DUSEM®

DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK SINAVI EĞİTİM MERKEZİ



DUSGüncEM

"Başarıya Giden Güncel Yol!"

Pedodonti

(Çocuk Diş Hekimliği)

Güncelleme Notu

6 SÜT DİŞLERİNDE VE İMMATÜR DAİMİ DİŞLERDE PULPA TEDAVİLERİ

SÜT DİŞLERİNDE PULPA TEDAVİLERİ

VİTAL PULPA TEDAVİLERİ

Koruyucu Astar (Protective Liner)

Derin kavite preparasyonu sırasında pulpa yüzeyine yakın dentin üzerine ince tabaka halinde uygulanan biyouyumlu bir materyaldir. Amacı, açığa çıkan dentin tübüllerini kapatarak restoratif materyal veya siman ile pulpa arasında **koruyucu bir bariyer** oluşturmaktır. Kullanılabilecek materyaller:

- ✓ **Mineral trioksit agregat (MTA)**
- ✓ **Rezin modifiye cam iyonomer (RMCİ)**
- ✓ **Biyoseramikler**
- ✓ **Trisilikat simanlar**
- ✓ **Kalsiyum hidroksit**
- ✓ Diğer **biyouyumlu bileşikler**

Astar yerleştirme kararı hekimin takdirine bağlıdır.

Endikasyonlar

Koruyucu astarlar şu durumlarda endikedir:

- Dişin pulpası normal vitalitede ise
- Restorasyon öncesi tüm çürük dokular kaldırılmış ise
- Kavite preparasyonunun derin bölgeleri pulpa irritasyonu riski taşıyorsa

Yerleştirilmesi ile:

- Pulpal hasar en aza indirgenir.
- Pulpa dokusu iyileşmesi desteklenir.
- Postoperatif hassasiyet azaltılır.
- Kavitelerdeki bakteri yükü ve asidik yan ürünler azaltılabilir.

Amaçlar

Koruyucu astar uygulamasının hedefleri şunlardır:

1. **Pulpal vitalitenin korunması**
2. **Pulpa iyileşmesinin teşvik edilmesi** ve **tersiyer dentin oluşumunun uyarılması**
3. **Restorasyon altında bakteri mikrosızıntısının azaltılması**
4. **Tedavi sonrası olumsuz semptomların** (hassasiyet, ağrı, şişlik) ortaya çıkmaması

İNDİREKT PULPA TEDAVİSİ (INDIRECT PULP TREATMENT – IPT)

İndirekt pulpa tedavisi, kök patolojisi olmayan ancak pulpayı yakından ilgilendiren derin çürük lezyonlarına sahip dişlerde uygulanır.

İndirekt pulpa tedavisi, pulpa açılımını önlemek amacıyla pulpa ile komşu en derin çürük dokusunun kaldırılmadan bırakıldığı bir işlemdir. Bu çürükten etkilenmiş dentin, biyouyumlu bir materyal ile kapatılarak biyolojik bir sızdırmazlık sağlanır.

Kalan çürük dentin üzerine aşağıdaki materyallerden biri yerleştirilir:

- **Dentin bağlayıcı ajan**
- **Rezin modifiye cam iyonomer**
- **Kalsiyum hidroksit**
- **Mineral trioksit agregat (MTA)** veya başka biyouyumlu materyaller

Amaç, pulpa iyileşmesini ve onarımını uyarmaktır. Burada kullanılan astar materyalinin türü IPT'nin başarısını etkilemez. Daha sonra diş, **mikrosızıntıyı engelleyen bir restoratif materyal** ile kapatılır.

Geçici terapötik restorasyonlar (Interim Therapeutic Restorations – ITR), geri dönüşümlü pulpit bulguları olan dişlerde çürük kontrolü amacıyla cam iyonomer simanlarla yapılabilir. Pulpanın vitalitesi belirlendikten sonra, pulpa vital ise IPT uygulanabilir. Mevcut literatür, kalan çürüğün daha sonra mutlaka uzaklaştırılması gerektiğine dair kesin bir kanıt sunmamaktadır. Diş bakteri

kontaminasyonundan korunarak iyi bir şekilde sızdırmaz hale getirildiği sürece, çürüğün ilerlemesi durur, tamir dentini oluşur ve pulpa korunur.

Uzun dönem çalışmalar, IPT'nin **direkt pulpa kaplaması (DPC)** ve **pulpotomi**ye kıyasla daha yüksek başarı oranına sahip olduğunu göstermektedir.

Endikasyonlar

- Derin çürüğe sahip **süt dişlerinde**, pulpitis olmayan veya **geri dönüşümlü pulpitis** bulgusu olan durumlarda, en derin çürük dentini kaldırılmadan bırakılır.
- Klinik ve radyografik kriterlerle pulpanın **vital** ve çürüğe bağlı hasarı iyileştirebilir durumda olduğu belirlenmelidir.

Amaçlar

- Restorasyon, diş-dentin arayüzünde **bakteriyel sızıntıyı önleyecek şekilde tam bir sızdırmazlık sağlamalıdır**.
- Dişin **vitalitesi korunmalı**dır.
- Tedavi sonrası **hassasiyet, ağrı veya şişlik** gibi semptomlar görülmemelidir.
- Radyografide **patolojik dış kök rezorpsiyonu, ilerleyici iç rezorpsiyon veya kökler arası/apikal radyolüsensi** bulunmamalıdır.
- Sürekli dişe **herhangi bir zarar** verilmemelidir

DİREKT PULPA KAPLAMASI

Kavite preparasyonu sırasında veya travmatik yaralanma sonrası **1 mm'den küçük, çürüksüz pulpa ekspozu** meydana geldiğinde uygulanır.

