

Nóv

115953

T.C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
DIŞ HASTALIKLARI VE TEDAVİSİ ANABİLİM DALI

**“ÇÖZÜCÜYE DALDIRILARAK ŞEKİLLENDİRİLMİŞ GUTA-  
PERKA” TEKNİĞİNDE KULLANILAN KLOROFORM VE  
HALOTANIN, GUTA-PERKANIN BİYOLOJİK  
UYUMLULUĞUNA VE APİKAL SIZDIRMAZLIĞINA ETKİSİ**

DOKTORA TEZİ

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

Ali ERDEMİR

115953

**Danışman**  
Doç. Dr. Mete ÜNGÖR

KONYA-2002

---

T.C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
DIŞ HASTALIKLARI VE TEDAVİSİ ANABİLİM DALI

SABE PROJE NO: 97/051

**“ÇÖZÜCÜYE DALDIRILARAK ŞEKİLLENDİRİLMİŞ GUTA-  
PERKA” TEKNİĞİNDE KULLANILAN KLOROFORM VE  
HALOTANIN, GUTA-PERKANIN BİYOLOJİK  
UYUMLULUĞUNA VE APİKAL SIZDIRMAZLIĞINA ETKİSİ**

DOKTORA TEZİ

Ali ERDEMİR

Bu tez aşağıda isimleri yazılı tez jürisi tarafından 23 / 09 / 2002 günü sözlü olarak yapılan tez savunma sınavında oybirliği ile kabul edilmiştir.

(S.B.E. Yön. Kur. Karar tarih ve No: 28.08.2002 - 407/5358)

**Tez Jürisi:**

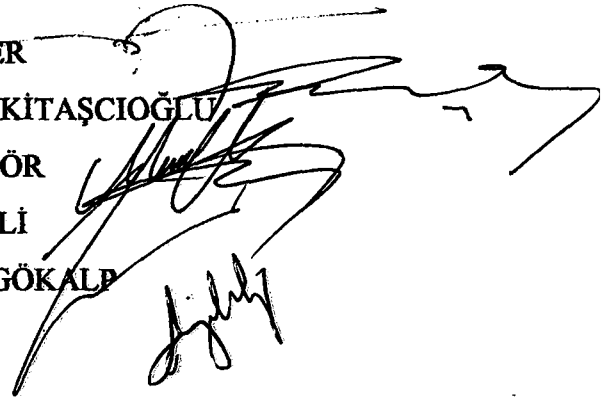
Jüri başkanı : Prof. Dr. Füsun ÖZER

Üye : Prof. Dr. Gürcan ESKİTAŞCIOĞLU

Danışman : Doç. Dr. Mete ÜNGÖR

Üye : Doç. Dr. Sema BELLİ

Üye : Doç. Dr. Alparslan GÖKALP



**İÇİNDEKİLER**

<b>1.</b>	<b>GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>LİTERATÜR BİLGİ.....</b>	<b>2</b>
2.1.	Çözücüye Daldırma Tekniği.....	5
<b>3.</b>	<b>MATERYAL ve METOT.....</b>	<b>15</b>
3.1.	Biyolojik Uyumluluk Çalışması.....	15
3.1.1.	İmplant materyalinin hazırlanması.....	17
3.1.2.	Değerlendirme kriterleri.....	19
3.2.	Apikal Sızdırmazlık Çalışması.....	20
<b>4.</b>	<b>BULGULAR.....</b>	<b>22</b>
4.1.	Biyolojik Uyumluluk Çalışması.....	22
4.1.1.	Birinci gün değerlendirmesi.....	22
4.1.2.	Birinci hafta değerlendirmesi.....	25
4.1.3.	Dördüncü hafta değerlendirmesi.....	27
4.1.4.	Sekizinci hafta değerlendirmesi.....	30
4.2.	Apikal Sızdırmazlık Çalışması.....	34
<b>5.</b>	<b>TARTIŞMA ve SONUÇ.....</b>	<b>37</b>
<b>6.</b>	<b>ÖZET .....</b>	<b>46</b>
<b>7.</b>	<b>SUMMARY.....</b>	<b>48</b>
<b>8.</b>	<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>50</b>
<b>9.</b>	<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>59</b>
<b>10.</b>	<b>TEŞEKKÜR.....</b>	<b>60</b>

**KISALTMALAR**

<b>ZnO</b>	Çinko oksit
<b>°C</b>	Santigrad derece
<b>mm</b>	Milimetre
<b>sn</b>	Saniye
<b>CHCl<sub>3</sub></b>	Trichloromethane (kloroform)
<b>FDA</b>	Food and Drug Administration
<b>IARC</b>	International Agency for Research on Cancer
<b>C<sub>2</sub>HBrClF<sub>3</sub></b>	Fluorinated Hydrocarbon (Halotan)
<b>ml</b>	Mililitre
<b>mg/m<sup>3</sup></b>	Miligram/metreküp
<b>m<sup>3</sup>/gün</b>	Metreküp/gün
<b>mg</b>	Miligram
<b>ANSI/ADA</b>	American National Standart Institute / American Dental Association
<b>IRM</b>	Intermediate Restorative Material
<b>pH</b>	-logH <sup>+</sup>
<b>gr</b>	Gram
<b>mg/ml</b>	Miligram/mililitre
<b>cm</b>	Santimetre
<b>G</b>	Gauge
<b>μ</b>	Mikron
<b>NaOCl</b>	Sodyum hipoklorit
<b>cc</b>	Santimetre küp
<b>mmHg</b>	Milimetre civa
<b>ZnOE</b>	Çinko oksit öjenol
<b>SEM</b>	Scanning Elektron Mikroskop

