

## Guta-Perka Ve Resilonun İki Farklı Dolgu Yöntemi (Sistem B ve Obtura II) Kullanarak Kanal İçi Düzensizlikleri Doldurma ve Boşluk Oluşumu Özelliklerinin Karşılaştırılması

### Comparison of Gutta Percha and Resilon By Using Two Root Canal Obturation System (System-B And Obtura II) On Capability To Replicate Intracanal Depressions and Void Formation

Şehnaz İşçi<sup>a</sup>, DDS, PhD, Oğuz Yoldaş<sup>b</sup>, DDS, PhD, Ayşin Dumani<sup>a</sup>, DDS, PhD, Gökhan Atakan<sup>c</sup>, DDS

<sup>a</sup>Yardımcı Doçent, Çukurova Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi A.D.

<sup>b</sup>Doçent, Çukurova Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi A.D.

<sup>c</sup>Araştırma Görevlisi, Çukurova Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi A.D.

#### Özet

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, gutta-perka ve resilon dolgu maddelerinin iki farklı kök kanal doldurma yöntemi (System B ve Obtura II) kullanarak, kanal içi düzensizlikleri doldurma yeteneğinin ve boşluk oluşumunun karşılaştırılmasıdır.

**Gereç ve Yöntem:** İki insan üst birinci keser diş mine-sement sınırından şeffaf akrilik bloğa gömüldü. Kök kanalları crown-down teknikle apikal genişlikleri aynı konisiteleri farklı olacak şekilde genişletildi. Split diş modelleri dişlerin uzun aksına paralel olacak şekilde elmas kaplı su soğutmalı testere ile kesildi. Dentin duvarlarına dört yapay düzensizlik yapıldı. Split diş modelleri gutta-perka ve resilon ile devamlı ısı tekniği (System B) ile ve termoplastik enjeksiyon tekniği (Obtura II) kullanılarak dolduruldu. Düzensizliklerin replikasyonu ve boşluk oluşumu değerlendirildi ve veriler ki kare ve lojistik regresyon testleriyle analiz edildi.

**Bulgular:** Guta-perka ve resilon arasında boşluk oluşumu yönünden istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmazken ( $p>0,05$ ), System B'nin Obtura II'den daha fazla boşluk oluşturduğu görüldü ( $p<0,05$ ). Guta-perka düzensizlik replikasyonunda resilondan daha iyi sonuçlar gösterdi, ama dolgu yöntemleri ve geniş ve dar kanallar arasında farklılık görülmedi.

**Sonuç:** Resilonun gutta-perka ile benzer uygulama özelliklerine sahip olduğu, kök kanal dolgusunda kullanılacak olan yöntemin kanal içi düzensizliklerin replikasyonunda ve boşluk oluşumunda belirleyici olabileceği görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Resilon, gutta-perka, System B, ObturaII

#### Abstract

**Purpose:** The purpose of this study is to compare gutta percha and Resilon by using two root canal obturation systems (System-B and Obtura II) on capability to replicate intracanal depressions and void formation.

**Material and Methods:** Two human maxillary central incisors were embedded in a clear acrylic resin blocks just below the cemento-enamel junction (CEJ). The root canals were enlarged by using crown-down technique same apical width but different taper. Split tooth models were sectioned parallel to the long axis in two parts with water cooled diamond coated saw. Four artificial defects were created on the dentin walls. Split tooth models were obturated with gutta-percha and Resilon by using System B and Obtura II techniques. Replication of defects and void formation were evaluated and the data were analyzed chi square and logistic regression tests.

**Results:** No statistically significant differences were found between the gutta-percha and Resilon in void formation; however System B were created voids higher than Obtura II. Gutta-percha was showed better results than Resilon in defect replication, but no differences were found between the obturation techniques and wide and narrow taper.

**Conclusion:** It was concluded that Resilon and gutta-percha has similar handling properties, and obturation technique is more significant on capability to replicate intracanal depressions and void formation in root canal treatment.

