

# Tekrarlayan Endodontik Tedavilerde Kök Kanal Dolgusunu Uzaklaştırma Yöntemleri

## *Removal Methods of Root Canal Filling Materials in Endodontic Retreatment*

Barış Ürün<sup>1</sup> , Bağdagül Helvacıoğlu Kıvanç<sup>2</sup> 

### ÖZET

Kök kanal tedavisi başarısız olduğunda periapikal lezyonlar cerrahi veya cerrahi olmayan yöntemlerle yeniden tedavi edilebilir. Kök kanal tedavisinin yenilenmesi kök kanal dolgu materyallerinin uzaklaştırıldığı, ardından temizlemenin, şekillendirmenin ve tıkamanın yapıldığı cerrahi olmayan bir işlemdir. Kök kanal tedavisinin yenilenmesinde ilk amaç kök kanal sisteminden dolgu materyallerinin uzaklaştırılmasıdır. Günümüzde mevcut olan çeşitli kök kanal dolgu materyallerini uzaklaştırmanın birçok farklı yolu vardır. Bu derleme, kök kanal dolgu materyallerinin uzaklaştırılmasında kullanılan farklı cihazları ve teknikleri açıklamayı ve tartışmayı amaçlamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Endodontik başarısızlık; Kök kanalı dolgu materyalleri; Kök kanal tedavisinin yenilenmesi

### ABSTRACT

When root canal treatment fails, periapical lesions can be retreated with or without surgery. Root canal retreatment is a non-surgical procedure that involves removal of root canal filling materials from the tooth, followed by cleaning, shaping and obturating of the canals. The removal of obturation materials from the root canal system is a primary objective in root canal retreatment procedures. Nowadays there are many different ways to remove the root canal filling materials. This review aims to explain and discuss the different devices and techniques using for removing the root canal filling materials.

**Keywords:** Endodontic treatment failure; Retreatment Root canal filling materials;

Makale gönderiliş tarihi: 13.01.2021; Yayına kabul tarihi: 15.03.2021

İletişim: Dr. Barış Ürün

Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı Emek Mahallesi Bışkek Cad. 1. Sokak No: 4 Çankaya/Ankara

E-posta: [dtbarisurun@hotmail.com](mailto:dtbarisurun@hotmail.com)

<sup>1</sup> Doktora öğrencisi, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup> Prof. Dr., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı Ankara Türkiye

## GİRİŞ

Çürük veya travma sebebiyle pulpal ve periapikal dokularda hastalığa sahip olan bir dişe yapılan kök kanal tedavisinde amaç uzun dönem konfor, fonksiyon, estetik ve yeniden bir enfeksiyona karşı koruma sağlamaktır. Bu amaca tam bir temizleme, şekillen-dirme, tıkama ve iyi bir restorasyonla ulaşılabilir.<sup>1</sup>

Endodontik tedavi sonrası çeşitli nedenlerle hastalık gelişebilir. Klinik olarak endodontik tedavinin başarısızlığı radyografik bulgular ve klinik semptomlar göz önünde bulundurularak belirlenir. Başarısızlığa sebep olan birçok faktör vardır. Bunlardan bazıları; nekrotik pulpa artıkları,<sup>2</sup> kırık aletler,<sup>3</sup> taşkın ve kısa dolgular,<sup>2,4</sup> mekanik perforasyonlar,<sup>5</sup> kök kırıkları,<sup>6</sup> periradiküler lezyon varlığı<sup>2-4</sup> ve periodontal hastalıklar olarak sayılabilir.

Başarısız bir kök kanal tedavisiyle karşılaşıldığında dişin ağızda kalması, doğal estetiğin korunması ve ağrının giderilmesi için öncelikle cerrahi olmayan yöntemlerle kök kanal tedavisinin yenilenmesi önerilmektedir.<sup>7</sup> Kök kanal tedavisinin yenilediği olgularda başarı oranı %74 ile %98 arasında rapor edilmiştir.<sup>8</sup>

Günümüzde kök kanal dolgusu olarak en çok kullanılan ve kabul gören yöntem guta-perka ile kök kanal dolgu patının birlikte kullanılmasıdır. Guta-perkanın klinik ve radyografik olarak ayırt edilmesinin yanında kök kanallarından uzaklaştırılmasının kolay olması guta-perkayı kök kanal dolgu materyali olarak avantajlı hale getirmektedir<sup>9</sup> ve aynı zamanda kök kanal patlarının çözünürlüklerini minimize etmek için pat/guta-perka oranını minimize etmek uzun dönem tıkama sağlamak için önemlidir.<sup>10</sup>

Kök kanal dolgusunun kök kanallarından güvenli, başarılı ve etkili uzaklaştırılması başarıya ulaşmada önemli bir aşamadır. Kök kanal dolgu materyalinin daha etkin uzaklaştırılması eğelerin ve irrigasyon solüsyonlarının kök kanal sisteminde daha fazla alana yayılmalarını sağlar, böylece daha iyi temizleme ve dezenfeksiyon sağlanmış olur. Kök kanal tedavisinin yenilenmesinde kök kanal dolgusunun uzaklaştırılması amacıyla el aletleri, Ni-Ti döner ve resiprokasyon sistemleri, ısı, kimyasal çözücüler, ultrasonik cihazlar, lazer ve bütün bunların kombinasyonları kullanılmaktadır.<sup>9</sup>