## RESİM LİSTESİ

<b>Resim 3.1.</b>	Biyolojik uyumluluk çalışmasında kullanılan ratlar.....	15
<b>Resim 3.2.</b>	Ratların intramüsküler olarak 0,3 ml Ketalar ile anesteziye edilmesi...	16
<b>Resim 3.3.</b>	Ratların sırtının tıraşlanması ve dezenfekte edilmesi.....	16
<b>Resim 3.4.</b>	Ratların sırt bölgesine insizyonların yapılması.....	17
<b>Resim 3.5.</b>	İmplant materyalinin subkutan ceplere yerleştirilmesi.....	18
<b>Resim 3.6.</b>	Subkutan ceplerin 0.3 atravmatik ipek iplik ile sütüre edilmesi.....	18
<b>Resim 4.1.</b>	Birinci grup, halotan, hafif inflamasyon, implantın uç kısmında az sayıda hücreyel infiltrasyon, ödemli ve hiperemik deri altı bağ dokusu.....	23
<b>Resim 4.2.</b>	Birinci grup, kloroform, orta derecede inflamasyon Hiperemik damarlar ödemli deri altı bağ dokusu ve buradaki yoğun inflamatuvar hücre infiltrasyonu.....	23
<b>Resim 4.3.</b>	Birinci grup, kloroform, şiddetli inflamasyon, implant ile bağ doku kapsülü arasında karyorektik hücreler görülmekte. Çevrede hiperemi ve ödem bulunmasına karşın inflamatuvar hücre yok.....	24
<b>Resim 4.4.</b>	İkinci grup teflon tüp, orta derecede inflamasyon Tüp ucunda kalın ve inflamasyonlu bir fibröz kapsül ve fibröz kapsül üzerinde çok sayıda ve karışık türden inflamatuvar hücre infiltrasyonu.....	26
<b>Resim 4.5.</b>	İkinci grup, kloroform şiddetli inflamasyon farklı büyüklükteki ve çok sayıda çekirdeğe sahip yabancı cisim dev hücreleri ile aralarında mononükleer hücreler.....	26
<b>Resim 4.6.</b>	İkinci grup, kloroform, şiddetli inflamasyon Tüp ucunda oldukça yoğun inflamatuvar hücre infiltrasyonu ve çevrede ödemli derialtı bağ dokusu.....	27
<b>Resim 4.7.</b>	Üçüncü grup, gutta, hafif inflamasyon, siyah renge boyanmış materyal çevresinde iyi sınırlanmış ince bir kapsül ve üzerinde az sayıda mononükleer hücre. Çevre bağ dokularındaki yoğun damarlaşma kaybolmuş.....	28

<b>Resim 4.8.</b>	Üçüncü grup, kloroform, orta derecede inflamasyon, ince bir fibröz kapsüle karşın daha fazla sayıda inflamatuvar hücre görülmekte.....	29
<b>Resim 4.9.</b>	Üçüncü grup, teflon, orta derecede inflamasyon, kapsülden tüp içerisine doğru uzanan genç ve inflamasyonlu granülasyon dokusu....	29
<b>Resim 4.10.</b>	Dördüncü Grup, gutta, minimal inflamasyon , Tüp ucunda oldukça ince bir fibröz kapsül ve yok denecek kadar az mononükleer hücre....	31
<b>Resim 4.11.</b>	Dördüncü Grup, kloroform, hafif inflamasyon, Diğerlerine oranla biraz daha kalın bir fibröz kapsül ile kapsül üzerinde ve çevre bağ dokusunda hafif inflamasyon.....	31
<b>Resim 4.12.</b>	Dördüncü Grup, teflon, inflamasyon yok tüp ucunda çok incelmış ve bir inflamasyonsuz fibröz kapsül ve onun hemen ucundan itibaren sağlam kas dokusunun yer aldığı görülmekte.....	32
<b>Resim 4.13.</b>	Lateral kondensasyon tekniğiyle (Grup 1) doldurulan bir dişteki apikal sızıntı.....	35
<b>Resim 4.14.</b>	Halotana daldırılarak şekillendirilmiş guta-perkanın lateral kondensasyonu (Grup 3) doldurulan bir dişteki boya sızıntısı.....	35
<b>Resim 4.15.</b>	Kanal dolgu patı kullanılmayan pozitif kontrol gruplarındaki boya sızıntısı.....	36
<b>Resim 4.16.</b>	Negatif kontrol gruplarında boya sızıntısı görülmedi.....	36

**TABLO LİSTESİ**

<b>Tablo 4.1.</b>	Birinci günde her bir rattaki implantlarda gözlenen inflamatuvar reaksiyon dereceleri.....	22
<b>Tablo 4.2.</b>	Birinci haftada implantlarda gözlenen inflamatuvar reaksiyon derecelerinin ratlara göre dağılımı .....	25
<b>Tablo 4.3.</b>	Dördüncü haftada her bir rattaki tüm implantlara karşı gözlenen inflamatuvar reaksiyonun dereceleri .....	30
<b>Tablo 4.4.</b>	Sekizinci haftada her bir rattaki tüm implantlara karşı gözlenen inflamatuvar reaksiyonun dereceleri .....	32
<b>Tablo 4.5.</b>	Gruplara ve implantlara göre reaksiyon derecelerinin genel dağılımı.....	33
<b>Tablo 4.6.</b>	Çözücüye daldırma tekniği ve geleneksel lateral kondensasyon tekniklerinin apikal sızdırmazlıklarının değerlendirilmesi.....	34



## 1. GİRİŞ

Endodontik tedavinin amacı kök kanal sisteminin tam olarak temizlenmesi, şekillendirilmesi ve dentin-sement sınırından itibaren 3 boyutlu olarak sızdırmaz bir şekilde doldurulmasıdır. Kök kanalının doldurulmasında guta-perka konun apikal bölgeye uyumu hem sızdırmazlık hem de taşkın dolgunun önlenmesi yönünden önemlidir. Özellikle apikal bölgenin düzensiz ve/veya açık olduğu durumlarda guta-perkanın bir çözücüye daldırılarak, kanalın ölçüsüne uygun özel bir kon hazırlanması, bu tür vakalarda basit yolla etkili bir kanal dolgusu hazırlayabilmemizi sağlayacaktır. Bu amaçla kloroform en yaygın olarak kullanılan guta-perka çözücüsüdür. Fakat kloroformun potansiyel bir karsinojen olduğu bildirilmiştir. Bundan dolayı Diş Hekimleri bu kolay ve etkili olan kanal dolgu tekniğini kullanmaktan çekinmektedirler.

Son yıllarda halen tıpta genel anestetik madde olarak da kullanılan halotan guta-perka çözücü olarak kloroforma alternatif gösterilmektedir. Halotan tek başına kullanıldığında biouyumluluğunun iyi olduğu bilinse de, guta-perka ile beraber kullanıldığında biouyumluluğunun in vivo olarak değerlendirilmesi gereklidir.