Pulpa dokusu üzerine doğrudan temas edecek şekilde **biyouyumlu, radyopak bir materyal** (örneğin: **MTA** veya **kalsiyum hidroksit**) yerleştirilir.

Daha sonra diş, **mikrosızıntıyı engelleyecek bir restoratif materyal** ile kapatılır.

Endikasyonlar:

- Normal pulpaya sahip süt dişlerinde, **küçük (<1 mm) pulpa açılımlarında**
- Pulpanın **olumlu yanıt verme koşullarının uygun olduğu** durumlarda uygulanır.

Amaçlar:

- Dişin **vitalitesi korunmalıdır**.
- Tedavi sonrası **hassasiyet, ağrı veya şişlik** gibi semptomlar görülmemelidir.
- Pulpa iyileşmesi sağlanmalı ve **tamir dentini (reparatif dentin)** oluşmalıdır.
- Radyografide **patolojik dış rezorpsiyon, ilerleyici iç rezorpsiyon veya kökler arası/apikal radyolüsensi** bulguları olmamalıdır.
- **Sürekli dişe** herhangi bir zarar verilmemelidir.

PULPOTOMİ

Pulpotomi, süt dişlerinde çürük uzaklaştırılması sırasında pulpa ekspozu oluştuğunda veya travmatik pulpa ekspozu sonrasında; dişin **normal pulpalı** veya **geri dönüşümlü pulpitisli** olduğu ve radyografide **enfeksiyon ya da patolojik rezorpsiyon bulgusu bulunmadığı** durumlarda uygulanır.

İşlemde:

- **Koronal pulpa** amputasyonu yapılır.
- **Pulpa kanaması kontrol edilir.**
- **Kök pulpası vital dokusu**, uzun dönemde klinik başarı göstermiş bir medikament ile tedavi edilir.

Medikamentler:

- Daha önce **MTA** ve **formokrezol**, 24 ay veya daha uzun süre ağızda kalması beklenen dişler için önerilmekteydi. **Ferrik sülfat, lazerler, sodyum hipoklorit ve trikalsiyum silikat** gibi yöntemler ise koşullu olarak önerilmekteydi.
- **AAPD**, pulpotomi için **kalsiyum hidroksit kullanımını önermemektedir**.
- Günümüzde **kalsiyum silikat simanlar** (MTA, Biodentin) pulpotomilerde diğer materyallere kıyasla daha yüksek başarı oranları göstermektedir.

Restorasyon:

- Koronal pulpa odası uygun bir kaide materyali ile doldurulur.
- Diş, **mikrosızıntıyı engelleyen bir restorasyon** ile kapatılır.
- Sistematik derlemelere göre, MTA pulpotomilerinden sonra 1 yıllık takiplerde **farklı restorasyon türleri benzer başarı oranlarına** sahiptir.
- **Çok yüzlü çürükler ile yalnızca oklüzal çürükler** arasında pulpotomi başarısı açısından anlamlı fark bulunmamıştır.
- Ancak uzun dönemli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Restorasyon Seçenekleri:

- Yeterli mine desteği varsa, **amalgam veya kompozit rezin** restorasyon, 2 yıl veya daha az süre ağızda kalması beklenen süt dişlerinde **tam kronlara alternatif** olabilir.
- Ancak **çok yüzlü lezyonlarda**, **paslanmaz çelik kron**, **tercih edilen restorasyondur**.

Endikasyonlar:

- Çürük uzaklaştırılması sırasında pulpa açılımı oluştuğunda, **normal pulpaya sahip** veya **geri dönüşümlü pulpitisli** süt dişlerinde uygulanır.
- **Travmatik pulpa açılımlarında** da endikedir.
- Radyografide **enfeksiyon ya da patolojik rezorpsiyon bulgusu olmamalıdır**.
- Koronal pulpa dokusu uzaklaştırıldığında, geriye kalan radiküler pulpa dokusu **vital** olmalı ve **iltihap, irin, nekroz** bulunmamalıdır.
- Ayrıca aşırı hemoraji olmamalı ya da birkaç dakika pamuk pelet ile kontrol altına alınabilmelidir.

Amaçlar:

- Dişin **vitalitesi korunmalıdır**.
- Radiküler pulpa asemptomatik kalmalı; tedavi sonrası **hassasiyet, ağrı veya şişlik** olmamalıdır.
- Takip randevularında radyografide **patolojik dış kök rezorpsiyonu** (furkasyon ya da periapikal radyolüsensi) olmamalıdır.
- **İç rezorpsiyon** bazen kendini sınırlayan ve stabil bir durum olabilir. Ancak klinisyen bu olguları izlemeli; perforasyona bağlı **destek kemik kaybı** veya **enfeksiyon bulguları** gelişirse etkilenen dişi çekmelidir.
- **Sürekli dişe** zarar verilmemelidir.

FİKSATİFLER

Formokrezol amputasyonu

Tekniğin avantajları

- ✓ Formokrezolun yaydığı formaldehit gazının organik yapılar, dentin kanalları ve dar yan kanallara kadar nüfuz ederek varolan tüm bakterileri de fikse etmesi
- ✓ Fiksasyon bölgesi altında sağlıklı pulpa dokusunun korunması ile fizyolojik düşme yaşına kadar süt dişlerinin asemptomatik olarak korunması
- ✓ Formaldehitin proteinlerle bağlanarak doku otolizini önlemesi
- ✓ Fiksasyonun 60 günden 1 yıla kadar yavaş bir şekilde ilerlemesi
- ✓ Yüksek klinik başarı oranı

