**Kök kanallarının şekillendirilmesi;**

* Kanalların biyomekanik preparasyonu ile, en dar yeri apikal foramende en geniş yeri ise kanal girişinde olan, etkili bir yıkama ve tıkamaya izin verecek ve orijinal kanal kurvatürüne uygun bir kanal formu elde edilmeye çalışılır.

**Kök kanal tedavisinin aşamaları:**

* Doğru endikasyon
* Doğru giriş kavitesinin hazırlanması
* Çalışma uzunluğunun belirlenmesi
* Kanalların temizlenmesi ve şekillendirilmesi
* Kanaliçi medikaman uygulanması
* Kök kanallarının doldurulması
* Dişin kron bölümünün restorasyonu

**Mekanik kök kanal preparasyonunun amaçları:**

* Ana kök kanalından vital ve nekrotik dokuların uzaklaştırılması
* İrrigasyon ve medikasyon için yeterli alanın yaratılması
* Apikal kanal anatomisinin bütünlüğü ve konumunun korunması
* Kanal sistemi ve kök yapısına zarar vermekten kaçınılması
* Kanal dolgusunun kolaylaştırılması
* Periradiküler dokuların irritasyonu ve tekrardan infekte edilmesinden kaçınılması
* Dişin uzun süre fonksiyon görebilmesi için sağlıklı kök dentininin korunması

**Kanal şekliyle ilgili beş kural (Schilder, 1974)**

* Apikalden koronale doğru giderek genişleyen, konik bir kanal şekli oluşturun
* -Apeks bölgesinde, en küçük çapı apikal sonlanmada yer alan, çok dar bir kanal oluşturun.
* -Kök kanal preparasyonu kanalın orijinal şeklini korumalıdır.
* -Apikal foramenin pozisyonunu değiştirmeyin
* -Apikal konstriksiyon bölgesinin korunması

**Biyolojik hedefler:**

* Instrumentasyon kökte sınırlı kalmalıdır
* Nekrotik debris foramenden itilmemelidir
* Kök kanal boşluğundan tüm dokular uzaklaştırılmalıdır
* Kanal içi medikaman uygulaması için yeterli boşluk oluşturulmalıdır.

**Apikal konstrüksiyon:**

Apikal konstrüksiyon kök kanalının en küçük çaplı bölümüdür, oluşturulan yara bölgesinin en küçük bu bölümde olması ve optimal iyileşme ortamının sağlaması bakımından preparasyonun bu noktada sonlanması önemlidir. Avrupa Endodonti Birliği, 2006 yılında kanalda apikal sonlanma son mümkün olduğu kadar apikal konstrüksiyona yakın olmasını tavsiye etmişlerdir.

**Apikal konstriksiyona zarar vermemek için:**

* Kanal boyu doğru hesaplanmalıdır.
* Kesin referans noktaları kullanılmalıdır.
* Kanal aletinin gövdesine yerleştirilen lastik işaretleyicinin stabil olmasına dikkat edilmelidir.
* Tüm enstrümanlar kanal sistemi içinde sınırlı kalmalıdır.
* Apikal stop bütünlüğü kağıt kon veya eğelerle kontrol edilmelidir.

Kaza ile oluşan taşkın enstrümentasyon sonrasında apikal konstrüksiyon kaybedildiğinde kök kanalı içerisinde yeni bir apikal stop oluşturulmalıdır. Yeni pozisyon radyografik apeksten yaklaşık 1,5-2 mm içeridedir. Oluşturulan preparasyona **back-up preparasyonu** adı verilir. Biyolojik iyileşmeyi ağlayacak (kalsiyumhidroksit veya MTA içeren) patlar kullanılmalıdır.

**KÖK KANALI ŞEKİLLENDİRME TEKNİKLERİ**

* 1. Apikalden koronale doğru uygulanan şekillendirme yöntemleri
* 2. Koronalden apikale doğru uygulanan şekillendirme yöntemleri
* 3. Hibrid yöntemler

**GENEL KAVRAMLAR;**

* Rotasyon Hareketi: Kanal aleti kanal içerisinde sürekli döner.
* Saat kurma hareketi: Saat kurar gibi, ileri ve geri çeyrek tur rotasyon hareketidir. K tipi eğeyle çalışma boyuna gidilirken bu şekilde ilerlemesi önerilir.
* Reaming: Bir çeyrek yada bir buçuk turluk rotasyon ile eğe dentine bağlanır ve kanaldan çekilir. Düz kanalarda kullanılması önerilir.
* Eğeleme: Çalışma boyuna yerleştirilen eğe kanal duvarları boyunca çekilir. H tipi eğelerle yapılan harekettir.
* Rekapitülasyon: Tüm temizleme ve şekillendirme tekniklerinde bir önceki alete geri dönme işlemidir. Kanal içindeki debrisin alınması, çalışma boyunun kontrolü ve duvardaki düzensizliklerin giderilmesi amacıyla uygulanır.