Bu çalışmanın amacı kloroform ve halotanın guta-perka ile birlikte biouyumluluğunun incelenmesi ve açık apeksli dişlerde bu iki çözücüye daldırma tekniğiyle yapılan kanal dolgularının apikal tıkama etkinliklerinin değerlendirilmesidir.

## 2. LİTERATÜR BİLGİ

Endodontik tedavinin amacı kök kanal sisteminin tam olarak temizlenmesi, şekillendirilmesi ve dentin-sement seviyesinden itibaren 3 boyutlu olarak sızdırmaz bir şekilde doldurulmasıdır (Alaçam 1990). Endodontik başarısızlıkların en önemli nedenlerinden biri kök kanal sisteminin eksik doldurulmasıdır. Ingle (1994), tüm başarısızlıkların %60'ının sistemin bütünüyle doldurulmamasına bağlı olduğunu bildirmiştir.

Kök kanallarının sızdırmaz bir şekilde doldurulması gerekliliğinin başlıca üç sebebi vardır (Alaçam 1990);

1. Kanalların doldurulmadan boş kalan bölümüne periapikal eksuda sızıntısı olabilir. Bu proteinli artıklar parçalanıp periapikal dokularda iritasyon yapabilir.

2. Boş kalmış veya tamamen doldurulmamış bölümlerdeki mikroorganizmalar periodontal dokulara geçerek geçici bakteriyemi yapar ve periodontal dokuları irite edebilir.

3. Kök kanallarındaki boşluklarda kalan hava veya gaz basınçla ağrıya neden olabilir.

Endodontik tedavinin başlangıcından günümüze kadar çok değişik kanal dolgu materyali ve tekniği kullanılmıştır. Nguyen (1991), günümüzde kullanılmakta olan kanal dolgu maddelerini şu şekilde sınıflandırmıştır:

1. Kök Kanal Dolgu Patları: Çinko oksit-öjenollü patlar, akrilik, polietilen ve polivinil resinler (Diaket), epoksi resinler (AH26), polikarboksilat simanlar ve kloroperka
2. Yarı Katı Maddeler: Guta-perka, akrilik ve guta-perka içeren koniler
3. Katı Maddeler:
  - a. Yarı katı tiptekiler: Gümüş koniler ve paslanmaz çelik kanal aletleri.
  - b. Tamamen sert tiptekiler: Vitalyum ve Krom-kobalt implant koniler.
4. Gümüş Amalgam.

Endodontik tedavide 100'den fazla farklı teknik ve 270 civarında da materyal kullanılmaktadır (Nguyen 1991). Bu kadar çok teknik ve materyal kullanılması, ideal

materyal ve tekniğin henüz bulunamadığını göstermektedir. Grossman'a (1988) göre ideal bir kanal dolgu maddesinde bulunması gereken özellikler şunlardır:

1. Sertleştiğinde mükemmel bir sızdırmazlık sağlamalı,
2. Kanal duvarları ve dolgu maddesiyle iyi bir adezyon sağlamalı,
3. Diş dokularını boyamamalı,
4. Radyoopak olmalı,
5. Boyutsal değişiklik göstermemeli,
6. Kolaylıkla karıştırılabilmeli ve kanala tatbik edilebilmeli,
7. Gerekğinde kolaylıkla sökülebilmeli,
8. Doku sıvılarında çözünmemeli,
9. Bakterisid özelliğe sahip olmalı ya da en azından bakterilerin üremesine engel olmalı,
10. Periapikal dokuları irite etmemeli,
11. Yavaş sertleşmeli ve yeterli çalışma zamanına izin vermelidir.

Sayılan bu özelliklere son yıllarda şu iki maddenin ilave edilebileceği de belirtilmektedir (Nguyen 1991):

12. Periapikal dokularda immün cevap uyandırmamalı,
13. Mutajenik ve karsinojenik olmamalıdır.

Bugün kök kanal sisteminin doldurulması için en çok kullanılan teknik ve materyal guta-perkanın bir kanal dolgu patı ile birlikte kullanıldığı yöntemlerdir. Uzun zamandır birçok endodontist tarafından tercih edilen guta-perka, Grossman ve ark (1988)'nın bildirdiği ideal bir kanal dolgu materyalinde bulunması gereken özelliklerine en yakın materyaldir.

Guta-perka Güney Amerika'da özellikle de Brezilya'da bulunan kauçuk ağaçlarının yoğunlaştırılmış beyaz öz suyundan elde edilmektedir ve kimyasal formülü Transpoliizopropen'dir. Yaklaşık olarak % 60 kristal formdadır. Diş Hekimliği'nde kullanılan guta-perkanın içine çinko oksit (ZnO), radyoopaklık verici metal sülfatlar ve plastik özellik veren mum ve rezinler katılmıştır. Guta-perka karışımı üç ayrı formda

bulunabilir. Bunlar alfa ( $\alpha$ ) ve beta ( $\beta$ ) olarak adlandırılan iki kristal form ve amorf şeklidir. Pratik uygulamalar açısından bu üç formun özelliklerinin anlaşılması önem taşır. Guta-perka temel olarak alfa fazındadır ve termoplastik kök kanal dolgusu yöntemlerinde kullanılmaktadır. Geleneksel guta-perka konlar ise, beta fazındadır ve 42-49 °C arası ısılarda alfa fazına dönüşürler. Isıtılmaya devam edildiğinde 53-59 °C arasında amorf yapı kazanırlar. Bu faz değişiklikleri hacimsel değişimlere de neden olur. Daha yüksek derecelerde ısıtıldığında guta-perkada daha fazla bir büzülme meydana gelir. Isıtılan guta-perkanın tıkama sağlayabilmesi için basınçla uygulanması gerekir. Dişhekimliğinde kullanılan guta-perkanın yumuşama derecesi 64 °C, erime derecesi 100 °C, parçalanma derecesi 150 °C dir. Yumuşadığında kıvamını bir süre devam ettirir ve bu durumda istenen yere adaptasyonu yapılabilir. Guta-perka su veya sulu maddelerle birleşmez ve organik sıvılarda erir (Weine 1989, Alaçam 1990).

