duvarları ve tabanı izlenebilmeli (Kavite duvarları düz veya dışa doğru açılan formda olmalı),

Kanallara direkt görüşü engelleyecek dolgu ve restorasyonlar kaldırılmalı,

Pulpa odası tabanı perforasyonlarını önlemek ve kanal girişlerini kolay ayırt edebilmek için pulpa odası tabanına zarar vermekten kaçınılmalı,

Kavite duvarları düzgün olmalı,

Dişteki muhtemel ilave kanallar aranmalıdır.

Giriş Kavitesi Preparasyonu Hataları ve Sonuçları

Bir giriş kavitesi preparasyonunda hatalar meydana gelebilir. Bu hataların çoğunun, kurallara uyulmamasının sonucu olduğu; diğerlerinin ise internal ve eksternal diş morfolojilerinin anlaşılmasından kaynaklandığı bildirilmiştir (Gutmann & Lovdahl, 2010). Giriş kavitesi preparasyonu aşamasında yapılan başlıca hatalar şunlardır: (Gutmann & Fan, 2016; Tronstad, 2009).

Yetersiz giriş kavitesi preparasyonu

Giriş kavitesinin aşırı geniş açılması

Dolgu artıkları ve dentin debrislerinin kanal ağızlarına düşürülmesi

Pulpa odası tavanının tamamen kaldırılmaması

Koronal dentinde aşırı madde kaybı

Anterior dişlerde lingual shoulder ve/veya insizal pulpa boynuzunun kaldırılmaması

CEJ bölgesinde perforasyon

Pulpa odası tabanı perforasyonu

Yanlış diş kavite açmak

Frez veya eğe kırılması

Yetersiz Giriş Kavitesi Preparasyonu

Giriş kavitesinin yetersiz açılması; pulpa odasının konumu, pozisyonu ve mine-sement birleşimindeki diş anatomisi hakkında eksik bilgi, preoperatif (özellikle bite-wing) radyografilerin eksik ve/veya yanlış okunması sonucu meydana gelir. Tüm gelişimsel oluklar kanal ağzı ile sonlanmaktadır. Bu nedenle bir aksiyel duvarda sonlanmadığından emin olunmalıdır. Kavitenin yetersiz açılması sonucunda, kanallar bulunamayabilir veya kök kanal aletlerinin manipülasyonu kavite duvarları tarafından engellenebilir. Özellikle kurvatuürlü kanallarda; eğenin koronal darlıktan dolayı aksı değiştiğinde, çalışma boyu kaybı, apikal transportasyon, basamak ve apikal perforasyon gibi komplikasyonlara neden olunabilir. Ayrıca, koronal pulpa odası içinde, özellikle pulpa boynuzlarında bırakılan bir pulpa dokusu dişte renk değişikliğine neden olabilir (Şekil 1. A, B) (Gutmann & Fan, 2016; Johnson ve ark., 2009; Tronstad, 2009).

Giriş Kavitesinin Aşırı Geniş Açılması

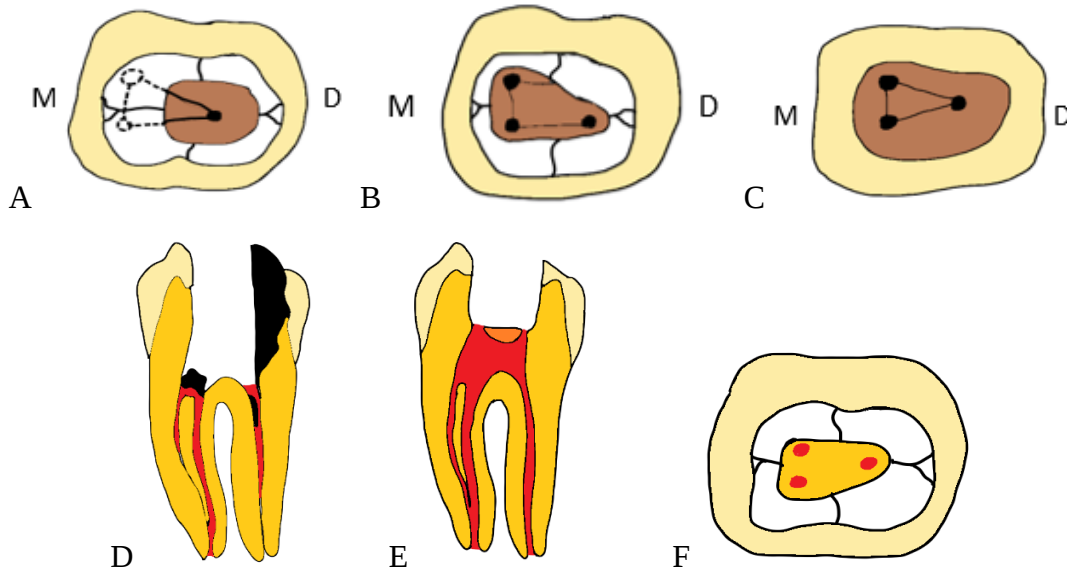
Giriş kavitesinin fazla geniş açılması; pulpa odasının pozisyonunun ve frezin açılmasının doğru belirlenememesinden kaynaklanmaktadır. Koronal diş yapısının zayıflamasına neden olur ve restoratif prosedürleri zorlaştırır (Şekil 1. C) (Gutmann & Fan, 2016; Johnson ve ark., 2009)

