

## Kök Kanal Tedavisinin Yenilenmesine Güncel Bir Bakış

### A Current Overview of Root Canal Retreatment

Elif COŞKUN ŞAHİN<sup>1\*</sup>, Berna KAHRAMAN<sup>1</sup>, Kamran GÜLŞAHI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Başkent Üniversitesi / Diş Hekimliği Fakültesi / Endodonti Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye



### ÖZET

Kök kanal tedavisinin temel amacı, kök kanal sistemini temizlemek, şekillendirmek ve dişin tekrar enfeksiyonunu önlemek için 3 boyutlu doldurma sağlamaktır. Primer kök kanal tedavisinin başarısız olduğu durumlarda dişin yeniden tedavi edilmesi gerekir. Bu yeniden tedavi, cerrahi yöntemlerden önce endodontik olarak gerçekleştirilebilir. Tedavinin yenilenmesi, aynı hastalığın ilk tedavisinden sonra aynı yöntem veya alternatif bir yöntem ile tedavisi olarak tanımlanır.

Kök kanal tedavisi yenilenmesinin başarısı önceki dolgu maddelerinin kök kanallarından tamamen uzaklaştırılmasına, kök kanallarının yeniden şekillendirilmesine, temizlenmesine ve doldurulmasına bağlıdır. Uygun yapılmayan kök kanal preparasyonu, kanalların bulunamaması, eksik veya taşkın kök kanal dolgusu, post yerleştirilmesi sırasında yapılan hatalar, yetersiz izolasyon, perforasyonlar, alet kırıkları, dişin doğru restore edilmemesi gibi birçok faktör kök kanal dolgusunun başarısız olmasına sebep olabilir. Artan mekanik zorluklar ve kanaldaki mikrobiyal içeriklerin değişmesi nedeniyle önceki kök kanal tedavisi başarısız olan bir dişin yeniden tedavisi zorlu bir tedavi yaklaşımıdır. Bu sebeple kök kanal tedavisi yenilenmesinin zorlu bir tedavi yaklaşımı olduğu göz ardı edilmemelidir, prognoz iyi değerlendirilmeli ve kök kanal tedavisi yenilenmesi uzman kişilerce yapılmalıdır. Günümüzde en sık kullanılan kök kanal dolgu maddesi güta-perkadır. Geçmişte kök kanal tedavisi yenilenmesi sırasında el aletleri ve çözücüler kullanılırken, teknolojinin ilerlemesi ve yeni materyallerin geliştirilmesiyle nikel titanyum döner alet sistemleri ve ilave sistemlerin kullanımı da yaygınlaşmıştır. Kök kanal tedavisi yenilenmesinde kullanılmak üzere özel üretilmiş döner alet sistemleri ve ilave sistemlerden faydalanılarak daha etkili ve hızlı bir tedavi uygulanabilmektedir. Bu makalenin amacı, kök kanal tedavisi yenilenmesi sırasında kullanılan materyalleri gözden geçirmek, döner alet sistemlerinin etkinliklerini incelemek ve güncel kök kanal tedavisi yenileme sistemlerinin etkinlikleri hakkında bilgi vermektir.

**Anahtar Kelimeler:** Kanal tedavisinin yenilenmesi, çözücü, enfeksiyon, nikel-titanyum döner alet sistemleri (Ni-Ti)

Alınış / Received: 14.04.2021 Kabul / Accepted: 24.09.2021 Online Yayınlanma / Published Online: 20.12.2021



## ABSTRACT

The main purpose of root canal treatment is cleaning and shaping of root canal system and to prevent tooth re-infection by providing 3-dimensional obturation. The tooth must be re-treated in cases which primary root canal treatment was failure. This retreatment can be endodontically performed before surgical procedures. Retreatment is defined as repeating the treatment of the same disease by the same or an alternative method after the first treatment.

The success of retreatment depends on the completely removal of previous filling materials from the root canals, reshaping, cleaning and filling of the canals. Many factors can cause failure of root canal obturation such as inappropriate canal preparation, absence of canals, incomplete or over of root canal filling, making mistakes during placement of post, insufficient isolation, perforations, instrument fractures, and improper restoration of tooth. Because of increasing mechanical difficulties and changing of microbial contents in the canal, retreatment of a tooth which had an unsuccessful previous therapy is a challenging treatment approach. For this reason, challenging of treatment should not be ignored, prognosis should be well evaluated and retreatment should be performed by specialists. Nowadays, the most commonly used root canal filling material is gutta-percha. In the past, hand tools and solvents were used to remove of gutta-percha, but with the advancement of technology and the development of new materials, the use of nickel-titanium rotary file systems and additional systems has become widespread. A more effective and faster treatment procedure can be applied by using rotary instrument systems and additional systems which specially produced for use in retreatment. The purpose of this article is to review materials used for root canal retreatment, to examine the effectiveness of rotary instrument systems and to provide information about the effectiveness of current root canal retreatment systems.

**Keywords:** Root canal retreatment, solvent, infection, nickel-titanium rotary file systems (Ni-Ti)



## 1. Giriş

Daha önce kök kanal tedavisi yapılmış bir dişin, kanal tedavisinin yenilenmesi (retreatment), günümüz endodonti pratiğinde sıklıkla uygulanmaktadır. Önceden tedavi edilmiş ve periapikal lezyonu olan dişlerde, dişin restore edilebilirliği, periodontal sağlık durumu ve hekimin ve/veya hastanın dişi ağızda tutmak istemesi gibi nedenler göz önüne alınarak, kanal tedavisinin yenilenmesi veya endodontik cerrahi planlanabilir [1].

Önceki kanal tedavisi başarısız olduğunda kanal tedavisi yenilenebilir ve başarısızlığa sebep olan sorun, daha iyi kanal preparasyonu ve dolumu ile düzeltilebilir [2]. Primer kök kanal tedavisiyle kıyaslandığında, kanal tedavisinin yenilenmesi, kanal dolgu materyalinin çıkarılması, kanallara yeniden erişim sağlanması ve kalıcı ve rezidüel mikrobiyal floraların ortadan kaldırılması yönlerinden daha karmaşık ve zorlu bir tedavi yaklaşımıdır [3].