**Keywords:** Resilon, gutta-percha, System B, Obtura II

## Giriş

Endodontik işlemlerin temel hedefi, kök kanallarının bütünlüğünün bozulmadan temizlenmesi, şekillendirilmesi ve tamamının doldurulmasıdır. Geçmişte, kök kanal dolgusunun yeterliliği dental radyografideki vertikal görüntü esas alınarak değerlendirilirdi. Daha da önem verilen dolgunun radyolojik kök ucuna ulaşip, ulaşmadığıydı. Fakat kök kanal tedavisinin amacı, kök kanallarının ve aksesuar kanalların üç boyutlu olarak tıkanması olmalıdır. Bunun yanında oldukça radyoopak kök kanal patlarıyla doldurulan kanallarda apikal kısım yalnızca patla doldurulsa bile klinisyeni dolgu kalitesinin iyi olduğu yönünde yanlış yönlendirebilir.<sup>1-2</sup> Kanalların vertikal olarak olduğu kadar lateral olarak da doldurulması, klinik tekniğin hem etkili hem de kolay olmasını gerektirmektedir.<sup>3</sup>

Kök kanallarının doldurulması için bugüne kadar birçok teknik ve materyal kullanılmıştır. Cerrahi olmayan bir işlemlerle kök ucu tıkanmasını bilmedeki yetersizlik ve lateral kök apselerine yol açma potansiyeline sahip birçok aksesuar kanal varlığı<sup>3</sup>, kök kanal sisteminin tıkanmasında tıkanmanın değerlendirilmesinde anatomik yapıya bağlı dikkat edilmesi gereken iki önemli faktördür. Bu faktörler göz önünde tutulduğunda kök kanal dolgusu yapılırken kullanılacak yöntem ve materyallerin seçiminin önemi ortaya çıkmaktadır.

Geçmişte katı kor materyali olarak kullanılan gümüş konların yanı sıra guta-perka 100 yılı aşkın süredir kanal dolgu materyali olarak sıklıkla tercih edilmektedir. Yeni üretilen bir ürün olan resilon, termoplastik sentetik polimer esaslı bir kök kanal dolgu materyali olup, yapısında biyoaktif cam, bizmut oksiklorit ve baryum sülfattan oluşan doldurucu partiküller içerir. Resilon, guta-perka gibi ısıyla yumuşayan ve kloroform gibi çözücülerle ayrışabilen bir materyaldir ve hem kon hem de pelet şeklinde üretilmiştir. Epiphany (Pentron Clinical Technologies, Wallingford, ABD), hem ışıkla hem de kimyasal olarak polimerize olan dual-cure, rezin esaslı bir kök kanal dolgu patıdır. Bu sistem, self-etch primer ile kanal dolgusu ve dentin arasında sızdırmaz bir ilişki sağlamayı hedeflemektedir.

Güncel çalışmalarda, resilonun intraradiküler dentine bağlanarak apikal ve koronal sızıntıyı azalttığı gösterilmiştir.<sup>4-6</sup> Bununla birlikte, Shemesh ve ark<sup>7</sup>, resilonun guta-perkadan daha fazla glukoz penetrasyonuna neden olduğunu ortaya koymuştur. Sıvı filtrasyon yöntemi kullanılarak yapılan bir çalışmada Biggs ve ark<sup>8</sup>, Resilon/Epiphany kombinasyonunun

guta-perka/Roth kanal patı veya guta-perka/AH Plus kanal patı kombinasyonlarından daha iyi sonuç vermediğini göstermişlerdir. Dolayısıyla, yeni üretilen Resilon/Epiphany materyalleri kullanılarak yapılan çalışmalardan elde edilen veriler henüz netleşmemiştir.

Kök kanalları farklı kanal konfigürasyonlarına, lateral kanallara ve kanal içi düzensizliklere sahiptir. Bu nedenle kök kanallarının şekillendirilmesi ve yapılan dolgunun kalitesi değişkenlik göstermektedir. Juhasz ve ark<sup>9</sup>, kök kanal şeklinin kısa-dönemde sızdırmazlığı etkilediğini göstermişlerdir. Wu ve Wesslink<sup>10</sup>, oval kanallarda enstrümente edilmemiş kısımların kaldığını ve bu alanların guta-perka ve lateral kondenzasyon tekniği kullanılarak yapılan dolgularda yeterince iyi doldurulmadığını ortaya koymuşlardır.

