



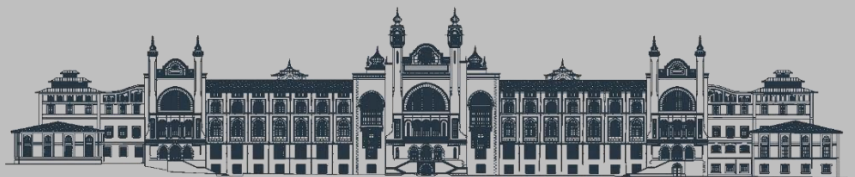
**SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ**

**HAMİDİYE  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

**RESTORATİF DİŞ  
TEDAVİSİ**

**2. SINIF  
DERS NOTLARI**

**2021  
1. Versiyon**



# RESTORATİF DİŞ HEKİMLİĞİNE GİRİŞ VE KULLANILAN ALETLER

Prof. Dr. Rabia Banu ERMİŞ

*Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi, İstanbul*

Restoratif dişhekimliğinin temeli diş dokularının uzaklaştırılması ve şekillendirilmesidir.

Restoratif Dişhekimliğinde hem el aletleri hem de modern yüksek devirli cihazlar kullanılmaktadır.

El aletlerinin ( Hand instruments) görevleri:

1. Ağız ve dişleri muayene etmek
2. Dişleri kesmek ve çürüğü kaldırmak
3. Restoratif maddeleri uygulamak
4. Restorasyona şekil vermek

### **Ağız ve dişleri muayene etmek için kullanılan aletler**

Muayene takımı: Ağız aynası, Sond, Presel

Kavite hazırlamada kullanılan aletler: Ekskavatörler, Mine kesikleri

Dolgu maddelerini yerleştirmede kullanılan aletler: Siman fulvarı, Ağız spatülü, Amalgam fulvarı, Amalgam tabancası

Tükrük izolasyonunda kullanılan aletler: Rubberdam

### **Ağız ve dişleri muayene etmede kullanılan el aletleri (Muayene takımı)**



1. Ağız aynası
2. Sond
3. Presel

El aletleri genellikle iki materyalden oluşur.

Karbon çelik, daha serttir.

Paslanmaz çelik

### El aletleri

Kesme İşlemi Görmeyenler	Kesme İşlemi Görenler
<ul style="list-style-type: none"><li>• Aynalar</li><li>• Sondlar</li><li>• Peridontal sondlar</li><li>• Amalgam fulvaları</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ekskavatörler (balta, çapa, açıcı oluşturuçular, kaşık şeklindeki ekskavatörler)</li><li>• Kesimler (düz, eğimli, iki açılı, balta şeklinde ve dişeti kenarı, düzelticileri)</li><li>• Diğerleri (Bıçaklar, Eğeler, Şekillendiriciler)</li></ul>

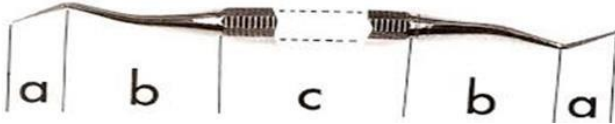
### El aletleri üç kısma ayrılır:

Sap →birçok farklı şekle ve boyuta sahiptir.(c)

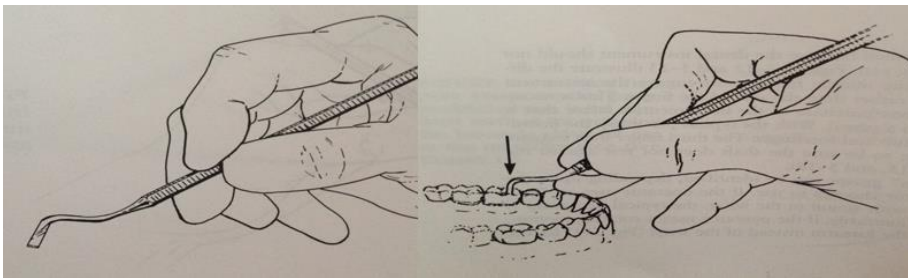
Gövde → sapı aletin çalışan ucuna bağlar. Düz, yuvarlak ve uca doğru incelen şekildedir.(b)

Bıçak → çalışan kısımdır. (a)

Sapa gövde ile bağlanır.Bazı aletlerin sapının her iki ucunda da bıçak bulunur, bunlar iki uçlu alet olarak bilinirler.



### El alet tutuş şekli



Yanlış tutuş şekli

Yüzük parmağı ile dişten destek alınır

Ayna



A)AYNA BAŞI

B)AYNA SAPI

Aynanın görevleri:

Çeşitli boyutlardadır.

1-6 arasında numaralandırılmıştır.

En çok 4 numara kullanılır.

Düz ve konkav olmak üzere iki tiptir.

Konkav olan görüntüyü büyütür.

Düz olanı tercih edilir.

**Ağız aynasının görevleri:**

Işığı yansıtarak aydınlatma

Dudak, dil, ve yanağı çekerek görüş alanı açma (ekarte etme)

İndirekt görmeyi sağlama

Diğer aletleri kontrol (sond, anguldruva,vs.)

Konkav ayna ile görüntüyü büyütme

Yumuşak dokuları korur.

**SONDLAR**



Orak sond



Dik açılı sond



Periodontal sond

### **Sondun görevleri**

Restorasyon kenarlarını kontrol etmek

Kavite hazırlanması sırasında dentindeki çürüğü saptamak

Dışlerin mobilitesinin tespiti

Arayüzlerdeki çürük tespiti, minedeki çatlak tespiti

Kavite duvarlarındaki fazla dolgu maddelerinin uzaklaştırılması

Dolgunun dişetine taşkın olup olmadığını kontrol etmek

Dişeti altındaki subgingival diştaşları saptamak

Pulpanın perforasyon olup olmadığını anlaşılması (Basıncsız uygulanmalıdır)

### **Presel**

Tutucu işlevi var

Pamuk ruloları ağız içine yerleştirmede

Kaviteyi silmede ve kaviteye küçük rulolar yerleştirmede

---

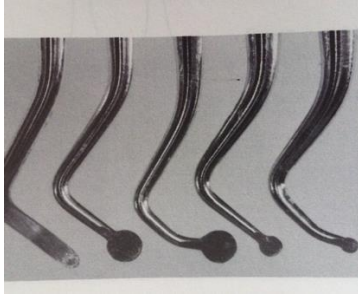
Kanallara paper- point ve güta percha'nın yerleştirilmesi

Dişeti kamasını yerleştirmede kullanılır.

**Kavite hazırlamada (dişleri kesmek ve çürüğü uzaklaştırmak için kullanılan el aletleri)**

### **Ekskavatörler**

Bunlar mine ve dentinin yumuşak kısımlarını el ile kazıyarak kaldırmaya yararlar.



### **Görevleri:**

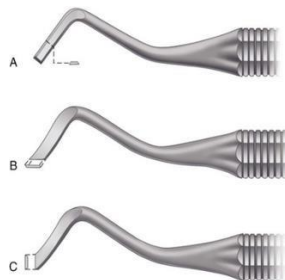
- 1-Kavite hazırlanırken parça kaldırarak
- 2-Kazıyıp düzleyerek
- 3-Düz ve nokta halindeki köşelere şekil vererek yaparlar.

Kesici uçlarının biçimine göre sınıflandırılırlar. **Mine**

### **keskileri**

Desteksiz mine kenarlarını düzeltmek ve kavite duvarlarına gerekli açığı vermek için kullanılır.

Kesici uçların şekline göre sınıflandırılır.



### **Kesici uçların biçimine göre sınıflandırma**

Chisel:Keski

Hatchet:Balta

Hoe : Çapa

Angle former: Köşe biçimlendirici

Gingival margin trimmer: Diş eti kenarı düzelticisi

Spoon: Kaşık şeklinde (en çok kullanılan)

Cleoid-discoid: Mum alevi ve disk şeklindedir.

Ekskavatörler keskinliklerini kaybedebilirler bunun için sık sık bileylenmelidirler.

Dolgu maddelerini hazırlamada ve yerleştirmede kullanılan aletler

Ağız spatülü, siman gibi kavite taban maddelerini ve kompozitleri kaviteye taşımada ve şekil vermede kullanılırlar.

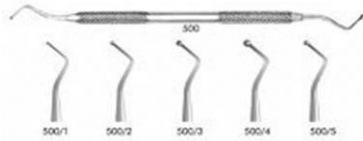


### Siman fulvarı

Siman fulvarı, siman ve kompozit gibi çeşitli dolgu maddelerini kaviteye iterek yerleştirmeye yarayan aletlerdir.

Küresel başlı olanlar tercih edilir.

### Siman fulvarı



### Amalgam fulvarı

Amalgamı basınçla sıkıştırarak kaviteye yerleştirmede kullanılır.

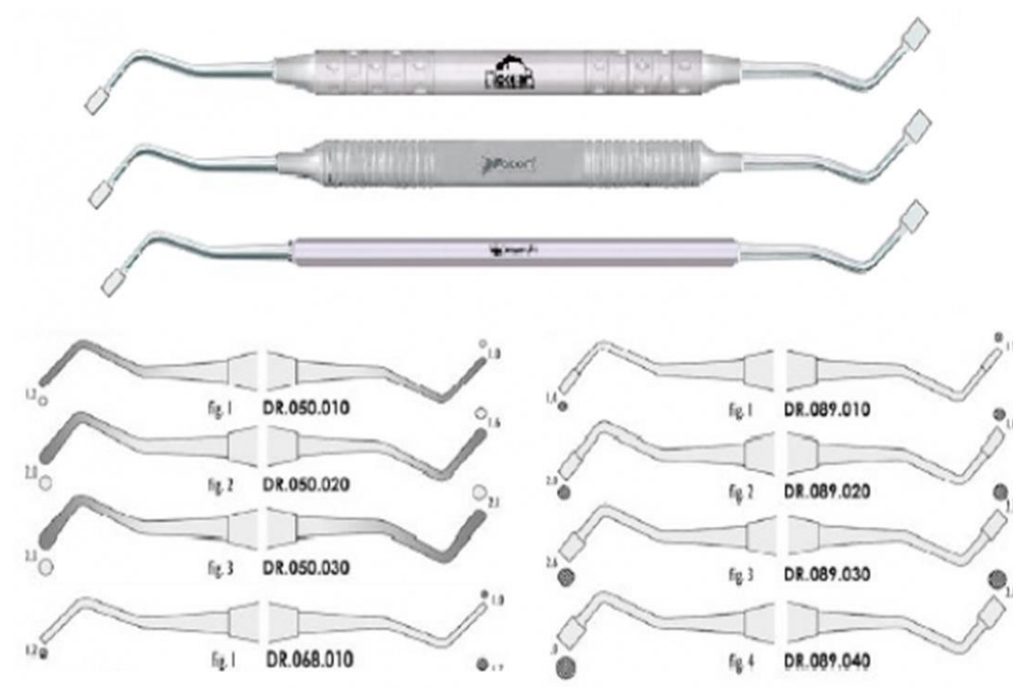
Çeşitli boyut ve şekillerde olabilirler.

Uygulama uçları tırtıklı olmalıdır.

Bu çizgiler kondansasyon esnasında amalgamın fulvar altından kaymamasını sağlar.



### Amalgam fulvarı



### Amalgam taşıyıcı- portamalgam

Amalgamı küçük parçalar halinde kaviteye taşımaya yarar.



### SİMAN CAMI VE SPATÜLÜ

Yaklaşık 5cm ölçülerinde bir yüzü kumlanmış cam, siman karıştırılmasında kullanılır.



## RESTORATİF DİŞ HEKİMLİĞİNE GİRİŞ VE KULLANILAN ALETLER

Siman spatülleri, toz-likit halindeki siman materyallerinin karıştırılarak hazırlanmasını sağlar.

Paslanmaz çelik olanlar tercih edilmelidir.



### Siman spatülü



### Amalgamatör

Amalgam karışımının hazırlanmasını sağlayan dental cihazlardır.



Dozimetrelî amalgamatör



Kapsüllü amalgamatör

### Amalgam tabancası

Hazırlanan amalgam hamurunun kaviteye taşınmasını sağlar.



### MATRİKSLER

- ▶ Arayüz çürüklerinin dolgusunun yapılması esnasında dolgu maddesinin kondenzasyon işlemi sırasında dişeti papiline zarar vermemesi ve uygun anatomik formun dışına çıkmaması amacı ile kullanılırlar.
- ▶ **Dental restorasyon** dişe form, fonksiyon, estetik verir.
- ▶ Çürükleri ve periodontal hastalıkları da engellemelidir.
- ▶ Taşkın ve normalden daha fazla hacimli yapılan restorasyonlar periodontal hastalıklara zemin hazırlayabilmektedir.
- ▶ Sebep mekanik irritasyondan ziyade bu bölgede **bakterilerin** lokalizasyonudur.

### Matriksin kullanım sebepleri nelerdir

- ▶ Kayıp olan diş duvarlarını oluşturup, restorasyona şekil vermek
- ▶ Komşu olan dişle ideal bir kontakt alanı oluşturmak
- ▶ Tükrük ve kan kontaminasyonunu önlemek
- ▶ Amalgamın kondansasyonunu sağlamak
- ▶ Amalgamın gingivale taşmasını önlemek

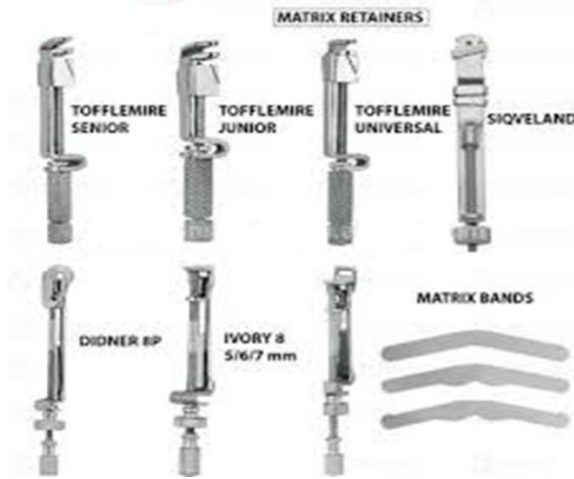
Matrisler matris bandı ve tutucusundan oluşurlar



Matris tutucusu

Matris bandı

## MATRİKSLER



**Meba matris** : İki ve üç yüzlü kavitelere kullanılır. Tofflemire ve Nyström olmak üzere iki tipi vardır. Nyström kapalı bir matris tipi olup kullanılacak band genişliğinin matris açıklığı ile aynı olması gerekir. Tofflemire matris tipinde ise bandın takıldığı alan açıktır ve takılması zorunlu belli bir band genişliği yoktur.