**Apikalden koronale doğru uygulanan genişletme yöntemleri;**

* + Standardize preparasyon tekniği, Geleneksel yöntem, Apical Stop Preparation (Ingle 1961)
	+ Step-back tekniği
* Weine 1970
* Mullaney
* B.G Tidmarsh (teleskobik yöntem)
* L. Tronstad (apikal “box” yöntemi)
* H. Schilder (serial yöntem)
	+ Dengelenmiş kuvvet tekniği (Balanced-force tekniği,Roane ve ark 1985)

**Standart preparasyon tekniği (Geleneksel yöntem)**

Kök kanalını şekillendirme yöntemlerinin ilki olanı ve klasik yöntem olarak adlandırılanı, Ingle tarafından 1961 yılında tanıtılan “geleneksel yöntem” veya “apikal stop preparasyonu” dur.

 Diş izolasyonunu takiben, çalışma uzunluğu belirlendikten sonra, kök kanalında ilk ilerleme “saat kurma hareketi” ile ve bir lubrikant kullanılarak

 yapılmalıdır. Sonrasında tüm eğeler çalışma uzunluğunda ya aynı hareket ile yada “çeyrek tur saat yönünde çevir ve çek” hareketi ile kullanılır. Kanal eğesi, kanalda rahatça tam tur rotasyon yapabildiği zaman bir büyük boy eğeye geçilir.

**STEP-BACK YÖNTEMİ;**

“Step-back” yöntemi kök kanallarının genişletilmesi kavramından kök kanallarının temizlenmesi ve şekillendirilmesi kavramına geçişi de beraberinde getiren bir yöntemdir.

 İlk kez 1969 yılında Clem tarafından tanıtılan bir yöntem olmasına karşın daha çok Weine tarafından tanıtılan ve bu isimle anılan bir yöntem olarak bilinir.

**STEP-BACK YÖNTEMİ (WEİNE)**

Şekillendirme fizyolojik foramen apikaleden başlayarak koronale doğru gittikçe genişleyecek biçimde yapılır. eğelere, itme-çekme yani eğeleme hareketi ve en fazla 45° çevirerek kanal çeperinde çevresel eğeleme yaptırılır, özellikle eğimli kanallarda tam tur rotasyonlar yapılmaması transportasyon riskini azaltır**.**

**Step-Back tekniğinin uygulanması;**

* A) Apikal bölümün genişletilmesi
* B) Kanalın orta ve servikal bölümünün genişletilmesi

**Rekapitülasyon Nedir???**

AMAÇ:

* 1-Kanal duvarlarında düzgün yüzeyler elde etmek,
* 2-Kanal içerisindeki dentin talaşlarını uzaklaştırmak,
* 3-Kanal içindeki dentin tıkaçlarının oluşumunu engellemek,
* 4-Basamak oluşumunu engellemek
1. Apikal bölümün genişletilmesi;

Çalışma uzunluğu belirlenir.

Kök ucundaki eğime uygun olarak eğenin apikal 2-3 mm’lik bölümü önceden eğimlendirilir.

Kanal genişletme fizyolojik foramendeki apikal daralmada sıkışan en ince kanal aleti ile başlar. (IAF: Initial apical file)

Çalışma uzunluğunda ilk kullanılan eğeden en az üç numara büyüğüne kadar genişletme yapılır. (MAF:Master apical file)

1. Kanalın orta bölümünün genişletilmesi

Apikal kısımda en son kullanılan aletten (MAF) bir numara büyük eğe alınarak çalışma uzunluğundan 1mm kısa olacak şekilde kanala girilir ve genişletme işlemi yapılır.

Bir sonraki eğeye geçildiğinde bir önceki eğeden 1mm eksilterek genişletmeye devam edilir.

**Rekapitülasyon her eğe değişiminde uygulanır**

1. Kanalın servikal bölümünün genişletilmesi;

Servikal bölgede 2 ve 3 nolu Gates-Glidden frezlerle preparasyon tamamlanır.