Kanal tedavisinin yenilenmesi, radyolojik bulgu ve/veya semptomlarla yetersiz kök kanal dolgusu olan ve koronal restorasyonu değiştirilmesi gereken veya koronal diş dokusunun beyazlatılması gereken dişlerde uygulanır [4]. Yeni teknolojiler ve materyaller geliştirilmesine rağmen, endodontik tedavide başarısızlık yaygındır [5]. Periradiküler bölgede kalıcı bakteriyel enfeksiyon, endodontik tedavide başarısızlığın birincil nedenidir. İyileşme eksikliği, primer tedavide prepare edilmemiş kanallarda, dentin tübüllerinde veya kök kanal sisteminin düzensizliklerinde bulunan kalıcı intraradiküler enfeksiyona bağlanır [6].

Endodontik tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi, klinik semptom ve bulguların incelenmesi amacıyla yapılan klinik muayene, periapikal dokuların incelenmesi amacıyla yapılan radyografik değerlendirme ve biyopsi örneklerinin incelenmesi amacıyla yapılan histolojik değerlendirmelerden oluşmaktadır [7].

Klinik olarak başarı, yapılan endodontik tedavi sonrası palpasyon ve perküsyonda ağrı olmaması, spontan ağrı ve şişlik olmaması, varsa fistül yolunun kapanmış olması, bölgede herhangi bir yumuşak doku yıkımının ve fonksiyon kaybının olmamasıdır. Radyografik olarak başarı, herhangi bir radyolüsent alanın olmaması ve/veya mevcut radyolüsentliğin kaybolması ile tanımlanmaktadır [8]. Klinik pratikte, muayene bulguları ve periapikal radyografik değerlendirme, endodontik tedavinin sonuçlarını yorumlamada en önemli basamaklardır. Her hastada klinik bulgu gözlenmeyebilir, bu nedenle radyografik değerlendirme mutlaka yapılmalıdır. Çünkü herhangi bir semptom gözlenmemesi dişin kesinlikle sağlıklı olduğu anlamına gelmez. Klinik uygulamada periapikal dokuların değerlendirilmesi amacıyla kullanılan en yaygın yöntem periapikal radyograflardır, ancak iki boyutlu olduğu için değerlendirme sırasında yanıltıcı olabilir [9]. Bu nedenle periapikal radyograf sonrası karar verilemeyen durumlarda konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) kullanımı önerilmektedir.

Radyografik olarak apikal periodontitisin özelliklerini kategorize etmek için bir puanlama sistemi geliştirilmiştir. Periapikal indeks (PAI) olarak adlandırılan bu sistem, 1'den (sağlıklı) 5'e (şiddetli apikal periodontitis) değişen 5 puanlık bir sıralama ölçeği sağlar. PAI sisteminin güvenilir ve tekrarlanabilir olduğu bildirilmiştir [10].

Literatürde kök kanal tedavisi yenilenen dişlerin başarı oranlarını farklı kriterlere göre inceleyen çok sayıda çalışma yapılmış ve değişen başarı oranları bildirilmiştir [11,12].

Burry ve ark. kök kanal tedavisi uygulanmış dişleri inceledikleri çalışmalarında, tüm dişlerin toplu olarak ağızda kalma oranını 1 yılda %98; 5 yılda %92 ve 10 yılda %86 olarak bulmuştur. Ayrıca bu çalışmada, 5 yılda molar dişler ve 10 yılda tüm dişler için sağkalımda uygulayıcının tecrübesine göre önemli derecede farklılık tespit edilmiştir. Aynı çalışmada, endodontistler tarafından tedavi edilen molar dişler için 10 yılda %5 daha yüksek sağkalım oranı bulunmuştur [11].

He ve ark.'nın 2017 yılında yaptıkları çalışmada 63 hastanın birinci molarlarına kanal tedavisi yenileme işlemi uygulaması sonrası hastaların yaşam kalitesi ve çiğneme kabiliyetinin 2 yıl sonra %90,4 başarı oranıyla önemli ölçüde iyileştiği gösterilmiştir [12].

## **Kanal Tedavisinin Yenilenmesinde Kullanılan Aletler ve Tedavi Yöntemleri**

### **Kök Kanal Dolgu Materyallerinin Uzaklaştırılması**

Kök kanal dolgu materyallerinin güvenli, başarılı ve etkili bir şekilde çıkarılması, kök kanal tedavisinin yenilenmesinin ayrılmaz bir bileşenidir. Önceki kök kanal dolgu materyalinin tamamen çıkarılmaması, kök kanal sisteminin kapsamlı kemo-mekanik temizliğini engelleyebilir ve orijinal kök kanal dolgusu ile ilişkili eksikliklerin düzeltilmesini önleyebilir. Endodontide kök kanal dolgusu olarak en yaygın kullanılan materyal güta-perkadır. Güta-perka, termoplastik bir materyaldir ve alfa, beta ve amorf olmak üzere üç farklı formda bulunmaktadır. Doğal olarak elde edilen güta-perka alfa formunda iken, kök kanal dolgu materyali olarak kullanılan güta-perka beta formundadır. Güta-perkanın kullanılmasının en büyük avantajı, diğer materyallere göre kök kanalından daha kolay uzaklaştırılabilmesidir [13]. Güta-perkanın kök kanalından uzaklaştırılması için kullanılan yöntemler; fiziksel/mekanik ve kimyasal yöntemler olarak ikiye ayrılmaktadır. Hangi yöntemin ve/veya kombinasyonların kullanılacağı hekimin tercihinin ve vakanın klinik durumuna bağlıdır.