Tekniğin dezavantajları

- ✓ Zayıf fiksasyon,
- ✓ Diffüzyon yeteneğinin fazlalığı,
- ✓ Yüksek periapikal irritasyon özelliği,
- ✓ Periapikalde iltihabi reaksiyon ve kök rezorbsiyonunu artırması,
- ✓ Çok fazla formalin mevcudiyetinde rezorbsiyonu geciktirerek ankiloz oluşturması,
- ✓ İlacın miktarı ve konsantrasyonuna bağlı olarak geride sağlıklı pulpa dokusu bulunmasının şüpheli olması,
- ✓ Pulpada kalsifikasyonlar, internal rezorbsiyonlara neden olması,

Formokrezolun olası dezavantajlarını ortadan kaldırmak için son yıllarda formokrezolün 1:5'lik seyreltikleri kullanılmakta, pulpa odasında ilacın bekletilme süresi 5 dakika iken 2-4 dakika ile sınırlanmakta ve yerleştirilen patın yalnızca çinko oksit ojenol olması tercih edilmektedir.

Buckley formokrezolunun 1:5'lik seyreltiği ise şu şekilde hazırlanır:

- 3 kısım gliserin 1 kısım distile su içinde seyreltilerek iyice karıştılır.
- 4 kısım seyreltiğe 1 kısım formokrezol eklenir.

Bir başka ifadeyle 90 ml gliserin ve 30 ml su ile hazırlanan 120 ml seyreltik içine 30 ml formokrezol ekleyerek 150 ml 1:5'lik (% 20) formokrezol seyreltisielde edilmiş olur.

Formokrezol amputasyonu tekniğinin aşamaları

- Amputasyon endikasyonu konulan dişe anestezi uygulanarak, tükürük izolasyonu yapılır.
- Dişlerin kron bölümleri uygun bir dezenfektan ile silinerek kavite preparasyonu yapılır.
- Endodontik prensipler altında pulpa odası açılır.
- Keskin bir ekskavatörle koronal pulpa çıkartılır.

Glutaraldehit amputasyonu

Son yıllarda yine bir fiksatif olan glutaraldehit formokrezole bir seçenek olarak ileri sürülmektedir. Glutaraldehit, bir pulpa amputasyon ajanı olarak formokrezol ile kıyaslandığında elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- ✓ Proteinlerle intra ve inter moleküler sıkı bağlar yaptığı için **çok iyi bir fiksasyon** sağlar,
- ✓ Diffüzyon kabiliyeti sınırlıdır,
- ✓ Çok iyi bir antimikrobiyaldir,
- ✓ Pulpa dokusunda sınırlı nekroz oluşturur ve altında vital doku bulunur
- ✓ Pulpa kanallarında daha az distrofik kalsifikasyonlara sebep olur.
- ✓ Apiksl diffüzyonu az olduğundan toksik ve irritan etkisi daha azdır.

% 2'lik glutaraldehit solüsyonu emdirilmiş pamuk peletin 3 dakika pulpa dokusu ile teması sağlanarak yapılan süt dişi ampütasyonları formokrezol tekniğine benzer şekilde uygulanmaktadır.

McDonald ve Avery'nin textbook'unda pulpadaki formaldehit reaksiyonları geri dönüşümlüyken, glutaraldehit reaksiyonları geri dönüşümlü değildir olarak kabul etmiştir.

ELEKTROCERRAHİ AMPUTASYONU

Elektrocerrahi kullanımının bazı avantajları vardır. **Hiç kanamasız** veya **çok az kanamalı** açık bir operasyon alanı sağlar ve **minimal sikatris** dokusu oluşturur. Ağzın bütün alanlarına kolay ulaşabilir, insize edilen dokularda basınç oluşturmaz, böylece bistüriile sağlanandan çok daha keskin bir insizyona izin verir. Kısa süreli değim ile minimum kemik ve doku zararı oluşturur. Aktif elektrodun ucu kendi kendine sterilize olur. Bunun yanında bazı **dezavantajları** da vardır. Derin anestezi gerektirir, acele uygulamalar istenilmeyen doku cevabı oluşturabilir, kan ve tükürük gibi sıvıların fazla olduğu bölgelerde etkinliği azalır.

Yapılan deneysel çalışmalarda elektrocerrahi ampütasyonlarının patolojik kök rezorbsiyonu, periapikal- furkal patolojiyi artırdığı, kronik enfeksiyon, ödem, fibrozis ve nekroz oluşturduğu gösterilmektedir. Genel histolojik tablo oluşan koagulasyon nekrozuna cevaben gelişen reparatif dentin formasyonuna rağmen kök orta ve apikal bölgelerinde hücreden fakir bir fibrozis ya da nekrozla karakterize pek de iyi olmayan bir manzara gösterir. Ancak formokrezol amputasyonlarında da olduğu gibi histopatolojik tablo her zaman klinik ve radyolojik başarı ile eşdeğer olmayabilir.

LAZER UYGULAMALARI

Lazer irradyasyonu kontakta olduğu dokuda sınırlı bir kuagulasyon nekrozu yaparak reparatif dentin yapımını indükler.

VİTAL OLMAYAN PULPA TEDAVİLERİ

Pulpektomi

Pulpektomi, çürük veya travmaya bağlı olarak **irreversibl pulpitis** veya **nekrotik pulpa** tanısı alan süt dişlerinde uygulanan kök kanal tedavisidir.