Schilder<sup>3</sup> tarafından ortaya atılan ve daha sonra Buchanan<sup>11</sup> tarafından geliştirilen devamlı ısı ile vertikal kondenzasyon tekniği, ısıtılmış guta-perkanın, şekillendirilmiş kök kanal duvarlarındaki küçük düzensizliklere daha iyi adapte olması avantajına sahiptir. Isıtılmış guta-perkanın enjeksiyonu tekniği, Obtura II sistemi ise pelet şeklindeki guta-perkanın yüksek sıcaklıkta ısıtılarak kanal içerisine enjekte edilmesini ve kanal duvarlarına adaptasyonu amaçlamaktadır.<sup>12</sup>

Resilon da guta-perka gibi hem soğuk lateral kondenzasyon, hem System B ısı kaynağı kullanılarak sıcak vertikal kondenzasyon tekniği hem de Obtura II sistemi ile kullanıma uygun olarak üretilmiştir. Çalışmamızın amacı, System B ve Obtura II teknikleriyle kullanıldığında guta-perka ve resilonun yapay düzensizlikleri doldurma özelliğinin ve boşluk oluşumunun değerlendirilmesidir.

## Gereç ve yöntem

### Split diş model hazırlanması

Düz köklere sahip çekilmiş iki adet üst birinci kesici insan dişi mine-sement birleşiminin hemen alt kısmından şeffaf rezin bloklara gömüldü. Dişlerin uzun aksına dik olacak şekilde vida için dört adet delik açıldı (Şekil 1).



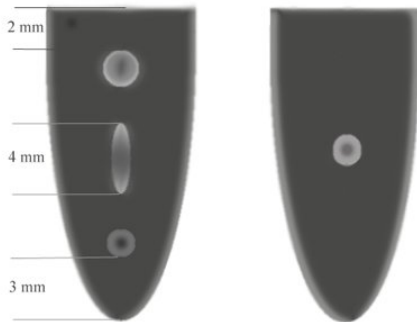
Şekil 1. Split diş modelleri

Dişlerin kronları mine-sement birleşiminden yüksek hızda su soğutmalı elmas frezle kesildi. Gömülen kökler tam kök kanalından geçecek şekilde su soğutmalı elmas kaplı band testere ile (Exakt 300 CL, Exakt Apparaturbau, Norderstad, Almanya) kesildi.

Çalışma boyu # 10 nolu paslanmaz çelik bir eğeyle anatomik kök ucundan 0,5 mm kısa olacak şekilde belirlendi. Kanallar crown-down tekniği kullanılarak # 70 nolu eğeye (Mani, Mani Inc., Tochigi, Japonya) kadar genişletildi. Koronal genişletme için Gates Glidden frezleri kullanıldı. Kök kanalları her eğe değişiminde 2 ml % 2,5 NaOCl ve 2 ml steril serum fizyolojik ile irrigate edildi. Apikal genişlikleri aynı koronal genişlikleri farklı iki split diş modeli elde edilmiş oldu.

#### Kanal içi defektlerin hazırlanması

Blok parçaları birbirinden ayrıldı ve kanallar kontrol edildi. Kanal duvarlarına rond frez kullanılarak biri bukkal diğer üçü palatinal tarafta olmak üzere dört adet yapay defekt yapıldı. Apikal defekt 2 nolu rond frezle, frezin derinliğinin yarısı kadar palatinal tarafa kanalın apikalinden 3 mm uzağa yapıldı. Orta üçlüde büyük defekt fissur frezle aşağı yukarı 0,5 mm derinliğinde 4 mm uzunluğunda palatinal tarafa kök ucundan 5 mm uzağa yapıldı. Koronal defekt 3 nolu rond frezle frezin derinliğinin yarısı kadar palatinal tarafa kanal girişinin 2 mm uzağına yapıldı. Küçük defekt 2 nolu rond frezle bukkal tarafa kanalın çalışma boyunun tam ortasına yapıldı (Şekil 2).



Şekil 2: Yapay düzensizliklerin kanal içi görünimleri

İki kök kanal dolgu tekniği, iki kök kanal dolgu materyali ve aynı apikal genişlikte farklı koniklikte iki split diş modeli kullanıldı ve gruplar aşağıdaki şekilde oluşturuldu:

**GRUP 1A** Geniş kanallı model/ guta-perka/ sıcak vertikal kondenzasyon tekniği

**1B** Geniş kanallı model/ resilon/ sıcak vertikal kondenzasyon tekniği

**GRUP 2A** Dar kanallı model/ guta-perka/ sıcak vertikal kondenzasyon tekniği

**2B** Dar kanallı model/ resilon/ sıcak vertikal kondenzasyon tekniği

**GRUP 3A** Geniş kanallı model/ guta-perka/ termoplastik enjeksiyon tekniği

**3B** Geniş kanallı model/ resilon/ termoplastik enjeksiyon tekniği

**GRUP 4A** Dar kanallı model/ guta-perka/ termoplastik enjeksiyon tekniği

**4B** Dar kanallı model/ resilon/ termoplastik enjeksiyon tekniği

ile dolduruldu.