Tüm dünyada en yaygın kullanılan kanal dolgu tekniği olan guta-perkanın bir kanal dolgu patı ile birlikte lateral kondensasyonu yönteminde, kanal preparasyonu en azından apikal 1-2 mm'de horizontal kesitte tam yuvarlak olarak hazırlandıktan sonra bu bölgeye sıkıştırarak oturan bir standart guta-perka kon seçilir. Daha sonra bu master (esas) kon kanal dolgu patı ile birlikte kanala uygulanır ve kanalın yukarı bölümlerine de lateral kondensasyon yöntemiyle ilave konlar yerleştirilerek kanal dolgusunun kalitesi artırılmaya çalışılır. Kök kanalının doldurulmasında kullanılan guta-perka konun dışın apikal bölgesine şekilsel olarak uyumlu bir şekilde biraz da sıkıştırarak oturması gereklidir. Standart guta-perkanın tam yuvarlak olarak hazırlanmış kanalın apikal bölgesine sıkıştırarak oturmasıyla hem sızdırmazlık sağlanabilmekte hem de özellikle apikal stop olmayan açık apeksli dişlerde dolgunun periapikal bölgeye taşması ihtimali de azaltılmaktadır (Walton ve Torabinejad 1989). Apikal foramenin sement-dentin birleşiminde tam olarak kapatılmasıyla, kök kanal sistemi içinde kalan iritanların periapikal bölgeye sızıntı yapması önlenir ve periapikal iyileşme için çok uygun bir biyolojik ortam yaratılmış olur.

Fakat morfolojik çalışmalar kök kanal sisteminin her zaman tam yuvarlak olmadığını bazen oval, mızrak şekilli veya kurdele şekilli olabileceğini göstermiştir. (Weine 1989, Kerekes ve Tronstad 1977, Metzger ve ark 1988a,b) Bu tip kanallarda standart konun sıkışması aldatıcı olabilir. (Metzger ve ark 1988b)

Kanalların genişletilmesinde gösterilen tüm çabalar ve tüm geliştirilmiş tekniklere rağmen kanal içinde hiç dokunulmadan kalmış, hatta kendi orijinal şeklini koruyan alanlar

bulunabilmektedir. Kanal genişletilmesinde kullanılan farklı aletler ayrı şekiller elde edilmesine neden olmaktadır. Kanalın orijinal şekli ve kurvatür derecesi de preparasyonun alacağı şekil üzerinde etkili olan faktörlerdendir. Bazı kanallar tamamen irregüler şekillidir ve hiçbir zaman tam yuvarlak şekil elde edilemez. Böyle kanallar arasında alt büyük azıların böbrek veya fasulye şekilli distal kanalları, üst büyük azıların oval şekilli palatinal kanalları, üst küçük azı dişlerin 8 şekilli kanalları sayılabilir (Alaçam 1990).

Buna ek olarak kanal preparasyonu çalışmalarında da, özellikle dar ve eğri kanallarda kusursuz bir dairesellikte apikal preparasyon elde etmenin çok zor olduğu görülmüştür. Yine bazı dişlerde kök gelişiminin tam tamamlanmaması sonucu veya taşkın instrumentasyon neticesinde apikal daralım bulunmayabilir ve bu vakalarda taşkın kanal dolgusu ihtimali vardır. Bu tip durumlarda yuvarlak ve künt uçlu bir guta-perka master kon ile böyle kanalların apikal bölümünü kapatmak zor olacaktır. (Weine 1989, Üngör ve Esener 1991)

Bu sorunun ideal çözümü, kök kanalının apikal bölümünün bir ölçüsünü elde etmek ve sonra bu ölçüye uygun bir master kon hazırlamaktır. Bu şekilde düzensiz kanallara sahip dişlerde veya açık apeksli dişlerde, esas konun bir çözücüye daldırılarak mevcut kanal şekline tam uygun olarak hazırlanması apikal uyum için önemli bir avantaj sağlar (Walton ve Torabinejad 1989, Üngör ve Esener 1991, Smith ve Montgomery 1992, Yancich ve ark 1989, Keane ve Harrington 1984, Metzger ve ark 1988b).

## **2.1. Çözücüye Daldırma Tekniği**

Çözücüye daldırılarak şekillendirilmiş guta-perka esas kon tekniği sıra ile şu şekilde uygulanır. Önce preparasyonu tamamlanmış ve doldurulmaya hazır hale getirilmiş kanalda, çalışma uzunluğunun 2-4 mm. gerisinde sıkışan bir guta-perka esas kon seçilir. Bildiğimiz standart konlar kullanılabilir, fakat çok geniş kanallarda birkaç guta-perka kon ısı yardımıyla birleştirilerek kalın bir esas kon elde etmek de gerekebilir. Sonra konun apikal 2-5 mm.'lik bölümü çözücüye daldırılarak (kloroform için 1 sn., halotan için 5 sn.), guta-perkanın dış yüzeyi yumuşatılır. Bu arada yumuşatılan konun kanal duvarlarında yapışmaması için kanal içinin nemli olması gerekir. Daha sonra esas kon mümkün olduğunca çabuk bir şekilde kanala gönderilir ve apikal yönde bastırılır. Aynı doğrultuda birkaç kez yukarı aşağı hareket ettirilir. Daha önceden tespiti yapılan referans noktasından çıkartılan yumuşatılmış konun arzu edilen uzunluğa ulaşip ulaşmadığı kontrol edilir. Bu aşamada radyografilerden istifade edilir. Eğer kon arzu edilen boya ulaşmamışsa, tekrar

çözücüye daldırılarak aynı işlem tekrarlanabilir. Doldurma sırasında tekrar aynı pozisyonda yerleştirilebilmesi için konun işaretlenmesi veya kıvrılması gereklidir. Kanaldan çıkartılan kon bir müddet çözücünün buharlaşması için bekletilir. Bu arada kanalda son kullandığımız boyuttaki ege çalışma uzunluğuna kadar sokulur ve şekillendirme işleminden sonra kanalda kalmış olabilecek guta-perka artıkları temizlenir. Kanal irriga edilir ve kurutulur. Doldurma aşamasında koyu kıvamlı bir kanal dolgu patı hazırlanır ve kanal duvarlarına pat tepilmez. Sadece esas konun apikal bölümü patla kaplanır ve bütün patın kanal duvarlarına sürülerek konun ucundan gitmemesine dikkat edilerek master kon çalışma uzunluğuna kadar yerleştirilir. Ve nihayet standart lateral kondensasyon tekniği kullanılarak kanal dolgusu tamamlanır (Üngör ve Esener 1991).