### Meba Matris



Nyström matris

Tofflemire matris

Hareketli kısmın oluklarına matris bandı yerleştirilir.

**Ivory matris:** İki yüzlü kavitelere dişler arasındaki kontakt noktasını en iyi temin eden matris tipidir. Geniş yada dar olmak üzere premolar ve molar dişler için çok değişik tiplerde bandları bulunmaktadır. Pratik kullanımda en sık kullanımı olan matris tipidir.

## RESTORATİF DİŞ HEKİMLİĞİNE GİRİŞ VE KULLANILAN ALETLER



**Yengeç matris**

Automatrix,

Halka şeklindeki matrisin dişe yerleştirilmesi ve özel bir sıkıştırıcı alet yardımıyla dişe sıkıştırılmasına dayanır.



### **Bölümlü Matris Sistemleri**

İnce ve tek kullanımlık bantlara sahiptir.

Bantların diş arayüzüne yerleştirilmesini takiben özel ringleri yardımıyla dişe sabitlenir.

2 yüzlü ve 3 yüzlü kavitelere kullanılır.

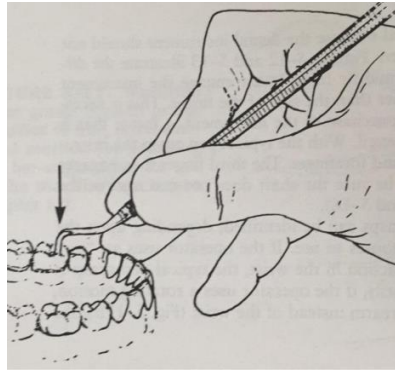




### EL ALETLERİNİ TUTUŞ ŞEKLİ



Modifiye kalem tutuşu



Kalem tutuşu

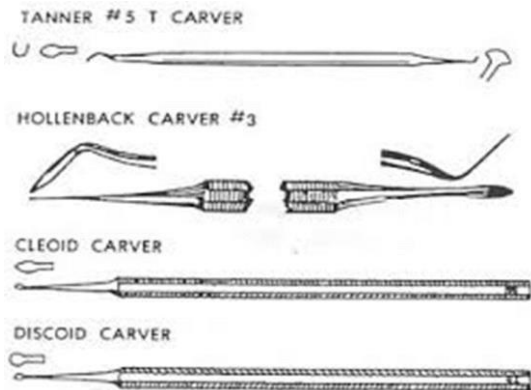
### Amalgam restorasyonların şekillendirilmesinde kullanılan aletler

#### Amalgam şekillendirici (Carver)

Restorasyon materyallerinin şekillendirilmesinde,

Okluzal yüz morfolojisinin kazandırılmasında kullanılır.

#### Amalgam şekillendirici (Carver)



Frahm Carver



hollenbeck Carver



Discoid- cleoid carver



### Amalgam parlaticı (BURNISHER)

Amalgamın klinik kullanımını uzatmak

- ▶ Amalgamın duvarlara iyice adapte olmasının sağlamak
- ▶ İyi bir anatomik form vermek
- ▶ Pöröziteyi önlemek
- ▶ Daha iyi bir okluzyon elde etmek
- ▶ Çok düzgün bir yüzey elde etmek
- ▶ Restorasyon kenarlarında plak birikimine engel olmak
- ▶ Korozyonu önlemek
- ▶ Restorasyon kenarlarını düzeltmek

### Amalgam parlaticı (BURNISHER)



### KAMA

Matris bantlarının koleye tam olarak adaptasyonunu sağlamak için kullanılır.

Matris bantlarının metal veya şeffaf kullanımında matriksin koleye tam adaptasyonunu anatomik kamalar sağlar.

Kama tahta, plastik, fiber veya elastomerik polimerden üretilmiştir. Kompozit dolgular için ışığı geçiren fiberoptikten yapılan tipleri vardır.



Dolguların taşkınlığının önlenmesinde,

Kontaklı dişlerin seperasyonunda,

Kavite açılması sırasında komşu dişin zarar görmemesi için koruyucu bariyer olarak **CİLA**

### **İŞLEMİNDE KULLANILAN ALETLER:**

Amalgama 24-48 saat sonra cila işlemi yapılabilir.

Angludurva ve piyasemene uygulanabilen çok ince grenli elmas frezler,

Konik ve disk şeklinde lastikler,

Kıl fırçalar,

Keçeler,

Cila patları kullanılır.

Kompozit dolgulara ise hemen cila yapılabilir.

Disk şeklinde zımparalar,

Lastikler,

İnce grenli elmas frezler,

Özel bitirme frezleri ve patlar kullanılır.

Günümüzde en sık kullanılan malzeme aliminyumoksit ile kaplanmış plastik disklerdir.

### **Tükrük izolasyonunda kullanılan aletler**

RUBBER DAM: En iyi nemle mücadele aletidir. Lastik bir örtü ve bunu tutucu parçalardan oluşur.



**PAMUK TAMPONLAR:** Silindirik çeşitli çap ve şekildeki tamponlardır.

---

## RESTORATIF DİŞ HEKİMLİĞİNE GİRİŞ VE KULLANILAN ALETLER

---



**TÜKÜRÜK EMİCİ (SUCTION):** Esas mekanizması su emici bir pompadır



### **DÖNEN KESİCİ ALETLER**

Rotary (dönerek işleyen) Aletler

Dişte çürük oluşunca temizlemek için dişi kesmemiz gerekir. Kesme işlemi için kendi eksenini etrafında döndürülen aletlerden faydalanırız.

Diş ve restorasyon maddeleri frez ya da abraziv taşlarla kesilip aşındırılmaktadır.

### **Aeratör**

---



## RESTORATİF DİŞ HEKİMLİĞİNE GİRİŞ VE KULLANILAN ALETLER

320.000~400.000 devir/dk. (rpm): revolution per minute

Daima saat yönünde döner.

En az 28 w tork gücü olmalıdır.

Mine dokusu vücuttaki en sert dokudur.Keserken aeratör kullanmalıyız.



### Döner kesici aletler

#### Mikromotorlar

Yeşil	→	bantlı	600-6000 rpm
Mavi	→	bantlı	6000-40000 rpm
Kırmızı	→	bantlı	40000—120000 rpm

### DÜŞÜK DEVİRLİ ALETLER

Organik içeriği daha fazla ve daha yumuşak olan dentini keserken düşük devirde döner aletler kullanmalıyız.

Frezin dönme yönü değiştirilebilir fakat biz saat yönünde kullanıyoruz.

Devir hızını da değiştirebiliyoruz.

~40.000 devir/dak.

**Frezler** frezler, aeratör veya angldrüva gibi aletlere takılırlar ve dönme hareketi ile işlev

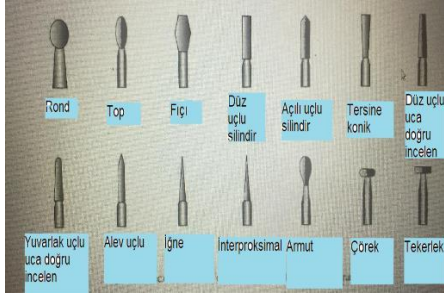
yaparlar frez üç bölümden oluşur

1 - gövde

2 - boyun

3 - baş

### ABRAZİVLER



fissür frez kavitenin duvarlarını ve tabanını oluşturmada kullanılır rond frez baş şekli küreseldir , tüm yüzeyleri aktiftir , çürük temizlemede kullanılır tersine konik frez kavite preparasyonunda retansiyon oluşturmada kullanılır alev uçlu frez bitirme ve cila işlemlerinde kullanılır

## FREZLER (BURS)

### 1. Aeratör frezleri



Elmas aeratör frezi      Tungsten karbit aeratör frezi

### 2. Anguldurva frezleri (low-speed)

- Elmas
- Çelik
- Tungsten karbit frez  
(çelik freze göre daha uzun ömürlü, daha dayanıklı daha serttir)



### Temel frez şekilleri

Rond frez

Fissür frez

Uca doğru incelen frezler

Tersine konik frez Frezler frezin kullanımı

sırasında sürtünmeye bağlı olarak

1.ısı-su soğutması altında çalışıldığında etkisi az olur

2.basınç

3.titreşim oluşur yüksek devirlerde çalışıldığında ,bu faktörlerin etkisi minimuma inmektedir. dişe sürekli bastırılmamalıdır. özellikle yüksek devirlerde "dokundur-kaldır" şeklinde çalışılmalıdır.

### **Çelik frezler**

Sadece düşük devirle dönen aletlerde kullanılır.

Elmas ve tungstene göre daha ucuzdur. Keskinliği kısa sürede gider.

Otoklavda steril edildikten sonra iyi kurutulmazsa paslanır. Çelik rond frez, yumuşak dentin çürüğünün temizlenmesinde kullanılır.

kesme işlemi yapan frezde 6-10

bitirme işlemi yapan frezde 12-40 bıçak vardır

frez tasarımının etkinliği sadece baş boyutu ve şekline bağlı değildir

frezin boyun çapı baş çapı baş uzunluğu da frezin etkinliğinde rol oynar.

### **ÇELİK FREZLER**

angludruvaya takılarak kullanılırlar krom ve nikel

içeren wolfram çeliğinden yapılmıştır bıçak açısı

45° dir kazıma işlevi görür

### **Elmas frezler**

- ▶ Elmas frezlerin grenlerinin üzerinde elmas tanecikler bulunur.
- ▶ Siyah bantlı frez amalgam sökmek için kullanılır.
- ▶ 180 mikron civarında elmas partikül aşındırıcıdır ve sürdüğünde çok alır.
- ▶ Bir elmas frezin içerdği gren miktarı
- ▶ frez üzerinde renkli bantlarla ifade edilir



siyah(en fazla grenli)

yeşil

ELMAS

FREZLER

mavi

kırmızı

sarı

beyaz (en az grenli)

### Frezler

Frezin uca doğru incelme açısı kesim kalitesini etkiler.

her bir bıçakta iki kenar ve üç açı vardır iki

kenar = kesme yüzeyi

temizleme yüzeyi

Üç açı = kesme açısı

kenar açısı

temizleme açısı

Kesme açısı: Frezin kesici yüzeyinin frezin eksenine ile yaptığı açıdır.

Kesme yüzeyi: Frezin kesici kenarını izleyen hemen yanındaki düz yüzey

Temizleme açısı: Diş ile frezin çalıştığı alanın arka yüzeyinde kalan açıdır.

Kenar açısı: Bıçağın kesici yüzeyi ile temizleme yüzeyi arasında kalan açıdır.

### POLİSAJ LASTİKLERİ

Silikon fakat içlerine aşındırıcı madde konuyor.

Amalgam restorasyonda koyu renkli lastikler

Kompozitte açık renkli lastikler kullanılır.

**TAŞLAR** diş preparasyonunun son aşamasında yüzeyi pürüzsüzleştirmek için kullanılır. Beyaz taşlardır. Aşındırıcıları Alüminyum oksittir. **Diskler**

Dolgunun şekillendirilmesi, düzeltilmesi ve polisajında kullanılır.

## KAVİTE PREPARASYONUNDA TEMEL PRENSİPLER

Prof. Dr. Rabia Banu ERMİŞ

*Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi, İstanbul*

### Kavite preparasyonu tanımı

Çürük

Travma

Anomali sonucu

Doku bütünlüğü bozulmuş olan dişlerin

Fonksiyonun ve estetiğinin sağlanabilmesi için

Restoratif materyal yerleştirerek

Normal form ve fonksiyonunun mekanik olarak değiştirilmesi işlemine

kavite preparasyonu denir.

### KAVİTE PREPARASYONUNUN AMACI

1. Tüm defektleri uzaklaştırmak

2. Restorasyonu mümkün olduğu kadar minimal genişletmek

3. Çiğneme kuvvetleri altında diş ve restorasyonun kırılmayacak şekilde diş preparasyonu oluşturmak 4.

Restoratif materyalin fonksiyonel ve estetik olarak izin vermek

### DİŞ PREPARASYONUNU ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Teşhis

Dişin anatomik yapısı

Hasta faktörü

Dişin yapısının korunması

Restoratif materyal seçimi

### Dişin anatomik yapısı

Doğru diş preparasyonu, fiziksel ve mekanik prensiplere dayanır.



### **Yapılan dış preparasyonunda**

Mine prizmalarının yönü,

Mine ve dentin kalınlığı,

Pulpaya uzaklık,

Antagonist diş ilişkilerinin iyi bilinmesi gerekmektedir.

Başarılı dış tedavisinin yapılabilmesi için dışın anatomik formlarına gelecek kuvvetlerin planlamasına uygun kavite preparasyonu yapılması gerekmektedir.

### **Hasta faktörü**

Hastanın talebi, yaşı, yaşlı bireylerde abrazyon ve erozyon gibi anatomik yapıdaki değişiklikler, dentin kanallarının daralması, kök yüzeyinin açığa çıkmasına bağlı olarak birden fazla kavite olması

### **Diş yapısının korunması**

Gereksiz genişletmelerden kaçınmak gerekir.

Kavite preparasyonu mümkün olduğunca en küçük oranda açılarak, sağlam dokunun desteğinden faydalanılır.

Üst molar dişte krista bölgesi etkilenmemiş ise, kavite krista bozulmadan açılır.

### **Restoratif materyal seçimi**

Seçilecek olan restoratif materyal yapılacak olan kavite preparasyonunu etkileyecektir.

Amalgam, indirekt döküm restorasyon veya adeziv özelliği olan direkt ve indirekt uygulamalar, kavite preparasyonunda farklılıklar oluşturur.

