



The Journal of Turkish Dental Research
Türk Diş Hekimliği Araştırma Dergisi

e-ISSN: 2822-4310 | Yıl / Year: 2025 | Cilt – Volume: 4 | Sayı – Issue: 2

Minimal İnvaziv Giriş Kavitelerinin Alt Kesici Dişlerdeki Apikal Ekstrüzyona Etkisi

Effect of Minimally Invasive Acces Cavities on Apical Extrusion of Lower Incisors

Kavite Farklılıklarının Apikal Ekstrüzyona Etkisi

İrem HASKARABAĞ¹, Cangül KESKİN²

¹Dt., Özel Klinik Kars/TÜRKİYE
irem16.01hskrbg@gmail.com
ORCID: 0009-0007-4940-999X

²Prof. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı Samsun/TÜRKİYE
canglkarabulut@gmail.com
ORCID: 0000-0001-8990-4847

Çıkar Çatışması: Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Finansal Kaynak: Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Makale Bilgisi / Article Information

Makale Türü / Article Types: Araştırma Makalesi / Research Article

Geliş Tarihi / Received: 09-09-2024

Kabul Tarihi / Accepted: 13-05-2025

Sayfa / Pages: 75-82

Sorumlu Yazar / Corresponding Author: İrem HASKARABAĞ

DOI: <https://doi.org/10.58711/turkishjdentres.vi.1553055>

Minimal İnvaziv Giriş Kavitelerinin Alt Kesici Dişlerdeki Apikal Ekstrüzyona Etkisi

Effect of Minimally Invasive Acces Cavities on Apical Extrusion of Lower Incisors

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı alt kesici dişlere açılan minimal invaziv giriş kavitelerini kök kanal tedavisi sırasında apikalden taşan debris miktarı açısından geleneksel giriş kaviteleri ile karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada sağlam, çürüksüz, düz köklü, kök gelişimi tamamlanmış protetik veya periodontal sebeplerle çekilmiş tek köklü alt kesici dişler kullanılmıştır. Dişler periapikal radyografilerle incelenerek tek kanala sahip dişler çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmaya her bir grup için 20 tane olmak üzere toplam 40 mandibular kesici diş dahil edilmiştir.

Dişler rastgele iki gruba ayrılmıştır (n=20). Gruplardan birine palatinal yüzeyden geleneksel endodontik giriş kavitesi hazırlanırken, diğer gruba minimal invaziv giriş kavitesi hazırlanmıştır. Dişler Myers & Montgomery boş tüp metodundaki şekilde cam tüplere sabitlenmiştir. Daha sonra dişlerin kanal şekillendirmesi yapılmıştır. Tüp içerisinde biriken debris miktarı Rotate ege sistemi ile irrigasyon solüsyonunun buharlaşması beklendikten sonra hassas terazide ölçülerek her iki grup apikalden taşan debris miktarı açısından karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Elde edilen verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığı Shapiro-Wilk testi ile test edilmiştir. Ekstrüze debris ağırlığının normal dağılıma uymadığı tespit edilmiştir ($p < .05$). Mann-Whitney U testi her iki grupta apikalden taşan debris miktarlarının benzer olduğunu göstermiştir ($p > .05$).

Sonuç: Bu çalışmada geleneksel giriş kavitesi ve minimal invaziv giriş kavitesinin apikalden taşan debris miktarına etkileri bakımından anlamlı bir farklarının olmadığı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Apikal ekstrüzyon; Minimal invaziv endodonti; Kontrakte kavite

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to compare minimally invasive access cavities in lower incisors with conventional access cavities in terms of the amount of debris overflowing apically during root canal treatment.

Material and Method: Intact, caries-free, straight-rooted, single-rooted lower incisors with complete root development and extracted for prosthetic or periodontal reasons were used in the study. Teeth were examined with periapical radiographs and teeth with a single canal were included in the study. A total of 40 mandibular incisors, 20 for each group, were included in the study.

The teeth were randomly divided into two groups (n=20). One group underwent traditional endodontic access cavity preparation from the palatinal surface, while the other group underwent minimally invasive access cavity preparation. Teeth were fixed in glass tubes according to the Myers & Montgomery empty tube method. The canal shaping of the teeth was then performed. After waiting for the irrigation solution to evaporate, with Rotate instrumentation system the amount of debris accumulated in the tube was measured on a precision balance and both groups were compared in terms of the amount of debris overflowing apically.