#### **1.Fiziksel/Mekanik Yöntemler**

##### **1.1.Güta-perkanın El Aletleri ile Çıkarılması**

Bu yöntem güta-perka iyi kondanse olmamışsa uygulanabilir. Günümüzde güta-perkayı uzaklaştırmada en sık kullanılan el aletleri K tipi ve H tipi paslanmaz çelik eğelerdir. Kök kanal tedavisinin yenilenmesi sırasında H tipi eğeler tasarımları sayesinde güta-perkayı kök kanalından uzaklaştırmada daha kullanışlıdır [14]. H tipi eğe kanal içinde belirli bir derinliğe ulaştıktan sonra saat yönünde çeyrek tur döndürülür, güta-perkaya saplanır ve koronale doğru geri çekilir.

Kök kanalından apikale taşkın güta-perka durumlarında, kanal aleti apikal forameninden bir miktar taşırılarak geri çekilir ve güta-perkanın eğeyle birlikte tek parça halinde gelmesi için uğraşılır [15].

Takahashi ve ark. kök kanal tedavisinin yenilenmesi amacıyla çözücü kullanarak veya kullanılmayarak NiTi döner aletlerle paslanmaz çelik el aletlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında kanal duvarlarında kalan dolgu maddesi açısından anlamlı bir fark bulamamışlardır [16].

Khalilak ve ark.'nın 2013 yılında yaptıkları çalışmada H tipi eğe ile kıyaslandığında, ProTaper Universal Retreatment sistemi (PTUR, Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) kök kanalında daha az dolgu maddesi bırakmıştır. PTUR sisteminin, düz veya çok az eğimli kanallarda H tipi eğe ile karşılaştırıldığında güta-perkanın çıkarılmasında daha verimli olduğu ve zamandan tasarruf sağladığı bulunmuştur [17].

### **1.2.Paslanmaz Çelik Döner Aletlerin Kullanımı**

Kondenzasyonu iyi yapılmış, düz ve geniş kanallı dişlerde koronal üçlü bölgesindeki güta-perkayı uzaklaştırmada Gates Glidden frezleri ve Peeso reamerlar kullanılabilir. Peeso reamerlar genellikle bir post yuvası oluşturmak amacıyla kök kanalının koronal kısmından güta-perkanın uzaklaştırılmasında kullanılmaktadır. Gates Glidden frezler rijittir ve yaygın olarak koronal üçlünün genişletilmesinde kullanılır. Gates Glidden frezlerin fazla genişletme ve dişi zayıflatma gibi riskleri de bulunmaktadır [14].

### **1.3.İsı Kullanımı**

Klinikte iyi kondanse edilmiş güta-perkayı çıkarmada ısıtılmış pluggerlar, spreaderlar ya da ısı taşıyıcılar kullanılabilir. Bu aletler kanal dışında ısıtıldıktan sonra kök kanalına yerleştirilerek yumuşayan güta-perka parçaları kanaldan uzaklaştırılır. Alet kök kanalı dışında ısıtıldığı için, özellikle ince pluggerlar kullanılıyorsa kanal içine götürülene kadar ısı kaybı oluşur ve güta-perkanın kanaldan uzaklaştırılmasını yavaşlatır. Ayrıca periodontal ligamentte ani ısı artışı sonucu hasara sebep olmamak için ısı aralıklı ve kök kanalı doğrultusunda uygulanmalıdır [18].

Isı kullanılarak güta-perka uzaklaştırmada aletin kanalın içinde ısıtıldığı yöntemler de kullanılabilir. Bu yöntemlerde ısı, kanal içerisine yerleştirilen aletin aktive edilmesiyle oluşur. Isı ile yumuşayan güta-perka, alet ile birlikte kanaldan uzaklaştırılır. Lipski ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada Sistem B ısı kaynağı kullanılarak 225 °C'deki pluggerlar ile Thermafil dolgu maddeleri kök kanalından uzaklaştırılmıştır. Termal kamera ile yapılan değerlendirmeler sonrasında, kökteki ısının 26,7 °C'den 46 °C'ye yükseldiği gözlenmiştir. Bu bulgulara göre, ısı kullanılarak yapılan kök kanal tedavisi yenilenmesi sonrasında fazla ısı artışının periodontal ligamante hasara sebep olabileceği vurgulanmıştır [19].

### **1.4.Ultrasonik Kullanımı**

Kök kanal tedavisinin yenilenmesi esnasında ultrasonik aletler de kullanılabilir. Çekilmiş maksiller santral kesiciler üzerinde yapılan bir çalışmada, frezler ve çözücülere ek olarak dental operasyon mikroskobu ve ultrasonik uçların kullanımının dolgu materyalini kanal duvarlarından daha iyi çıkardığı, ancak her iki durumda da incelenen tüm dişlerin kanal duvarlarında dolgu maddesi kaldığı bildirilmiştir [20].

Ultrasonik alet kullanımının önemli dezavantajları vardır. Eğri kök kanallarında komplikasyonlara neden olabilir. Ayrıca çözücülerle birlikte kullanıldığında, kullanılan çözücü materyalin kök kanalı dışına taşmasına sebep olabilir [21].

### **1.5.Nikel Titanyum Döner Aletlerin Kullanımı**

Nikel titanyum eğeler ilk olarak Walia ve ark. tarafından 1988 yılında paslanmaz çelik eğelerden daha esnek olması sebebiyle endodontik kullanım için önerilmiştir [22].

Bu aletlerin esneklik sebebiyle, özellikle eğimli kanallarda sağladığı üstün kırılma direncine karşın, kesme verimliliğinin düşük olması sebebiyle çalışma süresine herhangi bir katkı sağlamadığı görülmüştür. Bu sorunların giderilmesi için hem preparasyon tekniklerinde hem de kullanılan enstrümanların yapısında bazı değişiklikler önerilmiştir. Böylece daha kısa sürede, kolay, etkin, güvenli ve hızlı preparasyon için motorla kullanılan aletler geliştirilmeye başlanmıştır. Son yıllarda hekim ve hasta konforunu artırmak, kanal genişletilmesi sırasındaki hataları en aza indirmek ve çalışma zamanını kısaltmak adına çok çeşitli NiTi döner alet sistemleri geliştirilmiştir. Kök kanallarının

şekillendirilmesi sırasında NiTi döner aletlerin, paslanmaz çelik el aletlerine göre daha az transportasyona yol açması kök kanal tedavisi yenilenmesinde tercih sebeplerindedir [23]. NiTi döner aletlerin tercih edilmesinin diğer sebepleri, güta-perkanın uzaklaştırılmasında el aletlerine göre daha kolay kullanılabilir olması, eğimli kök kanallarında da paslanmaz çelik kanal aletlerinden daha etkili sonuçlar vermesidir. Avantajlarına rağmen döner aletlerin güta-perka uzaklaştırma sırasında kullanılırken oluşabilecek alet kırığı riski gözardı edilmemelidir. Bu sebeple uygulama sırasında aşırı kuvvet uygulamaktan kaçınılmalı ve üreticinin hız ve tork talimatlarına uyulmalıdır.

