

Farklı Niti Enstrümantasyon Sistemlerinin Ve Yerçekiminin Apikalden Taşan Yıkama Solüsyonu Miktarına Etkisi

Effect Of Different Niti Systems And Gravity On The Apical Irrigant Extrusion

Seniha Miçooğulları Kurt, Burcu Şerefoğlu, Gözde Kandemir Demirci, Mehmet Kemal Çalışkan
Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

ÖZET

GİRİŞ ve AMAÇ: Bu çalışmada dört farklı NiTi enstrümantasyon sisteminin ve yerçekiminin apikalden taşan yıkama solüsyonu miktarı üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi amaçlandı.

YÖNTEM ve GEREÇLER: 104 adet diş Twisted File Adaptive (TFA), ProTaper Next (PTN), WaveOne (WO) and WaveOne Gold (WOG) olmak üzere 4 gruba (n=26) ve her grup kendi içinde alt çene ve üst çene olmak üzere iki alt gruba (n=13) ayrıldı. Alt ve üst çene pozisyonlarını taklit etmek için özel bir düzener kullanıldı. Her sistemle uygulanan kök kanal genişletmesi sırasında apikalden taşan yıkama solüsyonunu toplamak amacıyla önceden ağırlığı belirlenmiş cam tüpler ve 10-5 hassas tartı kullanıldı. Taşan yıkama solüsyonunun miktarı son ağırlıktan ilk ağırlık çıkartılarak belirlendi ve elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirildi.

BULGULAR: Tüm sistemlerde yıkama solüsyonu taşması meydana geldi ve her iki konumda da sistemler arasında istatistiksel fark gözlenmedi ($P > 0.05$). Her sistem tipi için yer çekiminin apikalden taşan yıkama solüsyonu miktarı üzerinde etkisi olmadığı gözlemlendi ($P > 0.05$). Eğe sistemleri göz önünde bulundurulmadığında, alt çenede üst çeneye göre anlamlı düzeyde daha fazla taşkınlık meydana geldi ($P < .001$).

TARTIŞMA ve SONUÇ: Bu çalışmada kullanılan her enstrümantasyon sistemi apikalden solüsyon taşmasına neden oldu. Eğe sistemleri tek tek değerlendirildiğinde yerçekiminin taşan solüsyon miktarına etkisi olmazken, tüm dişler değerlendirildiğinde yerçekiminin taşan irigasyon miktarını arttırdığı tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: apikal ekstrüzyon, irigasyon, NiTi eğe sistemleri, yerçekimi

ABSTRACT

INTRODUCTION: The aim was to evaluate the influence of different NiTi instrumentation systems and the gravity on the amount of apical irrigant extrusion.

METHODS: 104 root canals were assigned to four groups (n=26) as follows: Twisted File Adaptive (TFA), ProTaper Next (PTN), WaveOne (WO) and WaveOne Gold (WOG) systems. Each group was divided into two subgroups (n=13) of maxillary and mandibular location, and an experimental model was used to simulate the upper and lower jaws. Extruded irrigant was collected into preweighed glass tubes and the amount of irrigant was determined using a 10-5 microbalance. The final measurement of extruded irrigant was calculated by subtracting the initial weight from the post-operative weight. The final weights analysed statistically.

RESULTS: All systems caused irrigant extrusion and there was no significant difference between the instruments in both location ($P > 0.05$). The gravity had no impact in all systems ($P > 0.05$). When teeth were evaluated in general, significantly more irrigant were extruded in the mandibular location ($p < 0.001$).

DISCUSSION AND CONCLUSION: All instrumentation systems caused apical extrusion of irrigant. Although the gravity did not affect the amount of irrigant in all systems, irrespective of the instruments, significantly more irrigant were extruded in the mandibular location.

Keywords: apical extrusion, gravity, irrigation, NiTi systems

GİRİŞ

Kök kanallarının mekanik olarak şekillendirilmesi ve yıkama solüsyonları ile kimyasal olarak temizlenmesi sırasında ana amaç enfekte doku artıklarının, mikroorganizmaların ve yan ürünlerinin kök

kanalından uzaklaştırılması ve bu sayede periapikal bölgeye yayılmalarını önleyerek periapikal dokuların sağlığını korumaktır¹.