Guta-perkalı kanal dolgu tekniklerinde çözücüler sadece esas konun şekillendirilmesi amacıyla kullanılmamakta, ayrıca bazı tekniklerde guta-perka fazla miktarda çözücü ile tam olarak pat gibi bir forma getirildikten sonra da kök kanalına uygulanabilmektedir. Bu teknikte çözücü olarak örneğin kloroform kullanılıyorsa elde edilen pata kloroperka denilmektedir. Ayrıca endodontik tedavide guta-perka çözücülerinin yaygın kullanıldığı bir diğer alanda kanal dolgusu yenilemeleridir. Bunda da kök kanalının boşaltılmasında çözücüler oldukça yararlı sonuçlar sağlamaktadır (Gilbert and Rice 1987, Wilcox 1987, Wilcox 1989, Friedman ve ark 1990, Ibarrola ve ark 1993, Wilcox 1993, Wilcox ve Juhlin 1994, Bertrand ve ark 1997).

Guta-perkayı çözmek için en çok kullanılan materyal kloroformdur (Smith ve Montgomery 1992). Ayrıca test edilen bütün guta-perka markaları için en etkin çözücünün kloroform olduğu gösterilmiştir (Tamse ve ark 1986). Trichloromethane olarak da adlandırılan kloroformun kimyasal formülü  $CHCl_3$ 'dür. Guta-perkayı çok hızlı çözer. Ucuz, bulunması kolay ve hoş kokulu bir materyaldir (Wourms ve ark 1990).

Guta-perka çözücü olarak en etkili materyal olduğu bildirilen kloroform hakkında diğer özellikleri ile çok fazla olumsuz spekülasyon yapılmaktadır. Kemirgen hayvanlarda kloroformun oral uygulamasının tümörleri teşvik ettiği gösterilmiştir (Material Safety Data Sheet, 1997). Sınıflandırılmasından dolayı kloroform dikkatli olarak saklanmalı ve dokunulmamalıdır. Materyal döküldüğünde temizlenmesi geniş personel koruyucu teçhizat gerektirir (Material Safety Data Sheet, 1997). 1976'da Amerika Besin ve İlaç İdaresi'nin (FDA-United States Food and Drug Administration 1976) besin ilaç ve kozmetikte kloroform kullanılmasını yasaklaması, Amerikan Diş Hekimliği yayınlarından olan

“Accepted Dental Therapeutics” den kloroformun çıkarılması ve Uluslararası Kanser Araştırma Merkezi'nin (IARC) kloroformun deney hayvanlarında karsinojen ve insanlarda potansiyel bir karsinojen olduğunu bildirmesinden sonra (Moyer ve ark 1995), kloroforma alternatif bir çözücü arayışı başlamıştır (Tamse ve ark 1986, Wennberg ve Orstavik 1989, Kaplowitz 1990, 1991, 1994, 1996, Metzger ve ark 2000). Wourms ve ark (1990) endodontide kullanım için kloroforma ( $\text{CHCl}_3$ ) kimyasal benzerliğinden, genel anestetik ajan olarak mükemmel güvenilirlik kayıtlarından ve karsinojen olmamasından dolayı halotanı ( $\text{C}_2\text{HBrClF}_3$ ) önermişlerdir. Yaptıkları çalışmada 30 tane karsinojen olmayan çözücünün çözme kabiliyetini araştırmış ve bunlardan halotanın gutta-perkayı çözmeye kloroform kadar etkili olduğunu bulmuşlardır. Hunter ve ark (1991), Ibarrola ve ark (1993) ve Wilcox (1995) da farklı metotlar kullanarak bu bulguyu desteklemişlerdir. Ladley ve ark (1991) kanal dolgusunu sökmek için halotanın el veya ultrasonik eğilemeyle beraber gutta-perka çözücü olarak kullanıldığında kloroform kadar etkili olduğunu bildirmişlerdir. Halotan uçucu, çabuk ateş almayan ve 1956'dan beri anestetik ajan olarak kullanılan oldukça nontoksik Fluorinated Hydrocarbon'dur. Halotan hoş kokuludur ve üst ve alt solunum sisteminde iritasyon yapmaz (Smith ve Montgomery 1992). Buna ilaveten hali hazırda inhalasyon anestetik maddesi olarak kullanımında Amerika Besin ve İlaç İdaresi tarafından tasdiklidir (Smith ve Montgomery 1992, Wourms ve ark 1990). Hunter ve ark (1991) bir pilot çalışmada kloroformun 1 ml.'sinin yaklaşık olarak 31 dakikada buharlaştığını, doldurulmuş taklit kök kanallarının ağzına yerleştirilen halotanın 1 ml.'sinin ise 21 dakikada buharlaştığını bildirmişlerdir. Halotanın yüksek miktarda buharlaşması çözücü artıklarının periradiküler bölgeye ve sistemik dolaşıma gireceğini düşünen klinisyenler için istenebilir bir özelliktir (Hunter ve ark 1991). Bununla beraber halotan dezavantajsız değildir. Pohl ve ark'nın halotanın tekrarlayan kullanımını takiben hepatik nekrozlara neden olabileceğini rapor ettikleri bildirilmektedir (Chutich ve ark 1998). Dokularda eterden biraz daha fazla çözünür, kanda ise minimal çözünür. Sistemik kullanımda kardiyak aritmiye ve kan basıncının azalmasına neden olabilir (Wourms ve ark 1990).

Amerikan Hükümet Endüstriyel Hijyenistleri Konferansı (The American Conference of Governmental Industrial Hygienists), insanlara ve çevreye potansiyel olarak kötü sonuçlar oluşturan ajanlar için yıllık olarak eşik limit değerleri ve biyolojik olarak maruz kalma indeksleri yayınlamıştır. Bu yayında, kloroform  $49 \text{ mg/m}^3$ , halotan  $404 \text{ mg/m}^3$  ve xylene  $434 \text{ mg/m}^3$  değerlerini aştığında risk ajanları olarak tanımlamışlardır. Bu değerler

maksimum kabul edilebilir maruz kalmayı (inhalasyon, yutma veya direk temas yoluyla) temsil etmektedir. Çalışanların yaklaşık olarak tüm çalışma dönemleri için haftada 5 gün ve günde 8 saat maruz kalabileceğine inanılmaktadır. Maruziyet seviyeleri eşik limit değerini aşarsa yan etkilerin oluşması olasıdır. "Hareket Değeri" olarak düşünülen değer eşik limit değerinin %50'sidir.