### **1.5.1.Kök Kanal Tedavisinin Yenilenmesinde Literatürde Etkinliği En Çok Değerlendirilen NiTi Döner Alet Sistemlerinin Karşılaştırılması**

Guiliani ve ark.'nın çalışmasında PTUR, ProFile #0.06 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) ve K tipi eğelerin kök kanal dolgu maddesini uzaklaştırma etkinlikleri kesit alma tekniği ile değerlendirilmiştir. PTUR sistemi ve Profile, K tipi eğeye göre daha hızlı etki ederken, en temiz kök kanal duvarları PTUR sistemi uygulanan gruplarda gözlenmiştir [24].

Marfisi ve ark. yaptıkları çalışmada, Reciproc (VDW, Münih, Almanya) ve ProFile eğeleri karşılaştırmış, Reciproc eğelerinin, kök kanal dolgusunu düz ve eğimli kök kanallarından daha hızlı çıkardığını fakat her iki sistemin de dolgu malzemesini tamamen kaldırmadığını bildirmiştir [25].

Madarati ve ark. Reciproc-R25 eğesi, WaveOne-Primary eğesi (Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre), S1 (25 / .06) eğesi, PTUR sistemini kullanan ProTaper-R eğesi ve Mtwo-Retreatment sistemini kullanan Mtwo R eğesinin (VDW, Münih, Almanya) kök kanallarından güta-perka uzaklaştırma performansını karşılaştırdıkları çalışmalarında, PTUR grubunun dolgu malzemesinin çıkarılması için en az zamanı gerektirdiğini ve Mtwo-R sisteminin dolgu malzemesini uzaklaştırma açısından en düşük performansı gösterdiğini bildirmiştir [26].

Mollo ve ark. çalışmalarında, kök kanallarından dolgu maddelerini uzaklaştırmak için Mtwo-R sistemi, R-Endo Retreatment Sistemi (Micro-Mega, Besancon, Fransa) ve K tipi eğeler ile Gates Glidden frezleri karşılaştırmıştır. R-Endo eğeleri diğer eğelere göre kök kanal tedavisi yenilenmesi sırasında daha etkin bulunmuştur [27].

Marfisi ve ark. 90 adet tek kanallı dişte yaptıkları çalışmada, Rezilion ve güta-perkanın uzaklaştırılmasında PTUR sistemi, Mtwo-R sistemi ve Twisted File (SybronEndo, Orange, CA, ABD) eğelerini kullanmış ve etkinliklerini KIBT ile değerlendirmiştir. Sistemler arasında kök kanal tedavisi yenilenmesinde etkinlik açısından belirgin bir fark bulunmazken, hiçbir sistemin kanal duvarlarındaki dolgu materyalini tam olarak uzaklaştıramadığı bildirilmiştir [28].

PTUR sistemi, D-Race retreatment sistemi (FKG Dentaire, La-Chaux-de Fonds, İsviçre) ve H tipi eğeler kullanılarak yapılan bir çalışmada; döner eğeler ve H tipi eğeler, kök kanal dolgu malzemelerinin çıkarılmasında benzer etkiye sahip bulunurken, alet kırılmasının döner eğelerde daha sık meydana geldiği bildirilmiştir [29].

Martins ve ark. 2017 yılında yaptıkları çalışmada Reciproc, Protaper Next (Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) ve ilave olarak sonik veya ultrasonik irrigasyon yöntemlerinin kök kanal dolgusunu uzaklaştırma etkinliklerini karşılaştırmışlar ve her iki eğe sisteminin etkinliğini kullanılan ek temizleme yöntemlerinden bağımsız olarak eşdeğer bulmuşlardır [30].

Fruchi ve ark. kök kanal tedavisi yenilenmesi sırasındaki etkinliğini değerlendirmek için kurvatürlü dişlerde Reciproc, WaveOne ve ardından ilave olarak ksilen ile pasif ultrasonik irrigasyon (PUI) kullanmışlardır. Mikro-BT yardımıyla yapılan analizlerde dolgu malzemelerinin çıkarılma yüzdesi Reciproc grubu için %93 ve WaveOne grubu için %92 bulunmuştur. Kanal dolgusunun uzaklaştırılması sonrasında ksilen ile PUI uygulaması uzaklaştırılan dolgu miktarı oranını artırmış ancak istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır [31].

Jorgensen ve ark. orta derecede eğimli kanallarda iki farklı dolum tekniği kullanarak WaveOne eğesi ve PTUR sistemi ile kök kanal dolgusunun uzaklaştırılma miktarlarını değerlendirmişlerdir. WaveOne eğesinde daha fazla alet kırığı gözlenirken, güta-perkayı PTUR eğeleri kadar verimli kaldırmadığını, ayrıca çalışma uzunluğuna ulaşmak için geçen ortalama toplam sürenin, PTUR eğeleri için gözlemlenenden önemli ölçüde daha yüksek olduğunu bildirmiştir [32].

PTUR sistemi ile Reciproc sistemlerini karşılaştıran bir çalışmada, gütaperkanın uzaklaştırılması açısından PTUR sistemi ve Reciproc sistemi arasında anlamlı bir fark bulunmadığı, ancak kanal dolgusunun uzaklaştırılması için geçen sürenin Reciproc sistemi için önemli ölçüde daha kısa olduğu gösterilmiştir [33].