## El eğesi kullanımı

İyi kondense edilmemiş bir kök kanal dolgusu varlığında kanal duvarı ve guta-perka arasında boşluk bulunabilir. Bu tip bir kök kanal dolgusuna Hedström tipi (H-tipi) eğe yerleştirmek mümkün olabilir. Eğe saat yönünde çeyrek tur döndürülür ve çekilir. Bu işlem kanal dolgusu uzaklaştırılana kadar daha büyük eğeler kullanılarak tekrarlanır. El eğesi kullanımında prosedürel hatalara daha az sıklıkta rastlanılmaktadır. Ancak bu tekniğin kullanımı özellikle iyi kondense edilmiş bir kök kanal dolgusunda zor ve zaman alıcıdır.<sup>11</sup> Yapılan bir Mikro-BT çalışmasında Ni-Ti döner ve resiprokasyon sistemlerinin H-tipi eğelerden anlamlı düzeyde daha etkili ve daha kısa sürede kök kanal dolgusu uzaklaştırdığı bildirilmiştir.<sup>12</sup>

## Ni-Ti Döner ve Resiprokasyon Sistemlerinin Kullanımı

Ni-Ti döner aletler kök kanal tedavisinin yenilenmesinde sıklıkla kullanılmaktadır ve birçok çalışma etkinlik, temizleme yeteneği ve güvenlik açısından yeterli olduklarını rapor etmiştir.<sup>13</sup> Son zamanlarda özellikle kök kanal tedavisinin yenilenmesi için dizayn edilmiş sistemler geliştirilmiştir. Bunlar arasında ProTaper Universal Retreatment (PTUR), XP-Endo Finisher R, Mtwo R, R-Endo, D-RaCe sayılabilir. Bu sistemler guta-perkayı ve kanal patını mekanik olarak keserek ve sürtünme ısıyla termoplastikleştirerek kanaldan çıkarmaya yardımcı olurlar.<sup>14</sup> Bazı çalışmalar Ni-Ti sistemlerinin el eğesinden daha etkili olduğunu göstermiştir.<sup>15,16</sup> Ancak tam tersi sonuçlar ortaya koyan çalışmalar da bulunmaktadır.<sup>17,18</sup> Kanal temizliği ve debrisin apikalden ekstrüzyonu ile ilgili herhangi bir farklılık bulunamamıştır. Ancak alet kırılması ve lateral perforasyon gibi prosedürel hatalar el aletlerine kıyasla daha sıklıkla görülmektedir.<sup>19</sup>

Aksel ve ark.<sup>20</sup> kullanılan kanal patı (AHPlus, Neo-MTA Plus ve Endosequence BC) fark etmeksizin PTUR sonrasında XP-Endo Finisher kullanımının daha fazla guta-perka uzaklaştırdığını göstermişlerdir.

Dört farklı kanal patı (Roth 811, AH26, Endion ve RS Roekoseal) ve guta-perka ile doldurulmuş kanallardan H-tipi eğe ve ProFile eğelerinin kök kanal dolgusunu uzaklaştırma etkinliklerinin karşılaştırıldığı

bir çalışmada, AH26 ile doldurulmuş kanallarda en çok kök kanal dolgu artığı kaldığı, ProFile ve H-tipi eğelerin benzer uzaklaştırma yetenekleri olduğu bildirilmiştir.<sup>21</sup>

ProTaper Universal Retreatment ve Mtwo R sistemlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada ProTaper Retreatment sisteminin materyal uzaklaştırmada daha yavaş ancak daha etkin olduğu bildirilmiştir. Ayrıca aynı çalışmada GuttaFlow sistemiyle yapılan dolumdan uzaklaştırılan materyal miktarının gutta-perka ve AH26 ile yapılan doluma kıyasla daha fazla olduğu gösterilmiştir.<sup>22</sup> D-Race, Mtwo R, PTUR, R-Endo ve H-tipi eğeleriyle yapılan bir çalışmada kullanılan sistemden bağımsız olarak apikal üçlünün materyal uzaklaştırma açısından en zor bölge olduğu, D-Race ve PTUR sistemlerinin diğer sistemlerden daha hızlı materyal uzaklaştırdığı ve H-tipi eğelerin kullanıldığı kanalların en temiz olduğu sonucuna varılmıştır.<sup>23</sup>

Birçok çalışma döner eğe ve resiprokasyon sistemlerini karşılaştırmaktadır. Kanal morfolojisi fark etmeksizin döner eğe ve resiprokasyon sistemleri arasında fark bulunmadığını gösteren çalışmalar olduğu gibi,<sup>12,24</sup> resiprokasyon sisteminin kanaldan daha fazla materyal kaldırdığını belirten çalışmalar da bulunmaktadır.<sup>25,26</sup> Yapılan bir çalışma resiprokasyon sisteminin döner eğe sistemine göre operasyon sonrası daha az ağrıya neden olduğunu belirtmiştir.<sup>27</sup> Ancak başka bir klinik çalışma operasyon sonrası ağrı açısından bir fark bulamamıştır.<sup>28</sup>