İşlem Basamakları:

- ✓ Kök kanalları **el veya döner eğelerle şekillendirilir ve temizlenir**.
- ✓ Kanallar irrige edilir. Literatürde irrigasyonda **klorheksidin, %1–5 sodyum hipoklorit veya steril su/serum fizyolojik** kullanımında başarı açısından farkı olmadığı gösterilmiştir.
- ✓ Ancak **sodyum hipoklorit güçlü bir doku irritanıdır**; apeksin dışına taşırılmamalıdır.
- ✓ Kanallar kurutulduktan sonra **rezorbe olabilen bir dolgu materyali** ile doldurulur:
  - Çinko oksit öjenol (ZOE) (desteksiz formu)
  - İyodoform bazlı patlar
  - İyodoform + kalsiyum hidroksit kombinasyonları
- ✓ Çalışmalar, uzun dönemde **ZOE'nin iyodoform bazlı patlardan daha iyi performans gösterdiğini** rapor etmiştir.
- ✓ Daha sonra diş, **mikrosızıntıyı engelleyecek bir restorasyon** ile kapatılır.
- ✓ Klinik ve radyografik olarak **başarı ve olası komplikasyonlar en az 12 ayda bir** değerlendirilmelidir.

Endikasyonlar:

- ✓ **İrreversibl pulpitis** veya **nekrotik pulpa** tanısı almış süt dişleri.
- ✓ Pulpotomi planlanmış fakat radiküler pulpada **irreversibl pulpitis** veya **nekroz bulguları** (örn. irin, süpürasyon) saptanan dişler.
- ✓ Köklerde **çok az ya da hiç rezorpsiyon olmaması** gerekir.

Amaçlar:

- ✓ Tedavi sonrası **radyografik enfeksiyonun 6 ay içinde iyileşmesi**, yani önceki radyolüsent bölgelerde **kemik oluşumunun başlaması** beklenir.
- ✓ Klinik bulgular (ağrı, şişlik vb.) **birkaç hafta içinde düzelmelidir**.
- ✓ Radyografide kanal dolgusunun **taşkın olmadan ve eksik kalmadan** yapılmış olması gerekir.
- ✓ Tedavi, süt dişinin kök rezorpsiyonuna ve dolgu materyalinin fizyolojik olarak rezorbe olmasına izin vererek **ardıl dişin normal sürmesini sağlamalıdır**.
- ✓ **Patolojik kök rezorpsiyonu** veya **furkasyon/apikal radyolüsensi** olmamalıdır.

SÜT DİŞİ KANAL DOLDURMA Teknikleri

1. Basınçlı şırınga (enjeksiyon) tekniği
2. Lentülo spiral tekniği
3. İnkremental teknik

LEZYON STERİLİZASYONU/DOKU ONARIMI (LSTR)

LSTR, kök kanallarında genellikle hiçbir enstrümantasyon yapılmadan, kök kanallarını dezenfekte etmeyi amaçlayan antibiyotik karışımının pulpa odasına yerleştirilmesi **işlemidir.**

Uygulama Basamakları:

- Nekrotik bir dişin pulpa odası açıldıktan sonra, kanal ağızları yuvarlak frez ile genişletilerek ilaç için hazneler oluşturulur.
- Pulpa odasının duvarları %37 fosforik asit ile temizlenir, ardından yıkanır ve kurutulur.
- Kanama varsa, %10 **sodyum hipoklorit emdirilmiş pamuk pelet** ile kontrol edilebilir.
- **Üçlü antibiyotik karışımı** hazırlanır: **klindamisin, metronidazol ve siprofloksasin**, taşıyıcı olarak **polietilen glikol ve makrogol** ile karıştırılarak macun haline getirilir.
- Bu karışım, oluşturulan ilaç haznelerine ve pulpa tabanına yerleştirilir.
- Karışım sertleşmez; üzerine ışıkla polimerize edilen **cam iyonomer siman** konularak sızdırmazlık sağlanır.
- En iyi sızdırmazlığı sağlamak için diş, tercihen **paslanmaz çelik kron** ile restore edilir.

İlaç seçenekleri:

- Önceki çalışmalarda klindamisin yerine **minosiklin** de kullanılmıştır; ancak **tetrasiklin türevlerinin dişlerde renklenmeye yol açma riski** vardır.
- Minosiklin ve klindamisin benzer başarı göstermiş olsa da daha güncel bir sistematik derleme **tetrasiklin içeren karışımların daha düşük başarı oranı** verdiğini bildirmiştir.
- **Doksisiklin**, minosikline göre daha yüksek klinik ve radyografik başarı sağlamaktadır.
- AAPD, düşük kanıt kalitesi nedeniyle **tetrasiklinsiz antibiyotik karışımlarını koşullu olarak önermektedir**.

Endikasyonlar:

- **İrreversibl pulpitis** veya **nekroz** bulunan süt dişleri.
- Pulpotomi planlanmış ancak radiküler pulpada **irreversibl pulpitis** ya da **nekroz bulguları** (irin, supurasyon) olan dişler.
- Tedavi öncesi **kök rezorpsiyonu** ve **dişin ark içindeki stratejik konumu** dikkate alınmalıdır.
- Eğer dişin **12 aydan az süre ağızda kalması bekleniyorsa** ve kök rezorpsiyonu mevcutsa, **pulpektomiye kıyasla LSTR tercih edilir**.

Kontrendikasyonlar:

- Kullanılan antibiyotiklere karşı **alerji**
- **Aşırı iç veya dış rezorpsiyon** (radyografik)
- **Yakında düşmesi beklenen süt dişi**
- **Perfore pulpa tabanı**
- **Enfektif endokardit riski olan hastalar**

Amaçlar:

- Tedavi öncesi **klinik semptomların kaybolması** (ağrı, şişlik vb.)
- Düzenli radyografik kontrollerde enfeksiyon odağında **kemik oluşumunun gözlenmesi**

İMMATÜR DAİMİ DİŞLERDE PULPA TEDAVİLERİ

VİTAL PULPA TEDAVİLERİ (NORMAL PULPA VEYA GERİ DÖNÜŞÜMLÜ PULPITISLI DİŞLERDE)

Koruyucu Astar (Protective Liner)

- Derin kavite preparasyonunda, dentin tübüllerini kapatarak pulpa ile restoratif materyal/siman arasında bariyer oluşturur.
- Kullanılabilecek materyaller: **MTA, trikalsiyum silikat simanlar, kalsiyum hidroksit** ve diğer biyouyumlu materyaller.
- Ardından mutlaka **iyi sızdırmazlık sağlayan bir restorasyon** uygulanmalıdır.