Results: The Shapiro-Wilk test was used to test whether the obtained data conformed to normal distribution. It was determined that the extruded debris weight did not conform to the normal distribution ($p < .05$). Mann-Whitney U test showed that the amount of debris overflowing from the apical region was similar in both groups ($p > .05$).

Conclusion: In this study, it was found that there was no significant difference between the traditional access cavity and the minimally invasive access cavity in terms of their effects on the amount of debris overflowing apically.

Keywords: Apical extrusion; Minimally Invasive endodontics; Contracted cavity

Giriş

Minimal invaziv tedavi yaklaşımları, geleneksel yöntemlerle uygulanacak tedavilerde fazla diş dokusu kaldırılmasının önüne geçerek orijinal dokuların bütünlüğünü mümkün olduğunca korumayı hedefler.¹ Endodontik tedavinin ilk basamağı ve belki de en önemli basamaklarından birisi giriş kavitesi hazırlığıdır.² Uygun şekilde hazırlanmış bir giriş kavitesi kanal tedavisinin devamındaki basamakların en iyi şekilde yapılabilmesini sağlar.³ Günümüzde bulunan ultra esnek aletler, üstün aydınlatma teknolojileri, güncel kök kanal irrigasyon aktivasyon sistemleri, ince ultrasonik uçlar ve üç boyutlu görüntüleme teknolojileri [konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KİBT)] minimal invaziv giriş kavitelerinin (MİGK) hazırlanabilmelerini sağlamışlardır.⁴ Minimal invaziv teknikle hazırlanan giriş kaviteleri dişlerdeki stres dağılımını daha iyi tolere etmekte ancak nihai kırılma dayanımı açısından etkisi tartışmalı olan bir yöntem olmuştur.⁵ Geleneksel endodontik giriş kavitesinde (GEGK) amaç pulpa odasının tavanının kaldırılarak pulpa boynuzlarının eliminasyonu ile kök kanallarına düz bir erişim yolu oluşturmak ve kök kanallarının koronal bölümlerini etkili bir şekilde hazırlamaktır.⁶ Bununla birlikte MİGK kapsamında hazırlanan kontrakte giriş kavitelerinde esas amaç, dişin mekanik stabilitesini korumaktır.⁵

Anterior dişlerde özellikle perisingulumdaki dentini korumak, dişin sağlam doku miktarını arttırdığından kırılma dayanımını arttıracaktır. Ancak giriş kavitesinin olması gereken boyutlardan küçük hazırlanması tedavi sırasında kanal ağzlarının tespitini, kök kanal irrigasyonunu, enstrümantasyonunu ve doldurulmasını da zorlaştıracaktır ve yine geleneksele göre daha küçük hazırlanmış kavite formu apikal açıklığın taşınabilmesine ve alet kırığı gibi komplikasyonlara da yol açabilecektir.^{5,7,8,9,10,11} MİGK'nin dezavantajlarına dahil edilebilecek bir husus ise tedavi sırasında kanal dolgu patının pulpa odasından temizliği geleneksel kavitelere göre daha zorlu olduğu için hem klinisyen hem hasta için yorucu olup zaman kaybına sebep olurken aynı zamanda koronal renklemelere de sebebiyet vererek estetik açıdan sorun yaratabilecektir.¹² MİGK'nin dişlerin kırılma dayanımı üzerindeki etkisi için yapılan çalışmalar henüz yeterli kanıt değerine sahip