Döner eğe ve resiprokasyon sistemlerinin avantajlarını birleştirmek amacıyla üretilen Twisted File (TF) eğesinin kök kanal tedavisinin yenilenmesinde yüksek hızda kullanıldığında apikalden daha az debris taşkınlığına sebep olacağı belirtilmektedir.<sup>29</sup>

Kök kanal dolgusunun uzaklaştırılmasında özel üretilen sistemler kadar şekillendirme için üretilen sistemlerde kullanılmaktadır. ProTaper Universal, PTUR, Mtwo ve Mtwo R sistemlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada uzaklaştırılan kök kanal dolgu miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı bildirilmiştir.<sup>30</sup> ProTaper Next, TF Adaptive, Reciproc ve PTUR sistemlerinin karşılaştırıldığı bir başka çalışmada ise PTUR kullanımının diğer sistemlerle karşılaştırıldığında en hızlı kök kanal dolgusu uzaklaştıran sistem olduğu

ve PTUR ve ProTaper Next kullanıldığında TF Adaptive ve Reciproc gruplarına göre daha temiz kanalların elde edildiği bildirilmiştir<sup>31</sup>.

Son zamanlarda Self-Adjusting File (SAF) adında kök kanalına 3 boyutlu adapte olabildiği iddia edilen yeni konsept bir endodontik eğe geliştirilmiştir. 1.5 mm ve 2.0 mm çapında içi boş metal kafes şeklinde olan bu eğenin kanal şekline bağımsız olarak tüm duvarlara temas edebildiği ve şekillendirme sırasında irrigasyon yaptığı bildirilmektedir.<sup>32</sup> Bu aletin kök kanal tedavisinin yenilenmesinde döner aletlerden sonra kullanımının gutta-perka uzaklaştırmada anlamlı derecede etkili olduğunu bulan çalışmalar<sup>33</sup> olduğu gibi PTUR sonrasında SAF kullanımının ek bir fayda sağlamadığını ancak PTUR sonrası Resiproc ve H- tipi eğe kullanımının daha fazla materyal uzaklaştırmayla ilişkili olduğunu bildiren çalışmalar da mevcuttur.<sup>34</sup>

Endodontik motorla kullanılan sistemlerin birbirleriyle ve el eğeleriyle karşılaştırıldığı birçok çalışma vardır. Birbirlerine olan üstünlükleri kanıtlanamamış olsa da beraber kullanıldıklarında daha yüksek başarı elde edilmektedir. Kırılma risklerinden dolayı döner eğe ve resiprokasyon sistemlerinin dikkatli kullanılmaları gerektiği akıldan çıkarılmamalıdır.

### Isı Kullanımı

Özellikle iyi kondanse edilmiş olan kök kanal dolgularında gutta-perkayı uzaklaştırmak için ısı kullanımı gerekebilir. El ile kullanılan enstrümanlar ısıtılarak gutta-perkaya penetre olması sağlanabilir ancak ısının kontrolsüz kullanımı fazla veya yetersiz ısınmaya sebep olabilir. Bunun yerine sabit ve belirli miktarda ısı veren Touch'n Heat (SybronEndo, Orange, CA) veya System B (Kerr Dental, Orange, CA) gibi ısı kaynakları bulunmaktadır. Bu cihazların ısınan ucu gutta-perkaya yeterli miktarda penetre olana kadar kısa atışlar ile ısı verilir. Sistem soğurken gutta-perka tepiciye yapışır ve gutta-perkanın koronal kısmı uzaklaştırılmış olur.<sup>35</sup>

Gates-Glidden frezleri, döner aletler veya irrigasyon solüsyonu olmadan çalıştırılan ultrasonik cihazlar da sürtünme kuvveti oluşturacaktır ve oluşan ısı ile gutta-perka yumuşayacaktır. Mekanik aletlerin her daim kırılma riski vardır. Gates-Glidden frezleri gibi aletler kanalda güvenle kullanılacak derinlikte sınırlandırılmalıdır. Kanal kavisli ise, kullanım sadece

kanalın düz kısımlarında olmalıdır. Kontrolsüz ısı kullanımı periodontal dokulara zarar verebilir. Bu yöntemler kullanılırken dikkatli olunmalı, kullanılan cihazlar aralıklı kısa atımlarla kullanılmalı ve ısı kullanımı düz kanallarla sınırlandırılmalıdır.<sup>36</sup>

