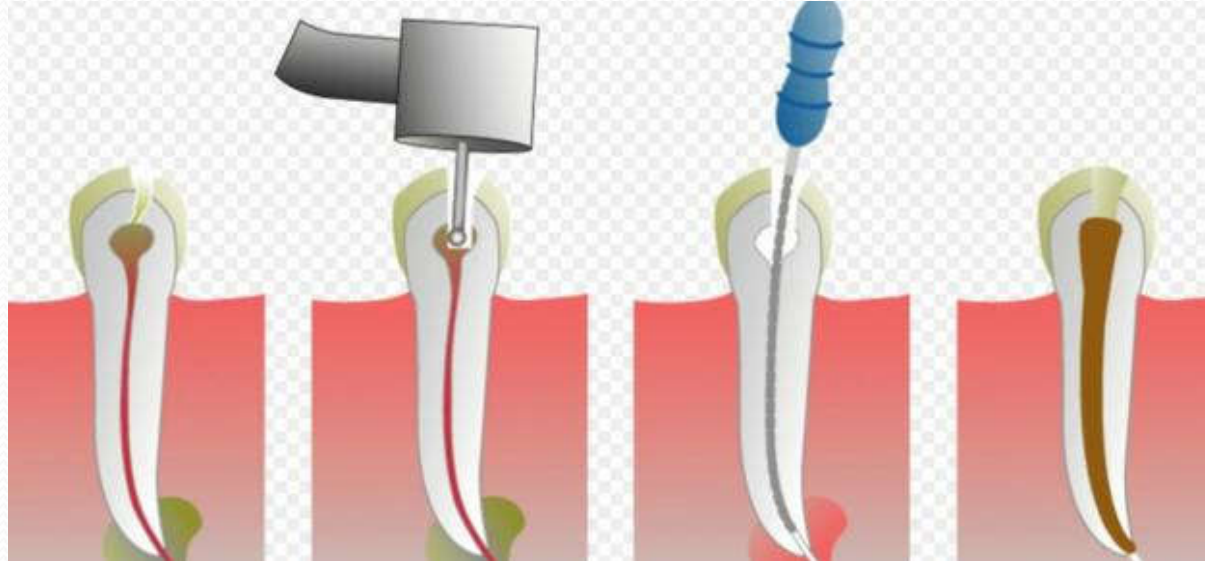


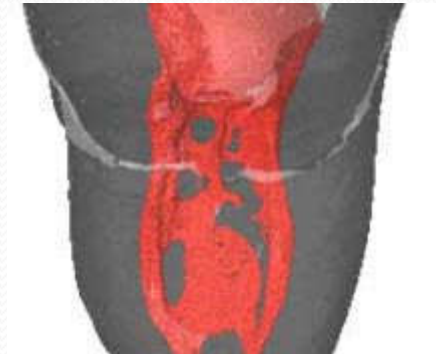
TERMOPLASTİK GUTA-PERKA KÖK KANAL DOLGU YÖNTEMLERİ

İsmail UZUN

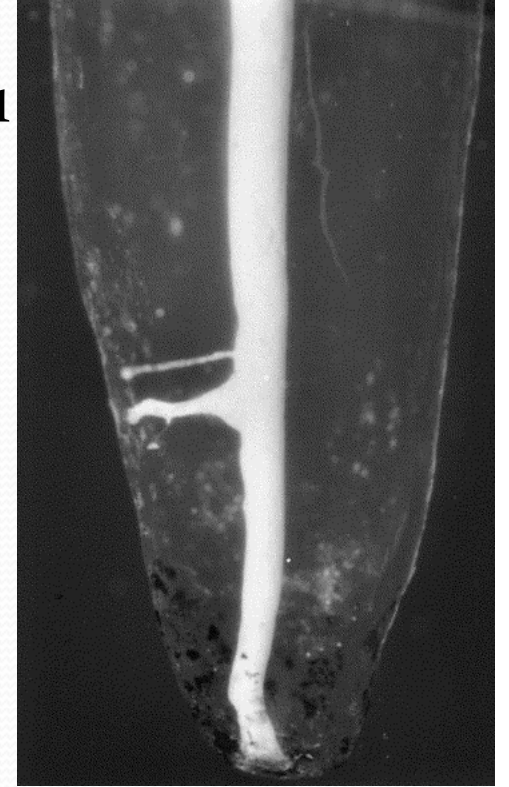
- Endodontik tedavinin asıl amacı, kök kanal sistemindeki sağlıklı organik, inorganik materyallerin, mikroorganizmaların ve onların ürünlerinin kanal boşluğundan uzaklaştırılıp, kanalların şekillendirilmesi ve sonrasında boşluğun sıkı, üç boyutlu, sızdırmaz bir şekilde dolgusunun yapılmasıdır




- Kök kanallarının doldurulmasında günümüze kadar birçok teknik geliştirilmiş olmakla birlikte, en yaygın olarak kullanılan yöntem lateral kondensasyon tekniğidir. Bu yöntemde gutta-perkanın daha kontrollü yerleştirilmesi avantajına karşın, patlar arası yetersiz adaptasyon, lateral kanalların çoğunun doldurulamaması ve patın dağılımının homojen olmaması gibi dezavantajlar söz konusudur

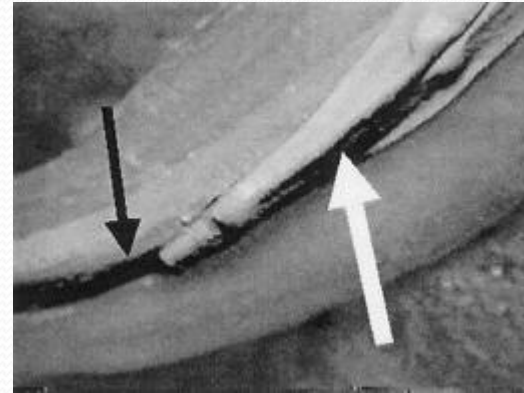


- Lateral kondensasyon tekniğinin bu dezavantajları nedeniyle gutta perkanın ısı ile yumuşatılarak kondanse edilmesiyle kanal düzensizliklerine ve yan kanallara daha iyi yayılan yeni metodların geliştirilmesi söz konusu olmuştur.



- 
- Değişik ısı kaynaklarının kullanımıyla gerçekleştirilen bu yöntemlerde ısı ile akıcılık kazanmış gutta-perkanın kök kanalını doldurmada daha etkili olduğu gibi, yan kanalların da doldurulması imkânını sağladığı yapılan çalışmalarla gösterilmiştir

- Yapılan bazı çalışmalarda farklı teknikler kullanılarak yapılan kanal dolgularındaki pat gutta-perka oranları değerlendirilmiştir. Endodontik sealerların çözünme ve büzülme göstermesi sonucu zamanla kanal dolgusu boyunca sızıntıya sebep olabileceği, bu yüzden kök kanal sealerinin gutta-perkaya oranının azaltılması kök kanal dolgusunun uzun dönemli başarısını arttıracığı rapor edilmiştir



- Termoplastik gutta-perka teknikleri daha **homojen** bir kanal dolgusu oluşturmaları, daha **yoğun gutta-perka** kitlesi içermeleri, **lateral kanallar ile kanal düzensizlikleri içine daha iyi adapte** olmaları ve daha **kolay uygulanmaları** gibi özellikleri ile soğuk tekniklerden daha avantajlı bulunmuşlardır



- Termoplastik guta-perka teknikleri Schilder(1967) tarafından önerilen vertikal kondensasyon yöntemi daha sonraları guta-perkayı ısıtan ve kanala gönderen gereçlerin gelişimiyle daha fazla uygulama alanı bulmuştur.