olamamıştır. Silva ve ark., MİGK'lerinin endodontik tedavi işlemlerine etkilerini değerlendirdikleri kapsamlı sistematik derlemelerinde MİGK hazırlanmasının GEGK ile karşılaştırıldığında dişin direncine anlamlı oranda katkı sağlamadığını bildirmişlerdir.⁵ Bu gibi sebeplerden ve çalışmaların giriş kavitelerinin avantaj dezavantajının hangi kavite lehine olduğunun tam olarak belirlenememesinden dolayı MİGK klinik kullanımda ve endodonti eğitiminde rutin olarak yer alamamıştır.¹² MİGK endodontide güncel ancak etkisi tam olarak ispatlanmamış bir yaklaşımdır. Konservatif kaviteler için yapılan çalışmalar ve elde edilen bulgulara göre kök kanal irrigasyonunu ve enstrümantasyon sırasında oluşacak olan debris birikimini olumsuz etkilediği sonucuna varılmıştır.^{5,13,14,15,16} Özellikle molar dişlerde pulpa odasının tavanının kaldırılmaması gibi hususlar temizlik, dezenfeksiyon ve sızdırmaz bir dolgu yapılması açısından problem yarattığından uygulama esnasında çok dikkatli olunmalıdır. Ancak anterior dişlerde insizal kenarın ortasından koronal pulpanın tavanına direkt giriş sağlayan kavitelere tavan tamamen kaldırılırsa bu dezavantajların ortadan kalkacağı ortadadır. GEGK, anterior dişlerin palatinal yüzeylerinden açılan kaviteler, dişlerde malpozisyon, çapraşıklık veya deviasyon gibi durumlar nedeniyle her zaman hazırlanamayabilir. Bu gibi durumlarda, giriş kavitelerinin insizal kenardan hazırlanması gerekebilir.

Kök kanal tedavisi esnasında yapılan her işlem minör apikal foramenin koronalinde kalsa da debris ve irrigasyon solüsyonlarının periapikal dokulara itilmesi ve taşması neredeyse her vakada meydana gelir ve bu durum literatürde apikal ekstrüzyon olarak bilinmektedir.^{17,18} Apikalden taşan debris postoperatif ağrı, çevre dokuların inflamasyonu ve akut alevlenme ile ilişkilendirildiğinden istenmeyen ancak meydana gelmesi önlenemeyen bir durumdur. Kök kanal preparasyonu esnasında hangi alet hangi preparasyon yöntemi kullanılırsa kullanılsın apikalden debris taşması söz konusu olmaktadır.¹⁹ Apikalden taşan debrisin neden olabileceği postoperatif komplikasyonları azaltmak için, mümkün olduğunca debris taşmasını en aza indiren yöntemler tercih edilmelidir. Kök kanallarına giriş sağlarken, koronal bölgede geniş ve düz bir erişim yolu oluşturmak, irrigasyon solüsyonlarının apikale

ulaşımını kolaylaştırabilir. Ayrıca, bu yaklaşım döner aletlerin dentin duvarlarıyla temasını ve oluşabilecek stresi azaltarak daha etkili bir çalışma ortamı sağlar. Bu nedenle, debrisin koronal bölgeye yönlendirilmesi için alanın artırılması ve düz bir erişim yolu oluşturulması, apikalden taşan debris miktarını azaltabilir. Literatürde yapılan çalışmalardan bazıları molar dişlerde hazırlanan MİGK'nin apikalden taşan debris miktarına etkisini değerlendirmiştir.^{13,20} Yapılan literatür incelemesi sonucunda, anterior dişlerde gerçekleştirilen benzer bir çalışmanın henüz bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu çalışmanın amacı alt anterior dişlerde MİGK ile GEGK'ni kök kanal preparasyonu esnasında apikalden taşırılan debris miktarları açısından karşılaştırmaktır. Çalışmanın sıfır hipotezi, apikalden taşan debris miktarının giriş kavitesi tipinden etkilenmeyeceğidir.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 2024/180 kodu ile 14.03.2024 tarihinde onaylanmıştır. Çalışmada kron/kök harabiyeti bulunmayan, çürüksüz, düz köklü (kanal eğimi 15°yi geçmeyen), kök gelişimi tamamlanmış, protetik veya periodontal sebeplerle çekilmiş, tek bir foramene sahip, tek köklü alt kesici dişler kullanılmıştır. Dişler periapikal radyografilerle incelenerek tek kanala sahip dişler çalışmaya dahil edilmiştir. Dişlerin kök eğim açıları Schneider yöntemine göre ölçüldü.²¹ Çalışmada grup başına kullanılan minimum örnek sayısının tespiti için yapılan a priori güç analizi "Effects of the endodontic access cavity on apical debris extrusion during root canal preparation using different single-file systems" başlıklı referans çalışmadan hesaplanan etki büyüklüğü (1.21) kullanılarak G*Power programı (G*Power 3.1 for Macintosh; Heinrich Heine, Universität Dusseldorf, Düsseldorf, Almanya) ile yapılmıştır.¹³ Analiz sonucunda 0.05 tip bir hata ve 0.80 beta değerleriyle grup başına düşen minimum örnek sayısı 20 olarak bulunmuştur. Çalışmaya yukarıda belirtilen dahil edilme kriterlerini sağlayan toplam 40 adet, tek kök kanalına sahip tek köklü mandibular alt kesici diş dahil edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen dişler rastgele iki gruba ayrılmıştır (n=20). Dişler işlemlerin devamının takibi için numaralandırılmıştır. İşlemlerin tamamı aynı