### Çözücü Kullanımı

Günümüzde birçok kimyasal çözücü guta-perkayı yumuşatmak için kullanılmaktadır. Kloroform, metilkloroform, ökaliptol, halotan, terebentin, ksilen, tetrakloroetilen (Endosolv) ve portakal yağı bunlara örnek olarak verilebilir. Bütün kimyasal çözücüler bir miktar toksiktir, bu yüzden mümkün olduğunca kullanılmamalıdır. Ancak iyi kondanse edilmiş guta-perka varlığında ve kökün eğimli olan bölgelerinde perforasyon riskinden dolayı ihtiyaç duyulmaktadır. En popüler çözücü kloroformdur. Uzun yıllardır kullanılmaktadır ve guta-perkayı hızlıca çözebilir. 1976 yılında ABD Gıda ve İlaç İdaresi (FDA), kanserojen olma şüphesi nedeniyle kloroformun ilaçlarda ve kozmetik ürünlerde kullanımını yasaklamıştır. Diş hekimliğinde kullanımı ile ilgili herhangi bir yasak yoktur. Ancak, bu durum araştırmacıları alternatifler aramaya itmiştir. Dikkatle kullanıldığında kloroform, güvenli ve etkili bir endodontik çözücü olarak kabul edilir. Diğerlerinin daha az etkili olduğu veya kullanımlarını sınırlayan başka dezavantajları olduğu bildirilmiştir. Ksilen ve ökaliptol guta-perkayı yavaş çözer ve sadece ısıtıldığında kloroformun etkinliğine yaklaşır. Terebentin, kloroformdan daha yüksek toksisiteye ve keskin bir kokuya sahiptir. Halotanın bazı çalışmalarda kloroform kadar etkili olduğu rapor edilmiştir, ancak yakın tarihli bir araştırma, kök kanal dolgusunun çıkarılma süresinin kloroform kullanımından daha uzun olduğunu göstermiştir. Halotan yüksek maliyetli, uçucu ve karaciğer nekrozu potansiyeli olan bir çözücü olduğu için daha az tercih edilmektedir. Metilkloroform kloroformdan daha az toksik olmasına rağmen, etkisi daha azdır. Portakal yağı ve ksilen benzer sonuçlar göstermektedir. Endosolv-E çinko oksit içerikli, Endosolv-R ise rezin bazlı kök kanal patlarında kullanılır. Klinisyen kök kanal tedavisini yenilerken kök kanallarının ne ile doldurulduğunu bilemediğinden sırayla denemeli ve en hızlı uzaklaştıran çözücüyle tedaviye devam etmelidir.<sup>35</sup>

Kloroformun ve Endosolv R'nin karşılaştırıldığı bir çalışmada iki çözücünün benzer etkinlik gösterdiği, solvent kullanımının uzaklaştırılan materyal miktarı-

nı etkilemediği ancak tedavi süresini kısalttığı bildirilmiştir.<sup>37</sup>

Gates-Glidden frezleri veya ısı kullanarak koronal kısımdaki guta-perkanın uzaklaştırılması kimyasal çözücüler için rezervuar görevi görür. Çözücülerin kullanımında dikkatli olunmalı, az miktarda kullanılmalıdır. Fazla çözücü buharlaşabilir veya lastik örtüye akarak delinmesine neden olabilir. Çözücünün kısa süreli teması sonrası guta-perka yumuşar böylece aşırı kuvvet uygulamadan enstrümanlar kanal dolgusuna penetre olabilir. Guta-perka ve çözücü karışımı bir bulamaç oluşturarak kanal duvarlarına yapışabilir. Bu karışımı kanaldan uzaklaştırmak zordur. Aynı zamanda bu karışım elektronik apeks bulucuların hatalı cevap vermesine sebep olabileceğinden guta-perka kanaldan uzaklaşana kadar kanal boyunu ölçmede radyografik yöntemin kullanılması faydalı olacaktır. Kullanılan çözücüler sıklıkla yenilenmeli ve eğeler temiz çıkana kadar devam edilmelidir. Eğeler temiz çıkmaya başladıktan sonra bir miktar çözücü tekrar kanala yerleştirilmeli ve kağıt konilerle uzaklaştırılmalıdır. Kağıt konilerin emici etkisi sayesinde kanal düzensizliklerinde kalmış olan guta-perka çıkarılabilir.<sup>38</sup>

### Lazer Kullanımı

Kök kanal tedavisinin yenilenmesinde lazerlerin termal etkisinden faydalanarak guta-perkayı yumuşatmak mümkündür. Lazerler tek başlarına veya diğer cihazlarla kombine olarak kullanılabilirler. Lazer ile çözücünün beraber kullanımı tedavi için gereken süreyi ve kalan dolgu materyali miktarını etkilemediğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Bununla beraber lazer kullanımı kök yüzeyinde ve periodonsiyumda ısı artışına sebep olabileceğinden kullanımında dikkatli olunmalıdır.<sup>39</sup>

Anjo ve ark.<sup>40</sup> Nd:YAG lazer ve konvansiyonel metod olan Gates-Glidden frezleri ile K-tipi eğeleri kullanarak yaptıkları çalışmada, bu aletlerin guta-perka ve Sealapex ya da guta-perka ve AH26 ile doldurulan kanallarda kök kanal dolgusunu uzaklaştırma etkinliklerini incelemişlerdir. Lazer kullanımının tedavi süresini kısalttığını ancak dentin tübüllerinin eriyik dentin ile tıkanıldığını bildirmişlerdir.