Endikasyonlar:

- ✓ Normal pulpaya sahip daimi dişlerde, çürük kaldırıldıktan sonra, derin kavite bölgelerinde pulpayı yaralanmadan korumak, iyileşmeyi desteklemek ve postoperatif hassasiyeti azaltmak amacıyla uygulanır.

Amaçlar:

- ✓ **Pulpa vitalitesinin korunması**
- ✓ **Pulpa dokusunun iyileşmesi ve tersiyer dentin oluşumunun desteklenmesi**
- ✓ Tedavi sonrası **hassasiyet, ağrı, şişlik olmaması**

Apeksogenezis

Histolojik bir terimdir; kökün apeksinin fizyolojik gelişiminin ve oluşumunun devam etmesini ifade eder.

- ✓ Vital genç daimi dişlerde, uygun vital pulpa tedavileri (IPT, direkt pulpa kaplaması, parsiyel pulpotomi – çürüksel veya travmatik açılımlar) ile sağlanabilir.

Pulpanın tabakalarından olan "hücreden fakir tabaka (Weil Tabakası)", odontoblastik tabakanın hemen altındadır. Bu bölgede özellikle kapiller kan damarları ve sinir pleksusları (Raschkow's pleksus) yaygın olarak bulunur ki görevleri odontoblast aktivitesini desteklemek ve regüle etmek, ayrıca pulpanın duyusal innervasyonunu sağlamaktır. Raschkow'un pleksusu, kök formasyonunun geç evrelerine kadar tam olarak olgun (matur) değildir ve bu nedenle pulpa hassasiyet testleri olgunlaşmasını tamamlamamış (immatur) dişlerde kesin bir sonuç vermeyebilir.

İndirekt Pulpa Tedavisi (IPT)

IPT, **geri dönüşümlü pulpitis** tanısı almış ve derin çürüğü bulunan, çürük tamamen uzaklaştırılırsa endodontik tedavi gerekebilecek dişlerde uygulanır.

Son yıllarda, 2 seanslı tedavi yerine, çürüğün pulpa yüzeyine en yakın bölgesine kadar uzaklaştırılması, ardından koruyucu bir astar konulması ve dişin tekrar açılmadan restore edilmesi tercih edilmektedir. Bu yaklaşımda risk, **istenmeden pulpa açılımı** veya **irreversibl pulpitis** gelişimidir.

Pulpa açılımı riski varsa, **basamaklı çürük uzaklaştırma (stepwise excavation)** düşünülebilir. Bu yöntem:

1. **İlk aşama:** Mine-dentin birleşimindeki çürük dokunun ve dış tabakadaki enfekte dentinin uzaklaştırılması; pulpaya yakın bölgede çürük dokunun bırakılması. Amaç, **bakteri sayısını azaltmak**, çürüğü oral kavite biyofilminden izole etmek ve çürük ilerlemesini yavaşlatmak veya durdurmaktır. Bu geçici restorasyon 12 aya kadar ağızda kalabilir.
2. **İkinci aşama:** Kalan çürüğün uzaklaştırılması ve kalıcı restorasyon yapılması.

Her iki basamakta da **iyi sızdırmazlık sağlayan restorasyon** kritik öneme sahiptir.

Bir meta-analiz, **parsiyel çürük uzaklaştırma** ile **basamaklı çürük uzaklaştırma** arasında uzun dönem başarı farkı olmadığını ve tedavi edilen dişlerin %96'sından fazlasının 2 yıl sonunda vital kaldığını göstermiştir.

Endikasyonlar:

- ✓ Derin çürüğü olan, pulpitis bulgusu bulunmayan veya **geri dönüşümlü pulpitis** tanısı alan **daimi dişlerde**
- ✓ En derin çürük dentinin pulpaya açılımı önlemek için uzaklaştırılmadığı durumlar.
- ✓ Pulpa, klinik ve radyografik kriterlere göre **vital ve iyileşebilir** durumda olmalıdır.

Amaçlar:

- ✓ Restorasyon, dentin-restorasyon arayüzünü **oral ortamdan tamamen izole etmelidir**.
- ✓ Dişin **vitalitesi korunmalıdır**.
- ✓ Tedavi sonrası **hassasiyet, ağrı veya şişlik olmamalıdır**.
- ✓ Radyografide **iç/dış kök rezorpsiyonu veya patolojik değişiklikler olmamalıdır**.
- ✓ **Olgunlaşmamış kökleri olan dişlerde kök gelişimi ve apeksogenezis devam etmelidir**.

DİREKT PULPA KAPLAMASI (DIRECT PULP CAP)

Pulpa açılımı küçük olduğunda (çürüksel veya mekanik) ve kanama kontrolü sağlandıktan sonra, açılan pulpa üzerine **kalsiyum hidroksit** veya **MTA** uygulanır. Ardından mikrosızıntıyı engelleyecek bir restorasyon yapılır.

Endikasyonlar:

- **Normal pulpaya sahip daimi dişlerde**, küçük çürüksel veya mekanik pulpa açılımlarında uygulanır.