PTUR sistemi, Reciproc ve Twisted File Adaptive (TFA, Axis/SybronEndo, Orange, CA) sistemlerinin gütaperkayı uzaklaştırma etkinliğinin değerlendirildiği bir çalışmada, kök kanalının orta üçlü bölgesinde TFA sisteminin en iyi sonucu verdiği, apikal üçlü bölgesinde TFA ve PTUR sistemlerinin Reciproc sisteminden daha başarılı bulunduğu bildirilmiştir [34].

Bago ve ark. çekilmiş kavisli dişler üzerinde yaptıkları çalışmada kullanılan sistemleri 4 gruba ayırmış ve kanallardan çıkarılan dolgu malzemesi miktarını ve ek apikal genişletmenin kalan dolgu malzemesi üzerine etkisini mikro-BT kullanarak değerlendirmiştir. Grup I. PTUR sistemi + ProTaper Gold sistemi (Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre), Grup II. Reciproc Blue sistemi (VDW, Münih, Almanya), Grup III. R25 Resiproc sistemi; Grup IV WaveOne Gold (Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) sisteminden oluşmuştur. Test edilen dört enstrümantasyon sistemi, kök kanallarından dolgu malzemelerinin çıkarılmasında eşit derecede etkili bulunmuş, daha büyük eğelerle ek apikal büyütmenin, kanal tedavisinin yenilenmesinden sonra dolgu kalıntılarının giderilmesini iyileştirdiği bildirilmiştir [35].

### **Kök Kanalından Gütaperkanın Uzaklaştırılması için Kullanılan İlave Sistemler**

#### **Lazerler**

Lazerler endodontide kök kanal tedavisinin yenilenmesi esnasında dolgu maddesi artıklarının uzaklaştırılması amacıyla kullanılabilir. Lazerler endodontide kök kanal tedavisinin yenilenmesi esnasında dolgu maddesi artıklarının uzaklaştırılması amacıyla kullanılabilir.

Preethree ve ark. kök dentini apikal üçlü kısmının dezenfeksiyonunda 908 nanometre diyet lazerin çeşitli irrigasyon rejimleri ile birlikte bakterisidal etkisini değerlendirmek amacıyla 60 adet tek kanallı dişi Enterococcus faecalis ile kontamine etmiş ve geleneksel kemomekanik tekniklerle birlikte kullanılan diyet lazerin, kök dentininin apikal üçlüsünde Enterococcus faecalis'i önemli ölçüde elimine ettiğini bildirmiştir [36].

Görduysus ve ark. kök kanal tedavisi yenilenmesi sırasında kök kanalından dolgu malzemelerinin uzaklaştırılması amacıyla Er:YAG lazer ve ultrasonik aletleri karşılaştırdıkları çalışmalarında, Er:YAG lazerin, ultrasonik ile karşılaştırıldığında kök kanallarının apeksine ulaşmada ve kanal dolgu malzemelerini uzaklaştırmada yeteri kadar etkili bulunmadığını, ayrıca kök kanalı dentin duvarlarında termal hasarlara sebep olduğunu bildirmiştir [37].

#### **Self-Adjusting File**

Self-Adjusting File sistemi (SAF, Re'dent Nova, Ra'anana, İsrail), irrigasyon ve preperasyonu birlikte sağlayan tekli bir eğe sistemidir. Bu sistem özel bir mikromotor ve eğenin ağ kısmına doğru sürekli irrigasyon yapılmasını sağlayan irrigasyon pompasından oluşmaktadır. SAF'ın kök kanal dolgusunun uzaklaştırılması amacıyla veya kanal dolgusunun uzaklaştırılması sonrasında ilave olarak kullanıldığı çalışmalar yapılmıştır [38,39].

Mikro-BT kullanılarak yapılan bir çalışmada, ek olarak SAF kullanarak veya kullanmadan, döner kanal tedavisi yenileme eğeleri ile oval şekilli kanallardan dolgu malzemesinin çıkarılmasının etkinliği değerlendirilmiş, SAF eğesinin ilave basamak olarak kullanımının döner eğeler kullanılarak yapılan kanal tedavisi yenileme prosedüründen sonra kök kanallarındaki artık dolgu maddesinin miktarını azaltmaya yardımcı olduğu bildirilmiştir [38].

Pawar ve ark. kök kanal dolgusunun PTUR sistemi ile uzaklaştırılması sonrasında ek olarak WaveOne eğesi ve SAF kullandıkları çalışmalarında, SAF'ın kullanıldığı grupta önemli miktarda daha az dolgu artığı olduğunu bildirmişlerdir [39].

#### **XP-Endo Finisher**

XP-Endo Finisher (FKG Dentaire, La Chaux- de-Fonds, İsviçre), 0,25 mm apikal boyutunda, tepe açısız bir eğedir ve NiTi MaxWire alaşımından (Martensite-Austenite Electropolish Flex) üretilmiştir. Bu özel alaşımdan dolayı 30 derecenin altında martensit fazda ve düz iken, kök kanalının içerisinde

yerleştirildiğinde, vücut sıcaklığında alet ostenit faza geçer ve apikal 10 mm'de kaşık şeklini alarak lateral olarak 1,5 mm genişir [40].

De-Deus ve ark. Reciproc R-40 eğesi ile kök kanal tedavisi yenilenmesi prosedürüne başladıkları oval kanallarda ilave basamak olarak PUI ve XP-Endo Finisher'in dolgu malzemesi çıkarma performansını mikro-BT kullanarak değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak XP-Endo Finisher R sisteminin, PUI'dan önemli ölçüde daha fazla kök kanal dolgu malzemesi çıkardığını bildirmişlerdir [41].