operatör tarafından gerçekleştirilmiştir. Bir gruba GEGK açılırken diğer gruba ise MİGK açılmıştır. GEGK palatinal yüzeyden açılırken MİGK ise dişlerin insizal kenarlarının tam ortasından köke doğru her dişte standart olacak şekilde açılmıştır (Şekil Ia, Şekil Ib).²²



Şekil Ia.



Şekil Ib.

Şekil Ia, Ib. Geleneksel endodontik giriş kavitesi (a) ve minimal invaziv giriş kavitesinin (b) dental operasyon mikroskobu altındaki görüntüsü

Giriş kaviteleri dental mikroskop (Zumax, Zumax Medical, Suzhou, Çin) altında hazırlanmıştır. Çalışma boylarının belirlenebilmesi için ise #10 K tipi eğe (Perfect, Perfect Medical, Changhua County, Tayvan) kök ucundan görününceye kadar ilerlenmiştir ve ilk görüldüğü boydan 1 mm eksik olacak şekilde çalışma boyu belirlenerek bu boyda çalışılmıştır.

Dişlerin sabitleneceği 1,5 mL'lik Eppendorf tüplerinin boş ağırlığı hassas terazide (Precisa, Zürih, İsviçre) her bir tüp için üç kere olacak şekilde ölçülüp bu değerlerin ortalaması alınarak belirlenmiştir. Dişler Myers ve Montgomery tarafından geliştirilen boş tüp metodunda belirtilen şekilde tüplere sabitlenmiştir.²³ Dişlerin sabitlenmesi için tüplerin kapaklarına diş kökünün formuna ve boyutuna uygun olarak boşluk açılarak tüpler parmak basıncıyla bu boşluğa yerleştirilmiştir. Dişler kapaklardaki mevcut boşluklara yerleştirildikten sonra diş ve kapak arasında kalabilecek minimal boşlukları kapatmak ve sızıntıları önlemek için rezin siman (Spident Escem, Kore) kullanılmıştır. Tüplerdeki iç ve dış basıncı eşitleyebilmek adına tüplerin kapaklarına belirli noktalardan 27 gauge enjektör uçları yerleştirilmiştir. Operatörün apikalden taşan debris ve tüp içeriğini görmemesi adına tüpler plastik şişeler içerisine yerleştirilmiştir (Şekil II). Dişlerin kanal şekillendirmesi VDW endodontik motor (VDW, Münih, Almanya) ve Rotate eğeleri (VDW, Münih, Almanya) ile 280 rpm hız ve 7.5 Ncm torkta kullanılarak #30.04 boyutlu eğeye kadar genişletme yapılmıştır. Kök kanal irrigasyonu için ise her eğe değişiminde 5 mL %2,5'lik sodyum hipoklorit (NaOCl) solüsyonu kullanılmıştır. Solüsyon hacmi her dişte 20 mL olacak şekilde standardize edilmiştir. Kök kanal şekillendirmesi tamamlanan dişler irrigasyon solüsyonlarının buharlaşabilmesi için kapakları açık bir şekilde 10 gün boyunca 68°C'de bekletilmiştir.²⁴ Irrigasyon solüsyonları tamamen buharlaşan tüpler kapaklarından ayrı olacak şekilde hassas terazide üçer kez tartılarak ortalama değerler alınmıştır. Elde edilen bu değerlerden tüplerin boş ağırlıkları çıkarılarak apikalden taşan debris miktarları elde edilmiştir.

Elde edilen debris ağırlığı verilerinin normal dağılımı Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildikten sonra Mann-Whitney U testi apikalden taşan debris miktarını

karşılaştırmak için kullanıldı. Tüm istatistiksel testler SPSS programında (V.21, IBM, IL, ABD) %5 anlamlılık eşiği ile yapıldı.