Ancak literatürde kemomekanik şekillendirme sırasında apikalden debris ve yıkama solüsyonu taşkınlığının meydana geldiği^{2,3,4,5} ve bu durumun post operatif ağrıya ve periapikal iyileşme bozukluklarına neden olduğu bildirilmiştir⁶. Bu nedenle apikalden debris ve yıkama solüsyonu taşması tamamen engellenemese de taşan materyal varlığının en aza indirilmesi önemlidir.

Dişin alt ya da üst çene konumunda olmasının, kanal eğesi tipinin kanal genişletme tekniğinin, kullanılan yıkama solüsyonu ve yönteminin apikal taşkınlık miktarı üzerinde etkisi olduğu çeşitli çalışmalarda bildirilmiştir^{2,3,7}. Günümüze kadar yapılan çalışmaların birçoğunda debris ve irigasyon toplama düzeneklerinde sadece alt çeneyi taklit eden modeller kullanıldığı görülmektedir^{2, 5, 8, 9}. Literatürde yer çekiminin apikalden taşan debris ve irigasyon miktarına etkisi yalnızca iki çalışmada alt ve üst çene modelleri kullanılarak karşılaştırılabilir olarak incelenmiştir^{7, 10}.

Apikalden taşan debris ve yıkama solüsyonu miktarına etki eden bir diğer faktör kök kanallarının şekillendirilmesinde kullanılan kanal eğeleridir. Son yıllarda hem kök kanal şekillendirmesinin daha hızlı ve kolay tamamlanması hem de mekanik şekillendirmenin etkinliğini arttırmak amacıyla aletlerin alaşım özelliklerinde, kinematiklerinde değişiklikler yapılarak birçok firma tarafından çok eğeli ve tek eğeli Ni-Ti döner sistemler üretilmiştir. Tek eğe sistemlerinden olan WaveOne (Dentsply Sirona, Ballaigues, Switzerland) ve WaveOne Gold (Dentsply Sirona) resiprokasyon hareketi ile çalışan sistemlerdir. WaveOne, M-Wire teknolojisiyle, yeni nesil resiprokal bir sistem olan WaveOne Gold ise Gold wire teknolojisiyle üretilmiştir. Twisted File Adaptive sistem (SybronEndo, Orange, CA, USA) kendine özel motoru (TF Adaptive Elements Motor) sayesinde sürekli rotasyon ve resiprokasyon hareketlerinin birleşimini kullanan çok eğeli bir sistemdir. Eğer eğe üzerine gelen basınç az ise eğe sürekli rotasyon hareketi ile eğe üzerinde stres meydana gelmesi durumunda ise resiprokasyon hareketi ile çalışmaktadır. ProtaperNext (Dentsply Maillefer) sistemi ise M-wire teknolojisi ile üretilmiş, devamlı rotasyon hareketi ile çalışan çok eğeli bir sistemdir.

Bu çalışmanın amacı, hem alt çene hem de üst çeneyi taklit eden modeller üzerinde tek eğe sistemleri olan WaveOne (WO) ve WaveOne Gold (WOG) ile çok eğeli Twisted File Adaptive (TFA) ve ProTaper Next (PTN) sistemlerinin şekillendirme sırasında neden olduğu apikalden taşan yıkama solüsyonu miktarını karşılaştırmaktır.