Gates-Glidden’larla yapılan şekillendirmeden sonra ise, MAF ile kanalda basamak kalmasını engellemek için son bir şekillendirme daha yapılır.

**Step-back tekniğinin avantajları:**

* Kanalın ana hatlarına uygun olarak konik bir şekilde hazırlanması, özellikle eğimli kanallarda, kalın alet kullanımı sırasında basamak oluşturma ve perforasyon olasılığını azaltır.
* Standardize preparasyon yöntemine göre, apikal genişletme sırasında daha az dentin kaldırılır ve böylece ince köklerin zayıflatılması ve apikal perforasyonu olasılığı azalır.
* Tüm kök kanalı duvarında çentik, basamak oluşumu veya perforasyon ihtimali azalarak, düzgün olmayan kök kanallarında daha düzenli bir

 form elde edilir.

* Genişletilmiş kanal girişinden dolayı, bu bölgede daha fazla irrigasyon solüsyonu birikimi ve irrigasyon iğnesinin daha derine penetrasyonuna

 bağlı olarak irrigasyon solüsyonlarının etkinliğini artar.

* Konik form elde edilmesi ile ideal bir kanal dolgusu yapılması kolaylaşır.
* Klinik uygulama süresi daha kısalır.

**Step-back tekniğinin dezavantajları:**

* Debrisin periapikal bölgeye itilme riski vardır.
* Kanal eğesi tüm kanal boyunca duvarlara temas eder ve stres artar.

**Örnek: Step-back yönteminin uygulanışı (Weine)**

* 25 no ------------------IAF (Initial Apical File)
* 30 no-------------------19 mm
* 35 no-------------------19 mm
* 40 no-------------------19 mm MAF (Master Apical File)
* 45 no-------------------18 mm
* 40 no-------------------19 mm MAF
* 50 no-------------------17 mm
* 40 no-------------------19 mm MAF
* 55 no-------------------16 mm
* 40 no-------------------19 mm MAF

**Örnek: Step-back yönteminin uygulanışı (Mullaney)**

* 25 no ------------------19 mm IAF (Initial Apical File)
* 30 no-------------------19 mm
* 25 no ------------------19 mm (Rekapitülasyon)
* 35 no-------------------19 mm
* 30 no-------------------19 mm (Rekapitülasyon)
* **40 no-------------------19 mm MAF (Master Apical File)**
* 35 no-------------------19 mm (Rekapitülasyon)
* 45 no-------------------18 mm
* **40 no-------------------19 mm MAF** (Rekapitülasyon)
* 50 no-------------------17 mm
* **40 no-------------------19 mm MAF** (Rekapitülasyon)
* 55 no-------------------16 mm
* **40 no-------------------19 mm MAF** (Rekapitülasyon)

**Örnek: Teleskopik Yöntem (B.G.Tidmarsh)**

* 10 no -----------------20 mm-IAF (Initial Apical File)
* 15 no-------------------20 mm
* 20 no-------------------20 mm
* 25 no-------------------20 mm MAF (Master Apical File)
* 30 no-------------------18 mm
* 25 no-------------------20 mm MAF (Rekapitülasyon)
* 35 no-------------------17 mm
* 25 no-------------------20 mm MAF (Rekapitülasyon)
* 40 no-------------------16 mm
* 25 no-------------------20 mm MAF (Rekapitülasyon)
* 45 no-------------------15 mm
* 25 no-------------------20 mm MAF (Rekapitülasyon)
* 50 no-------------------14 mm
* 25 no-------------------20 mm MAF (Rekapitülasyon)

**Serial Yöntem (Schilder 1974)**

Bu yöntemde K tipi eğe ve “reamer” şekillendirme sırasında birlikte kullanılır . K tipi eğe ile kök kanalı genişletilirken, “reamer” ile K tipi eğenin şekillendirme yapmasına olanak sağlayacak genişlik oluşturulur.

 Çalışma uzunluğu belirlenir ve #10 numara K tipi eğe ile şekillendirmeye başlanır. Devamında yine çalışma uzunluğunda #15 ve #20 numara K tipi eğe ile şekillendirmeye devam edilir. #25, #30 ve #35 numara ‘reamer’ apikale basınç uygulamadan kök kanalı içerisine yerleştirilir ve basınçla karşılan yere kadar rotasyon hareketi ile ilerletilir.