Bulgular

Taşan debris ağırlığı değerlerinin normal dağılıma uymadığı tespit edildikten sonra ($p < .05$), uygulanan Mann-Whitney U testi her iki grupta apikalden taşan debris miktarlarının benzer olduğunu gösterdi ($p > .05$) (Tablo 1).



Şekil II. Boş tüp deney modeli

Tablo I. Apikalden taşan debris miktarı (g)

Gruplar	Ortalama ± Standart sapma	N
Geleneksel giriş kavitesi	0.0039 ± 0.0025 ^a	20
Minimal invaziv giriş kavitesi	0.0051 ± .0024 ^w	20

Aynı sütun üzerinde aynı üst simgeye sahip olanlar istatistiksel olarak benzerdir ($p > 0.05$)

Tartışma

Apikal ekstrüzyon kök kanal tedavileri sırasında kök ucundaki açıklıktan mikroorganizmaların, dentin talaşlarının, nekrotik pulpa artıkları gibi maddelerin taşması ve periapikal dokulara itilmesi olarak tanımlanmaktadır. Apikal ekstrüzyon preparasyon tekniğine, giriş kavitesi şekline, kullanılan döner alet sistemine, kullanılan eğenin materyaline bakılmaksızın tüm tedavilerde farklı miktarlarda meydana gelir. Apikalden taşan debrisin miktarını, preparasyon

yapılmış olan dişin apikal foramen genişliği, kurvatur uzunluğu ve derecesi, kök ucu formu, eğin hareket kinematığı, tasarımı ve materyali, kullanılan irrigasyon solüsyon miktarı, irrigasyon yöntemi ve iğne tasarımı gibi birçok faktör etkileyebilmektedir.²⁵ Literatürde daha önce yapılan çalışmalarda bu konuda alt kesici dişler üzerinde yapılmış bir çalışma bulunmadığından bu çalışmanın amacı alt anterior dişlerde farklı giriş kavitesi tasarımlarının uygulanmasının kök kanal preparasyonu esnasında apikalden itilen debris miktarına etkisini değerlendirmektir. Elde edilen sonuçlar ışığında kavite tasarımının farklı olduğu her iki grupta taşan debris ağırlıklarının benzer olduğu tespit edildiğinden çalışmanın sıfır hipotezi kabul edildi.

Apikalden taşan mikroorganizmalar ve nekrotik artıklar kadar kontamine olmamış dentin artıkları ve pulpa artıkları da periapikal dokular üzerinde yabancı cisim gibi davranarak iltihabi olayların başlamasına sebebiyet verebilmektedir.²⁶ Apikal taşan debris tedavi sonrası süreci ve iyileşmeyi olumsuz yönde etkileyebilecek bir durumdur. Hastalarda seanslar arası veya tedavi bitiminde periapikal dokularla temasına bağlı olarak ve periapikal dokuların debris yabancı cisim olarak algılamasıyla akut iltihabi olaylar başlayabilmektedir. Bu durum hem postoperatif ağrıya yol açıp hasta konforunu bozarken hem de tedavi prognozunu olumsuz yönde etkileyebilir.²⁶ Bu nedenle, kök kanal tedavisi sırasında apikalden taşan debrisin hangi durumda daha az olduğu ve nasıl azaltılabileceğinin belirlenmesi klinik açıdan büyük önem taşımaktadır.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde bir çalışmada üç farklı döner alet tekniğinin apikalden taşan debris miktarı üzerindeki etkisi araştırılmıştır ve teknikler arasında anlamlı bir fark olmadığı bildirilmiştir. Çalışmacılar farklı döner alet kullanılmasına rağmen sonuçların benzer olmasının sebebinin kullanılan preparasyon tekniğinin aynı olması olabileceğini düşünmüşlerdir.²⁷ Yine bir başka çalışmada da farklı döner alet sistemleri kullanılıp apikalden taşan debris miktarları incelenmiştir fakat bu çalışmada gruplar ve debris miktarları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.²⁸ Kullanılan eğe sistemlerinden en fazla apikalden debris taşıran grubun sebebinin ise eğenin kesiti, yiv derinliği ve hareket şeklinin olabileceği düşünülmüştür.