Samiei ve ark.<sup>41</sup> K3 döner eğelerini ve Nd:YAG lazeri kalan materyal miktarı, dış kök yüzey sıcaklığı, işlem süresi ve kanal transportasyonu açısından değerlendirmişlerdir. İşlem süresi, kanal transportasyonu

ve kalan materyal bakımından lazerin daha avantajlı olduğu, tedavi süresi boyunca dış kök yüzey sıcaklığının her iki grupta da aynı olduğu rapor edilmiştir.

Foton-indüklü fotoakustik dalgalanma (PIPS) tekniği lazerin optik ucunu yalnızca pulpa odasına yerleştirerek irrigasyon solüsyonunun aktifleşmesini sağlayan bir tekniktir. Kök kanal tedavisinin yenilenmesinde ise kullanımı çeşitli araştırmalara konu olmuştur ve debris uzaklaştırma açısından etkili bulunmuştur. Yapılan bir çalışmada PIPS'in, pasif ultrasonik aktivasyondan ve pasif ultrasonik aktivasyonun da sonik aktivasyondan daha etkili olduğu bildirilmiştir.<sup>42</sup>

### Ultrasonik Cihazların Kullanımı

Kök kanal tedavisinin yenilenmesinde ultrasonik enerjiden genellikle tedavinin son aşamasında, irrigasyon solüsyonunu aktifleştirerek daha fazla kök kanal dolgu materyali uzaklaştırmak amacıyla faydalanılmaktadır. Yapılan araştırmalar kök kanal dolgularının dönereğe ve resiprokasyon sistemlerle yapılan sökümü sonrası ultrasonik aktivasyonun daha temiz kanallar elde edilmesini sağladığını göstermiştir.<sup>26</sup> Pasif ultrasonik irrigasyonun geleneksel şırınga irrigasyonu ile karşılaştırıldığı ve kloroformun etkisinin incelendiği bir çalışmada, pasif ultrasonik irrigasyonun kloroform kullanılmadan yapılan kök kanal tedavisinin yenilenmesinde daha etkin uzaklaştırma sağladığı sonucuna varılmıştır.<sup>43</sup>

Ultrasonik cihazların kök kanalında kuru kullanılması da guta-perkanın yumuşamasını sağlayabilir. Ayrıca kök kanallarında kullanılan sert simanların kırılarak uzaklaştırılmasında da faydalıdır. Ultrasonik retreatment ucu (E-3, E-7) kullanılarak yapılan bir çalışma ProTaper Universal Retreatment (PTUR) eğelerine ve H-tipi eğeye göre ultrasonik enerji kullanımının kök kanal dolgusu uzaklaştırmada daha etkili olduğunu, daha az zaman gerektirdiğini göstermiştir, ancak ultrasonik enerji kullanımı PTUR eğelerinden daha fazla apikal ekstrüzyona sebep olmuştur<sup>15</sup>. E-7 ultrasonik retreatment ucuyla yapılan bir başka çalışmada ultrasonik enerjinin Mtwo ve R-Endo sistemlerine kıyasla daha fazla kök kanal dolgu materyali uzaklaştırdığı sonucuna varılmıştır.<sup>44</sup>

Bir başka çalışmada BC Sealer ve AHPlus'ın kök kanallarından uzaklaştırılmasında ultrasonik uçlar ve XP-Endo Finisher R eğesi kullanılmıştır. Ultrasonik enerjinin XP-Endo Finisher R'dan daha etkili olduğu ve AHPlus'a kıyasla BC Sealer'ı daha etkili uzaklaş-

tırdığı bildirilmiştir.<sup>45</sup>

Pasif ultrasonik irrigasyonun Canal Brush, EndoActivator ve RinsEndo ile karşılaştırıldığı bir çalışmada, AHPlus kök kanal patını uzaklaştırmada pasif ultrasonik irrigasyonun en etkili yöntem olduğu bildirilmiştir.<sup>46</sup>

Ultrasonik cihazların kullanımı kök kanal dolgu materyalini uzaklaştırmada etkili olsa da eğimli köklerde dikkatli kullanılmalı, perforasyon ve basamak riskinden dolayı eğimli köklerin düz bölümlerinde kullanmaya özen gösterilmelidir.

### Diğer Kök Kanal Dolgu Materyallerinin Uzaklaştırılması

Resilon, biyoaktif cam ve radyoopak doldurucular içeren termoplastik sentetik polimer esaslı kök kanal dolgu materyalidir. Kullanım tekniği, ısı ve çözücülerle yumuşaması guta-perkaya benzerdir. Resilon'un hem kimyasal olarak hem de ışık ile polimerize (dual-cure) olan metakrilat esaslı kanal patı Epiphany ile kullanımı önerilmektedir. Böylece Resilon'un ve Epiphany'nin birbirlerine ve kanal duvarlarına bağlanarak tek parça (monoblok) yapıyı oluşturabildiği ileri sürülmektedir.<sup>47</sup>

Resilon/Epiphany ile yapılan kök kanal dolgularında, guta-perka/AHPlus ile yapılan kök kanal dolgularına kıyaslandığında kök kanallarından daha hızlı uzaklaştırılabilmekte ve daha az artık materyal kalmaktadır.<sup>48</sup>

GuttaFlow, guta-perka ve nano gümüş partikülleri ilave edilmiş polidimetilsiloksan içeren soğuk akıcı guta-perka tekniğidir. Üretici firma, kanalın tüm düzensizliklerine ulaşabilecek akışkanlığa sahip olduğunu ve sertleşirken genleştiği için mükemmel tıkkama sağladığını iddia etmektedir.