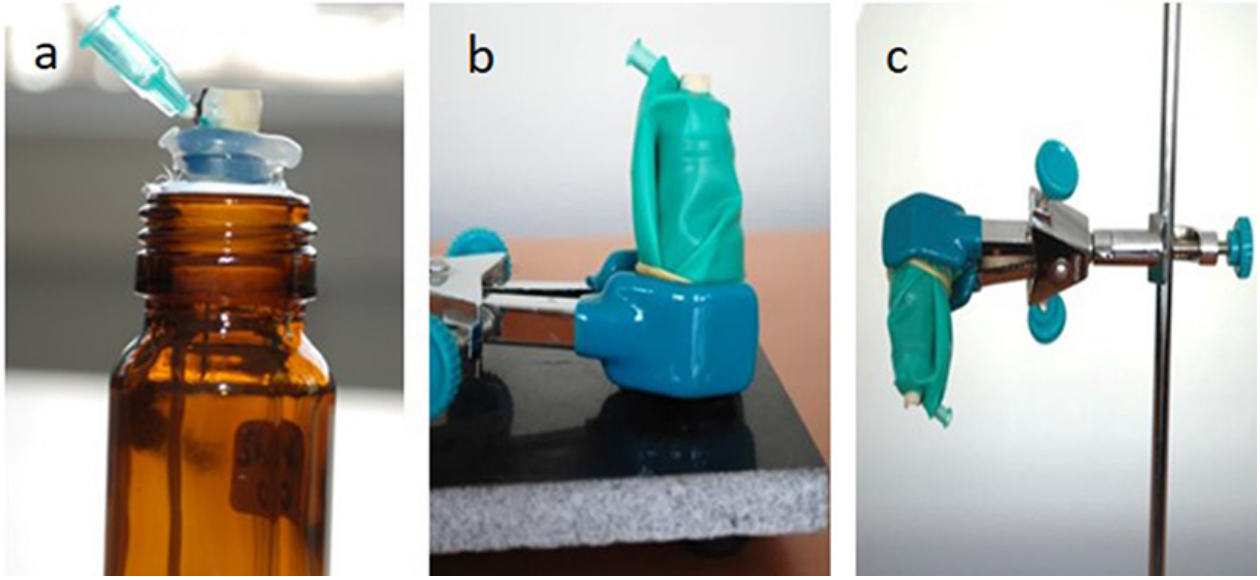
YÖNTEM

Örneklerin seçimi ve hazırlanması

Çalışmada, 104 adet kök gelişimini tamamlamış üst çene molar dişin distal kökü kullanıldı. Kök kanallarının eğim dereceleri alınan dijital radyograflar üzerinde Pruett ve ark.¹¹ (1997) tanımladığı şekilde Autocad Programı kullanılarak ölçüldü. Kök eğimi 10°'den az olan dişler çalışmaya dâhil edildi. Açık apeksli, kırık çatlak içeren ve kalsifiye kanallı dişler çalışma dışı bırakıldı. Kök yüzeyindeki organik doku artıkları periodontal küret yardımı ile temizlendikten sonra dişlerin kron kısımları tüm örneklerde kök boyu 19 mm olacak şekilde uzaklaştırıldı. Hazırlanan örnekler kullanılabildiği kadar + 4°C'de timol solüsyonunda saklandı. Tüm örneklerde foramen apikalenin açıklığı 10 numara K tipi eğe ile kontrol edildi ve çalışma uzunluğu anatomik apeksten 1mm kısa olacak şekilde belirlendi. Dişler her bir grupta 26 adet örnek olacak şekilde rastgele 4 deney grubuna ve ardından her grup kendi içinde alt-üst çene olmak üzere 2 alt gruba (n=13) ayrıldı.

Apikalden taşan yıkama solüsyonunun toplanması için hazırlanan deney düzeneği Myers ve Montgomery'nin² çalışmasındaki düzenek esas alınarak hazırlandı. Örneklerin yerleştirileceği cam tüplerin ağırlığı 10⁻⁵ hassas tartı (Denver Instrument GmbH, Göttingen, Almanya) kullanılarak ölçüldü ve deney grubu ve örnek numarasına göre kaydedildi. Dişler, kole bölgelerini saracak şekilde boyutlarına göre kesilen lastik borulara yerleştirilip sıcak silikonla önceden ağırlığı belirlenmiş cam tüplere sabitlendi. Ardından cam tüp ve diş 20 ml lik koyu renkli şişelere, teflon bantla sabitlenerek yerleştirildi. Alt ve üst çene pozisyonlarını taklit edebilmek için bir deney düzeneği hazırlandı. Örneklerin içerisine yerleştirildiği şişelerin kaymadan bu düzeneğe yerleştirilebilmesi için cam şişelerin etrafına rubber-dam lastik örtüleri sarıldı ve paket lastikler ile sabitlendi. (Resim 1)

Her örnekte giriş yolunun sağlanması için 20 numara K tipi eğeye kadar ön genişletme yapıldı. Tüm deney gruplarında 30 gauge yandan açılan yıkama kanülü (KerrHawe, Bioggio, İsviçre) çalışma boyundan 2 mm kısa olacak şekilde kök kanallarının yıkanması sırasında kullanıldı. Şekillendirme sırasında ve son yıkama süresi boyunca toplam 10 ml distile su kullanıldı. Yıkamalar tek operatör tarafından akış hızı dakikada 4 ml olacak şekilde kanülün kök kanal duvarlarına sıkışmamasına dikkat edilerek gerçekleştirildi.