Normal erişkin tarafından solunan havanın normal hacmi 13 m<sup>3</sup>/gün olacak şekilde belirlenmiştir. Çalışma aktivitesi sırasında solunan hava miktarını temsil ettiği kabul edilen dönüşüm faktörü olarak 8 m<sup>3</sup>/gün kullanarak eşik limit değerleri günlük maksimum maruziyet seviyesine çevrilir, kloroform için 392 mg, halotan için 3232 mg, xilen için 3472 mg'dır (Chutich ve ark 1998).

Chutich ve ark (1998) yaptıkları in vitro çalışmada hastanın tedavi sırasında 0,32 mg kloroforma, 0,35 mg halotana ve 0,22 mg ksilene maruz kaldıklarını bulmuşlar ve kök kanallarının tekrar tedavisinde kullanılan adı geçen çözücülerin herhangi birinin kullanımının hastaya önemsiz sayılabilecek risk oluşturacağını bildirmişlerdir. Donnelly (1993) hasta ve hekimin çözücüye maruz kalmasını azaltmak için gode gibi geniş ağızlı bir kap yerine 1 ml'lik şırınga kullanımını tavsiye etmiştir. Bu sayede godede uygulama yerine buharlaşma daha az olacak ve dolayısıyla işlem esnasında daha az solunacaktır.

Kanal dolgusunda organik çözücülerin kullanımı çok eski bir düşüncedir. İlk metotlarda, nispeten daha büyük miktarlarda çözücü kullanılarak, guta-perkadan, bir pat veya endodontik dolgu rolü oynayacak bir pasta formu elde edilmiştir. Daha sonra bir lentülo veya farklı bir spiral yardımıyla bu patın kanala gönderilmesi sağlanmakta ve çözücünün buharlaşmasının ardından kök kanalının şeklini tam olarak almış bir guta-perka kütlesi elde edilmiş olmaktadır. Bu teknikler çok pratik gibi görünmekle birlikte karışımdaki çözücü buharlaşırken sertleşme sırasında guta-perka kütlesinde bir büzülme oluşmakta, sonuçta tam sızdırmaz bir kanal dolgusu elde edilmesi hedefinden uzaklaşmış olmaktadır. Fakat kloroforma daldırma tekniği sadece guta-perkanın dış yüzeyinin yumuşatılmasını gerektirdiğinden, daha az çözücü guta-perka ile birleşmektedir ve böylece daha az hacimsel değişiklik gözlenmektedir (Wong ve ark 1982).

Gerek kanal dolgu tekniklerinde, gerekse tekrarlanan kanal tedavilerinde kullanıldıklarında; periapikal bölgelerdeki dokular bu komponentlerle temas edebilmektedir. Bu nedenle çözücülerin biyolojik uyum göstermeleri önem taşır (Sonat ve ark 1992). Çalışmalar dişlerin pulpa odasına yerleştirilen maddelerin periapikal dokulara ve



sistemik sirkülasyona girdiğini göstermiştir (Walton 1984). Kök kanal tedavisinde kök kanalının doldurulması işlemi büyük önem taşır. Çenenin mezenşim dokusu içine yabancı bir maddenin konulmasını ve yaşayan periapikal dokuyla direkt temasta yerleştirilmesini içerir. Eğer potansiyel olarak irrite edici materyallerin tedbirsizce periapikal doku temasına müsaade edilirse, enflamasyon ve nekrozla birlikte ağrı oluşabilir. Rejeneratif güç, tamir ve bölgenin fonksiyonu azalır ve başarı şansı düşer. Dolayısıyla endodontik dolgu materyalleri ve onun diffuze olan komponentleri doku iritasyon seviyeleri çok kritik olarak değerlendirilmelidir. Bundan dolayı kök kanal patlarının biyolojik özelliklerinin çalışılması klinik uygulama için uygunluğunun değerlendirilmesinde en önemli etmenlerden birisidir (Gulati ve ark 1991).

Endodontik uygulamalarda herhangi yeni bir materyal değerlendirilirken farklı kriterler göz önünde bulundurulmalıdır. Pulpa veya yumuşak dokulara zararlı olmaması, dolaşım sistemine absorbe olarak sistemik toksisiteye ve alerjik reaksiyonlara neden olabilecek herhangi bir madde içermemesi bu kriterlerden sadece bir kaçıdır (Phillipps 1991).

Kanal dolgu maddeleri canlı dokularla kontak halinde olabileceklerinden biyolojik uyumluluklarının araştırılması gerekmektedir. Eğer bir madde yumuşak dokulara zarar veriyorsa, o maddenin sağlam veya deformasyona karşı dayanıklı olmasının hiçbir önemi yoktur (Phillipps 1991, Bayırlı 1990). Bir kanal dolgu maddesinin biyolojik uyumluluğu kabul edilebilir ise apikal sızıntı, maniplasyon ve diğer faktörler için test edilebilecek ve o maddenin endodontik dolgu materyali için uygun olup olmadığı belirlenebilecektir (Bayırlı 1990).

Endodontik dolgu materyallerinin biyolojik özelliklerinin incelenebilmesi için ANSI/ADA (The American National Standart Institute / American Dental Association) (1982) tarafından kabul edilebilir bir metot oluşturmak amacıyla bir seri testler geliştirilmiştir. Bunlar in-vitro veya in-vivo deneylerdir. Endodontik dolgu materyallerinin biyolojik olarak değerlendirilmesi için kullanılan standart testler üç kategoride sınıflandırılabilir (Olsson ve ark 1981b, Phillipps 1991):

1. Seviye Testleri: Materyallerin genel toksisitelerinin değerlendirilmesi amacıyla yapılır. Bunlar; akut sistemik toksisite, inhalasyon, hemoliz, sitotoksisite ve karsinojenik etki testleridir.

2. Seviye Testleri: Lokal toksisite testleridir. Materyalin klinikteki kullanımını taklit eden şartlarda deneysel hayvanlarda geliştirilen testlerdir. Bunlar; subkutanöz implantasyon, kemik içi implantasyon, sensitizasyon ve oral mukoz membran irritasyon testleridir.