 Sonra sırasıyla #40 numaralı eğeden başlayarak #70 numaraya kadar ‘reamer’lar apikale basınç uygulamadan kök kanalı içerisine yerleştirilir ve kök kanalında dirençle karşılaşıncaya kadar rotasyon hareketi ile şekillendirme yapılır.

**L. Tronstad (Apikal ‘box’ yöntemi)**

Çalışma uzunluğunu belirlemek ilk aşamadır.

 Apikal bölgede yaklaşık 2-5 mm’lik bir alanda, #08-25 numara kanal eğeleri ile foramen apikalden koronale doğru, ilk önce K tipi eğe ile kazıma hareketi daha sonrada “reamer” ile rotasyon hareketi yapılarak şekillendirmeye devam edilir. İşlemin sonunda apikal bölgede bir “box” oluşur. Lateral sıkıştırma tekniğinde gutta perkanın foramen apikaleyi tıkaması kolaylaşmış olur.

 Sonraki aşamada, çalışma uzunluğunda #30 numara eğe ile ve daha büyük numaralı eğeler ile şekillendirme devam eder. Kanal durumuna uygun son eğe ile MAF belirlenerek uygulama bitirilir.

**Dengelenmiş kuvvet tekniği (Balanced-force tekniği, Roane ve ark 1985)**

Yöntemin uygulanışında birbirini izleyen üç temel hareket vardır:

* Kanal aletinin kök kanalı içerisine yerleştirilmesi (Kanal aleti saat yönünde (90 derece) hafif bir basınçla kök kanalına yerleştirilir)
* Kesme işlemi (Kanal aletine saat yönünün tersine (180 derece) hafif bir basınç uygulanarak kesme hareketi yaptırılır)
* Kanal aletinin kök kanalından çıkarılması (Kanal aletine saat yönünde 90 derece döndürülerek koronale doğru çekilir, debris uzaklaştırılır)

**KORONALDEN APİKALE KANAL PREPARASYON TEKNİKLERİ**

* + Step-down tekniği (Goering ve ark 1982)
	+ Double-flared tekniği (Fava 1983)
	+ Crown-down basınçsız preparasyon tekniği (Morgan ve Montgomery 1984) (çalışkan, 290)
	+ Pasif step-back tekniği
	+ Canal Master
	+ Antikurvatür eğeleme

**Koronalden apikale tekniklerin avantajları:**

* Koronaldeki enfekte pulpa ve dentin dokusu uzaklaştırılır.
* Radiküler giriş apikal üçlüye düz bir hat halinde ulaşmayı sağlar.
* Apikalde parmak hassasiyetine imkan verir.
* Kök kanalının 2/3 koronal bölümünü kapsayan ön genişletme aynı zamanda apikal genişletmenin daha kolay yapılmasını sağlar.
* Yıkama solüsyonunun kökün apikal bölümüne daha rahat ulaşmasını sağlar.
* Kanal içeriklerinin apikalden itilme riski en aza indirgenir.
* Konik kanal şekillendirmesi sağlanır.

**Ni-Ti Kanal Eğeleri**

* Nikel Titan alaşımlar “Nitinol” olarak tanınırlar. W.F Buehler tarafından 1960’da Naval Ordinance Laboratory’de geliştirilmiştir. Alaşımı oluşturan kısımlar ve laboratuarın başharflerinden ötürü bu ismi alır.
* Alaşımın %55’i nikel, %45’i titanyumdur. Elastik modülü yaklaşık K.N/mm’dir.
* Son yıllarda Ni-Ti alaşımların farklı ısı işlemlerine tabi tutulmasıyla üretilen M Wire’ın döngüsel yorgunluk direnci arttırılmıştır.
* Endodontide ilk kez 1988 yılında nikel titanyum (Ni-Ti) alaşımının üstün özelliklerinden yararlanarak Ni-Ti esaslı kök kanal el aletleri geliştirilmiştir. (Dr. Harmeet D. Waila)

**Nitinolün diğer alaşımlardan farkı;**

* Küçük elastiklik modülü 35 K.N/mm
* Çok yüksek defleksiyon kabiliyeti (%4-8)
* Şekil kalıcılığı etkisi (Memory effect)
* Pseudoelastiklik (süperelastik)

**Yiv**; kanal duvarından yumuşak doku ve dentin artıklarını kaldıran, eğenin çalışma yüzeyindeki oluk olarak tarif edilir.