Resim 1: a) Cam şişe düzeneği b) Alt çene çalışma modeli c) Üst çene çalışma modeli

Dişlerin preparasyonu

Grup 1. Twisted File Adaptive

SM1 (20.04) ve SM2 (25.06) eğeleri adaptif hareket yapabilen Elements Motorda “TF Adaptive” programında kullanıldı. Sırasıyla SM1 ve SM2 eğeleri ile çalışma boyuna ulaşıp eğenin rahatça hareket ettiği görüldükten sonra genişletme işlemi sonlandırıldı.

Grup 2. WaveOne

Resiprokasyon hareketiyle çalışan WaveOne ege sistemine ait WaveOne Primary egesi (25.08) X smart Plus endodontik motor ve anguldruvası yardımıyla kullanıldı. Üretici firma önerileri doğrultusunda en son çalışma boyunda ege rahatça ilerleyinceye kadar olmak üzere yukarı aşağı yönde üçer kez hareket ettirilerek genişletme tamamlandı.

Grup 3. WaveOne Gold

Bu grupta WaveOne Gold Primary egesi (25.07) kullanılarak WaveOne grubu ile benzer olarak genişletme yapıldı.

Grup 3. Protaper Next

ProtaperNext sistemine ait X1 (17.04) ve X2 (25.06) eğeleri X Smart Plus endodontik motor ile kullanıldı. Genişletme işlemine X1 egesi ile başlandı ve ege tam olarak boya ulaştıktan X2 egesine geçildi. X2 egesi ile de son olarak çalışma boyuna ulaşıp eğenin rahatça hareket ettiği görüldükten sonra genişletme prosedürü tamamlandı.

Taşan solüsyon miktarı ölçümü

Apikalden taşan yıkama solüsyonunu toplamak amacıyla önceden ağırlığı belirlenmiş cam tüpler kullanıldı ve

ağırlık ölçümleri 10^{-5} hassas tartı (Denver Instrument GmbH, Göttingen, Almanya) ile gerçekleştirildi. Düzeneklerin hazırlanmasından önce her bir cam tüpün boş ağırlığı ölçülüp kaydedildi. Son ölçümler, genişletme ve yıkamalar tamamen bittikten sonra yapıldı. Hatalı ölçümleri minimuma indirmek için her örnekte ölçümler 3 kez tekrarlandı ve elde edilen ölçüm değerlerinin ortalaması alındı. Taşan yıkama solüsyonunun miktarı son ağırlıktan ilk ağırlık çıkartılarak belirlendi.

İstatistiksel Analizler

İstatistiksel analizler SPSS 20 (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) paket programı kullanılarak yapıldı. Elde edilen veriler %95’lik güven aralığında ($p=0.05$) değerlendirildi. Alt ve üst çene konumları için ege sistemleri arasındaki apikalden taşan irigasyon miktarı farkı Kruskal Wallis testi ile hesaplandı. Ege sistemlerinin kendi içindeki alt ve üst çene konumlarındaki apikalden taşan irigasyon miktarı farkı Man Whitney U testi ile incelendi. Ege sistemlerinden bağımsız olarak alt ve üst çene uygulamalarına göre apikalden taşan irigasyon karşılaştırılması Man Whitney U testi ile yapıldı.

BULGULAR

Her bir deney grubuna ait alt çene ve üst çene pozisyonunda apikalden taşan yıkama solüsyonu miktarlarının ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 1’de görülmektedir.

Hem alt hem de üst çenede, her ege sisteminde solüsyon taşması meydana geldiği görülürken, her iki konumda

da sistemler kendi arasında karşılaştırıldığında ege sistemleri arasında istatistiksel fark gözlenmedi ($P > 0.05$).

Her bir ege tipi kendi içinde alt ve üst çene olarak karşılaştırıldığında yerçekiminin taşan yıkama solüsyonu miktarı üzerinde etkisi olmadığı gözlendi ($P > 0.05$).

Ancak ege sistemleri göz önünde bulundurulmadan tüm dişler değerlendirildiğinde, alt çenede üst çeneye göre anlamlı düzeyde daha fazla solüsyon taşkınlığı meydana geldiği görüldü ($P < .001$).