3. Seviye Testleri: Kullanılış testleridir. Materyaller deneysel hayvanların dişlerinin endodontik tedavilerinde kullanılır. Bunlar, restoratif materyaller için pulpa ve dentin testleri, pulpa kuafajı, ve pulpatomi materyalleri, endodontik materyaller ve endosseous implant materyalleridir.

Endodontik materyallerin biyolojik uyumluluklarının değerlendirilmesi için en uygun metotlardan birisi de materyallerin küçük deney hayvanlarına subkutanöz implantasyonudur (Phillipps 1991, Olsson ve ark 1981b, Kolokouris ve ark 1998, Görduysus ve ark 1998).

İlk deneysel çalışmalarda test edilen maddeler deney hayvanlarının yumuşak dokularına bir enjektör yardımıyla direkt olarak yerleştirilmekteydi (Gulati ve ark 1991, Morse ve ark 1981). Ancak bu metodun en büyük dezavantajı doku ile temas eden irritan özellikteki materyalin geniş bir yüzeyi kaplayarak bütün yönlere yayılması ve buna bağlı olarak ilk reaksiyonunun çok şiddetli olmasıdır. Ayrıca bu metotta, kullanılan materyal miktarı da standardize edilememektedir (Dilruba, 1990).

Daha sonraları bu maddelerin deney hayvanlarına kök kanalınımsı gibi doldurulan tüpler içinde uygulanması geliştirilmiştir. Bu metotta materyalin doku ile teması tüpün açık ucundan sağlanmaktadır.

Endodontik kanal dolgu materyallerinin deney hayvanlarına polietilen, silikon veya teflon tüplerle uygulanmasının avantajları şu şekilde sıralanabilir (Olsson ve ark 1981b):

1- Materyallerin bu şekilde uygulanışı kök kanalındaki klinik uygulamalara benzemektedir.

2- Bu yöntemde yeni hazırlanmış olan implant materyalindeki bileşikler çevre dokulara yavaşça yayılacaklardır.

3- Materyal ile doku arasındaki kontak sahası standardize edilmiş olacaktır.

4- Tüplerin kenarlarındaki reaksiyon cerrahi travmanın derecesi hakkında kontrol olarak gözlenebilecektir.

Deneysel tüm implantlar için tek tip bir şekil, boyut ve hacim sağlamak oldukça önemlidir. Tüpün çapının geniş olması daha fazla materyal gerektirmesi, yerleştirme zamanını uzatması ve implantasyon esnasında materyalin tüpten çıkma riskini artırması açısından tercih edilmemektedir. Ayrıca implantın boyunun kontrolünün çok önemli olduğu çünkü implantın boyu ile birlikte genel doku cevabının da artacağı bildirilmektedir (Spangberg 1990). Endodontik materyallerin implantasyonu düşünüldüğü zaman teflonun çok uyumlu bir materyal olduğu bildirilmiştir (Olsson ve ark 1981b, Spangberg 1990).

Torneck (1967), Zmener ve Dominguez (1983), Bauer ve Al-Rubayi (1987) ile Molloy ve ark (1992) polietilen tüpleri, Guglielmotti ve ark (1989) ile Zmener ve ark (1988) silikon tüpleri ve Olsson ve ark (1981a, b), Kolokouris ve ark (1998), Bhambhani ve ark (1993), Olsson ve Wennberg (1985) ile Safavi ve ark (1983) teflon tüpleri çalışmalarında kullanmışlar ve endodontik materyallerin test edilmesinde implantasyon için kullanılan bu tüplerin başarılı bir araç olduğunu bildirmişlerdir.

Bhambhani ve ark (1993) teflon, IRM ve prizma VLC-Dycal ile guinea-pig'lerin mandibulalarında yaptıkları bir çalışmada teflona karşı gelişen orta dereceli bir inflamasyon haricinde diğer gruplara karşı gelişen bir doku reaksiyonu bildirmemişlerdir.

Safavi ve ark (1983), Tavares ve ark (1994) test ettikleri kanal dolgu materyallerini teflon tüpler yardımıyla implante etmişler ve teflona karşı orta dereceli bir inflamasyon geliştiğini bildirmişlerdir.

Friend ve Browne'nin polietilen tüpler yerine teflon tüpleri kullandıkları ve bu metodun kliniğe daha uygun olduğunu (Olsson ve ark 1981b), ayrıca Tronstad ve ark'nın teflon tüplerin inert bir yapıları olduğunu ve yaşayan dokuyla kontrollü ve etkili bir şekilde test materyalini temasa getirdiğini rapor ettikleri bildirilmiştir (Kolokouris ve ark 1998).

Kullanılan kanal dolgu patlarının biyolojik özelliklerinin yanı sıra kök kanalını ideal bir şekilde tıkayabilme özelliklerinin de bulunması gerekmektedir. Günümüzde kullanılmakta olan tüm katı dolgu materyallerinin ve patlarının dentinden farklı yapıda fiziksel özelliklere sahip oldukları, bu farklı özelliklerinden dolayı da pat ve dentin arasında bir aralanma olacağı öne sürülmektedir (Krell ve Wefel 1984).

Yapılan araştırmalara göre endodontik başarısızlıkların en büyük nedeni periapikal eksudanın tam doldurulmayan kanallara sızmasıdır (Ingle ve Bakland 1994, Grossman ve ark 1988). Klinik olarak kök kanal dolgusunun kalitesi yalnızca radyografik incelemeyle

değerlendirilebilir. İn vivo olarak oluşan sızıntıyı değerlendirebilecek bir metot bulunmamaktadır. Bu nedenle çağdaş endodontik araştırmaların büyük bir kısmını in vitro sızıntı çalışmaları kapsamaktadır (Wu ve Wesselink 1993).

Sızıntının klinik önemi tam olarak bilinmemektedir ve muhtemelen her diş için değişmektedir ve instrumentasyonun kusursuzluğuna, kişi direncine ve mikrobiyolojik içeriğe bağlıdır (Beatty ve Zakariasen 1984). Bununla beraber sızıntının ne kadar önemli olduğu bilininceye kadar, en etkili kapatmayı sağlayan tekniklerin kullanılması için ihtiyatlı olunmalıdır. Şu anda bunu belirlemenin en iyi yolu in vitro sızıntı çalışmalarıdır. İn vitro çalışmalar in vivo durumu tam olarak göstermemekle birlikte, endodontideki teknik ve materyalleri karşılaştırmak için hala en uygun metotturlar (Beatty ve Zakariasen 1984).