Resilon/Epiphany kombinasyonu, GuttaFlow sistemi ve kontrol grubu olarak guta-perka/AHPlus ile yapılan bir çalışmada dolum tekniğinin yenilenen tedavi sonrası kalan materyale etkisinin olmadığı ancak GuttaFlow'un diğerlerinden daha hızlı uzaklaştırıldığı gösterilmiştir.<sup>49</sup>

Son zamanlarda guta-perka taşıyıcı sistemler daha popüler olmaya başlamıştır. Metal, plastik ve modifiye guta-perka olmak üzere 3 tip taşıyıcı sistem bulunmaktadır. Bu sistemlerin yenilenen tedavisi guta-perka kütlesi içerisinde katı taşıyıcının varlığı



nedeniyle tek başına gutta-perka uzaklaştırılmasından daha karmaşık ve zordur. Kök kanal tedavisinin yenilenmesine başlamadan önce radyografik inceleme esnasında kök kanallarının gutta-perka taşıyıcı bir sistemle doldurulduğu anlaşılabilir. Böyle bir durumda giriş kavitesi dikkatli açılmalı taşıyıcı sistemin koronal kısmından aşındırma yapmamaya özen gösterilmelidir. Böylece kanal ağzından birkaç milimetre uzakta kesilmiş olan taşıyıcılar kolaylıkla kök kanallarından uzaklaştırılabilirler. Bu yöntemin kullanılmadığı durumlarda metal taşıyıcıların etrafındaki gutta-perka ısı veya solvent yardımıyla yumuşatılır, ultrasonik cihazlar yardımıyla serbestleştirilmeye çalışılır ve kırık alet varmış gibi kök kanallarından uzaklaştırılır. Plastik taşıyıcıların uzaklaştırılması metal olanlara göre daha kolaydır. Solvent yardımıyla plastik taşıyıcı etrafındaki gutta-perka uzaklaştırılır, H-tipi bir eğe saat yönünde çevrilerek plastik taşıyıcıya bağlanır ve çıkarırken taşıyıcının da gelmesi sağlanır. Modifiye gutta-perka taşıyıcı sistemler ısı ve solvent yardımıyla yumuşamazlar. Taşıyıcının etrafındaki gutta-perka uzaklaştırıldığında tutup çekilebilir ancak yapısı nedeniyle tutulan yerden kırılabilir. Bu sistemler ultrasonik cihazlarla, el ve döner aletlerle uzaklaştırılabilmektedir<sup>35</sup>.

GuttaCore, Thermafil ve devamlı ısı ile obtürasyon yöntemiyle doldurulan kanallardan kök kanal dolgusu uzaklaştırma sürelerinin ve etkinliklerinin değerlendirildiği bir çalışmada kalan materyal miktarında fark olmadığı ancak Thermafil'in diğer yöntemlere kıyasla daha uzun sürede kök kanallarından uzaklaştırılabildiği bildirilmiştir.<sup>50</sup>

## SONUÇ

Kök kanal dolgusunun uzaklaştırılması için birçok yöntem mevcuttur. Bunların tek başına ve kombine kullanımı önerilmektedir. Bu tekniklerin etkinliğinin yanında güvenli olmaları da önemlidir. Günümüzde kök kanal dolgu materyali uzaklaştırılmasında el aletleri, endodontik motorla kullanılan sistemler, ısı, kimyasal çözücüler, lazer ve ultrasonik cihazlar kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda kök kanal dolgusunun yenilenmesinde hiçbir yöntemin kök kanal dolgusunu tam olarak uzaklaştıramadığı gösterilmiştir. Her ne kadar özel teknikler ve cihazlar geliştirilmiş olsa da bu konuda daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır.