Gutta-perka konlari


- Minimal toksisite ve doku irritasyonu gösteren, kanalda kaldığı sürece alerjik etkisi en az olan biyo-uyumlu bu materyal, kök kanal dolgu yapımında yüz yıl aşkın süredir yaygın olarak kullanılmaktadır.





- Gutta-perka, alfa ve beta olarak adlandırılan iki kristal formda ve amorf yapıda olabilir. Alfa ve beta fazlardaki gutta-perkanın mekanik özelliklerinde belirgin bir fark gözlenmezken termal ve hacimsel farklılıkların olduğunu belirtmiştir.

- 
- Doğada bulunan, düşük ısılarda yumuşayabilen, adesiv özelliği olan ve termoplastik kök kanal dolgu yöntemlerinde kullanılan alfa faz formundaki gutta-perkalardır. Bazı sentetik değişiklikler sonucu elde edilen geleneksel gutta-perka konuları ise beta fazındadır, endodontide daha sık kullanılır,

- 
- Beta formu alfa formundan daha az kırılıgandır ve yaklaşık 47°C de alfa fazına dönüşürler. Isıtılmaya devam edildiğinde 57°C de eriyip amorf hale geçerler. Bu faz değişimleri hacimsel değişimlere neden olur.
 - Beta fazı 64°C üstün deki derecelerde yumuşar ve 100°C de erir, 150°C ise deforme olur ve özelliklerini kaybederler

- ısı, mekanik enerji ve çeşitli eriticilerden yararlanılarak yumuşatılan gutta-perka'nın kondensasyonundan yararlanılmıştır. Isı uygulanması ile daha homojen bir gutta-perka kitlesi oluşturulacağı ve yumuşamış gutta-perka'nın kanal duvarı ve düzensizliklerine daha iyi adapte olacağı raporları, yumuşatılarak uygulanan tekniklerin daha güncel hale gelmesi sonucunu doğurmuştur.





- Gutta-perka

- A- Solid core

- a. Tek kon
- b. Lateral kondensasyon

- B-Softened core

- a. Solvent
- b. Heat
- . Çeşitli modeller

Termoplastik gutta-perka ile kanal doldurma yöntemleri

- 1. **Sıcak lateral kompaksiyon yöntemi**
 - a. Endotec
 - b. Touch N Heat
- 2. **Vertikal kompaksiyon yöntemi**
 - a. Devamlı ısıyla kondensasyon “Sistem B” tekniği
 - b. Kesitli kon tekniği “sectional” metod
- 3. **Termomekanik kompaksiyon yöntemi**
- 4. **Isıtılmış gutta-perkanın enjeksiyonu yöntemi**
 - a. Obtura (160 oC, yüksek ısılı)
 - b. Ultrafil (70 oC, düşük ısılı)
- 5. **“Pre-softened non-injectable” teknikler**
 - a. Trifekta
 - b. SuccessFil
- 6. **Termoplastik kor teknik “Solid-core carrier systems”**
 - a. Thermafil
 - b. Soft core
 - c. Alpha Seal

Sıcak lateral kompaksiyon yöntemi

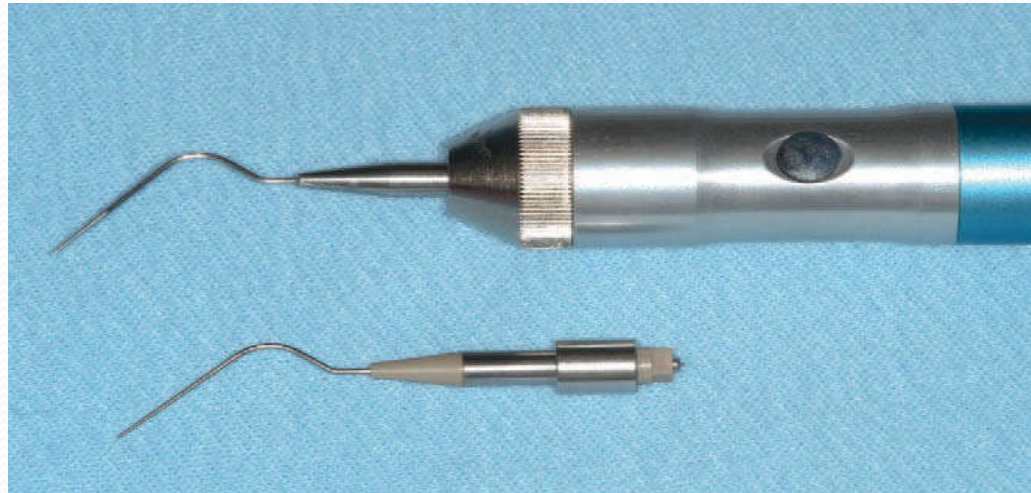
- Soğuk lateral kompaksiyon yönteminin uygulanması sırasında meydana gelen boşlukları elimine etmek amacıyla geliştirilmiştir. Martin e Fischer tarafından 1990 yılında gutta-perka konlarının lateral kompaksiyonu sırasında ısı uygulayabilmek için şarj edilebilen pilli, ısıtıcılı gutta-perka spreaderi geliştirilmiştir



Tekniğin uygulanması

Ana kon seçilip kanala pat gönderildikten sonra spreader ayarlanmış uzunlukta ana kon ve yanına yerleştirilmiş yardımcı bir veya iki konun yanına yerleştirilir. Alet aktive edilip ısı açığa çıktığında hafifçe apikal ve lateral olarak rotasyon hareketi ile baskı uygulanır. Spreader kanal içindeyken soğuması sağlanır, aksi takdirde alet çıkarılırken kanaldaki gutta-perka da geri gelecektir. Kanaldan çıkarıldıktan sonra oluşan boşluğa yardımcı konlar yerleştirilir ve işlem tamamlanır.

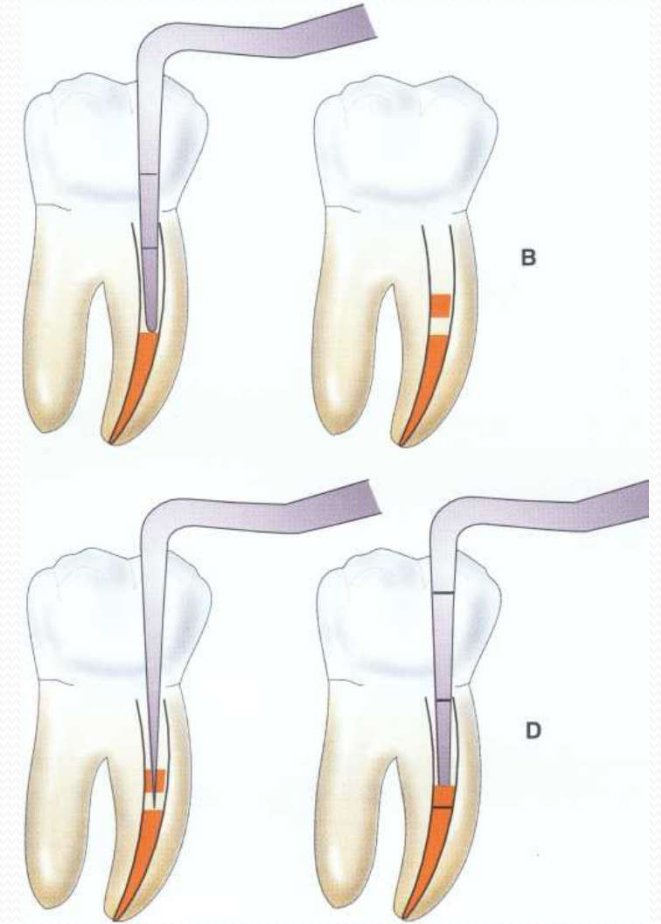
- Tekniğin, uygulanması esnasında fazla zamana ihtiyaç duyulması,
- ısı kaynağı aletin ağırlığı
- spreader'ın kırılma risklerinin olması
- gibi dezavantajları rapor edilmiştir.