Kök kanal tedavisinin yenilenmesi sırasında apikal çapın genişletilmesinin, artık dolgu maddesinin miktarını azalttığı düşünölmektedir. Bununla birlikte, kök kanallarının ek olarak genişletilmesi, kalan dentin kalınlığına bağlı olarak kök kanallarının direncini düşürebilmekte, vertikal kök kırıklarına neden olabilmekte ve özellikle eğimli kanallarda alet kırığı ve kök kanal transportasyonu gibi komplikasyonlara sebep olabilmektedir [42]. Bu sebeple kök kanallarından dolgu malzemesinin uzaklaştırılmasında ilave sistemler (XP-Endo Finisher, SAF, Er, Cr;YSGG lazer) kullanılabilir.

## **2.Kimyasal Yöntemler**

### **2.1.Güta-Perka Çözücüler (Solventler)**

Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) 1976 yılında kloroformun grup 2B karsinojen olduğunu bildirmiştir. Ancak çözücü olarak kloroform kullanımıyla ilgili bir yasak bulunmamaktadır [43]. Khalilak ve ark. yaptıkları çalışmada el aletleri ve döner aletlere ek olarak kloroform kullanımının tedavi süresini kısalttığını bildirmişlerdir [17].

Ksilen aromatik bir bileşiktir ve toksisitesi kloroformdan daha düşüktür [44]. Yadav ve ark. ksilenin etkili bir güta-perka çözücü olduğunu bildirmişlerdir [45].

Magalhães ve ark. kloroform, ökaliptol ve portakal yağı ile karşılaştırıldığında ksilenin en etkili güta-perka çözücü olduğunu bildirmişlerdir [46].

Castro ve ark. portakal yağının kullanılmasının kök duvarlarının temizliğini iyileştirmediği için klinik pratikte kullanımı için herhangi bir avantaj göstermediğini bildirmiştir [47].

Halotan, kök kanal dolgusunun uzaklaştırılmasında kullanıldığında toksik değildir ve kloroforma oranla daha güvenlidir. Tatlı bir kokusu vardır, dokularda az çözünür ve kanda minimum çözünürlüğe sahiptir. Solunum yolları için iritan olmamasına rağmen solunum depresyonuna neden olabilir [48].

Turpentinin çözücülük etkisi çok azdır ve kloroform ve halotandan daha toksik bir çözücüdür [49].

#### **2.1.1.Güta-Perka Çözücü Solüsyonların Kanal İçine Uygulanması**

Güta-perka çözücü solüsyonlar, kanal ağzına damlatılarak güta-perkayı yumuşatana kadar beklenir ve mekanik yöntemlerden biri kullanılarak yumuşayan güta-perka kanaldan uzaklaştırılır. Eğer gerekliyse Gates Glidden frezlerle kanal ağzında solüsyon için bir rezervuar oluşturulabilir. Özellikle dar ve eğimli kanallarda eğelerin fazla dirençle karşılaşmaması ve kırılma riskinin azaltılması amacıyla çözücülerin kullanılması tavsiye edilir. Bunun yanı sıra güta-perkanın çok iyi kondanse edildiği vakalarda kök kanal tedavisi yenilenmesi sırasında mekanik yöntemler yetersiz kalabilmektedir. Bu amaçla üretilen el eğeleri ve döner eğe sistemleri kullanılsa da kanalda fazla stres oluşturmamak, eğe kırıklarının ve kökte çatlak oluşturma riskinin önüne geçmek amacıyla da solüsyonlardan yardım alınabilir. Güta-perka çözücü solüsyonların, dentinin mikrosertliği üzerindeki etkisini inceleyen bir çalışmada, kloroform ve ökaliptolün dentin mikrosertliğini anlamlı ölçüde azalttığı, ancak portakal yağının dentin mikrosertliğini olumsuz etkilemediği bildirilmiştir [50].

## **2. Tartışma ve Sonuç**

Kök kanal tedavisi yenilenmesinde en önemli aşama, irrigasyon solüsyonlarının ve kök kanal aletlerinin mikroorganizmalar ve debrisler üzerinde etkili olabilmesi için dolgu maddesinin kök kanallarından etkili bir şekilde uzaklaştırılmasıdır. Kök kanalında kalan herhangi bir artığın, tedavinin başarısızlığına neden olacağı kesin olarak kanıtlanmamış olmasına rağmen, artık maddelerin mümkün olduğunca kök kanalından uzaklaştırılması inatçı enfeksiyonların engellenmesi açısından önemlidir.



Günümüzde kanal tedavisinin yenilenmesinde kök kanal dolgu maddesinin kök kanallarından etkili bir şekilde uzaklaştırılabilmesi için el aletleri, ultrasonikler, çözücüler, lazerler, ısıtılmış aletler, kök kanallarını şekillendirmek için tasarlanmış nikel titanyum aletler ve nikel titanyum döner aletler kullanılmaktadır. Kök kanal dolgu maddesinin uzaklaştırılmasında el eğerlerine göre çalışma süresini kısaltması, hasta ve hekim açısından daha pratik olması gibi avantajlarından dolayı NiTi döner aletlerin kullanımı hızla artmıştır.

Kök kanalındaki gütta-perka ve kanal dolgu patlarının yumuşatılması ve çözülmesi amacıyla çözücüler sıklıkla kullanılmaktadır. Portakal yağı gibi esansiyel yağların gütta-perkanın çözülmesinde oldukça etkili olduğu bilinmektedir. Ayrıca portakal yağının kloroform ve ökaliptole göre daha biyoyumlu olduğu yapılan çalışmalarda bildirilmiştir.

Günümüzde yapılan çalışmalar ışığında, kök kanal tedavisi yenilenmesinde hiçbir tekniğin, kanal duvarlarından kök kanal dolgusunu tamamen temizleyemediği sonucu hala desteklenmektedir. Bu nedenle, hangi vakada kök kanal tedavisinin yenileneceği, hangi yöntemin kullanılacağı ve ilave sistemlere gerek olup olmadığı, hekimin tecrübesi ve seçimine bağlıdır.

## Teşekkür

Sayın Prof.Dr.Ayşe Gülşahi'ya çalışmamızın her aşamasında yaptığı bilimsel danışmanlık ve katkıları için teşekkür ederiz.