**Heliks açısı;** kesici kenar ve eğenin uzun aksı arasındaki açıdır.

**Kesme açısı;** kesilen yüzey ile kesici kenar arasında kalan açıdır. Eğer bu açı geniş ise, kesme açısı pozitif, dar ise kesme açısı negatiftir.

**Radyal alan;** eğenin periferinde kanal duvarlarına temas ederek eğenin kanala vidalanma eğilimini, sapmayı azaltır.

**Tork;** Dönme kuvveti

**Taper ne demek?**

Taper, genelde eğenin çalışma yüzeyi boyunca, en uçtan sap kısmına kadar çapının her mm’deki artışı olarak ifade edilir.

30 nolu alet apeksteki çapı 0.30 mm

 🞾 0.02 taper için: 1 mm sonra 0.32mm

 🞾 0.06 taper için:

 30 nolu alet apeksteki çapı 0.30 mm, 1 mm sonra 0.36 mm

Taper açısı arttıkça kesme işlemi daha yukarıda gerçekleşir temas noktası azalır.

**Ni-Ti eğelerin SS eğelere üstünlükleri;**

* Ni-Ti eğelerin fleksibiliteleri paslanmaz çelik eğelere göre daha fazladır.
* Üstün torsiyonel kırılma direnci
* Şekil hafızası özelliği
* Biyolojik olarak daha uyumlu olmaları
* Yüksek korozyon direncine sahip olmaları
* Devamlı rotasyon hareketi ile kullanılmaları
* Kesmeyen uç dizaynı ile apikal transportasyonu en aza indirger.

**Kök kanallarının şekillendirilmesinde kullanılan döner alet sistemleri**

* Tam tur 360˚ dönerek çalışan sistemler (Protaper Universal, Protaper Next)
* Resiprokal hareket esasına göre, tam turu kademeli olarak tamamlayan sistemler (Ör: Waveone, Reciproc, MTwo)
* Dönme hareketi yapmaksızın, ileri geri hareketlerle çalışan sistemler (Ör: SAF)

**Resiprokasyon hareketi;**

Resiprokasyon hareketi eğenin dönüş yönünü belirten bir terimdir. Örneğin bu hareketi kullanan Reciproc® eğesinde,  kullandığımız eğe, önce saat yönünün tersinde geniş bir açıyla döner ve ardından tersine saat yönünde daha küçük bir açıyla döner. Yani eğe, kök ucuna ulaşıncaya değin sağa ve sola dönerek ilerler. Resiprokasyon hareketi sayesinde eğenin kanal içerisinde sıkışmasının önüne geçilmesi amaçlanmaktadır.

**Kanal aletlerinin kırılma riskini en aza indirgemek için:**

* Kullanımdan önce alet yüzeyi incelenmeli, parlayan noktalara dikkat edilmeli
* Kullanım sayısı sınırlandırılmalı
* Aşırı baskıyla kullanılmamalı
* Aletler her kullanımdan önce en az 80 derece bükülmeli ve olası kırılmalar elimine edilmeli
* Kök kanallarının şekillendirilmesi sırasında lubrikasyonu sağlayan bir madde kullanılmalıdır.

**Çevresel eğeleme (Circumferential)**

Düzensiz kanal duvarlarının bulunduğu dişlerde periferal uygulanan bir yöntemdir. Özellikle oval kanallar, C kanal gibi amorf yapılı kök kanallarının preparasyonunda tercih edilir. Hedström eğeler çevresel eğelemede daha etkindir. Eğeleme kanal duvarları boyunca bukkal-mesial-lingual-distal duvarlar boyunca yapılır.



**Kaynaklar:**

1-Alaçam, T; Endodonti, syf: 239-241, Ankara, 2000.

2-Çalışkan, M K., Endodontide Tanı ve Tedaviler, Nobel tıp kitabevi, 2006

3-Bayırlı, Endodonti, Endodontik Tedavi I, İstanbul, 1998

4-Weine F S. Endodontic Therapy, Mosby, 2004

5-Trope M, Debelian G. Endodontics Manual for the general dentist, Quintessence, 2005

6-Stock C, Walker R, Gulabivala K. Endodontics, Mosby, 2004.

7-Küçükay S, Küçükay I, Yılmaz B. Kök kanalı şekillendirme yöntemleri, 2004.

8-Beer R, Baumann M, Kielbasa A. Endodonti Cep Atlası, 2009.

9-Gutmann JL, Dumsha TC, Lovdahl PE. Problem Solving in Endodontics, Mosby, 2006.