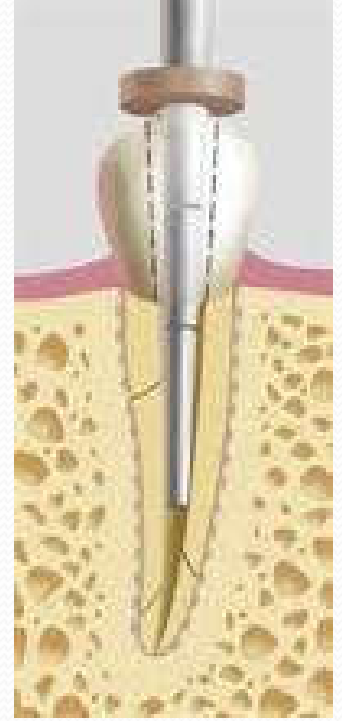
Vertikal kompaksiyon yöntemi

- Teknik prepare edilmiş kanala uygun tepicilerin ayarlanması, ana guta-perka konun seçimi ve kanala az bir patla yerleştirilmesi, guta-perkanın ısı transfer enstrümanı ile kontrollü olarak yumuşatılması ve temizlenen şekillendirilen kök kanal sistemi boşluğuna yumuşatılmış gutta-perkanın vertikal sıkıştırılması şeklinde özetlenebilir.
- **Yöntemin başarısı** vertikal sıkıştırma yapacak aletlerin kanala doğrudan girebilmesi ve apikal derinliklere ulaşabilmesiyle ilişkilidir.

- Yapılan alışmalar bu teknikle kök kanalları doldurulduğunda daha iyi adaptasyon, homojen gutta-perka ve üç boyutlu bir tıkama olacağını, birçok farklı teknik arasından sıcak vertikal kondensasyon tekniği lateral kanalların doldurulmasında en etkili teknik olarak bulunmuştur



- Vertikal kompaksiyon tekniği ile homojen bir kök kanal dolgusu yapılabilmesine rağmen, tekniğin uygulamasının zor ve zaman alıcı olması, düz ve rijit plugger'ların eğri kanallarda uygulanmasının zor olması gibi dezavantajlarının olduğu bildirilmiştir.



Vertikal kondenzasyonda kök kanal dolgusunda temel kurallar

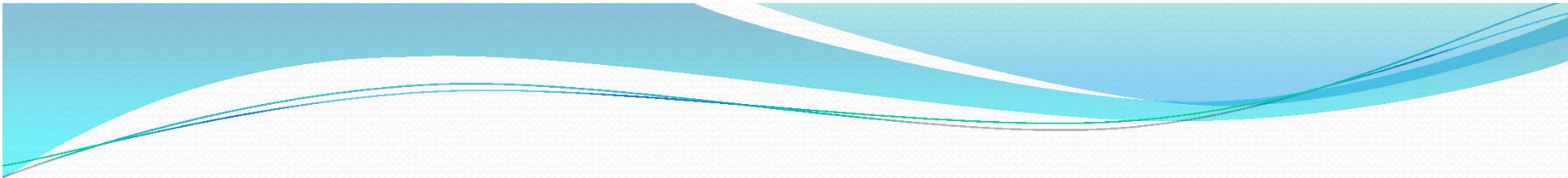
- **Fulvarlar daima apikal 1-2 mm'ye ulaşabilecek şekilde seçilmelidir.**
- **Fulvarlar serbest olarak uyum göstermeli, dentin duvarlarına temas etmemelidir.**
- **Enstrümanlar guta-perkanın yumuşatılması için yeteri kadar ısıtılmalıdır.**
- **Kanalın apikal bölümüne fazla pat konmamalıdır.**
- **Aşırı vertikal kondensasyon basınçlarından kaçınılmalıdır.**
- **Guta-perkanın apikal hareketi ve kondensasyonu radyografik olarak takip edilmelidir.**


a. (Devamlı Isıyla Vertikal Kompaksiyon Yöntemi) Sistem B

- Temellerini Schilder'in ortaya attığı ve "sıcak vertikal kondensasyon tekniği" olarak bilinen bu teknik, 1996 yılında Buchanan tarafından geliştirildi ve Sistem B ısı kaynağının kullanılmasıyla birlikte "devamlı ısı ile kondensasyon tekniği" adını aldı. Kök kanal sistemini doldurmak için elektrikle ısıtılmış tepici ile kanal içerisine yerleştirilen gutta-perkanın ısıtılması yoluyla yumuşatılması ve vertikal kondensasyonla kanal boşluğunun doldurulması temeline dayanır.

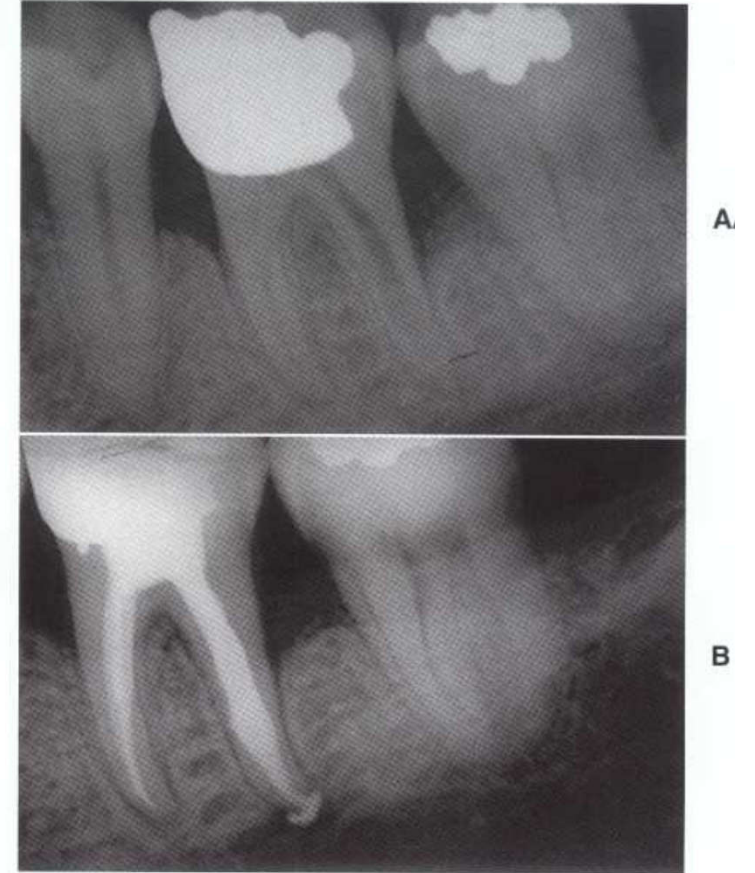
- Bu sistem, kanala yerleştirilen gutta-perkaya ısı iletmek amacı ile geliştirilmiş 3 adet uca doğru incelen enstrüman ve bu enstrümanların bağlandığı, ısının dijital olarak kontrol edilip ayarlanabildiği, istenen ısı miktarı amaçlanan süreyle uygulayan bir ısı üretim kaynağından oluşmaktadır.