Amaçlar:

- Dişin **vitalitesi korunmalıdır**.
- Tedavi sonrası **hassasiyet, ağrı, şişlik olmamalıdır**.
- Pulpa iyileşmeli, **tamir dentini oluşmalıdır**.
- Radyografide **rezorpsiyon, periapikal radyolüsensi, anormal kalsifikasyon** gibi bulgular olmamalıdır.
- **Olgunlaşmamış dişlerde kök gelişimi ve apeksogenezis devam etmelidir**.

PARSİYEL PULPOTOMİ

Çürük Nedeniyle Pulpa Açılımı Oluşan Genç Daimi Dişlerde Parsiyel Pulpotomi

Ekspozun altındaki **inflamasyonlu pulpa dokusu 1–3 mm (veya daha derin) uzaklaştırılır**. Amaç, sağlıklı pulpa dokusuna ulaşmaktır.

- ✓ Kanama, **sodyum hipoklorit veya klorheksidin** ile yıkanarak kontrol altına alınır.
- ✓ Daha sonra alan, **kalsiyum hidroksit** veya **MTA** ile kapatılır.
- ✓ MTA, kalsiyum hidroksite göre daha **öngörülebilir dentin köprüsü ve pulpa sağlığı** sağlar.
- ✓ En az **1,5 mm kalınlığında MTA tabakası**, açılım bölgesi ve çevre dentini kaplamalıdır.
- ✓ Üzerine ışıkla polimerize edilen **rezin modifiye cam iyonomer** eklenir.
- ✓ Son olarak, mikrosızıntıyı önleyen bir restorasyon yapılır.

Endikasyonlar:

- ✓ **Genç daimi dişlerde**, çürüksel pulpa açılımı sonrası, pulpa kanaması birkaç dakika içinde kontrol edilebiliyorsa uygulanır.
- ✓ Pulpa vital olmalı; tanısı **normal pulpa** veya **geri dönüşümlü pulpitis** olmalıdır.

Amaçlar:

- ✓ Parsiyel pulpotomiden sonra pulpa **vital kalmaya devam etmelidir**.
- ✓ Tedavi sonrası **hassasiyet, ağrı, şişlik olmamalıdır**.
- ✓ Radyografide **rezorpsiyon, anormal kanal kalsifikasyonu, periapikal radyolüsensi** olmamalıdır.
- ✓ **İmmatür dişlerde kök gelişimi ve apeksogenezis devam etmelidir**.

Travmatik Açılımlarda Parsiyel Pulpotomi (Cvek Pulpotomisi)

Travmatik pulpa açılımlarında **(<4 mm)** inflamasyonlu pulpa dokusu **1–3 mm veya daha derin** kaldırılarak sağlıklı pulpa dokusuna ulaşılır.

- ✓ Literatürde, Cvek pulpotomisinin **açılımdan sonraki 9 güne kadar** yapılabileceği bildirilmiştir; daha uzun süreler için yeterli kanıt yoktur.
- ✓ Pulpa kanaması **sodyum hipoklorit veya klorheksidin** ile kontrol edilir.
- ✓ Bölge **kalsiyum hidroksit** veya **MTA** ile kapatılır.
- ✓ MTA dişlerde **renklenmeye** yol açabilir; beyaz ve gri formları benzer özellikler göstermektedir.
- ✓ Uzun dönemde kalsiyum hidroksit başarılı olsa da MTA **daha öngörülebilir dentin köprüsü ve pulpa sağlığı** sağlar.
- ✓ En az **1,5 mm kalınlığında MTA tabakası**, açılım alanını ve çevre dentini örtmelidir.
- ✓ Üzerine ışıkla sertleşen **rezin modifiye cam iyonomer** eklenir ve diş, mikrosızıntıyı önleyecek restorasyonla kapatılır.

Endikasyonlar:

- ✓ **Vital**, travma ile açığa çıkmış, özellikle **apeksi tamamlanmamış genç daimi dişler**

Amaçlar:

- ✓ Pulpanın **vitalitesinin korunması**
- ✓ Tedavi sonrası **hassasiyet, ağrı, şişlik olmaması**
- ✓ Radyografide **iç/dış rezorpsiyon, anormal kanal kalsifikasyonu veya periapikal radyolüsensi olmaması**
- ✓ **Olgunlaşmamış dişlerde normal kök gelişimi ve apeksogenezisin devam etmesi**

TAM PULPOTOMİ (TOTAL PULPOTOMİ)

Koronal vital pulpa dokusunun tamamen uzaklaştırılmasını takiben, biyouyumlu bir materyal pulpa odasına yerleştirilir ve diş restore edilir.

- Semptomatik irreversibl pulpitis bulunan genç daimi dişlerde, pulpal hemostazın 6 dakika veya daha kısa sürede sağlanması durumunda başarı olasılığının daha yüksek olduğu bildirilmiştir.
- Geleneksel olarak kullanılan **kalsiyum hidroksite** kıyasla, **MTA** ve **trikalsiyum silikat** daha iyi uzun dönem sızdırmazlık ve tamir dentini oluşumu sağlar.

Endikasyonlar:

- **Çürük nedeniyle ekspoze olan genç daimi dişlerde**, kök gelişiminin devam etmesine fırsat tanımak için (apeksogenezis) geçici işlem olarak
- Ayrıca semptomların geçici olarak giderilmesi amacıyla kanal tedavisi tamamlanana kadar **acil tedavi** olarak uygulanabilir.

Amaçlar:

- Radiküler pulpanın vitalitesini korumak
- Klinik semptomların önlenmesi
- Radyografide kök gelişiminin devam ettiğinin kanıtlanması
- Periradiküler dokularda yıkım ve rezorptif defektlerin önlenmesi

VİTAL OLMAYAN PULPA TEDAVİLERİ

Pulpektomi (Konvansiyonel Kök Kanal Tedavisi

Pulpektomi, **apeksini tamamlamış daimi dişlerde**, enfekte veya nekrotik pulpaya sahip dişlerde yapılan geleneksel endodontik tedavidir.