Black, modern diş hekimliğinin yaratıcısı olarak kavite prensiplerini bulmuştur. G.V. Black Chicago, Illinois 1836-1915

### **Black Prensipleri**

1. Sınırları saptamak
2. Dayanıklılık ve tutuculuğu sağlamak
3. Giriş için uygun formu vermek
4. Çürük dentini temizlemek
5. Mine kenar ve duvarlarını düzenlemek
6. Temizlemek ve kurutmak

G. V. Black tarafından 1800'li yıllarda yapılan sınıflandırma sistemi günümüzde birkaç küçük değişiklikle halen kullanılmaktadır

### **G. V. BLACK SINIFLANDIRMASI**

SINIF I: Oklüzal yüzey ve bukkal ve lingual pit

SINIF II: Posterior interproksimal alan

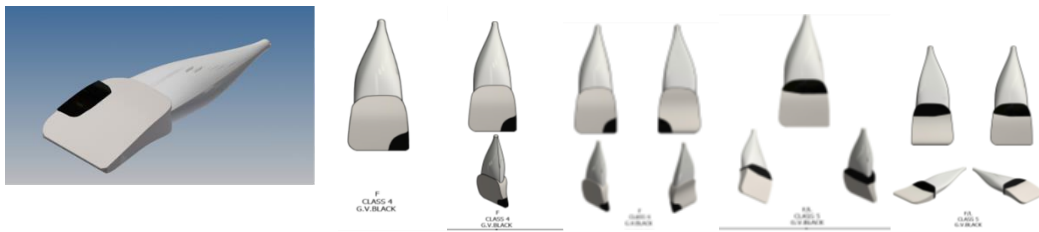
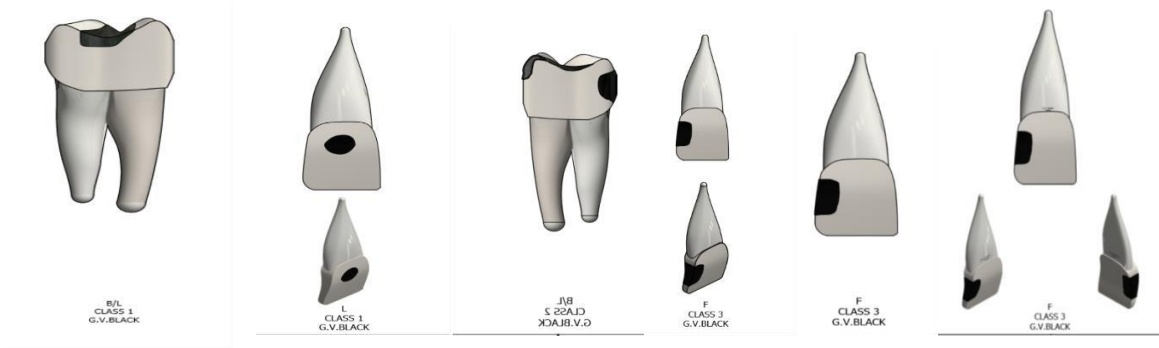
SINIF III: Anterior interproksimal alan

SINIF IV: İnsizal köşe içeren anterior interproksimal alan

---

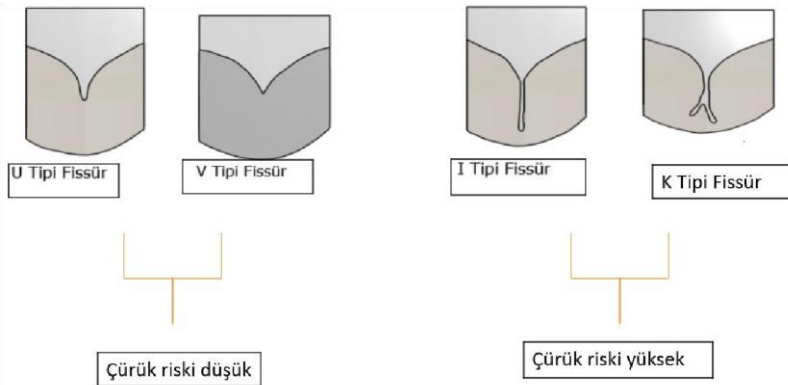
SINIF V: Fasial yada lingual gingival alan

SINIF VI: Tüberkül tepesi



Farklı kullanımları vardır.

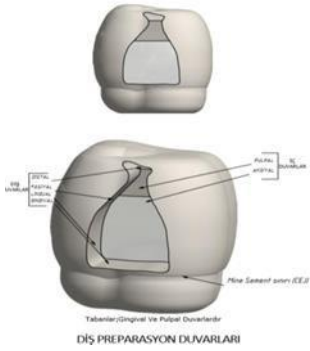
Sınıf I kavite, Black I kavite, Class I kavite



### Dış preparasyonlarının kısaltılmış tanımlamaları

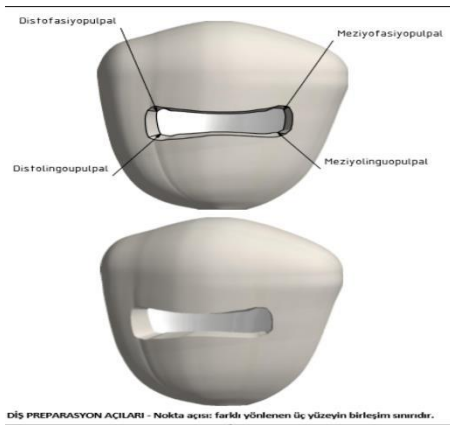
Preparasyon sadece Okluzal diş preparasyonu ise	→	O	
Preparasyon Okluzal yüzey ve mezial yüzeyi	→	kapsıyorsa	MO
Preparasyon Okluzal yüzey ve distal yüzeyi kapsıyorsa	→	DO	
Preparasyon Okluzal, mezial ve distal yüzeyleri	→	kapsıyorsa	MOD

### PREPARASYON DUVARLARI

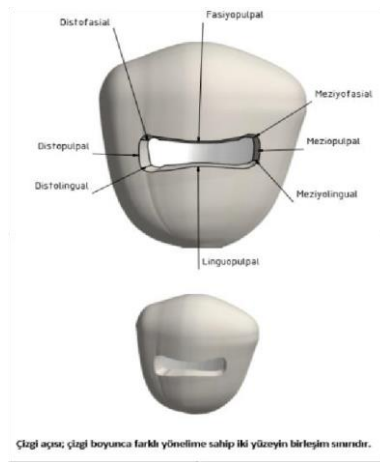


Dış duvar : Dişin dış yüzeyine uzanan prepare yüz

İç duvar : Dişin dış yüzeyine uzanmayan prepare yüzey



DİŞ PREPARASYON AÇILARI - Nokta açısı farklı yönlere iki yüzeyin birleşim sınırlandır.

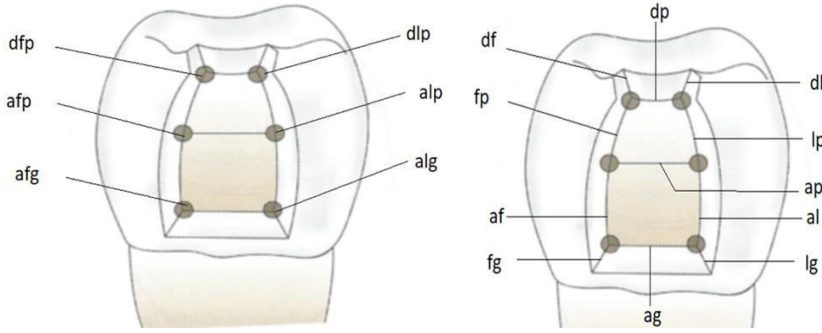


Çizgi açısı; çizgi boyunca farklı yönetime sahip iki yüzeyin birleşim sınırlandır.

### Nokta Açıları

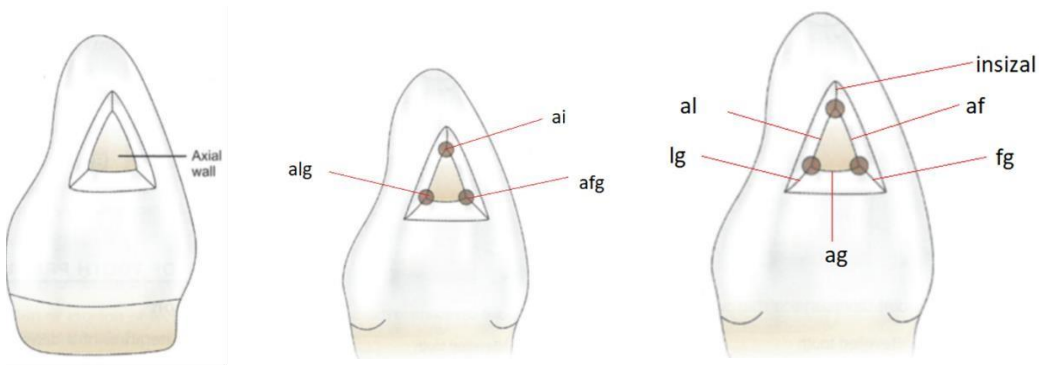
### Çizgi Açıları





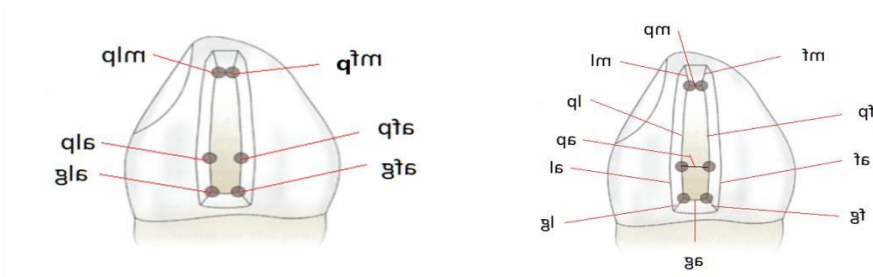
**Nokta Açıları**

**Çizgi Açıları**



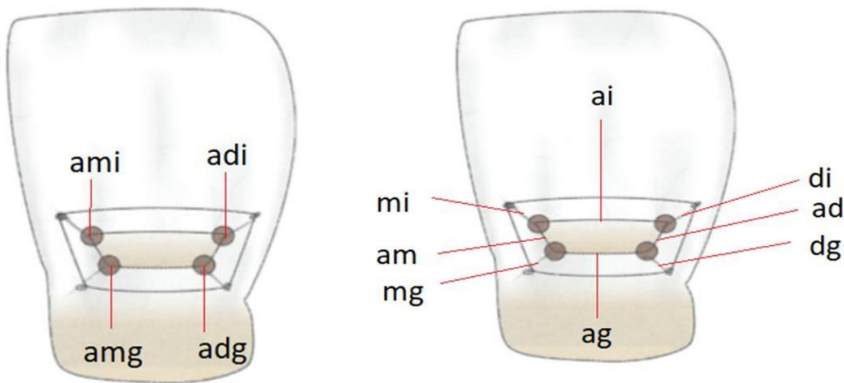
**Nokta Açıları**

**Çizgi Açıları**

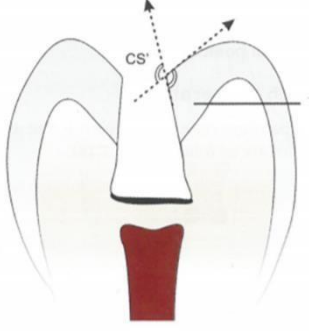


**Nokta Açıları**

**Çizgi Açıları**



Kavite yüzey açısı, diş üzerinde hazırlanmış bir kavitenin duvarının , diş yüzeyi ile oluşturduğu açıdır 90° olmalıdır.



Kavite yüzey açısı

### Preparasyon işlemi iki aşamaya ayrılır

#### 1. Başlangıç preparasyon safhası:

Preparasyon sınırlarının genişlik ve derinliğinin saptanması

Dayanıklılık ve tutuculuğun sağlanması

Giriş için uygun formu vermek

#### 2. Sonuç preparasyon safhası:

Çürük dentin ve varsa restorasyon artıklarını temizlemek

Pulpanın korunması

Dayanıklılık ve tutuculuk için son işlemler

Mine kenar ve duvarlarının düzenlenmesi

Temizlik ve kurutma

### Başlangıç preparasyon sınırlarının genişlik ve derinliğinin saptanmasında rol alan faktörler

Çürüğün büyüklüğü, eski restorasyonlar ya da kusurlu alanlar,

Mine prizmalarının sağlam dentin dokusuyla desteklenmesi (Minenin dayanıklılığı için )

Restorasyon kenarlarının iyi bitirilmesine olanak sağlayacak şekilde bütün kenarların düzenlenmesi

Kavite bütün çürük kısmı içine alınmalı ve sağlıklı diş dokusuna kadar uzanmalıdır.

Preparasyon derinliği kavite yüzey kenarından pulpa tabanına kadar 1.5-2 mm olmalıdır. Dentin içine doğru 0.2-0.5 mm olmalıdır.

Dişin tüberkülleriyle fissürler arasındaki kavite hududu fissürlerle tüberkülün en üst noktası arasındaki uzaklığın 1/3 kadar olmalıdır.

Kaspların dayanıklılığının korunması gerekir.

Mümkün olduğunca kasp kurvatürleri korunmalıdır.

Dişin kasplarına doğru genişletme yapılmamalıdır.

Kaspların üzerinde kavite sonlandırılmamalıdır.



Marjinlerde molar dişte 2 mm, premolar dişte 1.6 mm mesafe kalmalıdır. Zayıf mine bırakılmamalıdır.

Eğer pit ve fissür kavitesi arasında az sağlıklı diş dokusu bulunuyorsa (0.5 mm) her iki kavite arada zayıf bir mine dokusu bırakmamak için birleştirilmelidir.

Arayüzeylerde kavite kenarları diş fırçasının ulaşabileceği yerlere kadar uzatılmalıdır.

Kavite tabanı (pulpal duvar) mutlaka düz olmalıdır.

İyi bir kavite preparasyonunda kavite dolgu maddesinin yerleştirileceği genişlikte, aletlerin girişi için uygun genişlikte hazırlanmalıdır.

Mine-dentin sınırında asla çürük bırakmıyoruz.

Bukkal ve lingual duvarlar okluzale doğru giderken birbirine yaklaşmalı.

Çürük dişin önce ekskavatörle kabasını alırız, Çelik

rond frezle çürük temizlenir.

Sonra tekrar ekskavatörle doku yoklanır.

Fantom dişte rond frezle rehber oluklar açılır, fissür frezle kaviteye devam edilir.

Diş minesi kuartz kadar serttir.

Klinikte elmas frezle diş kesilir.

Mineyi keserken asla rond frez kullanılmaz!

Çürüğü çelik rond frezle temizleriz.

**Preparasyonda uygun sınırların ve derinliğin elde edilmesinde dikkat edilecek özellikler** Kasp kuvvetlerini korumak

Marjinal sırtların kuvvetini korumak

Fasio-lingual mesafeyi en aza indirgemek

0.5 mm den daha yakın kusurlu alanları birleştirmek

Dentinde, pit ve fissür preparasyonlar için 0.2 mm, düz yüzey preparasyonlar için 0.2-0.8 mm den daha derin açmamak

Mine plastisitesi (Enameloplasty)

### **Enamoplasti**

Minenin yeniden yapılanmasıdır.

Fissür bölgesinde formlar eğer fırçalama esnasında temizlenebilecek bir yapıda değil ise bu durumun küçük bir müdahale ile temizlenebilir bir duruma getirilmesi için minenin şekillendirilmesidir.

Bukkal ve lingual duvarlar okluzale doğru giderken birbirine yaklaşmalı.

### **AMALGAM DOLGULARDA**

Kavite, kavite kurallarına uygun hazırlanmalı ve kavite kenarlarına kesinlikle bizotaj yapılmamalıdır.