#### Kanal dolgu tekniği

Her kanal dolgu tekniği için split diş modelleri 10 kez pat kullanılmadan dolduruldu. Her dolgudan sonra bloklar açılarak dolgu çıkarıldı ve yeni bir dolgu için tekrar bir araya getirilerek vidalandı. Guta perka ve resilon dolguları çıkarırken dolguya zarar vermemek için kanallar her obturasyondan önce silikon spreyle kaplandı.

Sıcak vertikal kondenzasyon tekniği için System-B ısı kaynağı (SybronEndo, Glendora, Kanada) kullanıldı. İlk olarak #70 numara 0.02 taper guta-perka veya resilon ana kon kanala çalışma boyunda olacak şekilde yerleştirildi. System-B pluggeri (ML-12; Analytic Endodontics, Glendora, Kanada) çalışma boyundan 3 mm kısa olana kadar itildi ve ısı kaynağı 10 saniye kadar üretici firmanın önerilerine uygun olarak, guta-perka için 200°C'de, resilon için 150°C'de tutuldu. İki saniyelik ayrılma fazından sonra, plugger kök kanalından uzaklaştırıldı ve koronal tıkama aksesuar konularla tamamlandı.

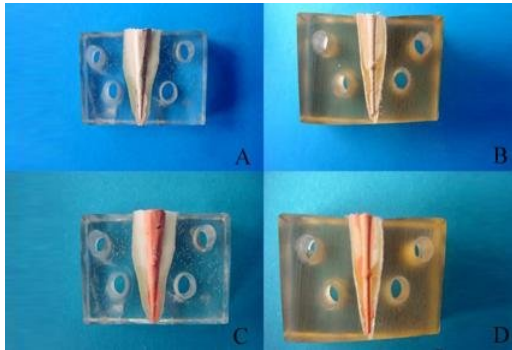
Termoplastik enjeksiyon tekniği (TET) Obtura II (Obtura Spartan, Fenton, ABD) cihazı kullanılarak yapıldı. Guta-perka veya resilon peletleri Obtura II tabancasının haznesine yerleştirildi ve üretici firmanın önerilerine uygun olarak guta-perka için 200°C ve resilon için 130°C'de ayarlandı. 20 gauge enjektör ucu (Obtura Spartan) çalışma boyundan 3 mm kısa olacak şekilde yerleştirildi ve tabancanın tetiğine tıkama süresince koronale doğru bir hareketle devamlı ve sabit bir basınç uygulandı. Dolgu tamamlandıktan sonra plugger ile koronalden basınç uygulandı.

Örnekler defekt replikasyonu ve boşluk oluşumu açısından değerlendirildi ve "replikasyon var veya yok" ve "boşluk var veya yok" şeklinde kaydedildi.

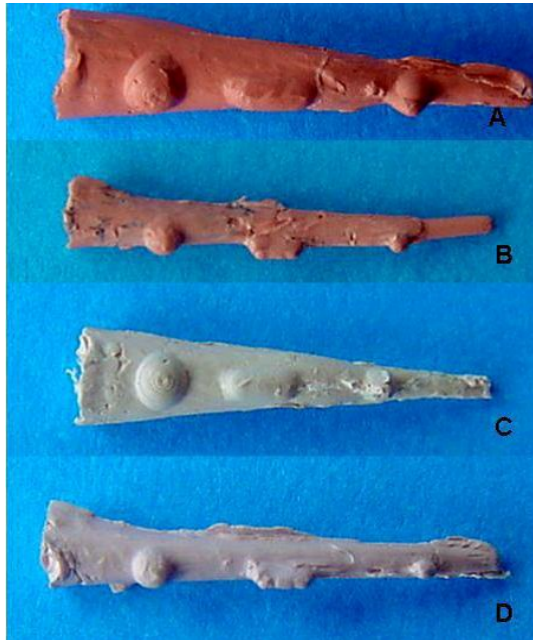
Verilerin analizinde, kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki-kare analizi kullanıldı. Replikasyon ve boşluk oluşumunu etkileyen faktörlerin çoklu analizinde lojistik regresyon analizi kullanıldı. Veriler tabloda belirtilmiştir.