Daha az debris taşıran grubun ise eğenin debrisin koronale kaçışına izin veren tasarımıyla bunu sağladığı düşünülmüştür.²⁸ Yapılan güncel çalışmalardan birisinde ise farklı nikel titanyum eğe sistemleri kullanılarak tekrarlayan endodontik tedavilerdeki debris miktarları karşılaştırılmıştır ve Mtwo (VDW, Münih, Almanya) grubu çalışmadaki diğer gruplara kıyasla apikalden daha fazla debris taşıırken Reciproc (VDW), Reciproc Blue (VDW), VDW Rotate (VDW) grupları arasında anlamlı bir fark görülmediği bildirilmiştir.²⁴ Süt azı dişleri üzerinde yapılan bir çalışmada ise yine farklı döner alet sistemleri ve K tipi eğeler kullanılarak karşılaştırma yapılmış ve elden edilen sonuçlarda bazı gruplar arasında debris miktarı açısından farklılık bulunmazken bazı gruplar arasında ise anlamlı farklar bulunmuştur.²⁹

Çalışmamızda giriş kavitesi değişimlerinin sonucu nasıl etkileyeceği araştırıldığı için döner alet sistemi, irrigasyon solüsyonu gibi değişkenler sabit tutulmuştur. Kullanılan irrigasyon solüsyonları preparasyonla açığa çıkan debris apikale taşımada bir aracı olduğu için apikalden taşan debris miktarını da etkileyebilir.¹⁹ Kullanılan solüsyonların formülasyonları da debris miktarını etkileyebilmektedir.³⁰ Yapılan bir çalışmada apikalden taşan debris miktarına giriş kavitesinin etkisi ve çalışmamızdan farklı olarak irrigasyon solüsyonlarının etkisi incelenmiştir. Bu çalışmada debris miktarı MİGK'te daha az taşarken NaOCl'nin çözelti formuyla yapılan irrigasyonda diğer formlara göre daha fazla debris taşmıştır.³¹ Bu konuda yapılan bir başka çalışmada ise yine giriş kavitesi farklılıklarının ve farklı eğe sistemlerinin debris miktarına etkisi incelenmiştir.³² Bu çalışmanın çalışmamızla benzer yönlerinden birisi de irrigasyon solüsyonu olarak NaOCl kullanılması olmuştur. NaOCl klinik kullanımda yer alan ve apikalden taşarak periapikal dokular için toksik olabilen bir irrigasyon solüsyonudur.⁷ Bu gibi sebeplerle NaOCl irrigasyonu ile ilgili çalışma sayısının artması faydalı olacaktır. Ayrıca bu çalışmada üç farklı eğe sistemi iki giriş kavitesinde de incelenmiştir ve debris miktarı açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır.³² Anlamlı bir fark bulunmasa da WaveOne Gold eğe grubunda daha fazla debris rastlanmıştır.³² Bunun sebebinin ise eğenin tasarımının dentin duvarlarıyla daha fazla temasta bulunarak daha fazla debris çıkarması olabileceği düşünülmüştür.³²

Mandibular birinci molar dişler üzerinde yapılan bir çalışmada Reciproc Blue ve One Curve tek eğe sistemleri kullanılarak geleneksel ve kontrakte endodontik giriş kavite şekillerinin apikalden taşan debris miktarı üzerindeki etkileri araştırılmıştır.¹³ Bu çalışmada One Curve tek eğe sistemi ile hazırlanan geleneksel ve kontrakte kavite gruplarıyla Reciproc Blue tek eğe sistemiyle hazırlanan geleneksel giriş kavitesi hazırlanmış grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken Reciproc Blue kullanılan kontrakte kavite grubu ile One Curve kullanılan geleneksel kavite ve kontrakte kavite grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.¹³ Bu çalışmada çalışmamızdan farklı olarak eğe sistemleri çalışmaya değişken olarak dahil edilmiştir. Ayrıca yine çalışmamızda daha önce araştırılmamış olduğu için alt kesici dişler kullanırken yapılan diğer çalışmada çürük insidanslarının yüksek oluşu nedeniyle daimi birinci molar dişler kullanılmıştır.¹³ Yine yapılan bu çalışmada apikalden taşan debris miktarı çalışmamızdaki gruplara göre daha fazla olmuştur fakat bunun sebebi çalışmamızda tek köklü dişler kullanılırken diğer çalışmada çok köklü dişlerin kullanılması olabilir.¹³

Sonuç

Anterior dişlerdeki giriş kavitesi farklılıklarının apikalden taşan debris miktarına etkisinin araştırıldığı bu çalışmada GEGK ve MİGK'nin debris miktarına etkileri bakımından anlamlı bir farklarının olmadığı tespit edilmiştir.