Dolgu Artıkları ve Dentin Debrislerinin Kanal Ağzlarına Düşürülmesi

Pulpa odası açığa çıkmadan önce restorasyonun tamamen kaldırılmaması ve yetersiz irrigasyon; dolgu artıkları ve dentin debrislerinin kanal ağzlarına düşürülmesine neden olur. Amalgam dolgular ve dentin artıkları kanal ağzlarını tıkayarak kök kanal preparasyonu ve irrigasyonunu engeller (Şekil 1. D) (Gutmann & Fan, 2016; Johnson ve ark., 2009).

Pulpa Odası Tavanının Tamamen Kaldırılmaması

Pulpa odası tavanının kaldırılmaması ciddi bir hatadır. Sadece pulpa boynuzları ekspoz olmuştur. Eksik pulpa anatomisi bilgisi ve yetersiz radyolojik muayene sonucu oluşur; tavanın beyazımsı rengi, kavitenin derinliği ve gelişimsel olukların olmaması, bu yetersiz genişletmenin ipuçlarıdır. Kanal ağzları genellikle CEJ'de konumlanır. Bite-wing radyografileri dikey derinliği belirlemede iyi bir yardımcıdır. Yetersiz enstrümantasyon, irrigasyon ve obturasyona neden olur. Kalan pulpa artıkları dişte renklenmeye yol açabilir (Şekil 1. E, F) (Gutmann & Fan, 2016; Tronstad, 2009).



Şekil 1. A, B. Yetersiz giriş kavitesi ve yetersiz mezial/distal uzantı; **C.** Giriş kavitesinin aşırı geniş açılması; **D.** Dolgu artıkları ve dentin debrisinin kanal ağzlarına düşürülmesi; **E, F.** Pulpa odası tavanının tamamen kaldırılmaması (M: Mezial, D: Distal)

Koronal Dentinde Aşırı Madde Kaybı Oluşturulması

Uygun olmayan frez açılması ve dişin lingual eğiminin gözardı edilmesi koronal dentinde aşırı madde kaybına neden olur. Diş yapısı zayıfladığından, genellikle koronal kırıklara yol açar (Şekil 2. A) (Gutmann & Fan, 2016).

Anterior Dişlerde Lingual Shoulder ve/veya İnsizal Pulpa Boynuzunun Kaldırılmaması

Anterior dişlerde giriş kavitesinin insizal kenara çok uzak açılması, insizal pulpa boynuzunun