Kavite yeterli derinlikte olmalı ve kavite tabanı, kavite ağızından daha geniş hazırlanmalıdır.

---



Kavite kenarlarına bizotaj yapıldığı takdirde dolgu kenarları bu kısımlarda çiğneme kuvvetlerinin baskısı neticesinde kolayca kırılırlar



## RESTORATİF DİŞ TEDAVİSİ 2

---

### AMALGAM RESTORASYONLARDA KAVİTE PREPARASYON PRENSİPLERİ

Prof. Dr. Rabia Banu ERMİŞ

*Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi, İstanbul*

---

#### **Black I kavite preparasyonları** Dişin

hazırlanması:

#### **Başlangıç Diş preparasyonu**

Dayanıklılık (Resistance) ilkeleri:

Kavite diş duvarlarını fissürleri içerecek şekilde uzatmak ve kenarları sağlam diş yapısına yerleştirmek, Dentin desteğini ortadan kaldırmadan, marjinal sırtlara kadar sadece kusurlu bölgeyi içine alacak kadar uzanmak,

Birbirine yaklaşan ( 0.5 mm.den az) iki ana diş hattı birleştirerek zayıf mine duvarını ortadan kaldırmak, Kasp kuvvetlerini korumak,

Minenin 90-100 derecelik diş kavite kenar açısı ( cavo surface angle) idealdir.

Diş yapısını korumak için mine plastisi yapmak,

Marjinal sırtların kuvvetini korumak,

Mine-dentin sınırındaki çürük keskin uçlu ekskavatör ve çelik rond frezle temizlenir.

Fasiyal ve lingual kenar uzantılarını mümkün olduğunca az tutmak

En ideal ve güçlü mine kenarı, sağlam dentine dayanan uzun mine prizmaları, preparasyon kenarında sağlam dentine uzanan kısa mine prizmalarından oluşmalıdır.

Sınıf I konservatif diş preparasyonu, yumuşak kıvrımları ve belirgin kavite yüzey kenarları olmalıdır.

Fasiyo-lingual genişlik 1-1.5 mm. olmalıdır.

Derinlik 1.5-2 mm. olmalıdır.

Sağlam bir kavite preparasyonu için fasiyo-lingual mesafede tüberküller arası mesafenin 1/3'ünün dışına çıkmamalıyız.

Çizgi açıları ve nokta açıları yuvarlatılmış olmalıdır. **Tutuculuk**

#### **(Retention) prensipleri**

Tutuculuk restorasyonun düşmesini engeller Bukkal ve lingual duvarlar yaklaşık % 2- 5 birbirine yakın olmalıdır.



Marjinal kenarlar korunmalıdır.

### **Sonuç Diş Preparasyonu:**

Pulpa tabanında kalan hatalı mine ve enfekte dentinin çıkarılması

Pulpanın korunması : pulpa koruyucusu + taban maddesi, üstüne restorasyon yapılır.

Dış duvarları bitirmek için işlemler

Kaviteyi temizlemek : Hava- su spreyiyle basınçlı şekilde debris uzaklaştırılır.

Derin kaviteelerde pulpa tabanına pulpayı korumak için kaide maddesi koyarız.

### **Black II kavite preparasyonları**

Dişlerin değme alanlarında oluşan çürük lezyonları için geliştirilen preparasyonlardır.

Okluzal çürüklerin ilerlemesi ve marjinal sırtların zayıflaması sonucunda aproksimal yüzler eklenir.

Sadece çürük neticesinde açılmazlar. Köşelerde yerli dayanıklılıkta diş dokusu kalmamışsa 1.sınıf kaviteeler 2.sınıfa dönüşür.

Bu çürüklerin restorasyonları için hazırlanan kavitelere çok yüzlü, hangi yüzeyi kapsıyorsa onun adı verilir ( MO,DO,MOD)

Basamak mutlaka kontakt noktasının altında olacaktır.

Aproksimal gingival kenar tabanı kontakt noktasının altında olacaktır.

Okluzal yüzeyin eklenmesinin gerekmediği durumlar:

Çürük sementte ise,  
Geçici dolgu uygulanacaksa,  
Komşu diş yoksa,  
Okluzalde çürük yoksa,  
Diş diziliminden dolayı aproksimaldeki çürüğe erişip, almalıyız.

### **Başlangıç Diş preparasyonu**

Sınıf II ' de okluzal yüz için kurallar Sınıf I' deki gibidir.  
Pit içine proksimal yüzeye en yakın noktadan giriş yapılır.  
Kesim işlemleri sırasında frezin uzun aksı dişin uzun aksına paralel olmalıdır.

Kaviteye ilk girişte uygun derinlik 1.5-2 mm. arasında olmalıdır.

Pulpal derinlik dentin içinde 0.1-0.2 mm. olmalıdır.

Aproksimal kaviteyi açarken kesinlikle duvardan çok fazla almamalıyız. fazla alırsak, tutuculuk azalır.

Hasta güldüğünde, estetik olmayan görüntü oluşur.

Aproksimal kaviteelerde, mezial ve distalin marjin genişliği farklıdır, yanındaki diş ile olan ilişkisine göre aproksimal kaviteyi şekillendiririz.

Fırça yüzeyleri denilen aproksimal duvarlar okluzale doğru hafif kapanarak ilerler.

Okluzal yüzde bukkal ve lingual duvarlar daralarak ilerliyorsa, aproksimalde de aynı şekilde ilerler.

Üç yüzlü, MOD kaviteelerde, mezialdeki aksiyel duvar, distaldeki aksiyel duvarla paralel olmalıdır.

**Aproksimaldeki duvarları okluzal yöne doğru daralacak şekilde prepare etme nedeni; Daha**

az diş dokusu alınır.

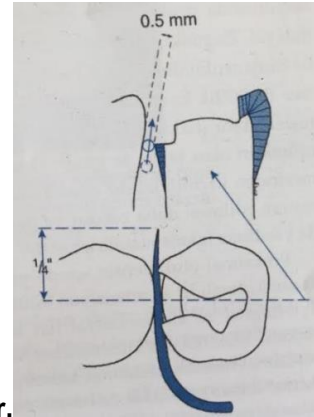
Tutuculuk artar.

Çiğneme basınçlarından az etkilenir.

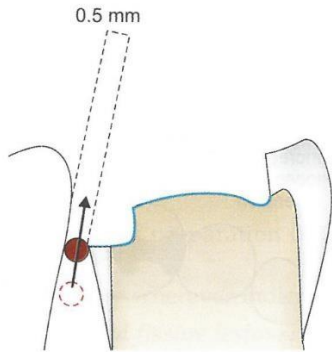
Kasp dayanıklılığı artar.

Estetik artar.

Keskin çizgi açısı ve keskin kavite yüzey kenarı dayanıklılığı azaltır



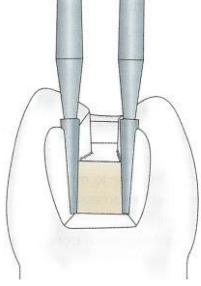
**Gingival marjin ile komşu diş arasında 0.5 mm. açıklık olmalıdır.**



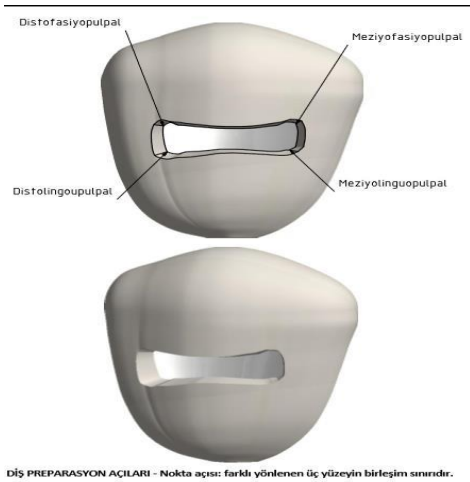
**Dayanıklılık ve tutuculuk için işlemler:**

Retansiyon olukları açarız.

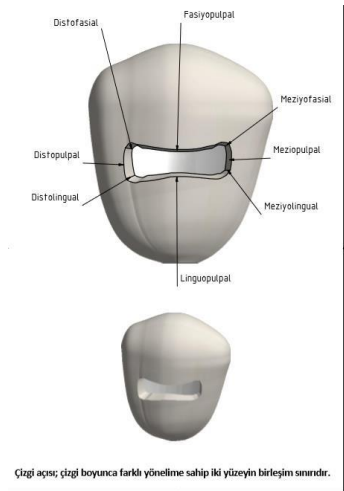
Aksiyel duvar ve yan duvar arasında fissür frezin yarıçapı kadar bir girinti yaparız. Amalgam dolgusu yaptığımızda bu oluklar bir kilit vazifesi görürler.



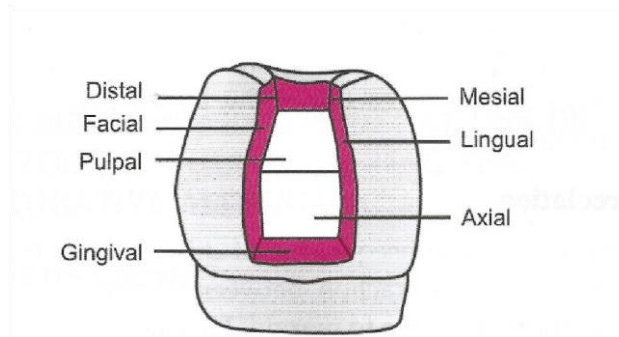
**Class I Diş Preparasyon Açıkları-  
Nokta Açıları**



**Çizgi Açıları**



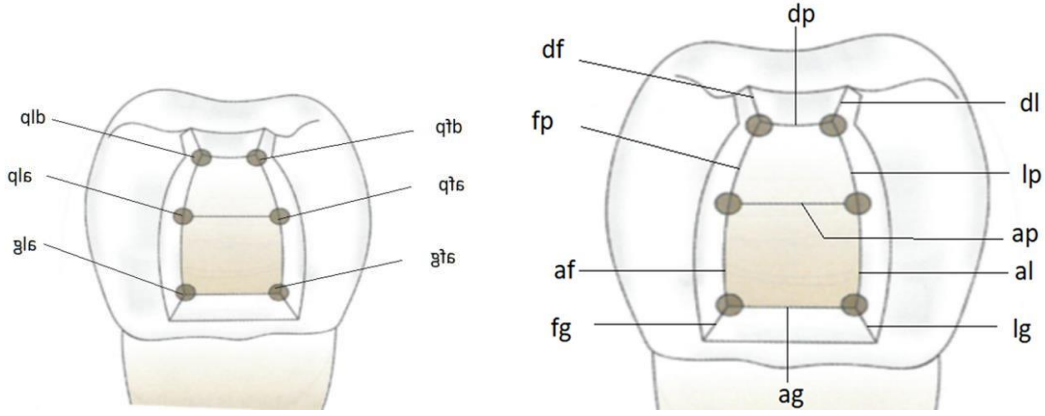
**Class II Diş Preparasyon Duvarları**



**Nokta Açılar**

**Çizgi Açıları**





### Modern kaviteleler

Kutu preparasyonları

Okluzal yüzde çürük yok,

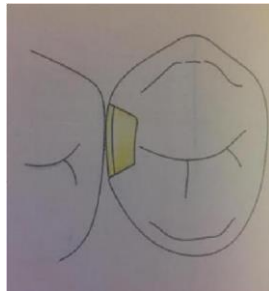
Periodontal dokular sağlam,

Çürük olan bölgeye çiğneme basıncı gelmiyor,

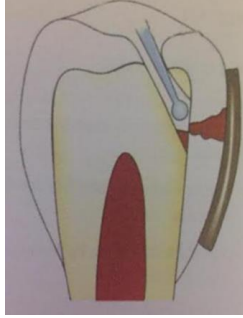
Çürük doku az ve kolay uzaklaştırılıyorsa,

Az diş dokusu uzaklaştırıldığı için konservatif bir kavitedir,

Kavite hazırlanması Class II kavite preparasyonu ile aynıdır. Fakat kavite sınırlarına Okluzal bölge dahil edilmemiştir.



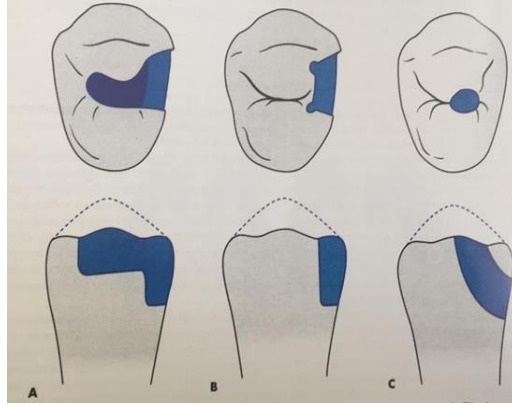
Tünel preparasyon, Marjin çok sağlam fakat aproksimalde çürük varsa, okluzalden rond frezle gireriz, fissürle aproksimaldeki çürüğe erişiriz.



Slot preparasyon, Eğer okluzalden gingivale iniyorsak Okluzo-gingival slot deriz.

Okluzal sağlam, fasiyalde çürük görünüyor,fasiyalden linguale giriyoruz, fasiyo-lingual slot olur.

#### Aproksimal preparasyonlar



#### Slot preparasyonlar

Kök yüzeyinde oluşan çürükler için kullanılmaktadır.

Yaşlı hastalarda gingival dokuların çekilmesine bağlı olarak kök yüzeyleri açığa çıkar.

Çürük görünen bir yüzeyde ise bilinen Class V kavite preparasyonu uygulanır.

Fakat çürük ara yüzde ise bu durumda klasik olarak yapılması gereken Class II kavite preparasyonudur.

Slot preparasyon, Eğer okluzalden gingivale iniyorsak Okluzo-gingival slot deriz.

Okluzal sağlam, fasiyalde çürük görünüyor,fasiyalden linguale giriyoruz, fasiyo-lingual slot olur. Slot

kavite: Komşu diş eksikliğinde fasiyo-lingual slot preparasyon

### Aproksimal Preparasyonlar

Aproksimal çürüklerde mümkünse slot tipi preparasyon yapılmalıdır.

Daha fazla diş dokusu korunmuş olur.

Kaspları koruyarak, diş yapısını zayıflatmadan yapılan daha küçük restorasyonların daha uzun ömürlü olduğu görülmüştür.

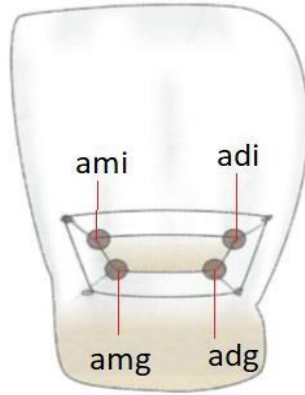
### Class V Diş Preparasyonu Aksiyel

derinlik 0.75 mm. olmalıdır.