Grup	Alt çene		Üst çene	
	Mean	SD	Mean	SD
TFA	1,7768012	1,06609048	1,6096770	,38985157
PTN	2,0075616	1,45475998	1,7015491	,47817287
WO	1,4228249	1,12345468	1,5345720	,39801328
WOG	1,3607725	,90026075	1,2515713	,38622046

Tablo 1: Her bir deney grubuna ait alt çene ve üst çene pozisyonunda apikalden taşan yıkama solüsyonu miktarlarının ortalama ve standart sapma (SD) değerleri

TARTIŞMA

Kök kanal şekillendirme tekniği^{12, 13} çalışma boyu farklılıkları, kök kanal eğriliği derecesi¹⁴ ve dişin alt ya da üst çene konumunda olması⁷ apikalden taşan yıkama solüsyonu miktarını etkileyebilecek faktörlerdir. Taşan yıkama solüsyonu ile birlikte enfekte doku ve mikroorganizmaların da periapikal bölgeye taşınması postoperatif ağrının artmasına ve iyileşme bozukluklarına neden olabilmektedir¹⁵

Çeşitli çalışmalarda yer çekiminin apikalden taşan irigasyon ve debris miktarı üzerindeki etkisine değinilmiş olsa da^{14, 16}, apikal taşkınlığın incelendiği birçok çalışmada sadece alt çeneyi taklit eden modeller kullanılmıştır. Üst çeneyi taklit eden modeller ise sınırlı sayıda çalışmada kullanılmıştır^{7, 10, 17, 18}. Williams ve ark.¹⁷ farklı yıkama solüsyonu tekniklerini molar dişler üzerinde inceledikleri çalışmalarında bir grupta da üst çene pozisyonunda çalışmışlar ve üst çenede de yıkama solüsyonu taşıdığını bildirmişlerdir. Camoes ve ark.¹⁸ üst çeneyi taklit eden bir model kullanarak üst molar dişlerde taşkınlık olduğunu göstermişlerdir. Ancak bu çalışmalarda alt ve üst çene karşılaştırması yapılmamıştır. Uzunoğlu & Görduysu⁷ ise yaptıkları çalışmada her iki konumu karşılaştırmış ve alt çene konumunda üst çeneye göre daha fazla taşkınlık meydana geldiğini

bildirmişlerdir. Kaşıkçı Bilgi ve ark.¹⁰ ise alt ve üst çene konumlarında yeniden kanal tedavisi sırasında apikalden taşan debris miktarını değerlendirdikleri çalışmalarında, ege sistemlerini kendi içinde değerlendirdiklerinde yerçekiminin etkili olmadığını, ancak sistemleri göz önüne almadan tüm dişler değerlendirildiğinde alt çenede daha fazla taşkınlık meydana geldiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda da önceki çalışmalara benzer olarak her iki konumda da apikalden yıkama solüsyonu taşkınlığı meydana gelmiştir. Her ege sistemi için alt ve üst çene konumları arasında istatistiksel fark olmadığı görülürken, sistemler göz ardı edildiğinde alt çenede meydana gelen solüsyon taşkınlığı miktarının üst çeneye göre anlamlı düzeyde fazla olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmamızda standardizasyonu sağlamak için apikal açıklık 10 K egesi ile kontrol edilmiş ve çalışma boylarının sabit olmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca yapılan çalışmalarda, kullanılan yıkama solüsyonu miktarının 2 ml ile 23 ml arasında değişkenlik gösterdiği görülmüştür^{19, 20}. Kullanılan solüsyon miktarının artmasının, taşan solüsyon miktarını arttırabileceği düşüncesi ile çalışmamızda her kanal için standart olacak şekilde 10 ml distile su kullanılmıştır. Literatürde apikal ekstrüzyonun incelendiği çalışmalarda