- ✓ Pulpa odasının çatısı kaldırılır, tüm koronal pulpa dokusu çıkarılır.
- ✓ Kök kanalları temizlenir, dezenfekte edilir, şekillendirilir ve biyouyumlu yarı-katı/katı materyallerle doldurulur.

Endikasyonlar:

- ✓ Restorasyonu mümkün olan, **apeksi kapanmış**, irreversibl pulpitisli veya nekrotik daimi dişler
- ✓ Ayrıca, periradiküler lezyonu düzelmeyen, konvansiyonel yolla ulaşılamayan veya kanalı kalsifiye olmuş dişlerde özel endodontik tedaviler gerekebilir.

Amaçlar:

- ✓ Kanal dolgusunun taşkın veya eksik olmaması
- ✓ Tedavi sonrası **hassasiyet, ağrı, şişlik olmaması**
- ✓ Önceden var olan patolojinin düzelmesi, periradiküler dokularda ek yıkım olmaması

Apeksifikasyon

Apeksi tamamlanmamış, **nonvital daimi dişlerde kök ucunun kapanmasını sağlama yöntemidir**.

- ✓ Koronal ve nekrotik radiküler doku kök ucuna yakın bölgeye kadar uzaklaştırılır.
- ✓ Kanal, 2 hafta – 1 ay süreyle **kalsiyum hidroksit** ile dezenfekte edilir.
- ✓ Ardından apikal bariyer oluşturmak için **MTA** yerleştirilir.
- ✓ Bariyer oluşturulamazsa, **absorbe olabilen kollajen** destek kullanılarak MTA kanal içinde sınırlandırılır.
- ✓ Kalan kanal **guta perka** ile doldurulur; ince duvarlı dişlerde kırığı önlemek için **MTA veya kompozit rezin** kullanılabilir.

Endikasyonlar:

- ✓ Apeksi kapanmamış **nonvital daimi dişler**

Amaçlar:

- ✓ Apeks kapanması veya apikal bariyer oluşumu
- ✓ Klinik/radyografik olarak **ağrı, hassasiyet, şişlik olmaması**
- ✓ **Dış rezorpsiyon, lateral patoloji, kök fraktürü olmaması**
- ✓ Dişin normal sürmesi, alveol gelişiminin komşu dişlerle devam etmesi

Kalsiyum hidroksit:

1. **Alkalen pH'sı vardır, antibakteriyeldir.**
2. **Doku sıvılarında çözünürlüğü vardır.**
3. **Yüzeyel pulpa nekrozu oluşturur ve bu sayede pulpa dokusunun fibroblastlarını veya diferansiye olmamış mezenkimal hücreleri, odontoblast benzeri hücrelere dönüştürür.**
4. **Nekrotik doku ile vital enflame doku birleşiminde dentin köprüsü oluşur.**
5. **Kök kanalına uygulanan uzun süreli Kalsiyum hidroksit tedavileri, kökleri zayıflatabilir ve dişi kök kırıklarına karşı daha hassas hale getirebilir.**



Geleneksel apeksifikasyon yöntemi

- ✓ Kalsiyum hidroksit induksiyonu ile apikal kapanmanın sağlanmasını takiben daimi kök kanal dolgusu yapılmasıdır **(FRANK METODU)**. Apikal kapanmayı sağlayacak olan Ca(OH)2 in apeksten taşırılması gerekir. Eğer yeterince taşırılmazsa bariyer apekste değil Ca(OH)2 in ulaşabildiği noktada olur. Genelde hasta ilk uygulamadan 6 hafta sonra tekrar çağrılır. Daha sonra kalsifiye bariyer tamamlanıncaya kadar kalsiyum hidroksit 2-3 ayda bir değiştirilir. Kanal gutaperka ile tıkanmadan önce ortalama 1-3 yenileme gerekmektedir. Total tedavi periyodu 18 - 20 ay kadar olarak bildirilmektedir.

Rejeneratif Endodonti

Biyolojik temelli, hasarlı dentin, kök yapıları ve pulpa-dentin kompleksini fizyolojik olarak yeniden oluşturmayı hedefleyen tedavidir.

- ✓ Amaç, **semptomların giderilmesi, apikal periodontitin düzelmesi** ve immatür dişlerde kök gelişiminin devam etmesidir.
- ✓ Kanal duvarlarının kalınlaşması ve kök uzunluğunun artması da hedeflenir.
- ✓ **Farkı:**
  - Konvansiyonel endodontide kanal boşluğu biyouyumlu materyallerle doldurulur.
  - Rejeneratif endodontide kanal boşluğu hastanın kendi canlı dokusu ile doldurulur.

Endikasyonlar:

- ✓ Apeksi kapanmamış, **nonvital daimi dişler**

Amaçlar:

- ✓ Kök duvar kalınlığının ve kök uzunluğunun artması
- ✓ Klinik/radyografik olarak semptomların olmaması
- ✓ Rezorpsiyon, patoloji veya periradiküler dokularda yıkım olmaması
- ✓ Dişin normal sürmesi, alveol gelişiminin komşu dişlerle devam etmesi

Pulpa Rejenerasyonu (Rejeneratif Endodontik Tedavi / Revaskülarizasyon

Pulpa nekrozu bulunan, kök gelişimi tamamlanmamış ve apeksi açık genç daimi dişlerde uygulanan biyolojik temelli bir tedavi yaklaşımıdır. Amaç enfeksiyonun kontrolünün ardından periapikal dokulardaki rejeneratif potansiyelden yararlanarak kök gelişiminin devamını sağlamaktır.