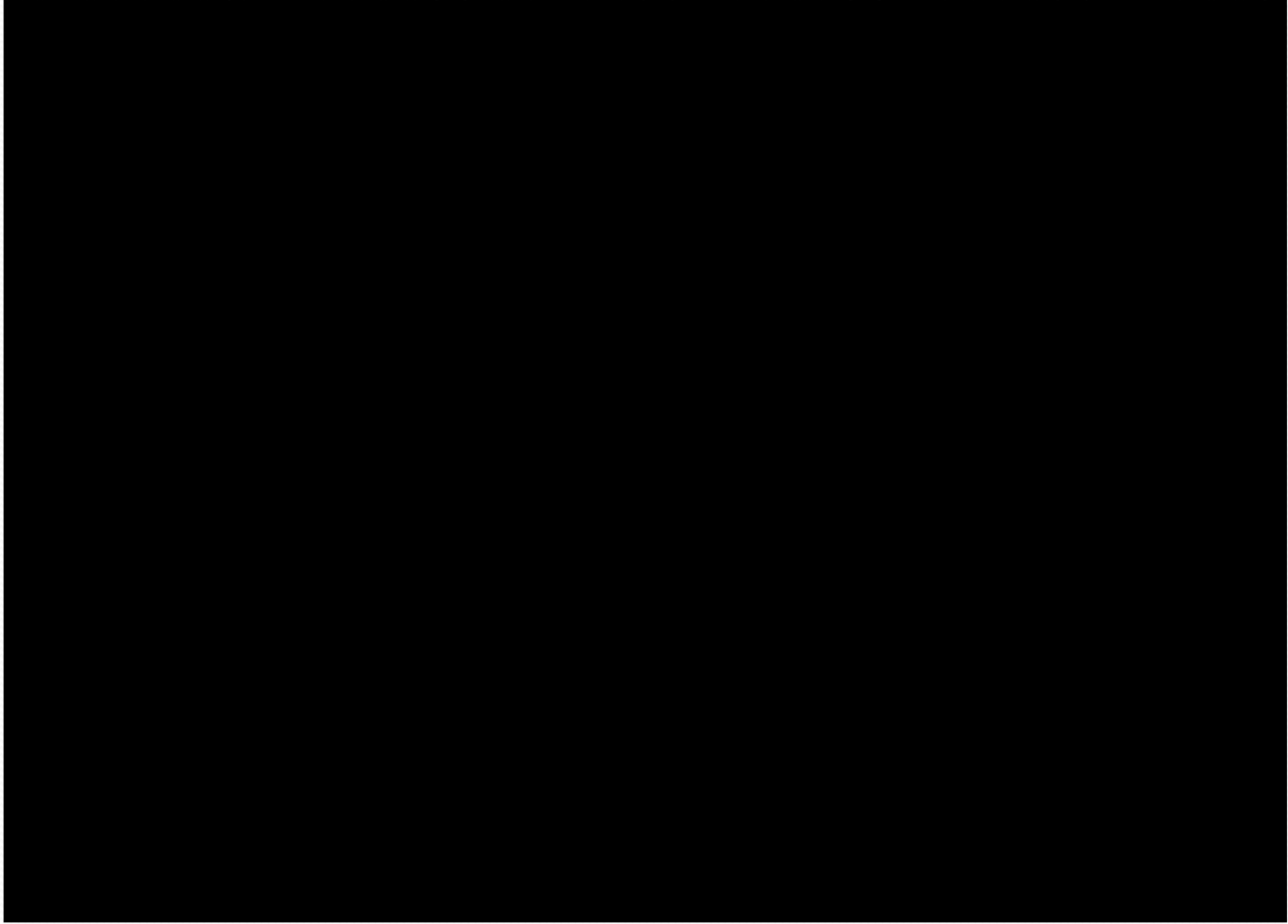
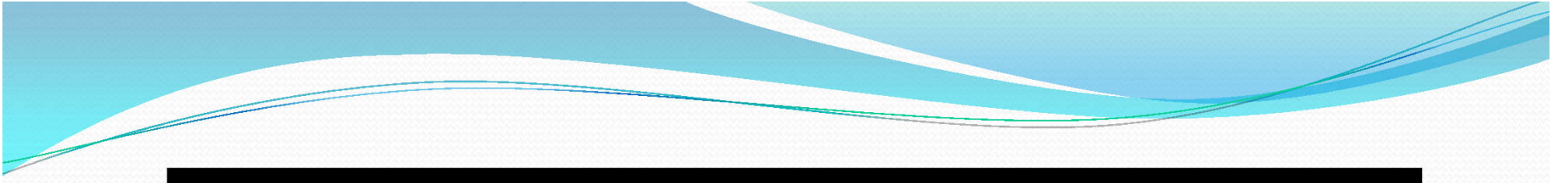




- 
- Benzer diğer tekniklerden farkı gutta-perkaya ısı uygulaması işleminin sürekli olmasıdır. Yöntemde deneyim kazanıldığında kanal doldurma işlemi çok kısa sürede tamamlanabilmektedir.
 - Sistem B ile doldurulan eğri köklerde lateral kompasiyona göre daha düşük boya sızıntı değerlerine rastlanmıştır. Bu durum ısıtılan gutta-perkanın yüksek akıcılık özelliğine ve eğri köklerdeki, apikal delta, yan kanal gibi düzensizliklere daha etkili bir şekilde ulaşmasına bağlanmaktadır

- Maden ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, ısı uygulaması yapılan yöntemlerde kullanılan gutta-perka miktarı, standart lateral kondensasyon yöntemlerinde kullanılanlardan daha fazla bulunmuştur. Daha homojen ve daha sızdırmaz bir dolgu elde edilmiştir





Uygulama tekniği

- Kanalın uç (apikal) bölümünün doldurulması (down packing): Kök kanal preparasyonu istenilen seviye ve genişlikte bitirildikten sonra kanal apikalinde tıkama sağlayan ve kanala tam uyum gösteren non standardize gutta-perka kon seçilir. Kon kanal patına bulandıktan sonra kanala yerleştirilir. Sistem B ısı kaynağının ucuna uygun kalınlıktaki uç takılır. Isı kaynağı $200 \pm 10^{\circ}\text{C}$ ve kesikli ısı moduna ayarlanır.

- Daha sonra tepici uç ana kon gutta-perkanın yanından apikaldeki sıkışma noktası yakınlarına kadar yerleştirilir ve 6–8 saniye süreyle alet aktive edilerek ısı uygulanır. Bu uygulama ile gutta-perka yumuşar ve ısı uygulanmadan 5–10 saniye süre ile vertikal olarak kondanse edilir.

- Daha sonra 2 saniye daha ısı kaynağı aktive edilir ve kitleye ısı uygulanır. Bu uygulamaya ayrılma ısısı denir. İki saniyelik uygulamadan sonra alet kanaldan dışarı çıkartılır. Alet çıkarılırken gutta-perkanın koronal parçası da beraberce çıkar. Apikalde ısıtılarak yumuşamış gutta-perka bölümü ise, kanal ayrıntılarına girerek yoğunlaşır. Bu şekilde birçok vakada down packing işlemi tamamlanmış olur.