Bu çalışmanın in vitro koşullarda yürütülmüş olması, sonuçların klinik ortama doğrudan genellenmesini sınırlamaktadır. Ayrıca, yalnızca tek bir döner eğe sistemi ve irrigasyon protokolü kullanılması, farklı enstrümantasyon kinematiği, eğe tasarımları ve irrigasyon yöntemlerinin apikal ekstrüzyon üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesine imkân tanımamaktadır. İleri dönem çalışmalarda farklı irrigasyon yöntemleri, irrigant tipleri, ultrasonik ve negatif basınçlı irrigasyon sistemlerinin kullanımı gibi parametrelerin değerlendirilmesi, minimal invaziv giriş kavitelerinin apikal ekstrüzyon üzerindeki etkilerinin daha kapsamlı şekilde anlaşılmasını sağlayacaktır. Ayrıca, elde edilen bulguların postoperatif ağrı ve iyileşme süreçleri ile ilişkilendirildiği prospektif klinik çalışmalar ile desteklenmesi, minimal invaziv endodontik yaklaşımların klinik uygulanabilirliği ve etkinliğine katkı sunacaktır.

Kaynaklar

1. Murdoch-Kinch, C.A. & McLean, M.E. (2003) Minimally invasive dentistry. J of the American Dent Association, 134, 87–95.
2. Christie WH, Thompson GK. The importance of endodontic access in locating maxillary and mandibular molar canals. J Can Dent Assoc 1994;60:527-532.
3. Bóveda C, Kishen A. Contracted endodontic cavities: the foundation for less invasive alternatives in the management of apical periodontitis. Endod Topics 2015;33:169-186.
4. Clark, D. & Khademi, J. (2010a) Modern molar endodontic access and directed dentin conservation. Dent Clinics of North America, 54, 249–273.
5. Silva, E. J. N. L., De-Deus, G., Souza, E. M., Belladonna, F. G., Cavalcante, D. M., Simões-Carvalho, M., & Versiani, M. A. (2022). Present status and future directions–Minimal endodontic access cavities. Int Endod J, 55, 531-587.
6. Rankow, H. J., & Krasner, P. R. (1995). The access box: an ah-ha phenomenon. J of Endod, 21(4), 212-214.
7. Krishan, R., Paqué, F., Ossareh, A., Kishen, A., Dao, T. & Friedman, S. (2014) Impacts of conservative endodontic cavity on root canal instrumentation efficacy and resistance to fracture assessed in incisors, premolars, and molars. J of Endod, 40, 1160–1166.
8. Rover, G., Belladonna, F.G., Bortoluzzi, E.A., De-Deus, G., Silva, E. & Teixeira, C.S. (2017) Influence of access cavity design on root canal detection, instrumentation efficacy, and fracture resistance assessed in maxillary molars. J of Endod, 43, 1657–1662.
9. Silva, E.J.N.L., Vieira, V.T.L., Hecksher, F., Dos Santos Oliveira, M.R.S., Dos Santos, A.H. & Moreira, E.J.L. (2018) Cyclic fatigue using severely curved canals and torsional resistance of thermally treated reciprocating instruments. Clinical Oral Investigations, 22, 2633–2638.
10. Pedullà, E., La Rosa, G.R.M., Virgillito, C., Rapisarda, E., Kim, H.C. & Generali, L. (2020) Cyclic fatigue resistance of nickel titanium rotary instruments according to the angle of file access and radius of root canal. J of Endod, 46, 431–436.
11. Lenherr, P., Allgayer, N., Weiger, R., Filippi, A., Attin, T. & Krastl, G. (2012). Tooth discoloration induced by endodontic materials: a laboratory study. Int Endod J, 45, 942–949.
12. Silva EJNL, Pinto KP, Ferreira CM, Belladonna FG, De-Deus G, Dummer PMH, Versiani MA.(2020). Current status on minimal access cavity preparations: a critical analysis and a proposal for a universal nomenclature. Int Endod J, 53, 1618–1635.
13. Tüfenkçi, P., Yılmaz, K., & Adigüzel, M. (2020). Effects of the endodontic access cavity on apical debris extrusion during root canal preparation using different single-file systems. Restorative Dent & Endod, 45(3).
14. Lima, C.O., Barbosa, A.F.A., Ferreira, C.M., Ferretti, M.A., Aguiar, F.H.B., Lopes, R.T. et al. (2021) Influence of ultraconservative access cavities on instrumentation efficacy with XPendo Shaper and Reciproc, filling ability and load capacity of mandibular molars subjected to thermomechanical cycling. Int Endod J, 54, 1383–1393.
15. Silva, A.A., Belladonna, F.G., Rover, G., Lopes, R.T., Moreira, E.J.L., De-Deus, G. et al. (2020a) Does ultraconservative access affect the efficacy of root canal treatment and the fracture resistance of two-rooted maxillary premolars? Int Endod J, 53, 265–275.
16. Gluskin, A.H., Peters, C.I. & Peters, O.A. (2014) Minimally invasive endodontics: challenging prevailing paradigms. British Dent J, 216, 347–353.
17. Seltzer S, Naidorf IJ. Flare-ups in endodontics: I. Etiological factors. J Endod 1985;11:472-478.
18. Siqueira JF Jr, Rôças IN, Favieri A, Machado AG, Gahyva SM, Oliveira JC, Abad EC. Incidence of postoperative pain after intracanal procedures based on an antimicrobial strategy. J Endod 2002;28:457-460.
19. Tanalp J, Güngör T. Apical extrusion of debris: A literature review of an inherent occurrence during root canal treatment. Int Endod J. 2014;47:211–21.
20. Doğanay Yıldız, E. (2023). The effect of access cavity design on apical debris extrusion. J of Dent Materials and Techniques, 12(3), 124-128.
21. Schneider SW. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1971;32:271-275
22. Berman LH, Hargreaves KM. (2018). Diş Morfolojisi ve Endodontik Giriş Kavileri, TY. Yalçın ve A. Yılmaz (Ed.), C.Keskin, B.Emek ve A.Keleş (Çev.)(2023), Cohen's Pathways of the Pulp. (12.Baskı, s.192-235). Ankara Nobel Tıp Kitabevleri (2010)
23. Myers, G. L., & Montgomery, S. (1991). A comparison of weights of debris extruded apically by conventional filing