irigasyon basıncını sabitlemek için çeşitli cihazlar kullanıldığı^{21, 22} ya da bir dakikada uygulanan irigasyon miktarının sabitlenmesiyle akış hızının standardize edildiği görülmektedir^{23, 24}. Çalışmamızda daha önceki çalışmalara benzer olarak toplam irigasyon miktarı sabitlenmiş ve tüm irigasyonlar tek operatör tarafından akış hızı dakikada 4 ml olacak şekilde yapılarak standardize edilmiştir^{3, 23, 24, 25}. Bu şekilde değişken sayısının azaldığını ve bu durumun apikalden taşan solüsyon miktarının sadece ege sistemleri ve konum açısından değerlendirilmesine olanak sağladığını düşünmekteyiz. Yeter ve ark.²⁵ 2013 yılında yaptıkları çalışmada yandan delikli yıkama kanülleriyle açık uçlu enjektörleri karşılaştırmış ve açık uçlu enjektörlerin anlamlı ölçüde daha fazla taşkınlığa neden olduğunu bildirmişlerdir. Altundaşar ve ark.²⁶ enjektör ve yandan delikli yıkama kanülünü karşılaştırdıkları çalışmalarında, yandan delikli yıkama kanülü kullanılan örneklerde anlamlı ölçüde daha az miktarda solüsyon taşıdığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda, klinik koşullara uygunluk açısından çalışma boyundan 2 mm kısa olacak şekilde, yandan delikli yıkama kanülü kullanılmıştır.

Çalışmamızda apikalden taşan yıkama solüsyonu solüsyonunun toplanması için Myers ve Montgomery'nin² çalışmalarında kullandığı düznenekten yararlanılmış ve periradiküler dokuları taklit edecek bir yapı kullanılmamıştır. Bu düznenekte apikalde olan geri basınç in vitro koşullarda oluşturulmadığından taşma sınırlanamamaktadır. İn vitro koşullarda periradiküler doku oluşturulması için çiçek köpüğü ve agar jel önerilse de, agar jelin kullanım zorluğu ve çiçek köpüğünün taşan solüsyonu absorbe etmesi nedeniyle kullanımının uygun olmadığı bildirilmiştir²⁶.

Çalışmamızda her iki konumda da ege sistemleri arasında taşan solüsyon miktarı açısından istatistiksel fark gözlenmemiştir ($P > 0.05$). Silva ve ark.²⁰ yaptıkları çalışmada ProtaperNext, WaveOne, Protaper Universal ve Reciproc ege sistemleri karşılaştırıldığında PTU anlamlı olarak daha fazla debris itilmesine neden olmuş diğerleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Kirchoff ve ark.¹³ SAF, ProtaperNext, WaveOne ve TF Adaptive ile yaptıkları çalışmada SAF dışındaki ege sistemleri arasında bizim çalışmamıza benzer şekilde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Çapar ve ark.²⁷ ProtaperNext, TF Adaptive, Protaper Universal ve Hyflex sistemleriyle düz kanallarda debris taşma miktarını inceledikleri çalışmada, çalışmamıza benzer olarak açısından ProtaperNext, TF Adaptive arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Karataş ve ark.²⁸ ise Protaper Universal, Protaper Gold, WaveOne ve WaveOne Gold sistemlerini inceledikleri

çalışmalarında WOG sisteminin PTU ve WO gruplarına göre anlamlı düzeyde daha az taşkınlığa neden olduğunu bildirmişlerdir.