### Bulgular

Split diş modellerinin dolgular yapıldıktan sonra kök kanalından çıkarılmadan önceki görüntüleri Şekil 3'te, dolgu kitlelerinin kök kanalından çıkarılmış görüntüleri Şekil 4'de sunulmaktadır.



**Şekil 3:** Split diş modellerinin dolgular yapıldıktan sonraki görüntüleri; (A) resilonla doldurulmuş geniş konisiteli model, (B) resilonla doldurulmuş dar konisiteli model, (C) guta-perkayla doldurulmuş geniş konisiteli model, (D) guta-perkayla doldurulmuş dar konisiteli model



**Şekil 4:** Dolgu kitlelerinin kök kanalından çıkarılmış görüntüleri; (A) guta-perkayla doldurulmuş geniş konisite, (B) guta-perkayla doldurulmuş dar konisite, (C) resilonla doldurulmuş geniş konisite, (D) resilonla doldurulmuş dar konisite

Guta-perka ve resilon boşluk oluşturma yönünden karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0,05$ ). System-B ile doldurulan örneklerin 25'inde, Obtura II ile doldurulan örneklerin 4'ünde boşluk görülmesi, dolgu teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu gösterdi ( $p<0,05$ ). Geniş kanallar dar kanallara göre, daha az boşluk oluşturarak istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdi (Tablo1,  $p<0,05$ ).

**Tablo 1:** Boşluk oluşumunun karşılaştırılması

	BOŞLUK n(%)		P değeri
	0	1	
<b>Guta-perka</b>	25(62,5)	15(37,5)	0,816
<b>Resilon</b>	26(65,0)	14(35,0)	
<b>System-B</b>	15(37,5)	25(62,5)	0,0001
<b>Obtura II</b>	36(90,0)	4(10,0)	
<b>Geniş</b>	31(77,5)	9(22,5)	0,0001
<b>Dar</b>	20(50,0)	20(50,0)	

$p<0,05$ , 0=boşluk yok, 1=boşluk var

Kanal-içi defektlerin replikasyonunda, verilerin analizi sonucunda, kullanılan materyalin önemli olduğu görüldü. Guta-perka resilonla göre defekt replikasyonu açısından istatistiksel olarak daha iyi bulunurken, System-B ve Obtura II arasında ve dar ve geniş kanallar arasında fark görülmedi. Bulgular Tablo 2'de özetlenmektedir.

**Tablo 2:** Kanal içi defektlerin replikasyon kapasitesinin karşılaştırılması

	REPLİKASYON n(%)		p değeri
	0	1	
<b>Guta-perka</b>	9(22,5)	31(77,5)	0,0001
<b>Resilon</b>	25(62,5)	15(32,5)	
<b>System-B</b>	13(32,5)	27(62,5)	0,700
<b>Obtura II</b>	21(52,5)	19(47,5)	
<b>Geniş</b>	15(37,5)	25(62,5)	0,366
<b>Dar</b>	19(47,5)	21(52,5)	

$p<0,05$ , 0=replikasyon yok, 1=replikasyon var

Defekt replikasyonu ve boşluk oluşumunun karşılaştırılması için yapılan çoklu regresyon analizinin bulgularına göre guta-perkanın resilonla göre defektleri replike etme oranı 6,5 kez fazla iken boşluk oluşturma oranı 1,2 kez fazladır (Tablo 3).

**Tablo 3:** Replikasyon ve boşluk oluşumunu etkileyen faktörlerin çoklu regresyon analizi

	OR	%95,0 GA.	p değeri
<b>Replikasyon</b>			
<b>Guta-perka</b>	6,5	(2,3-18,4)	0,0001
<b>System-B</b>	2,8	(1,0-7,7)	0,050
<b>Geniş</b>	1,7	(0,6-4,6)	0,312
<b>Boşluk</b>			
<b>Guta-perka</b>	1,2	(0,4-3,9)	0,764
<b>System-B</b>	23,8	(5,8-97,9)	0,0001
<b>Dar</b>	6,7	(1,8-24,7)	0,004

OR: oran, GA: Güvenlilik alanı

System-B'nin Obtura II'ye göre defektleri replike etme oranı 2,8 kez fazla iken, boşluk oluşturma oranı 23,8 kez fazladır. Geniş kanalın dar kanala göre defektleri replike etme oranı 1,7 kez fazla iken dar kanalın geniş kanala göre boşluk oluşturma oranı 6,7 kez fazladır.