Kanalın geride kalan (koronal) bölümünün doldurulması (back packing):

- Post yerleştirilmesi gerekmeyen durumlarda kanalın geri kalan bölümünün doldurulması için başlangıçta seçilen ana kon ile aynı kalınlıkta gutta-perka kon seçilir. Gutta-perka kon kanala yerleştirildikten sonra down packing den farklı olarak ısı kaynağı 100 °C ye ayarlanır. Sonra kanala yerleştirilen enstrüman 1,5 saniye aktive edilir. Bu ısı uygulaması ile gutta-perka kon yumuşar ve yine vertikal kondensasyonla sıkıştırılır

Back packing

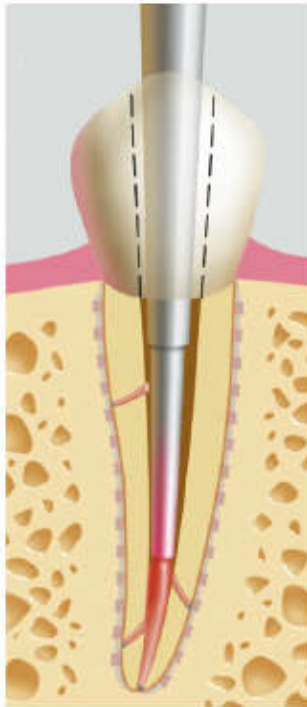


Figure 9: Place the System B Fill needle in the canal short of the of the apical fill. Backfill the canal half way. Use the hand plugger to condense the fill

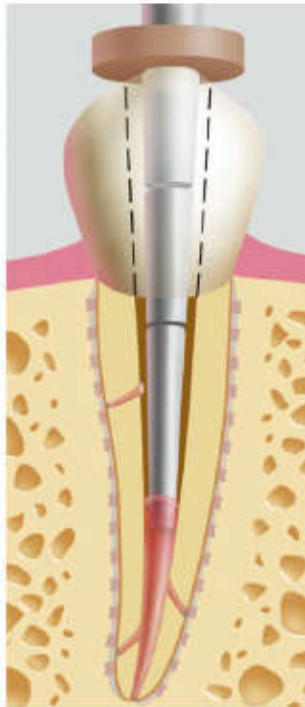
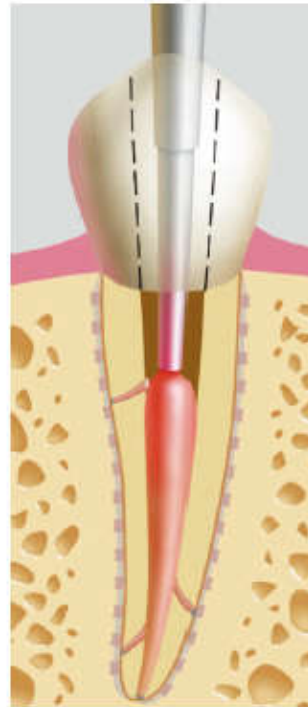
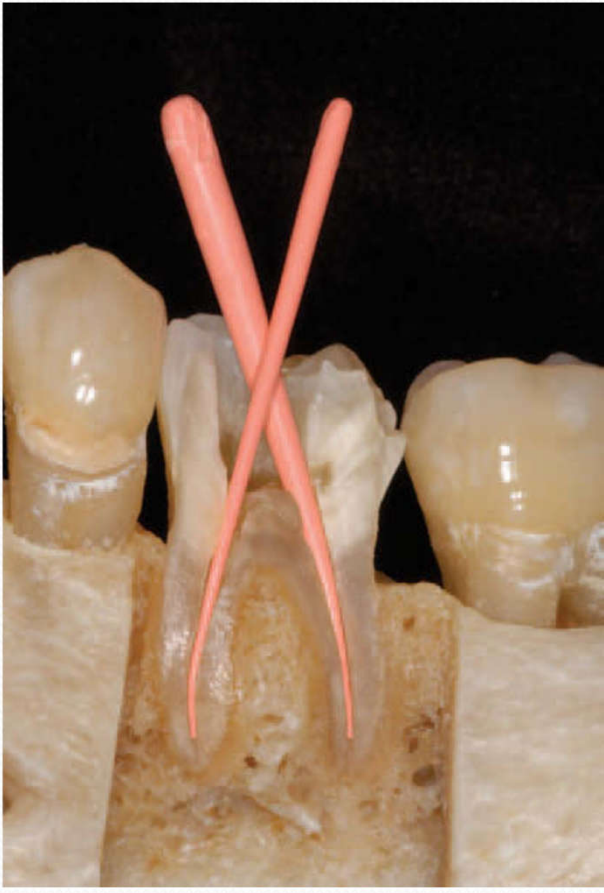
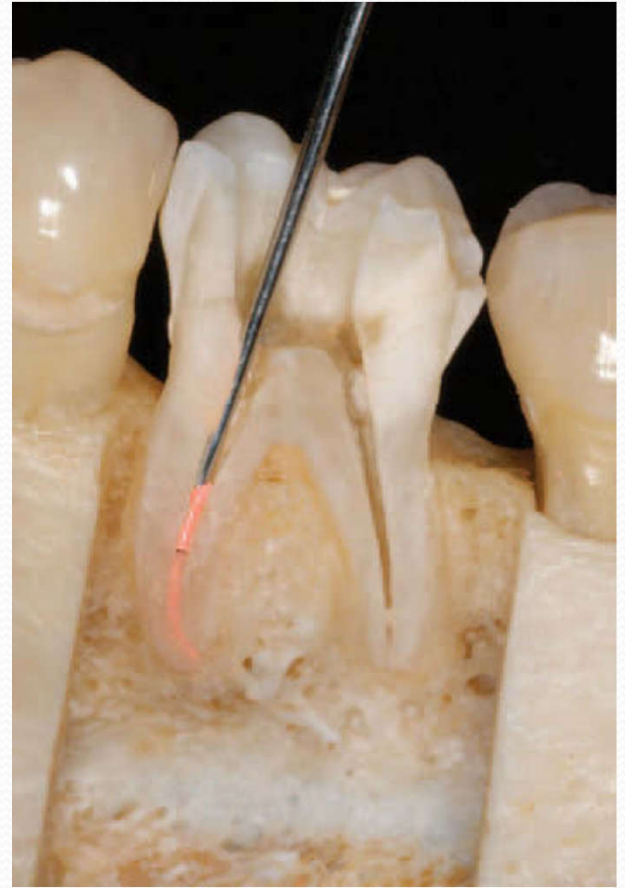
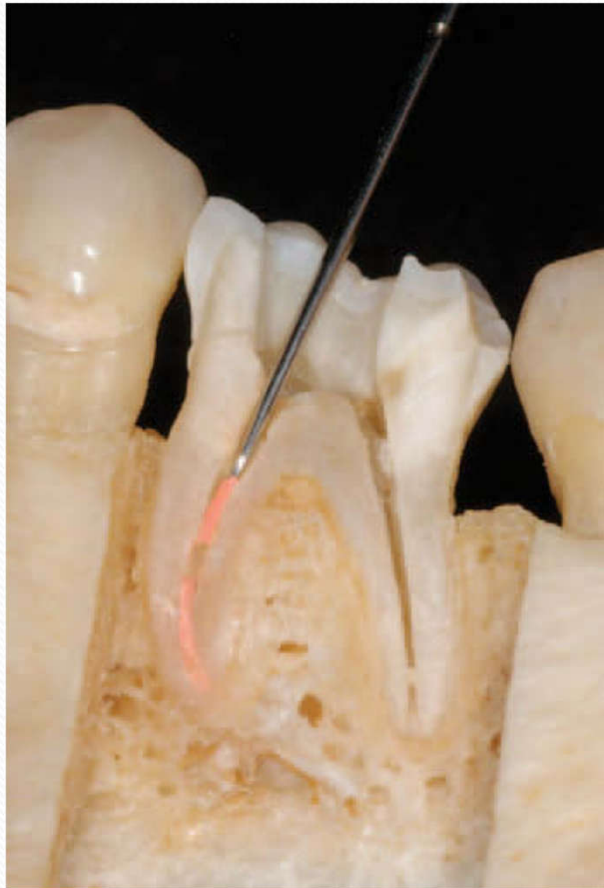
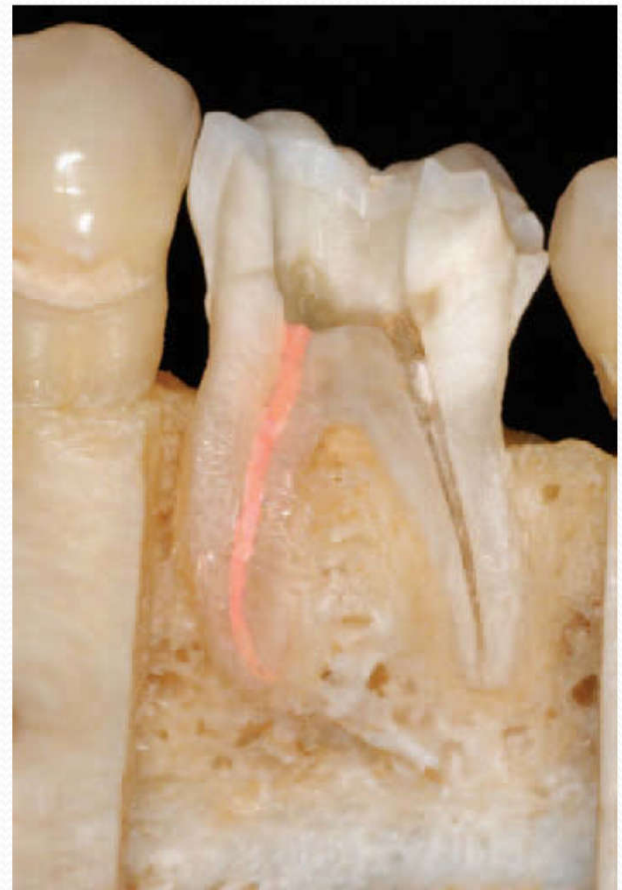
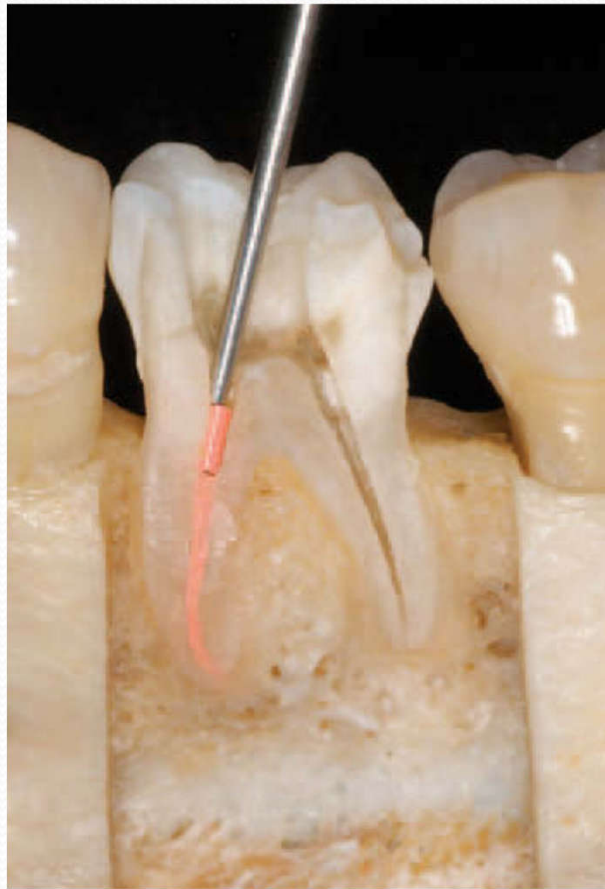
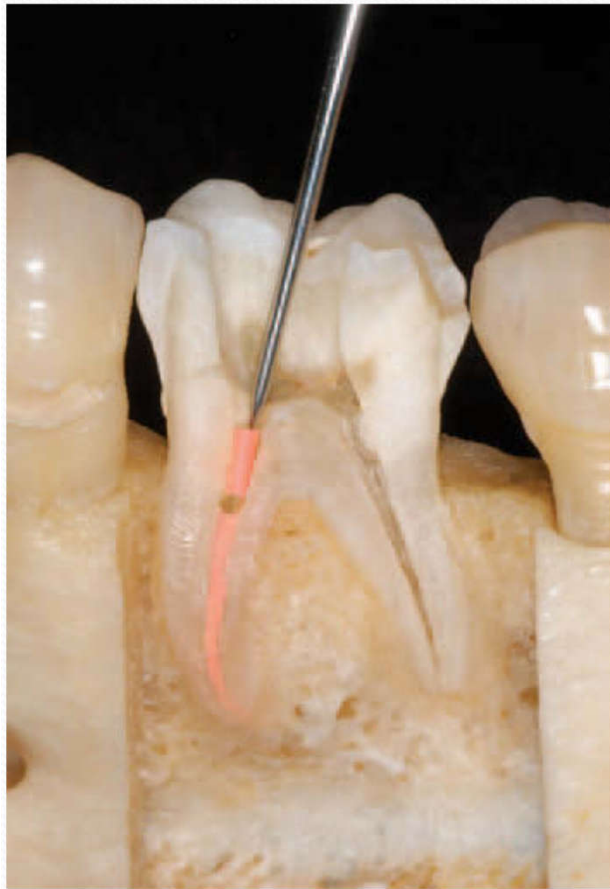