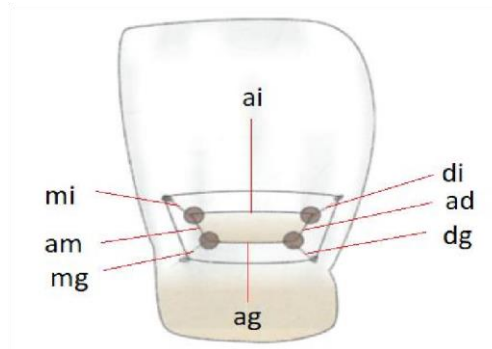
Kavite yüzey açısı 90 derece olmalıdır.

Kavitenin her yerinde çizgi köşeleri eşit derinlikte olmalı ve retansiyon olukları açılmalıdır. Class

V kavite nokta açıları

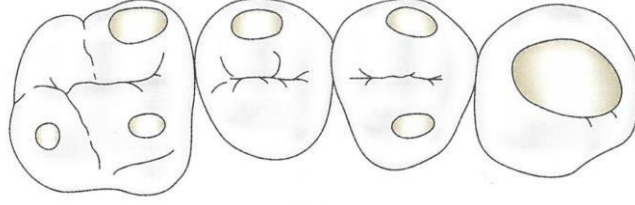


Class V kavite çizgi açıları



Fasiyal yüzden baktığımızda Sınıf V kavitenin tüm eksternal duvarları dışarıya doğru görülebilir olmalıdır.

### Class VI Diş Preparasyonu



Class VI kaviteleer ön dişlerin kesici kenarlarında veya arka bölgedeki dişlerin tüberkül tepesindeki bölgelerde kullanılır.

Bu tip restorasyonlar daha çok mine tabakasının aşınması sonucu ortaya çıkar. Yaşlı hastalarda oluşur.

Kavite duvarları diş mine kenarlarında okluzal olarak 90 derece oluşturacak şekilde 1.5 mm. derinlikte hazırlanır.

### SINIF III, IV, V KOMPOZİT RESTORASYONLAR

Prof. Dr. Rabia Banu ERMİŞ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi, İstanbul

#### Sınıf III kompozit restorasyonlar

- ▶ Ön dişlerin proksimal yüzlerinde kontakt noktasını içine almadan yapılan restorasyonlardır.
- ▶ Bu restorasyonların girişi lingual yüzden yapılmalıdır. Nedeni: ▶ Estetik görünüm için fasiyel yüz korunur
- ▶ Desteksiz mine fasiyel duvarda bırakılabilir.
- ▶ Kompozitin renginin tutması önemli olmamaktadır.
- ▶ Restorasyonda renklenme az görülecektir.

#### Başlangıç preparasyon

- ▶ Lezyonun konumuna göre dişin fasiyel veya lingual yüzünden elmas rond frezle giriş yapılır.
- ▶ Kavite duvarları dişin kök yüzeyine dik olarak hazırlanır.
- ▶ Kavite dış yüzey açısı 90 derecedir.
- ▶ Kavite duvarıyla dolgu maddesi uç uca gelerek sonlanır (butt-joint) ▶ Primer retansiyon kavitenin kutu biçimi ile sağlanır (box-like) ▶ Aksiyel duvar dentin içinde ve derinliği 0.75mm.dir.
- ▶ Bitirme aşamasında, enfekte dentin dokusu küçük çelik rond frezlerle temizlenir.
- ▶ Sekonder retansiyon için 0.5 mm.çapında kök yüzeyinden 0.25 mm. derinlikte kök yüzeyine paralel gingivo-aksiyel kenar boyunca retansiyon olukları açılır.

#### Bizotajlı geleneksel Sınıf III kavite

- ▶ Genellikle mine ile sınırlanmış ve değiştirilmesi gerekli olan restorasyonlar için önerilir.
- ▶ Geniş restorasyonlar için de uygundur. Burada mineyi pürüzlendirerek retansiyonu artırırız.
- ▶ Kavite duvarları mine yüzeyine dik olarak hazırlanır.
- ▶ Geleneksel preparasyondan tek farkı bizotaj işlemidir.
- ▶ Başlangıç aşamasında lezyonun konumuna göre tercihen lingual yüzeyden, mineye dik elmas rond frezle az basınçla giriş yapılır.
- ▶ Preparasyon sınırları insizo-gingival yönde fissür frezle genişletilir ve proksimaldeki ince mine dokusu ortadan kaldırılır.
- ▶ Preparasyon sınırları mümkün olduğunca deçim noktası,fasiyel yüzeye,gingiva altına doğru uzatılmamalıdır.
- ▶ Lezyon nedeniyle deçim noktası kaybolmadıkça kavite sınırları içine alınmamalıdır.
- ▶ Kavite dış duvarları dişin dış yüzüne dik olarak kutu biçiminde hazırlanır.
- ▶ Kavite derinliği 0.75-1.25 mm. kadardır.
- ▶ Mine kalınlığı insizalde fazla olduğu için derinlik fazladır. ▶ Gingivalde mine kalınlığı azaldığı için derinlik azdır.

### **Bitirme aşaması**

- ▶ Enfekte dentin çelik rond frezle temizlenir.
- ▶ Fasiyel yüzde renk değiştirmiş dentin dokusu sert olsa bile bırakılmamalıdır. ▶ Pulpa dokusu, kalsiyum hidroksitli patlarla korunur.
- ▶ Minenin asitle pürüzlendirilmesi ile sekonder retansiyon sağlanmasına rağmen geniş kavitelere retansiyon oluklarına ihtiyaç duyulabilir.
- ▶ Retansiyon olukları mine-dentin sınırına paralel bu sınırdan 0.25 mm. derinlikte desteksiz mine oluşturmayacak şekilde hazırlanır.
- ▶ Bu oluklar, polimerizasyon büzülmesinin olumsuz etkilerini azaltır.
- ▶ Çiğneme kuvvetlerinin oluşturduğu servikal bükülmeye karşı koyarlar.
- ▶ İnsizal köşede desteksiz mine bırakılmamalıdır.
- ▶ Lingual, fasiyel ve gingival duvarlarda kırılmalı mine dokusu uzaklaştırılmalıdır.
- ▶ Yoğun çiğneme kuvvetlerinin bulunduğu bölgeye rastlayan kavite kenarlarına bizotaj yapılması sakıncalıdır.
- ▶ Dişetine çok yakın olan gingival kenara bizotaj yapılması sakıncalıdır.

### **Bizotajlı geleneksel sınıf III preparasyon**

#### **Modifiye sınıf III preparasyon**

- ▶ Kenarları mine ile sınırlanmış küçük çürük ve defektlerin restorasyonu için uygulanır ▶ Kavite dış sınırını defektin genişliği belirler.
- ▶ Aksiyel duvar lezyona göre şekillendirildiği için kavite derinliği her yerde aynı olmayabilir. ▶ Kavite iç duvarlarını oluşturma zorunluluğu bulunmadığı için oldukça konservatiftir.
- ▶ Kavite çanak biçimindedir (scooped shape) ▶ Kavite dış sınırına bizotaj yapılır.
- ▶ Tutuculuk asitle pürüzlendirme işleminden sonra dentin bonding sistemleri kullanılarak sağlanır. Bu sebeple retansiyon oluk ve oyuklara ihtiyaç duyulmaz

### **Başlangıç aşamasında,**

- ▶ Dişin lingual yüzünden mine yüzeyine dik elmas rond frezle az basınçla çalışılarak girilir. ▶ Lezyonun genişlik ve lokalizasyonu izin veriyor ise, temas alanı korunmalı ▶ Kavite kenarları fasiyele ve gingiva altına kadar uzatılmamalıdır.
- ▶ Mine yüzeyine dik kavite duvarlarının oluşmasına çaba gösterilmeli ve diş yapısı korunmalıdır.

### **Bitirme aşamasında,**

- ▶ Uygun frez ve ekskavatörle enfekte dentin temizlenir.
- ▶ Mine kenarları alev şeklindeki elmas frezlerle dış yüzeyine 45 derecelik açı yaparak 0.25-0.50 mm. genişliğinde bizote edilir.
- ▶ Gingival kenara bizotaj yapılmaz. Çünkü bu kenarda mine çok az bulunur veya hiç bulunmaz.

### **IV.Sınıf kompozit restorasyonlar**

- ▶ Ön grup dişlerde hem aproksimal hem de kesici kenarda çürük varsa bu tip kavite hazırlanır.

## SINIF III, IV, V KOMPOZİT RESTORASYONLAR

- ▶ İnsizal köşeyi de içine alan kavitelere dir.
- ▶ İnsizal köşelerde stres yoğunluğu fazladır
- ▶ Bu sebeple aşırı madde kayıplarında, asitle pürüzlendirme işlemi dışında, bazı durumlarda yardımcı kavite ler, oluklar veya pinler kullanılabilir.

Geleneksel  
Bizotajlı geleneksel  
Modifiye

### Geleneksel kavite ler

- ▶ Kök yüzeyinde sonlanan lezyonlardan başka klinik uygulaması yoktur.
- ▶ Lezyon hem insizale kadar gidip hem de kökü içine aldıysa, dişin kron bölümüne bizotajlı geleneksel yapılır. Ancak kök yüzeyine geldiğinde geleneksel preparasyon kuralları uygulanır.
- ▶ Burada kavite duvarı dişin kök yüzeyine dik ve kavite dış yüzey açısı 90 derecedir.

### Bizotajlı geleneksel kavite ler

- ▶ Anterior dişlerin proksimalindeki geniş kavite ler için tasarlanmaktadır.
- ▶ Mine ile sınırlanmış ve değiştirilmesi gereken restorasyonlar için önerilir.
- ▶ Mineyi pürüzlendirerek retansiyonu artırma olanağından dolayı geniş restorasyonlar için de uygundur.
- ▶ Bizotajlı geleneksel IV. Sınıf preparasyonda retansiyon minenin asitle pürüzlendirilmesinden başka oluklar, kırlangıç kuyruğu biçimindeki yardımcı kavite ler ve pinler ile sağlanır.

### Başlangıç aşaması,

- ▶ Kavite dış sınırlarının saptanması (çürük veya lezyonun sınırı belirler)
- ▶ Dayanıklılık ve tutuculuk için primer retansiyon sağlanması
- ▶ Aletlerin girişi için uygun şekil verilmesi
- ▶ Kavite dış sınırları belirlenirken diş ve dolgu maddesinin çiğneme kuvvetlerine kırılmadan dayanabilmesi için gerekli olan biçiminin verilmesi önemlidir.

### Bitirme aşaması,

- ▶ Zayıflamış mine kaldırılır, çürük dentin uygun frezle temizlenir, kavitenin ulaşılabilen dış kenarına insizal bizotaj yapılır.
- ▶ Bizotaj alev uçlu elmas frezle dış yüzeyine 45 derecelik açı yaparak ve kavite kenarlarının 0.25 mm. dışına çıkılarak gerçekleştirilir.
- ▶ Retansiyon için asitle pürüzlendirme dışında oluklara da gereksinme duyulabilir.
- ▶ Retansiyon olukları III. Sınıf kavite lerde olduğu gibi dentinde, gingival kenar boyunca ve insizal köşede desteksiz mine bırakmamaya özen göstererek hazırlanır.
- ▶ Bu oluklar, kavite kenarındaki minenin asitle pürüzlendirilmesi ile sağlanacak retansiyonu daha da güçlendirir.
- ▶ İnsizal bölgede herhangi bir işlem yapılmaz.
- ▶ Kavite sınırları içinde stres alanlarının olması, insizal kenarın zayıflaması diş diziliminden kaynaklanan giriş güçlüğünün olması **yardımcı kavite** açılmasını gerekli kılar.

### Yardımcı kavite,

## SINIF III, IV, V KOMPOZİT RESTORASYONLAR

Kron orta üçlüsünden girilir

Kavite sınırı, diş uzun ekseninin dışına çıkmamalı

Oluşan pulpal duvar, lingual yüze paralel olmalıdır

Lingual yüzde açılan kırılmalı kuyruğu şeklindeki yardımcı kavite, dolgu maddesinin dayanıklılığını ve retansiyonunu artırır.

Dezavantajı,

Konservatif değildir. Dişte sağlam dokuyu almak zorunda kalırız.

Bu bölgeye bizotaj yapılmaz

Dişte aşırı madde kaybı varsa, pin retansiyonuna gereksinim duyarız.

### **Modifiye IV. Sınıf preparasyon**

- ▶ İnsizal köşeyi içine alan küçük restorasyonlar ve kırık varsa uygulanır.
- ▶ Konservatif bir yaklaşımla az madde kaybı ile çukur şeklinde gerçekleştirilir.
- ▶ Kavite dış sınırındaki mine dokusuna bizotaj yapılır.

### **V. Sınıf kompozit restorasyonlar**

Dişlerin fasiyel ve lingual yüzlerinin gingival üçlüsünde yapılan restorasyonlardır.

#### Geleneksel V.sınıf preparasyon.

Kavite dış yüzey açısı 90 derecedir

Aksiyel duvar derinliği 0.75 mm.

Bitirme aşamasında retansiyon olukları açılır.

#### Bizotajlı V.Sınıf preparasyon

Eski restorasyonların yenilenmesi ve değişimi

Gingival oluklara ihtiyaç duyulan geniş çürük lezyonlarında

Lezyon hem kronu hem kökü içine alıyorsa,

Kron bölümüne Bizotajlı geleneksel kavite Kök

bölümüne Geleneksel kavite hazırlanmalıdır.

#### Başlangıç aşaması.

Konik fissür frez dış yüzeyine 45 derece açı yaparak kullanılır.

Sonra kavitenin duvarları dişin yüzeyine dik olarak hazırlanır. Kavite

dış sınırı çürük derecesine bağlı olduğu için uniform değildir.

Böbrek biçiminde, oval, köşeleri yuvarlatılmış dikdörtgen şeklinde olabilir.

Başlangıç preparasyonun kök yüzey derinliği 0.75 mm.dir.

Fasiyel yönden kaviteye bakıldığında,kavite duvarları görülebilmeli yani kavite duvarları dış yüzeye doğru birbirinden uzaklaşacak şekilde olmalıdır.



## SINIF III, IV, V KOMPOZİT RESTORASYONLAR

### **Bitirme aşaması,**

Enfekte dentin temizlenir

Çürük mine-sement sınırında hem kök hem de kron kısmında ise, kök kısmında geleneksel, kron kısmında bizotajlı geleneksel preparasyon yapılmalıdır.