## KAYNAKLAR

1. Sjögren U, Hägglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *J Endod* 1990;16:498-504.
2. Seltzer S, Bender I, Smith J, Freedman I, Nazimov H. Endodontic failures—An analysis based on clinical, roentgenographic, and histologic findings: Part II. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1967;23:517-30.
3. Strindberg LZ. The dependence of the results of pulp therapy on certain factors—an analytical study based on radiographic and clinical follow-up examination. *Acta Odontol Scand* 1956;14:1-175.
4. Engstrom B. Correlation of positive cultures with the prognosis for root canal therapy. *Odontol Rev* 1964;15:257-69.
5. Lantz B, Persson P. Periodontal tissue reactions after root perforations in dog's teeth. A histologic study. *Odontol Tidskr* 1967;75:209.
6. Walton RE, Michelich RJ, Smith GN. The histopathogenesis of vertical root fractures. *J Endod* 1984;10:48-56.
7. Torabinejad M, Salha W, Lozada JL, Hung Y-L, Garbacea A. Degree of patient pain, complications, and satisfaction after root canal treatment or a single implant: a preliminary prospective investigation. *J Endod* 2014;40:1940-5.
8. Friedman S, Mor C. The success of endodontic therapy healing and functionality. *CDA J*. 2004;32:493-503.
9. Friedman S, Stabholz A, Tamse A. Endodontic retreatment—case selection and technique. Part 3. Retreatment techniques. *J Endod* 1990;16:543-9.
10. Wu M, Van der Sluis L, Wesselink P. A preliminary study of the percentage of gutta-percha-filled area in the apical canal filled with vertically compacted warm gutta-percha. *Int Endod J* 2002;35:527-35.
11. Akpınar KE, Altunbaş D, Kuştarıcı A. The efficacy of two rotary NiTi instruments and H-files to remove gutta-percha from root canals. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2012;17:506.
12. Helvacıoğlu-Yigit D, Yılmaz A, Kızıltas-Sendur G, Aslan O, Abbott P. Efficacy of reciprocating and rotary systems for removing root filling material: A micro-computed tomography study. *Scanning: J Scan Microscop* 2014;36:576-81.
13. Imura N, Kato A, Hata GI, Uemura M, Toda T, Weine F. A comparison of the relative efficacies of four hand and rotary instrumentation techniques during endodontic retreatment. *Int Endod J* 2000;33:361-6.
14. Gutmann J, Dumsha T, Lovdahl P. Problem-solving challenges in the revision of previous root canal procedures. *Problem Solving in Endodontics: Prevention, Identification and Management*. 4th ed. St. Louis: Elsevier Mosby 2006:239-79.
15. Reddy N, Admala SR, Dinapadu S, Pasari S, Reddy MP, Rao MR. Comparative analysis of efficacy and cleaning ability of hand and rotary devices for gutta-percha removal in root canal retreatment: an in vitro study. *J Contemp Dent Prac* 2013;14:635.