Kanal Dolgu materyallerinin tıkama kabiliyetlerinin değerlendirilmesinde değişik in vitro teknikler kullanılmaktadır. Küçükay (1991) tarafından apikal sızıntı inceleme yöntemlerinin sınıflaması şu şekilde yapılmıştır:

1. Boya Sızıntısı Çalışmaları
  - 1.1. Lineer Sızıntı Ölçümleri
    - a. Metilen mavisinin lineer ölçümü
    - b. Gümüş boyama tekniği
    - c. Şeffaflaştırma tekniği
    - d. Santrifüj tekniği
    - e. Vakum tekniği
  - 1.2. Spektrofotometrik sızıntı ölçümü
2. Bakteriyel mikrosızıntı çalışmaları
3. İnsan serumu sızıntı tekniği
4. Sıkıştırılmış hava tekniği (CA test)
5. Gaz Kromatografi tekniği
6. Otoradyografi tekniği
7. Elektrokimyasal teknik

Endodontik sızıntı çalışmalarında %82 oranında boya veya radyoizotoplar kullanılmıştır (Wu ve Wesselink 1993). Fakat bu deneyler sırasında birçok faktör sonuçlar üzerinde değişik tesirlerde bulunabilmektedir. Bu faktörlere örnek olarak dolgunun tamamlanmasından sonra boyaya konulana kadar geçen süre, boyaya daldırma süresi, kullanılan boyanın moleküler boyutu, kimyasal aktivitesi, pH'sı, yine smear tabakasının bulunup bulunmaması ve benzerleri sayılabilir (Wu ve Wesselink 1993).

Boya kullanılan çalışmalarda çoğunlukla metilen mavisi ve india ink olmak üzere fluorescain, procaine brilliant, rhodamine B, eosin, gümüş nitrat, crystal violet ve pelikan mürekkebi gibi çeşitli boyalar kullanılmıştır (Küçükay 1991, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Mattloff ve ark (1982) yaptıkları sızıntı çalışmasında radyoizotoplarla oluşan sızıntının önemli derecede az olduğunu ve metilen mavisinin çok hassas bir işaretleyici olduğunu bildirmişlerdir. Boya olarak metilen mavisi kullanılmasının avantajları;

1. Görülebilen ışık altında kesin olarak saptanabilmesi,
2. Hızlı, direkt ve hatasız ölçümlere olanak tanınması,
3. Hatasız çözünebilmesi,
4. Sert dokularla reaksiyona girmemesi, dentin matriksi veya apatit kristalleri tarafından yüzeyde tutulması ve
5. Bakteriyel bir boya olması nedeniyle kök kanalı ve dentin kanallarının içine doğru kolayca sızmasıdır (Küçükay 1991).

Ama boya çalışmalarında sıklıkla kullanılan metilen mavisinin sudaki solüsyonu asidiktir ve dentini demineralize ederek sızıntı miktarının artmasına neden olabilir. Bundan dolayı metilen mavisinin pH değerinin nötr hale getirildikten sonra kullanılması tavsiye edilmektedir (Wu ve Wesselink 1993). Procaine brilliant ve india ink gibi boyalar daha çok şeffaflaştırma yöntemiyle apikal sızıntının incelendiği çalışmalarda kullanılmaktadır (Yancich ve ark 1989, Kaufman ve ark 1989, Keane ve Harrington 1984).

Ayrıca son yıllarda, pasif olarak boyada bekletme yönteminin kullanıldığı araştırmalarda, kök kanalında hapsolmuş olabilecek havanın, boyanın kılcal boru etkisiyle kanal içerisine penetrasyonunu engelleyeceği ve çalışmanın sonuçlarını etkileyebileceği öne sürülmektedir (Goldman ve ark 1989, Spangberg ve ark 1989). Bu nedenle bazı

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.



araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.



araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.



araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.



araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.



araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popöler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popöler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popöler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.



araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.

araştırcılar, dişlerin pasif olarak boyada bekletilmesi yerine boya solüsyonunun kanal dolgusunun defektli bölgelerine itmek ve böylece kanalda sıkışıp kalan havanın boya penetrasyonu üzerindeki kapiller etkisini en aza indirmek amacıyla santrifüj kullanımını önermişlerdir (Kersten ve ark 1988, Limkangwalmongkol ve ark 1991). Bir kısım araştırcılar da bu amaçla vakumlu bir ortam kullanılmasının yararlarını savunmuşlardır (Goldman ve ark 1989, Oliver ve Abbott 1991).

Sızıntı çalışmalarının çoğu semi kantitatif olarak yapılır. Bu çalışmalarda kullanılan en popüler metot kök-kanal dolgusu boyunca seçilen boya veya izotop gibi bir işaretleyicinin penetrasyonunun lineer olarak ölçümüdür. Ancak bu metotla kök-kanal duvarı ile dolgu maddesi arasındaki boşluğun uzunluğu gösterilebilir. Bu metot sızıntının hacmini tam olarak belirleyemez (Wu ve Wesselink 1993). Ancak günümüzde kantitatif sonuçlar veren çalışmalar da geliştirilmiştir. Spektrofotometrik ölçüm tekniğinde sızan boyanın nitrik asit solüsyonuna geri döndürülmesiyle sızıntı hacmi ölçülebilmektedir (Johnson ve Zakariasen 1983, Timpawat ve ark 1983, Al-Ghamdi ve Wennberg 1994).

Johnson ve Zakariasen (1983)'e göre apikal sızıntının lineer ölçümleri gerçek volumetrik sızıntıyı göstermemektedir. Buradaki boya kök-kanalı boyunca ilerleyeceği yerde çevredeki dentin kanalları içerisine girebilmekte ve böylece lineer ölçümlerin göstereceğinden daha fazla volumetrik sızıntı ölçümü alınabilmektedir. LaCombe ve ark (1988) da lineer ölçümlerin sızıntının hacmini tam olarak yansıtmadığını bildirmişlerdir.

Porkaew ve ark (1990) ile Timpawat ve ark (1983) bu iki yöntemi kullandıkları çalışmalarında sızıntı sonuçlarını benzer bulmuşlar ve metotlar arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu bildirmişlerdir.