Ege sistemlerinin kinematiklerinin farklılığı ve kullanılan ege sayısının apikal taşkınlığı etkilediği gösterilmiştir²⁰. WO ve WOG sürekli resiprokasyon hareketi ile çalışırken, PTN sürekli rotasyon ve TFA stres birikimi olduğu zaman resiprokasyon hareketi ile çalışmaktadır. Yapılan çalışmalarda kinematiğin taşkınlık üzerine etkisiyle ilgili farklı sonuçlar elde edilmiştir. Resiprokasyon hareketi yapan ege sistemlerinin daha fazla taşkınlığa neden olduğunu bildiren araştırmalara karşın^{4, 9}, tek eğeli resiprokasyon sistemlerinde çok eğeli döner sistemlere göre daha az bakteri ve debris taşkınlığı görüldüğünü bildiren çalışmalar da bulunmaktadır^{5, 8, 29}. De Deus ve ark.⁵ el eğeleri, Protaper, Reciproc, WaveOne sistemlerini karşılaştırdığı çalışmalarında rotasyonla çalışan Protaper grubu resiprokasyonla çalışan Reciproc ve WaveOne'a göre anlamlı ölçüde daha fazla debris taşırmıştır. Çalışmamızda da tek eğeli resiprokasyon hareketi ile çalışan WO ve WOG sistemleri istatistiksel fark olmasa da rotasyon hareketi ile çalışan PTN ve adaptif hareket eden TFA'ya göre miktar olarak daha az solüsyon taşırmıştır. Tek ege sistemlerinde daha az solüsyon taşması, apikale ulaşan ege sayısı ile doğru orantılı olarak artan yıkama solüsyonu miktarı ile de açıklanabilir. Solüsyon miktarının sabitlenmediği çalışmalarda^{2, 3} her ege sonrası yıkama yapıldığında ege sayısı fazla olan grupta kullanılan solüsyon miktarı artmakta dolayısıyla apikalden taşan miktar da artabilmektedir. Bizim çalışmamız gibi solüsyon miktarının sabitlendiği çalışmalarda ise toplam solüsyon miktarı değişmese de çok eğeli sistemlerde çalışma boyunda kullanılan ege sayısının artmasına bağlı olarak apikale ulaşan solüsyon miktarının daha fazla olabileceğini düşünmekteyiz. Tek ege sistemlerinde önce koroner 2/3e kadar genişletme yapılıp çalışma boyuna bir kez ulaşılmaktadır. Çoklu ege sistemlerinde ise her egeyle çalışma boyuna ulaşıp yıkama yapıldığı göz önüne alındığında, çalışmamızda PTN ve TFA gruplarında daha fazla taşkınlık meydana gelmesinde bu durumun da etkili olabileceğini düşünmekteyiz. Benzer olarak Altundaşar ve ark.²² ProTaper ve Race sistemlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, ProTaper sisteminin SX dışındaki tüm eğelerinin çalışma boyunda kullanılmasına bağlı olarak taşan irigasyon miktarının arttığını bildirmişlerdir.

SONUÇ

Bu in-vitro çalışmanın bulguları dâhilinde, her ege sisteminde ve her iki konumda apikale yıkama solüsyonu taşması meydana gelirken, ege sistemleri gözardı edildiğinde alt çenede üst çeneye göre daha fazla taşkınlık meydana gelmiştir. Gruplar arasında istatistiksel fark olmasa da tek eğeli resiprokasyon hareketi ile çalışan WO ve WOG sistemleri, rotasyon hareketi ile çalışan PTN ve adaptif hareket eden TFA' ya göre miktar olarak daha az solüsyon taşkınlığına neden olmuştur. Çalışmamız periapikal doku direnci ve apikal geri-basıncın olmayışı nedeniyle in vivo koşulları yansıtmasa da, bulgularımızın kliniğe uyarlamak açısından bir ön fikir olabileceği görüşündeyiz.