Figure 10: Repeat stage 9 to backfill the coronal half of the backfill space









- 
- Obturanın apikal doldurmada başarısının düşük olmasından dolayı son zamanlarda Sistem B ile obtura kombine kullanımını tercih edilmektedir. Down packing Sistem B ile back packing ise yüksek ısılı obtura ile doldurulur.

Tekniğin avantajları:

- Yeterli mekanik preparasyon yapıldığında apikalde gutta-perka güvenli bir şekilde yerleştirilebilir.
- Yöntem eğri kanallarda da uygulanabilmektedir.
- Apikaldeki lateral ve aksesuar kanallar ve apikal deltalar down packing esnasında daha iyi bir şekilde dolabilmektedir.
- Tek bir tepici ile hem ısı uygulanıp hem de kondensasyon yapılabildiği için kompleks bir sistem değildir.
- Down packing genellikle tek bir harekette, back filling ise, iki ya da üç hamlede tamamlanabilmektedir.
- Diğer yöntemlere göre (lateral kondensasyon, vertikal kondensasyon) oldukça kısa sürede uygulanabilmektedir.

Kesintili ısı uygulaması ile devamlı ısı uygulaması arasındaki temel farklılıklar;

sürekli ısı tepicileri dışarı çıkarılmadan devamlı basit hareket ile apikale doğru ilerleme sağlanmaktadır.	Kesintili ısı uygulamasında ise sonuç 4 ya da 5 harekette elde edilebilmektedir.
Devamlı ısı ile obturasyonda ise, gutta-perka sertleşmeye fırsat bulamadan vertikal baskı ile düzensizlikleri doldurmaktadır.	Kesintili olarak uygulanan ısı işleminde vertikal baskı ile yan kanallara ve kanal düzensizliklerine doğru giden gutta-perka zaman zaman soğumakta, bu da kanal içerisindeki akış esnasında sertleşen gutta-perka nedeni ile yetersiz veya eksik dolgulara neden olmaktadır.

Isıtılmış gutta-perkanın enjeksiyonu yöntemi

- Isıtılmış gutta-perkanın mekanik basınç altında lateral veya vertikal kompaksiyon ile kök kanal sistemine yerleştirilmesinden daha kısa sürede, hızlı ve üç boyutlu olarak doldurulabileceği düşüncesiyle enjeksiyon yöntemi fikri ortaya atılmış, yapılan çalışmalar sonucunda uygulanan ısıya göre iki tip enjeksiyon yöntemi geliştirilmiştir.

Yüksek ısıli enjeksiyon yöntemi (Obtura II)

- Bu yöntemde gutta-perka özel ısıtıcısından 160°C ye kadar ısıtılmış bir enjektörün ucundaki özel gümüş kanüller aracılığıyla kanal içine enjekte edilmektedir. Sistemdeki enjektör birkaç bölümden meydana gelmektedir. Bunlar hazne bölümü, piston, ısıtma elemanı ve numaralı kanüllerdir.