- and canal master techniques. *J of Endod*, 17(6), 275–279.
24. Konyalı, İ., Koçak M. M., Sağlam, B. C., Koçak, S. (2023). Comparison Of Apical Debris Extrusion Of Different Nickel Titanium Files During Retreatment. *J of Int Dent Sciences*, 9(1), 19-25.
25. Üstün Y, Çanakçı BC, Dinçer AN, Er O, Düzgün S. Evaluation of apically extruded debris associated with several Ni-Ti systems. *Int Endod J* 2015;48:701-704.
26. Seltzer S, et al. Biologic aspects of endodontics. Part 3. Periapical tissue reactions to root canal instrumentation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1968;26: 534-46.
27. Taşdemir, T. & Ceyhanlı, T. (2006). Comparison of apically extruded debris and irrigant using three rotary instrumentation techniques. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.*, 16(2), 33-36,
28. Akay, S.E., Kaya, S., & Falakaloğlu, S. (2021). Comparison Of Effect Of Apically Extruded Debris Using Different Rotary File Systems in Root Canal Shaping. *Selcuk Dent J.*, 8, 30-36
29. Zeren, A. E., Çelik, B. N., Arıkan, V., Akçay, M., & Sarı, Ş. (2012). In Vitro Comparison of Apical Mikroleakage of Primary Molars Prepared with Four Different Rotary Systems and K-Files. 39(1), 7-15.
30. Rossi-Fedele G, Prichard JW, Steier L, de Figueiredo JP. The effect of surface tension reduction on the clinical performance of sodium hypochlorite in endodontics. *Int Endod J*. 2013; 46: 492–8.
31. Jose, J., Thamilselvan, A., Teja, K. V., & Rossi-Fedele, G. (2023). Influence of access cavity design, sodium hypochlorite formulation and XP-endo Shaper usage on apical debris extrusion—A laboratory investigation. *Australian Endod J*, 49(1), 6-12.
32. Sundar, S., Varghese, A., Datta, K. J., & Natanasabapathy, V. (2022). Effect of guided conservative endodontic access and different file kinematics on debris extrusion in mesial root of the mandibular molars: An: in vitro: study. *J of Conservative Dent and Endod*, 25(5), 547-554.