## Kaynakça

- [1] Torabinejad M, Corr R, Handysides R, Shabahang S. Outcomes of nonsurgical retreatment and endodontic surgery: a systematic review. *J Endod.* 2009; 35(7): 930–7.
- [2] Barrieshi-Nusair KM. Gutta-percha retreatment: effectiveness of nickel-titanium rotary instruments versus stainless steel hand files. *J Endod.* 2002; 28(6): 454–6.
- [3] Figdor D, Gulabivala K. Survival against the odds: Microbiology of root canals associated with post-treatment disease. *Endodontic Topics.* 2011; 18: 62–77.
- [4] Consensus report of the European Society of Endodontology on quality guidelines for endodontic treatment. *Int Endod J.* 1994; 27(3): 115–24.
- [5] Lee B-S, Wang C-Y, Fang Y-Y, Hsieh K-H, Lin C-P. A novel urethane acrylate-based root canal sealer with improved degree of conversion, cytotoxicity, bond strengths, solubility, and dimensional stability. *J Endod.* 2011; 37(2): 246–9.
- [6] Nair PNR. On the causes of persistent apical periodontitis: a review. *Int Endod J.* 2006; 39(4): 249–81.
- [7] Pak JG, White SN. Pain prevalence and severity before, during, and after root canal treatment: a systematic review. *J Endod.* 2011; 37(4): 429–38.
- [8] Alaçam T. Endodonti. Ankara: Ozyurt Matbaacılık. 2012. 865–76.
- [9] Huuonen S, Ørstavik D. Radiological aspects of apical periodontitis. *Endodontic Topics.* 2002; 1(1): 3–25.
- [10] Ørstavik D, Kerekes K, Eriksen HM. The periapical index: a scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis. *Endod Dent Traumatol.* 1986; 2(1): 20–34.
- [11] Burry JC, Stover S, Eichmiller F, Bhagavatula P. Outcomes of Primary Endodontic Therapy Provided by Endodontic Specialists Compared with Other Providers. *J Endod.* 2016; 42(5): 702–5.
- [12] He J, White RK, White CA, Schweitzer JL, Woodmansey KF. Clinical and Patient-centered Outcomes of Nonsurgical Root Canal Retreatment in First Molars Using Contemporary Techniques. *J Endod.* 2017; 43(2): 231–7.
- [13] Duncan H, Chong B. Removal of root filling materials. *Endodontic Topics.* 2011; 19: 33–57.
- [14] Hülsmann M, Stotz S. Efficacy, cleaning ability and safety of different devices for gutta-percha removal in root canal retreatment. *Int Endod J.* 1997; 30(4): 227–33.
- [15] Hülsmann M, Bluhm V. Efficacy, cleaning ability and safety of different rotary NiTi instruments in root canal retreatment. *Int Endod J.* 2004; 37(7): 468–76.
- [16] Takahashi CM, Cunha RS, de Martin AS, Fontana CE, Silveira CFM, da Silveira Bueno CE. In vitro evaluation of the effectiveness of ProTaper universal rotary retreatment system for gutta-percha removal with or without a solvent. *J Endod.* 2009 ; 35(11): 1580–3.
- [17] Khalilak Z, Vatanpour M, Dadresanfar B, Moshkelgosha P, Nourbakhsh H. In Vitro Comparison of Gutta-