16. Hülsmann M, Bluhm V. Efficacy, cleaning ability and safety of different rotary NiTi instruments in root canal retreatment. *Int Endod J* 2004;37:468-76.
17. Zmener O, Pameijer C, Banegas G. Retreatment efficacy of hand versus automated instrumentation in oval-shaped root canals: an ex vivo study. *Int Endod J* 2006;39:521-6.
18. Betti L, Bramante C. Quantec SC rotary instruments versus hand files for gutta-percha removal in root canal retreatment. *Int Endod J* 2001;34(7):514-9.
19. Rossi-Fedele G, Ahmed HMA. Assessment of root canal filling removal effectiveness using micro-computed tomography: a systematic review. *J Endod* 2017;43:520-6.
20. Aksel H, Küçükkaya Eren S, Askerbeyli Örs S, Serper A, Ocak M, Çelik H. Micro-CT evaluation of the removal of root fillings using the ProTaper Universal Retreatment system supplemented by the XP-Endo Finisher file. *Int Endod J* 2019;52:1070-6.
21. Kosti E, Lambrianidis T, Economides N, Neofitou C. Ex vivo study of the efficacy of H-files and rotary Ni-Ti instruments to remove gutta-percha and four types of sealer. *Int Endod J* 2006;39:48-54.
22. Khedmat S, Azari A, Shamshiri AR, Fadae M, Fakhar HB. Efficacy of ProTaper and Mtwo retreatment files in removal of gutta-percha and GuttaFlow from root canals. *Iran Endodon J* 2016;11:184.
23. Maiti N, Kumar U, Mukherjee S. Evaluation of four different retreatment files in root canal retreatment using digital imaging software & stereomicroscope. *Guident* 2014;7(10).
24. Rödiger T, Reicherts P, Konietzschke F, Dullin C, Hahn W, Hülsmann M. Efficacy of reciprocating and rotary NiTi instruments for retreatment of curved root canals assessed by micro-CT. *Int Endod J* 2014;47:942-8.
25. Crozeta BM, de Sousa-Neto MD, Leoni GB, Mazzi-Chaves JF, Silva-Sousa YTC, Baratto-Filho F. A micro-computed tomography assessment of the efficacy of rotary and reciprocating techniques for filling material removal in root canal retreatment. *Clin Oral Investig* 2016;20:2235-40.
26. Bernardes R, Duarte M, Vivan R, Alcalde M, Vasconcelos B, Bramante C. Comparison of three retreatment techniques with ultrasonic activation in flattened canals using micro-computed tomography and scanning electron microscopy. *Int Endod J* 2016;49:890-7.
27. Garcia-Font M, Durán-Sindreu F, Morelló S, Irazusta S, Abella F, Roig M, Olivieri J. Postoperative pain after removal of gutta-percha from root canals in endodontic retreatment using rotary or reciprocating instruments: a prospective clinical study. *Clin Oral Investig* 2018;22:2623-31.
28. Comparin D, Moreira E JL, Souza EM, De-Deus G, Arias A, Silva E JNL. Postoperative pain after endodontic retreatment using rotary or reciprocating instruments: a randomized clinical trial. *J Endod* 2017;43:1084-8.
29. Liu M, Xiong S, Tan F, Liu Y. Less extrusion debris during the retreatment of curved canals using twisted files with higher rotational speeds: an ex vivo study. *BMC Oral Health* 2017;17:45.
30. Alves FRF, Ribeiro TO, Moreno JO, Lopes HP. Comparison of the efficacy of nickel-titanium rotary systems with or without the retreatment instruments in the removal of gutta-percha in the apical third. *BMC Oral Health* 2014;14:1-5.
31. Özyürek T, Demiryürek EÖ. Efficacy of different nickel-titanium instruments in removing gutta-percha during root canal retreatment. *J Endod* 2016;42:646-9.
32. Metzger Z, Teperovich E, Zary R, Cohen R, Hof R. The self-adjusting file (SAF). Part 1: respecting the root canal anatomy—a new concept of endodontic files and its implementation. *J Endod* 2010;36:679-90.
33. Solomonov M, Paqué F, Kaya S, Adıgüzel Ö, Kfir A, Yiğit-Özer S. Self-adjusting files in retreatment: a high-resolution micro-computed tomography study. *J Endod* 2012;38:1283-7.
34. Yürüker S, Görduysus M, Küçükkaya S, Uzunoğlu E, Ilgın C, Gülen O, Tuncel B, Görduysus MÖ. Efficacy of combined use of different nickel-titanium files on removing root canal filling materials. *J Endod* 2016;42:487-92.
35. Roda RS, Gettleman BH. Nonsurgical Retreatment. In: Hargreaves KM, Berman LH, Rotstein I, editors. *Cohen's Pathways of the Pulp*: Elsevier; 2015. p 324-86.
36. Lee FS, Van Cura JE, BeGole E. A comparison of root surface temperatures using different obturation heat sources. *J Endod* 1998;24:617-20.
37. Sağlam BC, Koçak MM, Türker SA, Koçak S. Efficacy of different solvents in removing gutta-percha from curved root canals: a micro-computed tomography study. *Aus Endodon J* 2014;40:76-80.
38. Duncan HF, CHONG BS. Removal of root filling materials. *Endodontic Topics* 2008;19:33- 57.
39. Vidučić D, Jukić S, Karlović Z, Božić Ž, Miletić I, Anić I. Removal of gutta-percha from root canals using an Nd: YAG laser. *Int Endod J* 2003;36:670-3.
40. Anjo T, Ebihara A, Takeda A, Takashina M, Sunakawa M, Suda H. Removal of two types of root canal filling material using pulsed Nd: YAG laser irradiation. *Photomed and Laser Therap* 2004;22:470-6.
41. Samiei M, Ghasemi N, Torab A, Rahimi S, Niknami M, Rikhtegaran S, Purnaghi FA, Mehdi SVP. Comparative CBCT evaluation of the efficacy of Nd: YAG laser and K3 rotary system in non-surgical root canal retreatment. *Minerva Stomatol* 2016;65:11-6.
42. Jiang S, Zou T, Li D, Chang JW, Huang X, Zhang C. Effectiveness of sonic, ultrasonic, and photon-induced photoacoustic streaming activation of NaOCl on filling material removal following retreatment in oval canal anatomy. *Photomed Laser Surg* 2016;34:3-10.
43. Jain M, Singhal A, Gurtu A, Vinayak V. Influence of Ultrasonic Irrigation and Chloroform on Cleanliness of Dentinal Tubules During Endodontic Retreatment-An Invitro SEM Study. *J Clin Diagnos Res: JCDR* 2015;9(5):ZC11.

- 44.** Agrawal P, Ramanna PK, Arora S, Sivarajan S, Jayan A, Sangeetha KM. Evaluation of Efficacy of Different Instrumentation for Removal of Gutta-percha and Sealers in Endodontic Retreatment: An In Vitro Study. *Dent Pract* 2019;20:1269-73.
- 45.** Crozeta BM, Lopes FC, Silva RM, Silva-Sousa YTC, Moretti LF, Sousa-Neto MD. Retreatability of BC Sealer and AH Plus root canal sealers using new supplementary instrumentation protocol during non-surgical endodontic retreatment. *Clin Oral Investig* 2020:1-9.
- 46.** Grischke J, Müller-Heine A, Hülsmann M. The effect of four different irrigation systems in the removal of a root canal sealer. *Clin Oral Investig* 2014;18:1845-51.
- 47.** Shipper G, Ørstavik D, Teixeira FB, Trope M. An evaluation of microbial leakage in roots filled with a thermoplastic synthetic polymer-based root canal filling material (Resilon). *J Endod* 2004;30:342-7.
- 48.** Bodrumlu E, Uzun Ö, Topuz Ö, Semiz M. Efficacy of 3 techniques in removing root canal filling material. *Journal of the Canadian Dental Association* 2008;74(8).
- 49.** Taşdemir T, Yildirim T, Çelik D. Comparative study of removal of current endodontic fillings. *J Endod* 2008;34:326-9.
- 50.** Nevares G, de Albuquerque DS, Bueno C, Cunha RS. Is guttacore more easily removed from the root canal than thermafil? an ex-vivo study. *J Can Dent Assoc* 2015;81:22.