Kavitenin kök yüzeyine uzana bölümünde dış yüzey açısı 90 derece, aksiyel duvar derinliği 0.75 mm. olmalıdır.

Retansiyon oluşu hazırlanmalıdır.

Kavitenin mine kenarlarına bizotaj yapılmalıdır.

Kompozit, mine yüzeyinde sıfırlanır (feather-edge)

Kök yüzeyinde ise kavite duvarı ile uç uca gelecek biçimde sonlanır (butt-joint)

### **Modifiye V. Sınıf preparasyon**

Dişlerin fasiyel ve lingual yüzlerinin gingival üçlüsünde oluşan çürük ve mine defektlerin, erozyon, abrazyon ve abfraksiyon gibi servikal lezyonların restorasyonları için yapılır.

### **Başlangıç aşaması,**

Elmas rond frezle giriş yapılır.

Konservatif yaklaşılr.

Preparasyon çanak şeklinde hazırlanır.

Kavite derinliği her yerde aynı olmayabilir.

Lezyon dentine kadar ulaşmamışsa kavite mine sınırları içinde kalabilir.

### **Bitirme aşamaları,**

Kavite dış duvarlarına bizotaj yapılır, Dişin

kök kısmında oluşan lezyonlarda,

Geleneksel V.sınıf,

Dişin hem kök hem kron kısmında oluşan lezyonlarda,

Kron kısmında bizotajlı geleneksel V.sınıf,

Kök kısmında geleneksel V.sınıf preparasyon yapılır.

### **Çürüksüz diş defektleri**

#### **Abrazyon**

Kama defektidir. Dıştan gelen objeler, abraziv aracın varlığında, anormal diş yüzeyi kaybıdır.

Yanlış diş fırçalama, pipo tutma, tütün çiğneme, kürdan kullanımı gibi.

Diş fırçalama abrazyonu tipiktir. Dişin fasiyel yüzünün, gingival kısmında keskin

V şekilli, çentikli olarak görülür.

#### **Erozyon**

Diş yüzeyinin kimyasal madde tarafından aşınmasıdır. Örn. sürekli sitrit asit (meyve asiti), mide içeriğinin ağza gelmesi sonucunda oluşan bir olaydır.

#### **Abfraksiyon**

Okluzal kuvvetler etkisi ile dişin esnemesine bağlı olarak mine-sement birleşiminde oluşan kama tipinde defektlerdir.

Parafonksiyonel hareketler sonucu oluşur. Örnek, diş gırdatma, parmak emme, kalem ısırma gibi



## SINIF III, IV, V KOMPOZİT RESTORASYONLAR

---

### **Atrizyon**

Diş sert dokularının fizyolojik olarak aşınmasıdır. Yaşlanmaya bağlı olarak, dişlerin insizal, Okluzal,proksimal yüzeylerinde oluşan aşınmalardır.



## MİNENİN YAPISI

Prof. Dr. Rabia Banu ERMİŞ

*Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi, İstanbul*

Yüz ve ağız boşluğunun gelişimi i.u hayatın 2. ayında başlar

Diş gelişimi

Proliferasyon

Histodiferasyon

Histogenezis

A)histoformasyon

B)mineralizasyon

Erüpsiyon

### **Prolifetrasyon dönemi**

Intrauterin yaşamın embriyonun 4. haftasında embriyonun ağız boşluğunu döşeyen bölgedeki ektoderimde hiçbir gelişim yoktur. Çeneler, dudaklar, burun oluşmamıştır.

Proliferasyon intra uterin hayatın 6. haftasında ağız boşluğunu döşeyen ektodermin mezoderm kökenli ilkel bağ dokusu içine iki ayrı noktadan prolifer olmasına başlar

### **Diş Pervazı Oluşumu**

Prolifere olan epitel hücreleri bağ dokusu içinde at nalı şeklinde ve içiçe birer pervaz oluştururlar. Bu pervazlardan vestibülde olan vestibler lamina içte lingual yada palatinalde olanada dental lamina denir. dental lamina üzerinde ileride dişler oluşur.

### **Tomurcuk dönemi**

Diş pervazı üzerinde 10 tane tomurcuk şeklinde epitel hücrelerinden oluşmuş kitle ortaya çıkar. Bu her epitel tomurcuğu birer sa epitel sap ile diş pervazına bağlıdır. bu tomurcukların olduğu yerde ileride birer süt dişi gelişir.

### **Takke dönemi**

Tomurcuğun periferinde hücre çoğalmasının hızla devamı buna karşılık kutup bölgesinde çoğalmanın yavaş olması sonucunda tomurcuk bir süre sonra takke şeklini alır.

Takkeyi diş pervazına bağlayan epitel sap incilir. bu epitel sapa lateral diş bandı denir.

Lateral diş bandı üzerinde değişik yöne doğru epitel proliferasyonu olur. buda süt dişinin aşamalarını izler daimi diş germi oluşur.

Takkeye bu aşamada mine organı denir. Dıştaki epitel kübik olup dış mine epiteli adı verilir.takkenin konkav bölümü ise silindirik görünüm alıp içmine epiteli adını alır.

Takkenin ortasındaki epitel hücreleri arasındaki interselüler aralık genişler bu gelişmiş bağ dokusuna pulpa dokusuna benzemesi nedeniyle mine pulpası denir.

Takke ve konkav bölümü dolduran bağ dokusu çevresinde fibröz bir kapsül oluşur bu kapsüle diş torbacığı denir. Dental papilla ve mine organı diş germi oluşturur.

### **Histodiferansiyasyon dönemi**

#### **Çan safhası**

12-13 embriyonel haftanın sonuna doğru mine organı gelişip çan şeklini alır.Bu oluşuma çan organı adı verilir.Bu dönemde çan organının iç yüzeyindeki konkav hücreler ameloblastlara dönüşür. Ameloblastların karşısında dizili mezenşimal kökenli bağ dokusu hücreleri dentin dokusunu üretebilecek odontoblastlara dönüşür. Çan organı kapsamındaki hücreler

#### **Ameloblastlar**

Silindirik görünümlü asidofilik hücrelerdir.hücreler yanyana dizilmiş olup aralarında desmozom adında bağlantıları vardır. Hücreler RNA dan zengin bol ribozom taşırlar.Ameloblastların stoplazmasında mukopolisakkarit ,glikoprotein ve az oranda lipit bulunur

Ameloblast hücreleri ortalama 4 mikrometre çapında, 40 mikrometre uzunluğundadır.

Fonksiyonel ameloblastlar uzun, kolumnar, polarize hücreler olup mine dokusuna özel spesifik proteinleri sentez edip salgırlar.

Mine matriksi oluşumu tamamlanıp mine dokusu tam kalınlığına ulaşıncaya; ameloblast hücrelerinin boyutları küçülür ve mine dokusunun olgunlaşmasını regüle etmeye başlarlar. Mine dokusunun oluşumu bittikten sonra ortadan kaybolurlar.

#### **Odontogenez(amelogenez,dentinogenez)**

Amelogenezis ve dentinogenezis birlikte ilerleyen olaylardır.ancak histodiferansiyasyonun bitiminde ilk yapımına başlayan doku dentin dokusudur.

İlk olarak odontoblastlarla ameloblastlar arasında hücresiz kollegen liften fakir alana odontoblastlar tarafından dentinoid doku salgılanır ve buraya Ca tuzları kürecikler oluşturacak şekilde çöker bu ilk dentine pre-dentin yada ileride oluşacak tüm dentini manto gibi sardığı için manto dentini denir.

Manto dentinin oluşumu ameloblastların mine yapımını başlatması için bir uyarıdır.Amelogenezis, ameloblastların çekirdeklerinin periferde çekilmesi ve bazal taraflarının salgı taşıyan veziküllerin artması ile başlar.bunu hücrelerin yalnızca bazal 1/3 bölümünde hücreleri birbirinden ayıran hücre membranının ortadan kalkması ve bu bölümde ilk organik matrisin salgılanması izler. İlk organik matriksin salgılanması ile 1/3 hücre boyu periferde çekilir.

Hücrelerin salgı taşıyan vezikülleri toplu olarak tepesi bazalde bir koni görünümü verirler.Bu koni görünümünde hücrelerin sekresyon yaptığı bölüme Thomes procesi denir.

Thomas proceslerinin başladığı yerde birbirlerine sıkı bir şekilde desmozom yapıları ile tutunmuştur. Bu tutunma sınırına terminal bar adı verilir.

---

## MİNENİN YAPISI

---

Olay 1/3 ameloblast boyu adım adım periferde doğru ilerler. Mine organik matriksi ile birlikte inorganik elemanlarda . minerallerde salgılanır.Bu nedenle jel kıvamlı içinde polipeptid yapıllı lifsel proteinde taşıyan mine organik matriksi hemen mineralize olmaya başlar.Bu oluşan mineye ilkel mine(preenamel) denir.

Amelogenesis sürekli olarak periferde doğru devam ederken önceki ilkel mine tabakalarının mineralizasyonunda devam eder.

Minedeki bu olayların yanında odontoblastlarda ilk buldukları yerden bir protoplazmik uzantı bırakarak merkeze doğru çekilir.Bu çekilme sırasında dentin organik matriksini yani dentinoid dokuyu salgılar.mineralizasyonu yeni başlamış dentinoid dokuya predentin denir.

### MİNE

Diş kronunun her tarafını koruyucu bir tabaka olarak örten mine dokusunun kalınlığı dişin değişik bölgelerinde farklılık gösterir. Mine, kesici kenar ve okluzal yüzeylerde çok kalın olup, kole bölgesine doğru giderek inceler ve mine sement sınırında sonlanır. Mine kalınlığı dişlere göre de farklılık gösterir. Kesici dişlerin kesici kenarlarında 2 mm kalınlığında iken, premolar dişlerin tüberküllerinde 2.3 - 2.5 mm kalınlığında ve molarların tüberküllerinde ise ortalama 2.5 mm, en fazla da 3 mm kalınlığındadır.

Minenin oluşumu üç evrede tamamlanır.

Formasyon  
Kalsifikasyon  
Matürasyon

Mineyi oluşturan ameloblastlar çekilmeden önce en son prizmayı meydana getirdikten sonra son olarak minenin üzerini örten 1 mikron kalınlığında çok ince bir tabaka salgılar.

Bu doku sonradan dişin sürmesi esnasında birleşik mine epiteli ile kaynaşarak 10 mikron kalınlığına ulaşabilir ve bu oluşan yapıya nasmyth zarı veya birincil mine kutikulası olarak adlandırılır. Diş yeni sürdüğünde bu zarla örtülüdür ancak zamanla çiğneme ve temizlenme ile diş yüzeyinden uzaklaşır. Zar, tükürük proteinlerinin çökmesi sonucu oluşan ve organik bir birikinti olan pellicül ile yer değiştirir. Mikroorganizmalar pellicül hücum ederek, diş hastalıklarının potansiyel öncüsü olan bakteri plağının oluşumuna neden olabilir.

Minenin yapısı mine prizmaları ,bu prizmaları ara maddeden ayıran prizma kınları ve prizmalar arası matriksten (interprizmatik matriks)oluşur.İnterprizmatik matriks organik yapıdan oluşmaktadır.

Minenin kalsifiye dokularını oluşturan mine prizmaları bir baş ve bir kuyruk yapısından oluşmaktadır.

Mine prizmaları bir çok hidroksi apatit kristallerinin birleşmesinden oluşmaktadır.

Kristaller farklı doğrultularda sıkıca paketlenmiş durumdadır ve bu da mine prizmalarına dayanıklılık ve yapısal bir kimlik sağlar.

---

## MİNENİN YAPISI

---

Baş (gövde) kısmının merkez bölgesindeki apatit kristallerinin uzun aksları neredeyse mine prizmalarının uzun aksına paralel iken; kuyruk bölgesinde kristaller prizma aksına artan açılarda (65 derece) eğimli uzanır. Bu kristallerin çürük veya pürüzlendirme işlemine bağlı asitlere karşı duyarlılığın, yönelimleriyle ilgili olduğu düşünülmektedir. Çözünme süreci prizmanın daha çok baş kısmında gerçekleşirken, baş kısmının çevresindeki kuyruk bölgeleri asit ataklarına karşı daha dayanıklıdır.

Mine ve dentinin birleştiği alan yani mine dentin sınırı dalgalı bir yapılanma görülür. mine dentin sınırı düz olarak oluştuğunda mine dentinden kolayca ayrılır. Bu durum klinikte dental anomali olarak kendini gösterir. (dentinogenezis imperfecta)

### **Minede Enine çizgiler**

Mine prizmalarının 4-6 mikronluk yinelenmesi ile görülen açık ve koyu renkli enine çizgilerdir.

### **Retzius çizgileri**

Dişlerden hazırlanan preparatlarda minenin 20-80 mikron aralıklarla adeta tabakalar halinde birbiri üzerine çökeldiği izlenimini veren bir başka çizgilenme görülür. Bu çizgilere denir. Bu çizgiler dişin aksına paralel kesitlerde soğan kabuğu ,aksa dik kesitlerde ağaç gövdesindeki halkalara benzer. Çizgiler kesici kenarda 15 , kolede ise 45 derecelik açı ile mine yüzeyine ulaşır.

Mine günde 4 mikrometre büyür. Bu büyüme sırasında enineçizgilenmeler oluşur. Enine çizgilenmeler Ameoblastların salgı aktivitelerindeki günlük farklılıklardan kaynaklanır. Retzius çizgileri ise aynı hücrelerin haftalık ritimlerini temsil eder.

### **Perikimatiler**

Retzius çizgilerinin mine dış yüzeyine ulaştığı yerlerde dışı çepeçevre saran oluklar görülür. Bu oluklara perikimati denir.

Perikimatiler mine-sement sınırına paralel seyrederek perikimatiler genç dişlerde belirgindir. yaşlı dişlerde ise aşınıp kaybolmuştur.

### **Neonatal Çizgi**

Doğum olayı organizma için bir travmadır. Bu dönemde mine mineralizasyonu kısa bir süre için duraklar ve bunun sonucunda geniş bir retzius çizgisi ve bunun mine yüzeyine ulaştığı yerde de oldukça geniş bir perikimati oluşur. Bu perikimatiye süt dişlerinde kleye yakın bölgede rastlanır. ve neonatal çizgi adı verilir.

Mine prizmaları mine dentin sınırından dişin dış yüzeyine doğru uzanır. Dişlerin servikal bölgesi hariç süt ve daimi dişlerde mine dentin birleşimine ve dişlerin dış yüzeyine dik uzanır.