### Tartışma

Kök kanal morfolojisi kanal içi düzensizliklere ve oldukça karışık olabilen dallanmalara sahip bir yapıdadır. Araştırmamızda, guta-perka ve resilon dolgu maddelerinin kanal içi düzensizlikleri doldurma kapasitesi split diş modelinde değerlendirilmiştir.

Split diş modeli, ilk defa Budd ve ark.<sup>13</sup>, tarafından ortaya atılan modelin biraz değiştirilmiş halidir. Anatomik olarak farklılıklar gösteren çekilmiş insan dişleri kullanılarak yapılan kanal dolgularında her dişte tam anlamıyla standart bir kanal boşluğu elde edilememektedir. Bu açıdan, split diş modeli aynı kanalın birden çok kez kullanımına olanak sağlayarak kanal dolgularında bir standardizasyona izin vermektedir. Split diş modeli birçok çalışmada termoplastik dolgu yöntemleri kullanılarak hem kanal içi hem de kök yüzeyi ısı değişimleri ve kanal içi defekt replikasyonu değerlendirilmesinde kullanılmıştır.<sup>13,14</sup>

Lateral kondensasyon, guta-perka konuların yerleştirilmesinin kontrollü olması ve düşük maliyeti nedeniyle dünya genelinde birçok klinisyen tarafından tercih edilen bir kanal dolgu tekniğidir. Dolgunun son hali, birçok guta-perka konunun birbirine sıkıca preslendiği ve sıkıştırma ve patla kaynaşan genellikle homojen olmayan bir durumda olmaktadır. Konular arasındaki boşluklar, eğri kanallar, yetersiz lateral basınç tedavinin çok iyi sonuçlar vermemesine neden olabilmektedir. Sıcak vertikal kondensasyon tekniği ise, lateral kondensasyon tekniğine kıyasla daha homojen bir dolgu sağlamaktadır. Kanal içi düzensizliklerin ve lateral kanalların yalnızca patla değil aynı zamanda guta perka veya resilon ile doldurulması termoplastik tıkama teknikleriyle elde edilebilmektedir. Bu nedenle, araştırmamızda kanal içi defektlerin doldurulmasında sıcak vertikal kondensasyon ve termoplastik enjeksiyon tekniği kullanılmıştır.

Araştırmamızda, guta-perka ve resilon arasında boşluk oluşması yönünden bir fark bulunmadı. Buna karşın System B'nin, Obtura II'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla boşluk oluşturduğu gözlemlendi. System B, uygulama sırasında teknik duyarlılık ve deneyim gerektiren bir tekniktir. Guta-perka veya resilonun apikalde kondanse edilebilir bir akışkanlığa sahip olması için uygun sıcaklığa yani

yaklaşık 40–42°C'ye kadar ısınması gerekmektedir.<sup>16</sup> Bununla birlikte, Villegas ve ark.<sup>17</sup>, 4°C'lik ısı artışının guta-perkada çalışma boyutundan 2 mm uzaklıkta kanal içi düzensizlikleri replike etmede yetersiz olduğunu ortaya koymuştur. Venturi<sup>18</sup>, boşluk oluşumunu değerlendirdikleri bir çalışmada, Shilder tekniği ile doldurulan kanalların modifiye sıcak vertikal kondensasyon tekniğinden daha fazla boşluk oluşturduğunu ortaya koymuşlardır. Guta perkanın vücut sıcaklığına yakın bir değerde kondanse edilmesinin yetersiz olduğunu ve tekrar doldurulması güç boşluklar meydana getirebileceğini belirtmişlerdir. Bu tekniği modifiye ederek, apikal tıkanmanın soğuk yapıldığı daha sonra Gutta-Condensor ile termomekanik olarak kanalın koronalini doldurmuşlardır.<sup>19</sup> Venturi<sup>18</sup>, Obtura II'nin en ince ucu olan 25 gauge enjektörün dar kanallarda apikal üçlüye kadar ulaşmadığını ve oluşan boşlukların buna bağlı olabileceğini rapor etmişlerdir. Araştırmamızda, apikal genişliği aynı koniklikleri farklı iki ayrı split diş modelinde geniş konikliğe sahip olan modelin dar olana göre istatistiksel olarak anlamlı fark göstererek, daha az boşluk oluşumuna neden olduğu bulunmuştur.