Amerikan Endodontistler Birliği (American Association of Endodontists, AAE)'ye göre olgu seçimi: Nekrotik pulpalı ve immatür apeksli dişler tercih edilir. Final restorasyonda post/kor gereksinimi olmamalı, hasta ve ebeveyn tedaviye uyumlu olmalı ve hasta işlemde kullanılacak ilaç ve antibiyotiklere alerjik olmamalıdır.

Tedavi tekniği

Birinci Randevu

- Lokal anestezi uygulanır.
- Rubber dam izolasyonu sağlanır ve endodontik giriş kavitesi açılır.

- Periapikal dokulara irrigan taşmasını en aza indirecek şekilde 20 mL %1,5 NaOCl ile 5 dakika bol ve nazik irrigasyon yapılır.
- Ardından 20 ml/kanal salin veya EDTA ile 5 dakika irrigasyon yapılır.
- İrrigasyon iğnesi apikal dokulardaki kök hücrelere sitotoksisiteyi azaltmak amacıyla kök ucundan yaklaşık 1 mm kısa konumlandırılır.
- Kanal paper pointlerle kurutulur.
- Kanal içine kalsiyum hidroksit veya düşük konsantrasyonlu üçlü antibiyotik patı yerleştirilir.
- Üçlü antibiyotik patı kullanılacaksa siprofloksasin: metronidazol: minosiklin = 1:1:1 oranında hazırlanır ve son konsantrasyonu 1–5 mg/mL olacak şekilde kullanılır.
- Minosikline bağlı renklenme nedeniyle minosiklin içermeyen ikili antibiyotik patı veya minosiklin yerine başka bir antibiyotik kullanılması alternatif olabilir.
- Üçlü antibiyotik patı kullanılıyorsa renklenmeyi azaltmak için mine-sement birleşiminin (CEJ) altında tutulur.
- Diş geçici restoratif materyalle kapatılır.
- Hasta 1-4 hafta sonra ikinci randevuya çağrılır.

İkinci Randevu (1-4 hafta sonra)

- İlk tedaviye yanıt değerlendirilir. Enfeksiyon bulguları varsa antimikrobiyal tedavi süresi uzatılabilir veya alternatif antimikrobiyal düşünülebilir.
- Vazokonstriktör içermeyen bir lokal anestezik kullanılır.
- Rubber dam izolasyonu sağlanır.
- 20 mL %17 EDTA ile bol ve nazik irrigasyon yapılır.
- Kanal paper pointlerle kurutulur.
- Önceden eğim verilmiş K-file apikal foramenden yaklaşık 2 mm taşırılarak periapikal dokular irrite edilir ve kanal içine kanama oluşturulur. Amaç kanalın mine-sement birleşimi seviyesine kadar kanla dolmasıdır.
- Kanama, üzerinde 3-4 mm restoratif materyale yer kalacak seviyede durdurulur.
- Gerekiyorsa kan pıhtısının üzerine rezorbe olabilen matriks yerleştirilir.
- Üzerine kapaklama materyali olarak MTA uygulanır.
- MTA üzerine 3-4 mm rezin modifiye cam iyonomer yerleştirilir ve ışıkla polimerize edilir.
- Estetik bölgede MTA'ya bağlı renklenme nedeniyle biyoseramik veya trikalsiyum silikat simanlar alternatif olarak düşünülebilir.
- Kan pıhtısı oluşturulmasına alternatif olarak PRP, PRF veya otolog fibrin matriks kullanılabilir.

Takip

6, 12 ve 24. aylarda klinik ve radyografik takip yapılır.

Beklenen sonuçlar:

- ✓ Ağrı, şişlik ve sinüs yolunun bulunmaması
- ✓ Apikal radyolusensinin iyileşmesi
- ✓ Kök duvarlarının kalınlaşması
- ✓ Kök uzunluğunun artması
- ✓ Pulpa vitalite testlerine pozitif yanıt gelişebilmesi

İlk iki yıldan sonra **yıllık takip** önerilir.

Platelet-Rich Plasma (Prp)- Trombositten Zengin Plazma (TZP)

PRP ya da TZP konsantre haldeki trombositlerden oluşan bir kan bileşenidir. Çok sayıda trombosit ve büyüme faktörü içerir. Hastanın kendi kanından elde edilen PRP nin kök kanalına yerleştirilerek pulpası canlılığını yitirmiş, periapikal lezyonu olan apeksi açık genç daimi dişlerin kök kanallarında tekrar bir vaskülarizasyon sağlanmasını ve bu sayede kök gelişiminin devam etmesini amaçlayan bir tedavi yöntemidir.

Tedavi tekniği:

- Lokal anestezi
- Rubber-dam
- Endodontik giriş kavitesi
- 20 ml %1,5'lik NaOCl
- 20 ml steril salin
- Kanal kurutulur
- Üçlü veya ikili antibiyotik patı yerleştirilir
- 3 hafta sonra herhangi bir semptom yoksa PRP uygulamasına geçilir.

Hastadan antikoagülanlı tüpe 20 ml venöz kan alınır.

Tüp 2 defa santrifüje edilerek en üstteki hücresiz plazma kısmı uzaklaştırılır

Elde edilen cPRP (konsantre trombosit) kök kanalına enjektör yardımıyla uygulanır.

- 10 dak pıhtılaşması için beklenir ve üzeri en az 3 mm MTA ile kapatılır.
- Diş restore edilir.

Genç hastadan kan alma zorunluluğu

Özel ekipman ve medikaman gerekliliği

Yüksek maliyetli oluşu nedeniyle

PRP'nin kan pıhtısı yöntemi ile başarı sağlanamayan hastalarda kullanılması önerilebilir.