- Percha Removal with H-File and ProTaper with or without Chloroform. *Iran Endod J.* 2013; 8(1): 6–9.
- [18] Lee FS, Van Cura JE, BeGole E. A comparison of root surface temperatures using different obturation heat sources. *J Endod.* 1998; 24(9): 617–20.
- [19] Lipski M, Woźniak K. In vitro infrared thermographic assessment of root surface temperature rises during thermafil retreatment using system B. *J Endod.* 2003 ; 29(6): 413–5.
- [20] de Mello Junior JE, Cunha RS, Bueno CE da S, Zuolo ML. Retreatment efficacy of gutta-percha removal using a clinical microscope and ultrasonic instruments: part I--an ex vivo study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009 ; 108(1): e59-62.
- [21] Ladley RW, Campbell AD, Hicks ML, Li SH. Effectiveness of halothane used with ultrasonic or hand instrumentation to remove gutta-percha from the root canal. *J Endod.* 1991; 17(5): 221–4.
- [22] Walia HM, Brantley WA, Gerstein H. An initial investigation of the bending and torsional properties of Nitinol root canal files. *J Endod.* 1988; 14(7): 346–51.
- [23] Del Fabbro M, Afrashtehfar KI, Corbella S, El-Kabbaney A, Perondi I, Taschieri S. In Vivo and In Vitro Effectiveness of Rotary Nickel-Titanium vs Manual Stainless Steel Instruments for Root Canal Therapy: Systematic Review and Meta-analysis. *J Evid Based Dent Pract.* 2018; 18(1): 59–69.
- [24] Giuliani V, Cocchetti R, Pagavino G. Efficacy of ProTaper universal retreatment files in removing filling materials during root canal retreatment. *J Endod.* 2008; 34(11): 1381–4.
- [25] Marfisi K, Mercadé M, Plotino G, Clavel T, Duran-Sindreu F, Roig M. Efficacy of Reciproc(®) and Profile(®) Instruments in the Removal of Gutta-Percha from Straight and Curved Root Canals ex Vivo. *J Oral Maxillofac Res.* 2015; 6(3): e1.
- [26] Madarati AA, Al-Nazzawi AA, Sammani AMN, Alkayyal MA. The efficacy of retreatment and new reciprocating systems in removing a gutta-percha-based filling material. *J Taibah Univ Med Sci.* 2018; 13(5): 452–8.
- [27] Mollo A, Botti G, Principi Goldoni N, Randellini E, Paragliola R, Chazine M, et al. Efficacy of two Ni-Ti systems and hand files for removing gutta-percha from root canals. *Int Endod J.* 2012; 45(1): 1–6.
- [28] Marfisi K, Mercade M, Plotino G, Duran-Sindreu F, Bueno R, Roig M. Efficacy of three different rotary files to remove gutta-percha and Resilon from root canals. *Int Endod J.* 2010; 43(11): 1022–8.
- [29] Madani ZS, Simdar N, Moudi E, Bijani A. CBCT Evaluation of the Root Canal Filling Removal Using D-RaCe, ProTaper Retreatment Kit and Hand Files in curved canals. *Iran Endod J.* 2015; 10(1): 69–74.
- [30] Martins MP, Duarte MAH, Cavenago BC, Kato AS, da Silveira Bueno CE. Effectiveness of the ProTaper Next and Reciproc Systems in Removing Root Canal Filling Material with Sonic or Ultrasonic Irrigation: A Micro-computed Tomographic Study. *J Endod.* 2017; 43(3): 467–71.
- [31] Fruchi L de C, Ordinola-Zapata R, Cavenago BC, Hungaro Duarte MA, Bueno CE da S, De Martin AS. Efficacy of reciprocating instruments for removing filling material in curved canals obturated with a single-cone technique: a micro-computed tomographic analysis. *J Endod.* 2014; 40(7): 1000–4.
- [32] Jorgensen B, Williamson A, Chu R, Qian F. The Efficacy of the WaveOne Reciprocating File System versus the ProTaper Retreatment System in Endodontic Retreatment of Two Different Obturating Techniques. *J Endod.* 2017; 43(6): 1011–3.
- [33] de Souza PF, Goncalves LCO, Marques AAF, Junior ECS, Garcia L da FR, de Carvalho FMA. Root canal retreatment using reciprocating and continuous rotary nickel-titanium instruments. *Eur J Dent.* 2015; 9(2): 234–9.
- [34] Crozeta BM, Silva-Sousa YTC, Leoni GB, Mazzi-Chaves JF, Fantinato T, Baratto-Filho F, et al. Micro-Computed Tomography Study of Filling Material Removal from Oval-shaped Canals by Using Rotary, Reciprocating, and Adaptive Motion Systems. *J Endod.* 2016; 42(5): 793–7.
- [35] Bago I, Plotino G, Katić M, Ročan M, Batinić M, Anić I. Evaluation of filling material remnants after basic preparation, apical enlargement and final irrigation in retreatment of severely curved root canals in extracted teeth. *Int Endod J.* 2020; 53(7): 962–73.
- [36] Preethee T, Kandaswamy D, Arathi G, Hannah R. Bactericidal effect of the 908 nm diode laser on *Enterococcus faecalis* in infected root canals. *J Conserv Dent.* 2012 ; 15(1): 46–50.
- [37] Gorduysus MO, Al-Rubai H, Salman B, Al Saady D, Al-Dagistani H, Muftuoglu S. Using erbium-doped yttrium aluminum garnet laser irradiation in different energy output levels versus ultrasonic in removal of root canal filling materials in endodontic retreatment. *Eur J Dent.* 2017; 11(3): 281–6.
- [38] Keleş A, Alcin H, Kamalak A, Versiani MA. Oval-shaped canal retreatment with self-adjusting file: a micro-computed tomography study. *Clin Oral Investig.* 2014; 18(4): 1147–53.
- [39] Pawar AM, Thakur B, Metzger Z, Kfir A, Pawar M. The efficacy of the Self-Adjusting File versus WaveOne in removal of root filling residue that remains in oval canals after the use of ProTaper retreatment files: A cone-beam computed tomography study. *J Conserv Dent.* 2016; 19(1): 72–6.

- [40] Uygun AD, Gündoğdu EC, Arslan H, Ersoy İ. Efficacy of XP-endo finisher and TRUShape 3D conforming file compared to conventional and ultrasonic irrigation in removing calcium hydroxide. *Aust Endod J.* 2017; 43(2): 89–93.
- [41] De-Deus G, Belladonna FG, Zuolo AS, Cavalcante DM, Carvalhal JCA, Simões-Carvalho M, et al. XP-endo Finisher R instrument optimizes the removal of root filling remnants in oval-shaped canals. *Int Endod J.* 2019; 52(6): 899–907.
- [42] Hülsmann M, Baxter S, HOLSCHER C. Shaping and filling root canals during root canal re-treatment. *Endodontic Topics.* 2011; 19: 74–124.
- [43] Vajrabhaya L-O, Suwannawong SK, Kamolroongwarakul R, Pewklieng L. Cytotoxicity evaluation of gutta-percha solvents: Chloroform and GP-Solvent (limonene). *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2004; 98(6): 756–9.
- [44] Maria R, Dutta SD, Thete SG, AlAttas MH. Evaluation of Antibacterial Properties of Organic Gutta-percha Solvents and Synthetic Solvents Against *Enterococcus faecalis*. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2021; 11(2): 179-183.
- [45] Yadav HK, Yadav RK, Chandra A, Thakkar RR. The effectiveness of eucalyptus oil, orange oil, and xylene in dissolving different endodontic sealers. *J Conserv Dent.* 2016; 19(4): 332–7.
- [46] Magalhães BS, Johann JE, Lund RG, Martos J, Del Pino FA. Dissolving efficacy of some organic solvents on gutta-percha. *Braz Oral Res.* 2007; 21(4): 303–7.
- [47] Castro RF, Melo JDSS, Dias LCL, Silva EJNL, Brandão JMDS. Evaluation of the efficacy of filling material removal and re-filling after different retreatment procedures. *Braz Oral Res.* 2018; 32: e94.
- [48] Wourms DJ, Campbell AD, Hicks ML, Pelleu GBJ. Alternative solvents to chloroform for gutta-percha removal. *J Endod.* 1990; 16(5): 224–6.
- [49] Barbosa S V, Burkard DH, Spångberg LS. Cytotoxic effects of gutta-percha solvents. *J Endod.* 1994; 20(1): 6–8.
- [50] Guneser MB, Arslan D, Dincer A. The Effect of Various Gutta-percha Solvents on Root Canal Dentin Microhardness. *Turkiye Klinikleri J Dental Sci.* 2016; 22: 110-114.