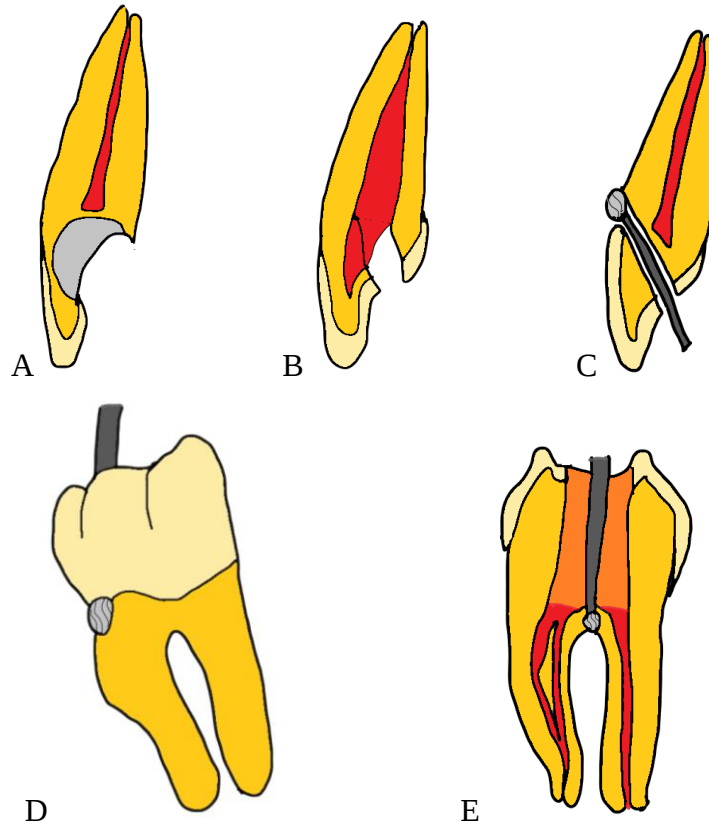
kaldırılmamasına yol açar. Bu, frez ve eğe kırılmasına, pulpa boynuzlarının kalması nedeniyle koronal renklenmeye, yetersiz enstrümantasyon ve obturasyona, kök perforasyonuna, kanalda basamağa ve apikal transportasyona neden olabilir (Şekil 2. B)(Gutmann & Fan, 2016).

CEJ Bölgesinde Perforasyon Oluşturulması

Dişin lateralindeki perforasyonun temel nedeni; anterior dişlerde, frez şaftı giriş kavitesine girmeden önce frezin aksının dişe daha paralel pozisyona getirilmemesi, posterior dişlerde ise dişin eğimli olduğunun fark edilememesi ve frezin dişin uzun eksenine hizalanmamasıdır. Bu, full kronlu dişlerde yaygın bir hatadır. Bu perforasyonlar doğru bir şekilde onarılsa bile bakımı zor bir bölgede meydana geldikleri için genellikle kalıcı bir periodontal probleme neden olurlar (Şekil 2. C, D) (Gutmann & Fan, 2016).

Pulpa Odası Tabanında Perforasyon Oluşturulması

Furkasyon perforasyonları; oklüzal yüzey ile furkasyon arasındaki mesafenin ölçülememesinden kaynaklanır. Frez, pulpa odasını geçer ve periodontal dokulara bir açıklık oluşturur. Perforasyonlar dişi zayıflatır ve periodontal harabiyete neden olur. Tatmin edici bir sonuç elde etmek için, yapıldıkları anda tamir edilmeleri gerekir (Şekil 2. E) (Gutmann & Fan, 2016; Setzer & Walsch, 2017).



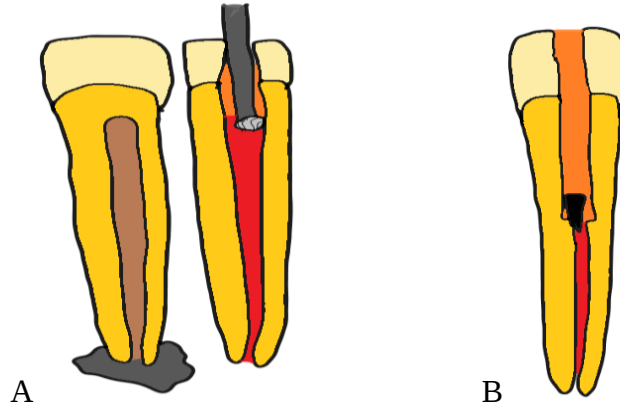
Şekil 2. A. Koronal dentinde aşırı madde kaybı; **B.** Yetersiz pulpa ekspozu; **C.** Vestibüler perforasyon; **D.** Mezial/distal perforasyon; **E.** Furkasyon perforasyonu

Yanlış Dişe Kavite Açmak

Yanlış dişe kavite açılması en çok rubber damın yanlış dişe takılması sonucu meydana gelir. Tıbbi ve hukuki açıdan en büyük zarar potansiyeline sahip, en can sıkıcı hatadır. Diş kronları benzer olduğu durumlarda, hekim rubber damı takmadan önce tedavi yapılacak dişi kalemle işaretleyebilir (Şekil 3. A) (Gutmann & Fan, 2016).