Araştırmamızda kanal dolgu yapıırken pat kullanılmamıştır. Kök kanal patının lubrikan etkisini sağlamak için her dolgudan önce kanal duvarları silikon spreyle kaplanmıştır.<sup>20</sup> Böylece, kanal patından kaynaklanabilecek değişkenlerin ortadan kaldırılması amaçlanmıştır.

Collins ve ark.<sup>21</sup>, split diş modeliyle yaptıkları çalışmada soğuk lateral kondensasyon, sıcak lateral kondensasyon ve sıcak vertikal kondensasyon yöntemlerini karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada, sıcak vertikal kondensasyonun defektleri replike ettiği, soğuk lateral kondensasyonun hiçbir düzeyde defektleri replike etmediği, bununla birlikte sıcak vertikal kondensasyonun bazı örneklerde kısmen defektleri replike ettiği görülmüştür. Bu nedenle, araştırmamızda guta-perkanın ve resilonun ısıtılarak doldurulduğu teknikler kullanılmıştır.

Villegas ve ark.<sup>22</sup>, apikalden 2 ve 4 mm uzağına kanal içi defekt yaptıkları split diş modelinde System B ısı taşıyıcı pluggerini apikalden 2 ve 4 mm uzaklıkta kullanmışlardır. Bu çalışmada, plugger apikal 2 mm'ye kadar itildiğinde defektlerin tamamının replike edildiği, 4 mm'ye kadar itildiğinde yalnızca 4 mm düzeyindeki defektin replike olduğunu ortaya koymuşlardır. Bowman ve Baumgartner<sup>23</sup>, System B'nin kanal içi defektleri replike etmede en uygun apikal uzaklığı değerlendirdikleri bir çalışmada, 3 mm derinlikte

istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulmuşlardır. Biz de araştırmamızda, System B ısı kaynağını üreticilerin önerilerine uygun sıcaklıklarda ve apikal 3 mm derinlikte kullandık.

Araştırmamızda, kanal içi defektlerin replikasyonunda gutta-perka resilona göre daha iyi bulunurken, System B ve Obtura II arasında bir fark bulunmadı. Karr ve ark.<sup>24</sup>, System B pluggerının 3 ve 4 mm derinliğe yerleştirildiğinde, gutta-perkanın 1 mm'deki defekti resilona göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha iyi doldurduğunu bulmuşlardır. Bizim araştırmamızda hem System B pluggerı hem de Obtura II enjektör ucu bütün örneklerde apikalden 3 mm derinliğe kadar yaklaşmıştır.

Dolgu tekniklerinin karşılaştırıldığı çalışmalarda sıklıkla System B ve Obtura II tekniği kombine olarak kullanılmaktadır.<sup>23,25,26</sup> Bu hibrit tekniğin kullanılmasının nedeni Obtura II'nin kanalların apikal bölgelerinde başarısızlığa uğramasıdır. Biz çalışmamızda resilonun akışkanlığını ve aynı zamanda yeni bir materyal olarak bu tip kanalları doldurmada gutta-perkadan farklı sonuç verme olasılığı nedeniyle bu iki tekniği ayrı ayrı değerlendirdik. Aynı şekilde Kulild ve ark.<sup>20</sup>, EndoTwin ile birlikte sıcak vertikal kondenzasyonu ve termoplastik enjeksiyon yöntemini kullanmışlardır. Bu çalışmada enjeksiyon yöntemi orta büyük defektin replikasyonunda diğer tekniklere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede iyi çıkmıştır.

Geniş (büyük) konikliğe sahip modelle dar konikliğe sahip model boşlukları replike etmede istatistiksel olarak bir fark göstermemiştir. Bunun nedeni, her iki kanalda da System B pluggerının ve Obtura II enjektör ucunun apikal 3 mm'ye kadar yaklaşabilmesi olabilir.

### Sonuç

Yapılan analizler sonucu, klinik olarak kanal içi düzensizliklerin replikasyonunda kullanılan tekniğin önemli olduğu, kanal içi defektlerin replikasyonunda System B'nin daha iyi sonuçlar verdiği, Obtura II'nin daha az boşluk oluşumuna neden olduğu sonucuna varıldı. Termoplastik yöntemler kullanıldığında resilonun gutta-perka ile benzer uygulama özelliklerine sahip olduğu görülmüştür.

### Kaynaklar

1. Gutmann JL, Witherspoon DE. Obturation of the cleaned and shaped root canal system. In: Cohen S, Burns RC. Pathways of the pulp. 8th. Ed., St Louis: Mosby 2002; 293-364.