Mine prizmaları, her prizma grup veya tabakası için farklı bir düzen oluşturacak şekilde dalgalı ve spiral bir yapı izler ve dentinden mine yüzeyine doğru uzanırken doğrultu değiştirerek, dış yüzeyinin birkaç mikrometre altında sonlanır. , mine prizmaları nadiren ışınal bir doğrultu izler, ilk olarak mine dentin birleşimine komşu minenin üçte birlik kısmında kıvrımlı bir yol izlerler. Daha sonra, minenin geriye kalan üçte ikilik kısmında mine prizmaları daha düz bir doğrultu izlerler.

Mine prizması grupları komşu gruplarla sarmal bir hale gelerek, dış yüzeyine doğru düzensiz bir yapı şeklinde uzanırlar. Bu yapılar, servikal bölgelerde veya insizal ya da okluzal alanlarda bulunan,"boğumlu

---

## MİNENİN YAPISI

mine"yi (gnarled enamel) oluştururlar Boğumlu minede düzenli minedeki gibi yarıklar veya çatlaklar bulunmaz. Bu tipteki mine oluşumu diş preparasyonu sırasında kullanılan kesici el aletlerinin basıncına dayanamaz.

### **Mine Dentin sınırındaki oluşumlar**

Sınır membranı: Pirizmaların başları dentinle temas halinde olmayıp sınır membranı adı verilen bir zar ile temastadır.

Mine tuğları: Minenin dentine bakan kısmında bulunan ve saç örgüsü gibi seyreden ,iyi kalsifikasyon göstermeyen prizmalara denir.mine proteinlerinden zengindir.

Mine Lamelleri:Minenin dış yüzeyine kadar uzanan tuğlardır.İçleri mine proteinleri veya ağız boşluğu kaynaklı artıklarla dolu defektlerdir.

Üç tip lamel ayırt edilebilir:

1-İyi kalsifiye olmamış prizma segmentlerinden meydana gelen lamel: Bu tip lamel sadece minede bulunur.

2-Degenerer hücrelerden oluşan lamel: Bu tip lamel dentine ulaşabilir.

3-Sürmüş dişlerdeki çatlakların organik madde tükürük orijinli maddeler ile dolmasından meydana gelen lamel.

Pistonlar: Odontogenesis sırasında odontoblast uzantıları mine dentin sınırında sona ermeyip mine içine doğru kısa uzantılar şeklinde ilerlemesinden ve kör olarak sonlanmasından oluşur. bazen ağıri reseptörü olarak hizmet verebilirler ve bu diş preparasyonu sırasında bazı hastalarda görülen mine hassasiyetini açıklayabilir.

## **MİNE DOKUSUNUN YAPISI**

Mine %95-98 inorganik, %1 organik materyalden ve %4 sudan oluşmuştur. İnorganik maddeler apatit kristalleri şeklindedirler. Apatit kristalleri kimyasal olarak kalsiyum karbonat ve kalsiyum hidroksitten oluşmuştur.

Minede bulunan  $Ca(OH)_2$  'in OH(hidroksil) ionları Fluor iyonları ile yer değiştirerek flour apatiti (kalsiyum florür) meydana getirirler. Hidroksil apatit inorganik yapının %90 'ını meydana getirir.

### **MİNENİN MAJOR İNORGANİK BİLEŞENLERİ:**

Minenin majör inorganik bileşenleri arasında inorganik yapının en büyük kısmını; (%90) hidroksil apatit oluşturur. Bundan başka Kalsiyum fosfat, Na ve Mg da bulunur. Minenin kimyasal yapısında kalsiyum karbonat ve kalsiyum hidroksit apatit kristalleri yer alır. Kalsiyum hidroksitte bulunan hidroksil iyonları Fluor iyonları ile yer değiştirerek Fluor apatit(Kalsiyum Fluorür) oluşturur.

### **MİNENİN MİNÖR İNORGANİK BİLEŞENLERİ:**

Minenin minor inorganik bileşenlerini de sırasıyla; demir, çinko, stronsiyum, flor, rubityum, brom, vanadium, bakır, mangan, altın, gümüş, krom, kobalt oluştururlar. Bunlardan bakır ve stronsiyum minenin her yerinde aynı oranda, flor, çinko, kurşun, demir ve kalay yüzeyde çok, derinde daha az olarak bulunurlar.

### MİNENİN ORGANİK YAPISI:

Mine organik matrisinde yüksek konsantrasyonda organik bağlı fosfor görülmüştür. Bunun mine kalsifikasyonunda rol oynadığı düşünülmektedir. Minenin organik yapısında mukopolisakaritler de mevcuttur.

### ORGANO-ORGANİK YAPI:

Minenin organik ve inorganik bileşenleri mine yapısında adi bir karışım halinde bulunmazlar. Bu ayırım inceleme bakımından bir kolaylıktır. Hidroksil apatit kristalleri organik moleküller ile kimyasal bir şekilde bağlıdır. Yapı organo-inorganik moleküllerden meydana gelmiştir ve bu nedenle pH'sı 5.5'den yukarı olan asitler mineyi etkileyememektedir.

### Mine Dokusunun Sertliği

Çok fazla mineral tuzu içermesi ve kristallerinin düzenleniş şekli dolayısı ile, mine vücutta bulunan en sert dokudur. Epitel orijinli olan mine hemen hemen tamamiyle mineralleşmiştir. Minerallerin sertliği "Mohs sertlik skalası" ile belirlenir.

#### Mohs Skalası

Sertlik	Mineral	Mutlak Sertlik	Çizme denemesi
1	Talk	1	Tırnakla çizilenler
2	Jips	2	Çakı ve iğne ile
3	Kalsit	9	Çakı ve iğne ile
4	Fluorit	21	Çakı ve iğne ile
5	Apatit	48	Eğre ile çizilenler
6	Ortoklas	72	Eğre ile çizilenler
7	Kuars	100	Camı kuvvetle çizilenler
8	Topaz	200	Camı kuvvetle çizilenler 9
	Yakut, Safir	400	Camı kuvvetle çizilenler 10
	Elmas	1500	Sadece çok güçlü lazerlerle çizilenler

Mine dokusu; Mohs sertlik skalasında 5. sıradadır. Mine dokusu sertlik açısından demir ve karbon çelik arasında yer alır.

Dentin dokusu ise, mine dokusuna nazaran daha az mineralize olup daha az kırılımandır. Dentinin sertliği 3–4 dür ve üzerinde yer alan mine dokusu tarafından desteklenir.

Mine düşük gerilme dayanıklılığına ve yüksek elastite modülüne sahiptir. ve vücudun en sert dokusudur. İhtiva ettiği madeni tuzlar , kristallerin özel dizilişi sebebiyle mine çiğneme fonksiyonu esnasında meydana gelen aşırı basınçlara kolayca dayanır. Ancak aynı zamanda kırılımandır bir yapıdadır.

Bu kırılımandır yapı dentinin destekleyici özelliği sayesinde problem olmamaktadır. Eğer mine prizmaları birbirinden ayrılmış veya mine dentin desteğini yitirir ise baskılar ve kuvvet karşısında kırılabilir.





## MİNENİN YAPISI

---

Bundan dolayı mekanik preparasyonlarda minenin devamlılığının sağlanması dentin dokusu ile veya benzeri bir materyalle desteklenmesi gerekir.

Mine kendi içerisinde de sertlik farklılığı bulunmaktadır. Mine dentin sınırına doğru mineralizasyon azalır. Minenin dış yüzeyine doğru artar.

### **Mine Dokusunun Rengi**

Renk bakımından 3 değişik beyaz tonu gösterir: Süt dişleri minesini mavimsi beyaz iken, daimi dişlerde sarımsı beyaz veya grimsi beyazdır. Mine rengi bazen bu tonların karışımından oluşur, sarı-gri-beyaz

## DENTİNİN YAPISI

Prof. Dr. Rabia Banu ERMİŞ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi, İstanbul

### DENTİN DOKUSU

- ▶ Mezodermal kökenlidir.
- ▶ Odontoblast hücreleri tarafından oluşan diş sert dokusudur.
- ▶ Mineyi oluşturacak olan Ameloblastlar farklılaşmaya başlar
- ▶ Odontoblast hücrelerini aktive ederler
- ▶ Dentinogenezis
- ▶ Dentinogenezis, kollajen matriks içerisinde odontoblastların mine-dentin birleşiminden pulpaya doğru hareket etmesiyle başlar.
- ▶ Dişin en büyük bölümünü oluşturur.
- ▶ Üzerini krona mine, kökte sement dokusu örter.
- ▶ En son oluşan dentin tabakası her zaman pulpa yüzeyindedir
- ▶ **predentin** ▶ Diş dokusunun büyük bir kısmını kaplar.
- ▶ Sarımsı beyaz renktedir.
- ▶ Işığı yarı geçirgen özelliğe sahiptir.
- ▶ Kompakt kemikten daha serttir.
- ▶ Mineden yumuşaktır.
- ▶ Hafif deformasyonlara karşı koyabilir.
- ▶ Elastiktir.
- ▶ Sertliği, minenin 1/ 5' i kadardır.
- ▶ Sertlik, mine-dentin sınırında, pulpaya yakın kısımlara göre 3 kat daha fazladır.
- ▶ Dentin dokusu, mine dokusuna nazaran daha az mineralize olup daha az kırılımandır.
- ▶ Mineye yastık görevi yapar.

## DENTİNİN YAPISI

- ▶ Dentinin gerilme dayanıklılığı 40 Mpa dır.
- ▶ Dentinin sıkışma dayanıklılığı 240 Mpa dır.
- ▶ Ağırlık olarak, dentinin % 70 inorganik, % 20 organik, % 10 su' dur.
- ▶ Dentin vital bir dokudur.
- ▶ Vitalitesini dentin-pulpa kompleksi dediğimiz ilişkiye ve bütünlüğün devamına borçludur.
- ▶ Pulpası vital olmayan bir dişin, dentininin de canlı olması beklenemez.

### Dentinin Biyokimyasal Yapısı

Dentin de mine dokusu gibi organo-inorganik moleküllerden meydana gelmiştir.

Dentinin inorganik yapısı:

#### **1. Major inorganik bileşenler**

Dentin yapısında, kalsiyum fosfat, kalsiyum hidroksit bileşimindeki hidroksil apatit bulunur.

- ▶ İnorganik kısmın büyük bir bölümü hidroksil apatit kristallerinden meydana gelmiştir.
- ▶ Hidroksil apatit kristalleri, minedeki kristallerden daha küçüktür, sement ve kemikteki kristallerle benzer büyüklüktedir 20nm.uzunlukta ve 3,5nm. genişliktedir.
- ▶ Hidroksil apatit kristalleri, minede düzenli, dentinde ise düzensiz bir şekilde dağılmışlardır.
- ▶ Ancak dentindeki hidroksil apatit kristalleri minedekilerden daha küçük boyutta olup, daha az kalsiyum ve karbonat içerirler.
- ▶ Mine dokusunda hidroksi apatit kristalleri mikron, dentin dokusunda ise angstrom birimiyle ifade edilir.
- ▶ Böylelikle dentin dokusunda, hacimce daha çok total yüzey alanı işgal ederler.
- ▶ Bunun sonucu olarak asitte daha çabuk erirler ve dentin çürüğü minedekine oranla daha hızlı ilerler.
- ▶ Dentinin diğer major inorganik bileşenleri arasında karbonat, magnezyum, potasyum, demir, çinko, stronsiyum, kurşun sayılabilir.

#### **2. Minör inorganik bileşenler**

- ▶ Flor, dentindeki flor miktarı vücuda birim zamanda giren flor miktarına ve kişinin yaşına bağlı olarak değişir. Dentin içinde en fazla flor yoğunluğu dentinin pulpaya bakan kısımlarındadır.
- ▶ Diğer minör inorganik bileşenler manganez, brom, bakır, altın, kobalt, krom, gümüş, selenyum, tungstendir.

Dentinin organik yapısı:

- ▶ Substantia fundamentalis ve onun içinde yatan fibriller bir protein olan kollajenden ibarettir.
- ▶ Dentinin mineralizasyonu kollajen lifleri boyunca olduğundan, kollajen altyapının dentinin fizyolojisinde önemli etkisi olduğu kabul edilir.

## DENTİNİN YAPISI

---

► Substantia fundamentalis

► Başlıca kondroitin sülfat, mukoproteinler, ve sialoproteinlerden ibarettir. Substantia fundamentalis jel halinde bir maddedir.

► Kollajen

► Dentinin organik kısmının % 91-93 'ü kollajen olup ayrıca organik yapıda mukopolisakkaritler, proteinler, yağlar, sitrik asit ve büyüme faktörleri bulunur.

► Kollajen matrikste % 90 tip 1 kollajen ve % 10 tip V kollajen bulunur.

► 18 adet değişik aminoasitten oluşmuştur. Aminoasitlerin 3/ 4'ünü glisin oluşturur. Daha sonra prolin, alanin, hidroksiprolin, valin, lösin, izolosin, metihonin, serin, threonin, tirozin, fenilalanin, aspartik asit, glutonik asit, histidin, lizin, hidroksilizin, arjinin gelir.

► Kollajen fibriller 0.05-0.2 mikron çapındadır ve 640 A<sup>0</sup> aralıklarla tekrarlanan periyodik enine çizgilenmeler gösterirler. Bu durum organik matriksin kireçlenebilir özellikte olmasını sağlar. Kollajen lifler birbirleriyle çok sıkı temasta olup demetler yaparlar ve dentin yüzeyine paralel, kanallara dik ve geniş açıda olmak üzere birbirlerini çaprazlar tarzda uzanırlar.

► Organo- inorganik yapı:

► Organo-inorganik bir yapıdır. Bu nedenle yapıdan kireç çıkarabilmek için dokuyu etkileyecek asit eriyiklerin 5.5 pH civarında olmaları gereklidir. Bu pH da yapı organo-inorganik bir karışım haline dönüşür ki, çürüğün başlangıcı bu olaydır.

### **Dentin dokusunun başlıca histolojik yapı elemanları;**

- Dentin kanalları,
- Dentin dokusunu oluşturan odontoblast hücreleri
- Odontoblastların protoplazmik uzantısı olan Tomes lifleri
- İntertübüler dentin

### **1.Dentin kanalları**

Pulpa-dentin sınırından başlayıp mine-dentin sınırına kadar kesintisiz olarak bir S harfi çizircesine dalgalanarak uzanırlar. Sebebi; çok miktarda odontoblast uzantısının dar bir alana sıkışarak dizilmesinden kaynaklanır.