Frez veya Eğre Kırılması

Frezler ve eğreler, uygun olmayan bir hareketle veya aşırı basınçla kullanılırsa kırılabilir. Kırık bir alet, kanal duvarlarına saplanabilir ve geri çıkarmak dişte aşırı madde kaybına neden olabilir. Bazen, kırık parçalar çıkarılamayabilir (Şekil 3. B) (Gutmann & Fan, 2016).



Şekil 3. A. Yanlış dişe kavite açılması; B. Frez veya eğre kırılması

İyatrojenik perforasyon, basamak oluşumu, kanal tıkanması, alet kırığı ve tedavi edilmemiş kanal varlığı gibi komplikasyonlar endodontik tedavinin sonucunu etkileyebilir (Bhuva & Ikram, 2020). Endodontide perforasyonlar, giriş kavitesi preparasyonu ve kök kanallarının mekanik enstrümantasyonu sırasında oluşabilir. Perforasyonlu dişlerdeki iyileşme oranının, perforasyonsuz dişlere göre %30 daha düşük olduğu bulunmuştur. Çalışmaların çoğu, çeşitli materyaller kullanarak perforasyonların tamirine odaklanmıştır, ancak bu durumu önleme ve eğitim konusundaki çalışmalar sınırlıdır (Barone ve ark., 2010; Suebnukarn ve ark., 2011). Prosedürel hataların, kanalın temizliğini ve preparasyonunu tehlikeye sokabileceğini, ayrıca da tedavinin başarısını etkileyebilecek eksik bir obturasyona neden olabileceğini vurgulamak önemlidir (Lambrianidis, 2001).

Bir dişe yapılan ilk endodontik tedavinin başarısız olması, şartlar uygun ise ikinci bir müdahale gerektirecektir ki bu, kök kanal sisteminde potansiyel bir hasara neden olabilir (Hülsmann, 2016). Tesis ve ark. (2013) kalitesiz bir kök kanal dolgusunun, olumlu sonuçları yaklaşık %21 oranında azalttığını bildirmiştir.

Eğri kanalların düzleştirilmesi, endodontik enstrümantasyon sırasında yapılan en yaygın prosedürel hatalardan biridir. Bu probleme, diş hekimliği öğrencileri molar dişlere endodontik

tedavi yaptığında sıklıkla karşılaşıldığı belirtilmiştir (Pettiette ve ark., 1999). Tekin ve ark. (2019) lisans öğrencilerinin kanal tedavisinde yaptıkları iyatrojenik hataların sıklığını, basamak, %7,8; perforasyon, %4,1; kırık alet, %3,3 ve kök kanal transportasyonu, %3 olarak bildirmiştir.

Her ne kadar iyatrojenik kazalar tamamen önlenemese de, oluşumları eğitim, yeterli teknik ve teknoloji uygulamalarıyla büyük ölçüde azaltılabilir (Terauchi, 2016).

SONUÇ

Giriş kavitesi preparasyonu kök kanal tedavisinin önemli bir basamağıdır. Bu aşamada oluşabilecek komplikasyonlar tedavinin tamamını zorlaştırır ve prognozu olumsuz yönde etkiler. Bu nedenle karşılaşılabilecek hatalar ve sonuçlarının farkında olunmalı. Bunların oluşmaması için iyi bir anatomik bilgiye sahip olunmalı, kapsamlı oral ve radyolojik muayene yapılmalıdır. Preparasyon esnasında ideal giriş kavitesi kriterlerine uyulmalıdır.

Teşekkür: Yok

Finansman: Yok

Çıkar çatışması: Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Etik boyut: Yok

Yazar Katkıları: Fikir ve tasarım: DK; Veri toplama: DK; Veri analizi ve yorumlama: DK; Makale yazımı: DK; Eleştirel inceleme: DK.