2. Gutmann JL, Hovland EJ. Problems in root canal obturation. In: Gutmann JL, Dumsha TC, Lovdahl PE, Hovland EJ. Problem solving in endodontics. 3rd.Ed., St Louis: Mosby,1997.

3. Schilder H. Filling root canals in three dimensions. Dental Clinics of North America 1967; 723- 44.

4. Shipper G, Orstavik 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.

5. Shipper G, Trope M. In vitro microbial leakage of endodontically treated teeth using new and standard obturation techniques. J Endod 2004; 30: 154-8.

6. Shipper G, Teixeira FB, Arnold RR, Trope M. Periapical inflammation after coronal microbial inoculation of dog roots filled with gutta-percha or Resilon. J Endod 2005; 31:91-6.

7. Shemesh H, Wu MK, Wesselink PR. Leakage along apical root fillings with and without smear layer using two different leakage models: a two-month longitudinal ex vivo study. Int Endod 2006; 39: 968-76.

8. Biggs SG, Knowles K, Ibarrola JL, Pashley DH. An in vitro assessment of the sealing ability of Resilon/Epiphany using fluid filtration. J Endod 2006; 32: 759-61.

9. Juhász A, Verdes E, Tökés L, Kóbor A, Dobo-Nagy C. The influence of root canal shape on the sealing ability of two root canal sealers. Int Endod J 2006; 39: 282-6.

10. Wu MK, Wesselink PR. A primary observation on the preparation and obturation of oval canals. Int Endod J 2001; 34: 137-41.

11. Buchanan LS. Continuous wave of condensation technique. Endod Prac 1998; 1: 7-10.

12. Tani-Ishii N, Teranaka T. Clinical and radiographic evaluation of root-canal obturation with obtura II. J Endod 2003 Nov;29(11):739-42.

13. Budd CS, Weller RN, Kulild JC. A comparison of thermoplasticized injectable gutta-percha obturation techniques. J Endod 1991; 17: 260-4.

14. Weller RN, Koch KA. In vitro radicular temperatures produced by injectable thermoplasticized gutta-percha. Int Endod J 1995; 28: 86-90.

15. Sweatman TL, Baumgartner JC, Sakaguchi RL. Radicular temperatures associated with thermoplasticized gutta-percha. J Endod 2001; 27: 512-5.

16. Goodman A, Schilder H, Aldrich W. The thermomechanical properties of gutta-percha. Part IV.

A thermal profile of the warm gutta-percha packing procedure. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1981; 51: 544-51.

**17.** Villegas JC, Yoshioka T, Kobayashi C, Suda H. Obturation of accessory canals after four different final irrigation regimes. *J Endod* 2002; 28: 534-6.

**18.** Venturi M. Evaluation of canal filling after using two warm vertical gutta-percha compaction techniques in vivo: a preliminary study. *Int Endod J* 2006; 39: 538-46.

**19.** Venturi M, Breschi L. Evaluation of apical filling after warm vertical gutta-percha compaction using different procedures. *J Endod* 2004; 30: 436-40.

**20.** Kulild J, Lee C, Dryden J, Collins J, Feil P. A comparison of 5 gutta-percha obturation techniques to replicate canal defects. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;103.

**21.** Collins J, Walker MP, Kulild J, Lee C. A comparison of three gutta-percha obturation techniques to replicate canal irregularities. *J Endod* 2006; 32: 762-5.

**22.** Villegas JC, Yoshioka T, Kobayashi Ch, Suda H. Intracanal temperature rise evaluation during the usage of the System B: replication of intracanal anatomy. *Int Endod J* 2005; 38: 218-22.

**23.** Bowman CJ, Baumgartner JC. Gutta-percha obturation of lateral grooves and depressions. *J Endod* 2002; 28: 220-3.

**24.** Alicia Karr N, Baumgartner JC, Marshall JG. A comparison of gutta-percha and Resilon in the obturation of lateral grooves and depressions. *J Endod* 2007; 33: 749-52.

**25.** Cathro PR, Love RM. Comparison of MicroSeal and System B/Obtura II obturation techniques. *Int Endod J* 2003; 36: 876-82.

**26.** Weis MV, Parashos P, Messer HH. Effect of obturation technique on sealer cement thickness and dentinal tubule penetration. *Int Endod J* 2004; 37: 653-63.