KAYNAKLAR

1. Hülsmann M, Peters OA, Dummer PM. Mechanical preparation of root canals: shaping goals, techniques and means. *Endod Topic* 2005; 10:30-76.
2. Myers GL, Montgomery S. A comparison of weights of debris extruded apically by conventional filing and Canal Master techniques. *J Endod* 1991; 17:275-9.
3. Ferraz C, Gomes N, Gomes B, Zaia A, Teixeira F, Souza-Filho F. Apical extrusion of debris and irrigants using two hand and three engine-driven instrumentation techniques. *Int Endod J* 2001; 34:354-8.
4. Burklein S, Schafer E. Apically extruded debris with reciprocating single-file and full-sequence rotary instrumentation systems. *J Endod* 2012; 38:850-2.
5. De-Deus G, Neves A, Silva EJ, Mendonca TA, Lourenco C, Calixto C, et al. Apically extruded dentin debris by reciprocating single-file and multi-file rotary system. *Clin Oral Investig* 2015; 19:357-61.
6. Seltzer S, Naidorf IJ. Flare-ups in endodontics: I. Etiological factors. *J Endod* 1985; 11:472-8.
7. Uzunoglu E, Görduysus M. Apical Extrusion of Debris and Irrigant using Novel Preparation Systems. *J Contemp Dent Pract* 2014; 15:423-7.
8. Tinoco JM, De-Deus G, Tinoco EM, Saavedra F, Fidel RA, Sassone LM. Apical extrusion of bacteria when using reciprocating single-file and rotary multifile instrumentation systems. *Int Endod J* 2014; 47:560-6.
9. Arslan H, Doğanay E, Alsancak M, Çapar I, Karataş E, Gündüz H. Comparison of apically extruded debris after root canal instrumentation using Reciproc instruments with various kinematics. *Int Endod J* 2015; 49:307-10.
10. Kaşıkçı, Bilgi I; Köşeler, I; Güneri, P; Hülsmann, M; Çalışkan, MK. Efficiency and apical extrusion of debris: a comparative ex vivo study of four retreatment techniques in reversely curved root canals. *Int Endod J* 2017; 50:910-918.
11. Pruett JP, Clement DJ, Carnes DL, Jr. Cyclic fatigue testing of nickel-titanium endodontic instruments. *J Endod* 1997; 23:77-85.
12. Burklein S, Benten S, Schafer E. Quantitative evaluation of apically extruded debris with different single-file systems: Reciproc, F360 and OneShape versus Mtwo. *Int Endod J* 2014; 4:405-9.
13. Kirchhoff AL, Fariniuk LF, Mello I. Apical extrusion of debris in flat-oval root canals after using different instrumentation systems. *J Endod* 2015; 41:237-41.
14. Leonardi LE, Atlas DM, Raiden G. Apical extrusion of debris by manual and mechanical instrumentation. *Braz Dent J* 2007; 18:16-9.
15. Siqueira JF, Jr. Microbial causes of endodontic flare-ups. *Int Endod J* 2003; 36:453-63.
16. Elmsallati EA, Wadachi R, Suda H. Extrusion of debris after use of rotary nickel-titanium files with different pitch: A pilot study. *Aust Endod J* 2009; 35:65-9.
17. Williams C, Reid J, Sharkey S, Saunders W. In-vitro measurement of apically extruded irrigant in primary molars. *Int Endod J* 1995; 28:221-5.
18. Camoes I, Salles MR, Fernando M, Freitas LF, Gomes CC. Relationship between the size of patency file and apical extrusion of sodium hypochlorite. *Indian J Dent Res* 2009; 20:426-30.
19. Tinaz AC, Alacam T, Uzun O, Maden M, Kayaoglu G. The effect of disruption of apical constriction on periapical extrusion. *J Endod* 2005; 31:533-5.
20. Silva E, Carapiá M, Lopes R, Belladonna F, Senna P, Souza E, et al. Comparison of apically extruded debris after large apical preparations by full-sequence rotary and single-file reciprocating systems. *Int Endod J* 2015; 49:700-5.

21. Boutsoukias C, Lambrianidis T, Kastrinakis E, Bekiaroglou P. Measurement of pressure and flow rates during irrigation of a root canal ex vivo with three endodontic needles. *Int Endod J* 2007; 40:504 -13.
22. Toyoğlu M, Altunbaş D. Influence of different kinematics on apical extrusion of irrigant and debris during canal preparation using K3XF instruments. *J Endod* 2017; 43:1565-68.
23. Arslan D, Kustarcı A. Efficacy of photon-initiated photoacoustic streaming on apically extruded debris with different preparation systems in curved canals. *Int Endod J* 2018; 51: 65-72.
24. Kfir A, Moza-Levil R, Herteanul M, Weissman A, Wigler R. Apical extrusion of debris during the preparation of oval root canals: a comparative study between a full-sequence SAF system and a rotary file system supplemented by XP-endo finisher file. *Clin Oral Invest* 2018; 22:707-13.
25. Yeter K, Evcil M, Ayrancı L, Ersoy I. Weight of apically extruded debris following use of two canal instrumentation techniques and two designs of irrigation needles. *Int Endod J* 2013; 46:795-9.
26. Altundasar E, Nagas E, Uyanık O, Serper A. Debris and irrigant extrusion potential of 2 rotary systems and irrigation needles. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011; 11:31-5.
27. Capar ID, Arslan H, Akcay M, Ertas H. An in vitro comparison of apically extruded debris and instrumentation times with ProTaper Universal, ProTaper Next, Twisted File Adaptive, and HyFlex instruments. *J Endod* 2014; 40:1638-41.
28. Karataş E, Ersoy İ, Gündüz HA, Uygun AD, Kol E, Çakıcı F. Influence of instruments used in root canal preparation on amount of apically extruded debris. *Artif Organs* 2016; 40:774-7.
29. Üstün Y, Canakçı BC, Dinçer AN, Er O, Düzgün S. Evaluation of apically extruded debris associated with several Ni-Ti systems. *Int Endod J* 2015; 48:701-4.

Yazışma Adresi:

Dr. Seniha MİÇOOĞULLARI
Ege Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Endodonti AD
0232-3114608
senemico@hotmail.com