KAYNAKLAR

- Barone, C., Dao, T. T., Basrani, B. B., Wang, N., & Friedman, S. (2010). Treatment outcome in endodontics: the Toronto study--phases 3, 4, and 5: apical surgery. *J Endod*, 36(1), 28–35. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2009.09.001>
- Bhuva, B., & Ikram, O. (2020). Complications in Endodontics. *Prim Dent J*, 9(4), 52–58. <https://doi.org/10.1177/2050168420963306>
- Castellucci A. Access cavity and endodontic anatomy. *Endodontics*, 2004;1: p. 245-329.
- Gulabivala, K., & Ng, Y.-L. (2014). *Endodontics E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Gutmann, J., & Fan, B. (2016). Tooth morphology, isolation, and access. In K. M. Hargreaves & L. H. Berman (Eds.), *Cohen's Pathways of the Pulp* (11th ed ed., Vol. 11th ed, pp. 145-205). Elsevier.
- Hülsmann, M. (2016), Epidemiology of post-treatment disease. *Endod Topics*, 34: 42-63. <https://doi.org/10.1111/etp.12096>
- Ingle, J. I., & Bakland, L. K. (1994). *Endodontics* (Fourth ed ed.). Williams &Wilkins.

- Johnson, W., Williamson, A., Torabinejad, M., & Walton, R. (2009). Isolation, endodontic access, and length determination. *Torabinejad M, Walton RE. Endodontics principles and practice. 4th ed. Saunders: St. Louis, 230257.*
- Krasner, P., & Rankow, H. J. (2004). Anatomy of the pulp-chamber floor. *J Endod*, 30(1), 5–16. <https://doi.org/10.1097/00004770-200401000-00002>
- Lambrianidis, T. P. (2001). *Risk management in root canal treatment*. University Studio Press Thessaloniki.
- Patel, S., & Rhodes, J. (2007). A practical guide to endodontic access cavity preparation in molar teeth. *Br Dent J*, 203(3), 133–140. <https://doi.org/10.1038/bdj.2007.682>
- Pettiette, M. T., Metzger, Z., Phillips, C., & Trope, M. (1999). Endodontic complications of root canal therapy performed by dental students with stainless-steel K-files and nickel-titanium hand files. *J Endod*, 25(4), 230–234. [https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(99\)80148-4](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(99)80148-4)
- Setzer, F. C., & Walsch, H. (2017). Molar Access. In *The Guidebook to Molar Endodontics* (pp. 117-131). Springer.
- Suebnuksarn, S., Hataidechadusadee, R., Suwannasri, N., Suprasert, N., Rhienmora, P. and Haddawy, P. (2011), Access cavity preparation training using haptic virtual reality and microcomputed tomography tooth models. *Int Endod J*, 44: 983-989. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2011.01899.x>
- Taylor, G. (1988). Techniche per la preparazione e l'otturazione intracanalare. *Clin Odont N Am*, 20(7), 566-581.
- Tekin, A., Hepşenoğlu, Y. E., & Erşahan, Ş. (2019). Diş hekimliği lisans öğrencileri tarafından yapılan kök kanal tedavilerinin teknik kalitesi: Radyografik bir çalışma. *Selcuk Dental Journal*, 6(4), 376-381.
- Terauchi, Y. (2016). Managing iatrogenic endodontic events. In K. M. Hargreaves & L. H. Berman (Eds.), *Cohen's Pathways of the Pulp* (11th Ed ed., Vol. 11th Ed, pp. 722). Elsevier.
- Tronstad, L. (2009). *Clinical Endodontics: A Textbook* (3rd ed ed., Vol. 3rd ed). Thieme.
- Tsesis, I., Goldberger, T., Taschieri, S., Seifan, M., Tamse, A., & Rosen, E. (2013). The dynamics of periapical lesions in endodontically treated teeth that are left without intervention: a longitudinal study. *J Endod*, 39(12), 1510-1515.
- Vukadinov, T., Blažić, L., Kantardžić, I., & Lainović, T. (2014). Technical quality of root fillings performed by undergraduate students: a radiographic study. *Sci World J*, <https://doi.org/10.1155/2014/751274>