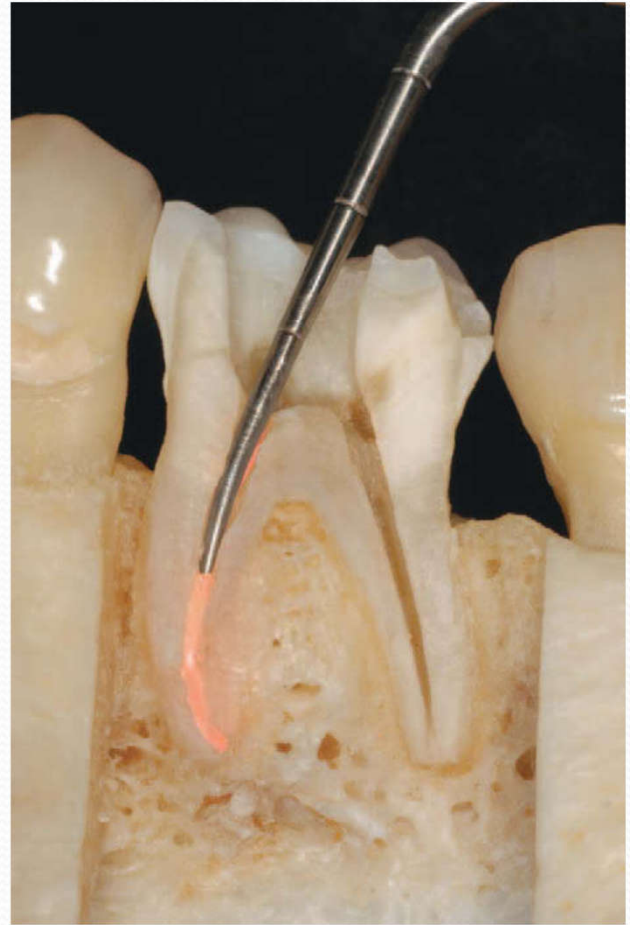
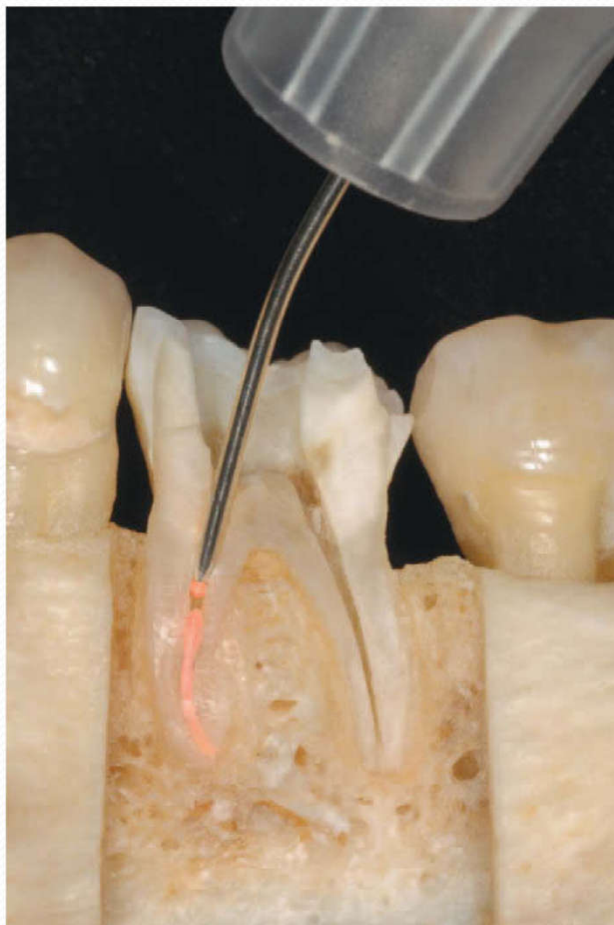
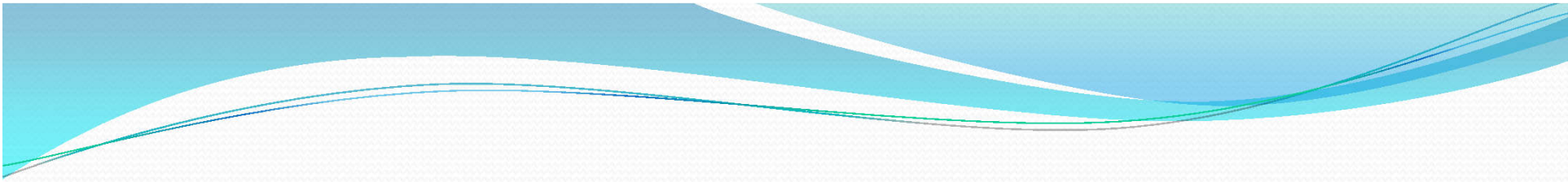
- Isıtma işleminden sonra piston yumuşamış gutta-perkayı iter, böylece erimiş haldeki gutta-perkanın kanül ucundan akması sağlanır. Kanüller termoplastik gutta-perkanın ısınısını koruyarak sürekli akışkanlığını temin edilir.



uygulanışı

- Bu yöntemde kanal doldurma işlemi sırasında öncelikle dikkat edilmesi gereken nokta apikalden taşmaları önlemek için kanal preprasyonu sırasında ideal bir *apikal stop* hazırlanmasıdır. Kök kanalları *step-back tekniğiyle* koleye doğru genişleyen tarzda genişletilmelidir. Kanalın kroner kısmına kaydırıcılığı sağlaması için kanal patı uygulandıktan sonra gutta-perkanın enjektörün ucundan çıkışı kontrol edilir.

- Enjeksiyon işlemi sırasında enjektörün geri gelme hissine dikkat edilir edilmelidir. Kanal tamamen dolduğu zaman kompaksiyon işlemi en büyük tepiciden başlayarak küçük tepiciye doğru yapılır. Gereken düzeltmeler gutta-perkanın *plastik konumu koruduğu ilk 3-4 dk içinde* yapılmalı ve *gutta-perkanın kanal enjeksiyonu 20 sn den* daha kısa sürede olmalıdır.



Düşük ısıli enjeksiyon yöntemi (Ultrafil)

- Michanowics ve Czonstowsky tarafından tanıtılan enjeksiyon sistemi, düşük sıcaklıkta (70 °C) gutta-perkanın yumuşatılması esasına dayanır. **Enjeksiyon şıringası**, ucunda iğne olan **gutta-perka kanülü** ve **120 voltluk bir ısıtıcının** kullanıldığı bu teknikte kanüller içinde bulunan gutta-perkanın içindeki parafin yüzdesi normal gutta-perkalara göre daha fazladır



- Enjeksiyon sırasında kanalda rahat çalışabilmesi ve direk görüş sağlanması açısından kanüller apikal daralımdan 6 mm uzağa yerlecek şekilde ayarlanır. Kanüller 70-90°C ye ayarlanmış ısıtıcısına yerleştirilir ve kullanılmadan önce en az 15 dk ısıtılır.

- Ultrafil kanülleri ısıtıcıda 4 saatten fazla kalmamalıdır, aksi takdirde kanül içindeki gutta-perka özelliği değişebilir. Kanül ısıtıcıdan alınıp şırıngaya yerleştirildikten sonra 1 dk içinde termoplastik gutta-perka akmaya başlar.

- Kanalın doldurma işlemi elle kondansasyon yapılımadan 15-30 sn içinde tamamlanır. Başarılı bir enjeksiyonun yavaş ve kontrollü bir şekilde yapılması kanüle aşırı baskı uygulanmaması ile sağlanır.



- Ancak tekniğin uygulanabilmesi için ***kök kanallarının aşırı genişletilmesi gerekliliği***, hızlı soğuma nedeniyle ***kondensasyonun zayıf olması***, dolayısıyla boşlukların olduğu ***homojen olmayan dolguların*** oluşması ve ***iğnelerin kırılabilmesi*** gibi dezavantajlarının olduğu bildirilmiştir. Ayrıca materyalin kontrolünün zor olması nedeniyle ***apikale ekstrüzyonunun*** meydana gelebileceği rapor edilmiştir

“Pre-softened non-injectable” teknikler

- *a. Trifekta yöntemi*
- Ultrafil sistemine benzeyen düşük ısılı kanal dolgu tekniğidir. Bu yöntemde amaç pat ve gutta-perkanın apikal bölgeye emniyetle yerleştirilmesi ve taşkınlığın önüne geçmektir. Bu yöntem ve alet serisinde yüksek viskozite 1 ml gutta-perka içeren SuccesFil gutta-perka kartuşu ve şırıngası, titanyum ve plastik core’lar bulunmaktadır

- Öncelikle SuccesFil tekniği ile apikal bölge doldurulur. Bunun için steril bir eğenin uç bölümüne 2–3 mm SuccessFil gutta-perka uygulanır. K-eğesi kök kanalına çalışma uzunluğunda pat yerleştirildikten sonra uygulanır. Eğe saat yönünün tersi yönde çıkarılırken gutta-perka kökün apikal bölümünde kalır. Fulvarla kompaksiyon yapılır, daha sonra kanalın geri kalan kısmına Ultrafil gutta-perka enjekte edilerek doldurulur ve kompaksiyon yapılır.

b. SuccessFil

- Bu yöntem temelinde alpha seal yöntemine benzemektedir. Alpha sealden ayıran önemli farklılıklardan biri, SuccessFil'in ISO standartlarındaki kendi özel titanyum taşıyıcılarınının kullanılmasıdır. Alpha seal'da daha yapışkan ve akıcı bir materyal elde edebilmek için maddenin moleküler ağırlığı ısı ile parçalanarak düşürülmüştür. Successfil'de ise yoğun bir öğütme işlemi ile düşürülmüştür. Bu yöntemde de gutta-perkanın uygun ısıtılmasını sağlamak üzere özel bir ısıtıcıdan yararlanılmaktadır

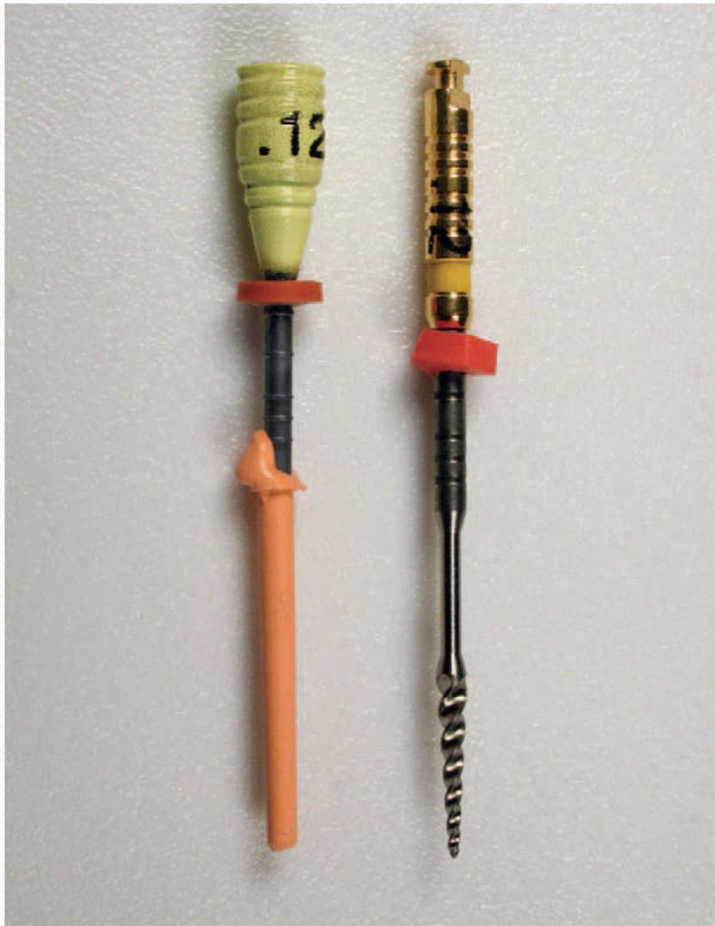
Termoplastik kor teknik “Solid-core carrier systems”

- **a. Thermafil**
- Johnson, 1978 yılında yumuşatılmış alfa faz gutta-perkanın taşıyıcı kor materyali ile kanala taşınması şeklinde olan bu yöntemi sunmuştur. Gutta-perkanın yüzey adaptasyonu ve kanal dolgusunun homojenitesini artırmak amacıyla geliştirilmiştir.

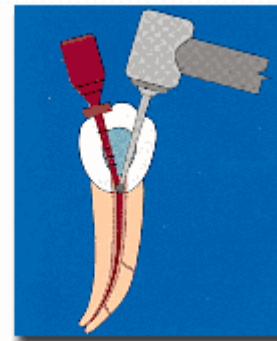
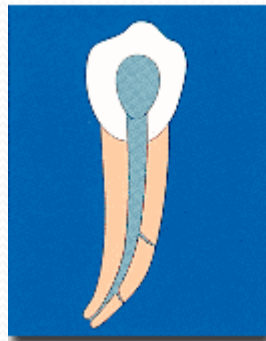


- Teknolojinin gelişmesiyle kullanılan aletlerin modernizasyonu sonucu üretici firmalar farklı thermafil endodontik obturatörleri piyasaya sunmuştur. Üç tip thermafil obturatörü bulunmaktadır. Bunlar alfa fazlı gutta-perka ile kaplı *paslanmaz çelik*, *titanyum* veya *plastik* gibi farklı taşıyıcılar içerirler





- Kanalların mekanik preparasyonu yapıldıktan sonra doldurma işlemi için öncelikle kanala pat gönderilir. Kanal genişliğine uygun Thermafil seçilip çalışma boyu ayarlandıktan sonra üretici firmanın önerdiği süre doğrultusunda özel ısıtıcısında ısıtılır. Isıtılmış Thermafil kanal içine apikale doğru basınç uygulayarak fakat rotasyon yapmadan yerleştirilir.



b. “Soft core” tekniği

- Thermafil tekniğine benzeyen “soft core” tekniğinin Thermafil’den farkı, metal saplı plastik yerleştirme pini ve plastik saplı gutta-perka kor olmak üzere iki bölüm halinde olmasıdır. Plastik kor metal pin’e tam olarak tutunmaz ve “soft-core” kanala yerleştirildikten sonra plastik sap bükülerek metal pinden ayrılır. Özel bir ısıtıcıda ısıtılarak ve çalışma boyunca kanala yerleştirilir.

Termoplastik Core
(Soft-Core)
Kök Kanal Dolgu
Yöntemi



c. “Alpha seal”

- Sistem Thermafil yöntemine benzese de burada farklı olan taşıyıcı olarak kullanılan K-tipi eğeye Alpha-seal (alfa fazlı) gutta-perkanın hekim tarafından adapte edilmesidir.
- Apikal bölgede kullanılan son kanal aletiyle aynı boyutta steril bir kanal eğesi ısıtılmış gutta-perka içeren Alpha seal enjektörünün içine sokulur. Alet enjektörden çıkarıldıktan sonra gutta-perka ile kaplanmış hale gelen eğe, thermafilde olduğu gibi kanal içine yerleştirilir.



**Devamlı Isıyla Kök
Kanal Dolgu
Yöntemi(Sistem B
Aletinin Kullanımı)**



Touch n heat