Dalgalanma,

- krona hafif kıvrımlı S
  - insizal kenarda,
  - kasplarda,
  - Kökte daha düzdür.
  - Kanal uçları, mine-dentin birleşimine ve sement-dentin birleşimine diktir.
  - Dentin kanalları pulpadan, dentin dış yüzeyine doğru daralırlar.
-

## DENTİNİN YAPISI

---

- ▶ Gençlerde dentin kanalları pulpa odası yakınında 3-4 mikron çapında iken; mine-dentin sınırında bu çap 2 mikron kadardır.
  - ▶ Yaşlanmayla birlikte kanal çapı daralır.1.2 mikrona kadar düşer.
  - ▶ Kronların pulpaya yakın kısımlarında dentin kanallarının milimetre karedeki sayısı ortalama 60.000-75.000 dir.
  - ▶ Mineye yakın kısımlarda bu sayı yarıya kadar düşer.
  - ▶ Dentin kanallarının yoğunluğu mine-dentin sınırında en düşük, pre-dentin bölgesinde ise en yüksektir.
  - ▶ Duvarlarının arasında uzanan küçük yan kanallara kanalikül denir.
  - ▶ Dentin derinleştikçe dentin kanallarının çapı artar, sayıları artar yani pulpaya yaklaştıkça dentinde geçirgenlik artmıştır.
  - ▶ Dentin kanalları; mine-dentin sınırında birkaç dala ayrılarak mine altı bir pleksus oluştururlar ▶  
Rasckow pleksusu
  - ▶ Mine-dentin sınırında hassasiyetin normale oranla daha fazla olmasından buradaki dallanmanın sebep olduğu tahmin edilmektedir.
  - ▶ Dentin kanallarının içini, gövdesi pulpanın çeperlerine sıralanmış olan odontoblast hücrelerine ait uzantılar doldurur *Tomes lifleri*
  - ▶ Dentin kanallarının çeperi ve tomes liflerinin arasında kalan kalsiyum ve fosfat iyonları ile doymuş sıvıya *Dentin lenfi*
  - ▶ Dentin lenfinin akışı, pulpadan mine-dentin sınırına doğru 25-30 mm/Hg 'dir. Kimyasal, fiziksel, bakteriyel, termal, travmatik uyarılar dentin kanalları vasıtasıyla pulpaya iletilirler. Dentin hassasiyeti mekanizmasında ve Adeziv bağlanmasında önemli rol oynamaktadır.
  - ▶ Kanallara dik alınan bir kesitte, odontoblast uzantısı etrafında görülen, ışığı iyi geçiren ve bütün kanalı bir kılıf gibi kaplayan dentin parçasına peritübüler dentin denir.
  - ▶ Kanallara dik alınan bir kesitte,peritübüler dentinlerin arasında kalan ve daha az mineralize kısma intertübüler dentin denir.
  - ▶ Peritübüler dentin, intertübüler dentinden daha fazla mineralize olmuştur ve daha serttir.
  - ▶ Peritübüler dentin yaş ilerledikçe kalınlaşır.
  - ▶ Mineralizasyon sırasında dentinde depo edilen organik materyaldeki değişikliklere bağlı olarak ortaya çıktığı düşünülen inkremental oluşum çizgilerine *Owen çizgileri* denir.
  - ▶ Minedeki retzius çizgilerine benzerler.
  - ▶ Owen çizgileri, minedeki retzius çizgileriyle aynı zamanda oluşmuştur.
  - ▶ Owen çizgileri, retzius çizgileriyle mine-dentin sınırında kesişirler.
  - ▶ Dentinin esas yapısı, intertübüler dentinden meydana gelmiştir.
-

## DENTİNİN YAPISI

- ▶ İntertübüler dentinde, kollajen fibrillerden oluşan demetler görülür. Bu kollajen fibrillerin bir kısmı dentin kanallarına diktir VON EBNER lifleri ▶ Dentin kanallarına paralel olanlarına VON KORFF lifleri denir.
- ▶ Dentin dokusunun mineralizasyonu:
- ▶ Dentin mineralizasyonu, kollajenin herhangi bir zamanda heterojenik olarak kristal tutması ile matriksin muhtelif alanlarında kristallerin birikmesi şeklinde gerçekleşen globüler kalsifikasyon olmaktadır. Bu hipermineralize dentin bölgelerine **globüler dentin** denir.
- ▶ Bazı durumlarda globüler yapıların birbiriyle kaynaşması esnasında bazı alanlarda tam kaynaşmanın olmadığı gözlenmektedir. Yani hipomineralize dentin alanları bulunur. Bu alanlara **interglobüler dentin** denir. Fizyolojik olup, tüm dişlerde görülebilir. Dentin kanalları vardır ancak peritübüler dentin yoktur.
- ▶ Fazla flor alımında ve D vitamini eksikliği durumlarında, bu alanlar daha çok gözlenir.
- ▶ İnterglobüler dentin çok daha küçük boyutlarda kök dentininde de bulunur. Semente yakın görülen ve tanecikler şeklinde görülen bu tabakaya **Tomes'in granüler tabakası** denir.
- ▶ **DENTİN TİPLERİ (Gelişim düzenine göre) Günümüzde kullanılan sınıflandırma 1959 yılında Kuttler tarafından yapılmıştır.**
- ▶ **Primer Dentin**
- ▶ Dişin gelişimi sırasında, apeksin kapanışına kadar yapılan dentindir.
- ▶ Dişin, hemen hemen antogonisti ile temasa geçtiği döneme kadar yapılır.
- ▶ Pulpa odasının şeklini belirleyen tabakadır.
- ▶ Primer dentin yapımı 3 yıl sonra sonlanır.
- ▶ Primer dentinde kanallar oldukça düzgün bir yapıdadır.
- ▶ Primer dentin içinde; mantle dentin ve sirkumpulpal dentin yer alır.
- ▶ **Mantle dentin**, mine-dentin sınırında oluşan ilk dentin tabakasıdır.
- ▶ **Sirkumpulpal dentin**, mantle dentinin altında yer alır ve pulpaya doğru uzanır.
- ▶ Sirkumpulpal dentinin en büyük özelliği **fosfolin** adlı fosfoprotein bulundurmasıdır. Bu yapı yüksek mineralizasyonla ilişkili yüksek fosforilasyon özellikli proteindir.
- ▶ Bu madde mantle dentin ve pre-dentin de bulunmamaktadır.
- ▶ **Sekonder Dentin**
- ▶ Dişin gelişiminin tamamlanmasından sonra çok daha yavaş bir tempo ile hayat boyu yapılan dentindir.
- ▶ Sekonder dentinde kanallar düzenli değildir.

### MANTLE DENTİN VE CİRCUMPULPAL DENTİN ARASINDAKİ FARKLAR:

## DENTİNİN YAPISI

---

### **Mantle dentin**

- 1-Mine-dentin sınırında odontoblastlar tarafından oluşturulan ilk dentin
- 2- Dentinin mine dokusuna yakın olan en dış tabakası
- 3-Dentinin az bir kısmını kaplar,150 mikrometre genişliğindedir.
- 4- Daha az mineralize yapıya sahip
- 5-Mine- dentin sınırına dik uzanan kalın kollagen lifler
- 6- Odontoblastlar ve dental papilladan gelişen ana madde

### **7-Linear kalsifikasyon**

### **Circumpulpal dentin**

- 1-Mantle Dentin oluşumundan sonra odontoblastlar tarafından pulpa etrafında oluşturulan dentin
- 2- Dentinin pulpa dokusuna yakın olan tabakası 3-  
Dentinin büyük kısmını kaplar.
- 4- Daha çok mineralize yapıya sahip
- 5-Dentin yüzeyine paralel uzanan ince kollagen lifler
- 6-Odontoblastlardan gelişen ana madde
- 7-Globular ve linear kalsifikasyon

- ▶ Primer ve sekonder dentin sınırı, bu yüzden fark edilebilir.
  - ▶ Sekonder dentin, pulpa kavitesinin her yüzünde oluşur.
  - ▶ Ancak çok köklü dişlerin pulpa odasında sekonder dentin, pulpa odasının tavan ve tabanında yan duvarlara nazaran daha fazla oluşma eğilimindedir.
  - ▶ Primer dentin ve sekonder dentin arasında oluşan bu fizyolojik yapıya Demarkasyon hattı denir.
  - ▶ Predentin Dentinoid tabaka
  - ▶ Pulpal yüzeyde olan dentinin iç bölümünü oluşturan tam kireçlenmemiş tabakadır.
  - ▶ Mineral içermeyen ve rezorbsiyona karşı dirençli bu tabakanın varlığı dentin bütünlüğünün korunabilmesi açısından önemlidir.
  - ▶ *Tamir dentini ( Tersiyer dentin, Reaktif Dentin, Reperatif dentin, İrregüler sekonder dentin, İrritasyon dentini, Savunma dentini)*
  - ▶ Sekonder dentin yapımı devam ederken, şiddetli bir stimulusun etkilemesi ile etkiye alanına bağlı olarak lokalize veya çok geniş bir alanda dentin yapımı hızlanır.
  - ▶ Odontoblastlar tarafından çok daha hızlı yapılan dentindir.
  - ▶ Dentin kanal sayısı az, çapları dar, düzensizdir.
-

## DENTİNİN YAPISI

---

- ▶ Tamir dentininde kanallar küçüktür.
  - ▶ Kanal sayısının azlığı dolayısıyla, bakteri istilası çok defa tamir dentini sınırında sona erer, bu dentine koruyucu dentin denir.
  - ▶ Tamir dentini mekanik diş preparasyonlarında 1,5 mm pulpaya doğru yaklaşıldığında oluşmaya başlar.
  - ▶ Dead tracts ( Ölü alanlar)
  - ▶ Orta şiddette stimulanlar sonucu etkilenen odontoblastların canlılığını yitirmesi ve bu kısımların dentinin dış yüzeyinden pulpaya doğru uzanan siyah boşluklar şeklinde görülmesidir.
  - ▶ Dentin kanalları boştur
  - ▶ Işık mikroskopunda siyah görülür
  - ▶ Pulpaya bakan yüzeyde tamir dentini vardır.
  - ▶ Tamir dentini oluşumuna sebep olan faktörler:
  - ▶ A.Fizyolojik faktörler
  - ▶ Atrisyon, abrazyon, erozyon, yaşlanma.
  - ▶ B. Patolojik Faktörler
  - ▶ Çürük, peridontal hastalık, kavite-kron preparasyonu esnasında oluşan termal ve mekanik travmalar.
  - ▶ C.Diğer Faktörler
  - ▶ Dolguların Kimyasal etkileri(artık monomer vb., mikrosızıntı,) kalsiyum hidroksitin etkisi sonucu.
  - ▶ Tamir dentini yalnızca irrite olan odontoblast bölgesinde değil, onun karşısındaki pulpa duvarında da meydana gelir.
  - ▶ İrritasyonun türüne bakılmaksızın uyarandan direkt olarak etkilenmiş dentin tübüllerinin pulpaya bakan tarafında oluşur.
  - ▶ Kalitesi ve miktarı, gelen uyarının süresi ve şiddeti ile orantılıdır. Süre uzun ve şiddeti az ise, daha kalın tabakalı ve kaliteli oluşur.
  - ▶ Yapım hızı normalde yaklaşık 1.5 µm / gün dür. Çok hızlı yapıldığında yaklaşık günde 3.5 µm. birikir, ancak yapısı oldukça irregülerdir.
  - ▶ Tübüllerin dağınık, çaplarının geniş, bazen de tamamen ortadan kalktığı gözlenir.
  - ▶ Yapı içinde bazen odontoblast, fibroblast ve hatta kan hücrelerine rastlanabilir.
  - ▶ Bazen de dentinden ziyade kemiğe benzer bir yapılanma söz konusudur.Bu görünümüyle de benzerliğinden dolayı Osteodentin adını da alır.
  - ▶ Sklerotik Dentin (Transparant Dentin)
  - ▶ Yaşlanma ve hafif stimulanlarla oluşur.
-



## DENTİNİN YAPISI

---

- ▶ Yaşın ilerlemesiyle, odontoblastlar ve uzantıları yağlı dejenerasyona uğrar.
- ▶ Tersiyer dentinden farkı, hafif stimulanlarla oluşmasıdır.
- ▶ Peritübüler dentin kalsifiye olur ve genişler.
- ▶ Kanallar kalsifiye maddelerle dolunca tıkanır ve pulpa korunmuş olur.
- ▶ Daha az duyarlılık olur
- ▶ Normal dentinden daha fazla mineral içerir.
- ▶ Radyografide radyopak görünür.
- ▶ Fizyolojik dentin sklerozu; Yaşlanma ile görülen skleroz
- ▶ Reaktif dentin sklerozu (Eburnate dentin);Orta düzeyde uyarana bağlı olarak oluşan, yani yavaş ilerleyen çürüğün dişin dış yüzeyinin yıkılmasıyla alttan açığa çıkan dentindir.
- ▶ Reaktif dentin sklerozu, radyografik olarak daha radyopaktır. S formunda kanalların oluşumu ile izlenebilir.
- ▶ Sklerotik dentinde kanalları trikalsiyum fosfat doldurmaktadır.
- ▶ **Odontoblast Hücreleri;** ○ Pulpa dokusunun dentine komşu yüzeyinde yer almış unipolar hücrelerdir. ○ Odontoblastlar ileri derecede diferansiye olmuş özel bağ dokusu hücreleridir.
  - Kron pulpasında uzun silindirik bicimdedirler. ○ Kök pulpasının orta bölümünde kübik şekil alırlar. ○ Apikal foramen yakınında ince ve yassı bir görünüm alırlar. ○ Kron pulpasında sıkışık, kök pulpasında ise rahat yerleşmişlerdir. ○ Dentin kanalı içinde uzanan protoplasmik uzantıları aracılığı ile dentin dokusu ile iyon ve diğer maddelerin alış-verişini yürütür.
  - Kron pulpasında yer alan silindirik odontoblastlar düzenli kanallar taşıyan dentin dokusu yaparlar.
- ▶ Odontoblast hücre tabakasının dentine komşu yüzeyinde yer alan odontoblastlara *aktif odontoblastlar*.
- ▶ Odontoblast hücre tabakasının pulpaya komşu olan ilk sırasında yer alan odontoblastlara ise *inaktif odontoblastlar* denir.

### Dentin duyarlılığı

Günümüzde duyarlılığı açıklayan 3 hipotez mevcuttur.

- 1) Dentin innerve dokudur, duyarlılığı ihtiva ettiği sinir liflerine bağlıdır.
  - 2) Dentin duyarlılığı, odontoblast ve uzantılarının naklettiği stimulusun, bir sinaps aracılığı ile pulpa sinirlerine ulaşması ile sağlanır.
-

3) Dentin duyarlılığı, hidrodinamik bir mekanizma ile mümkün olmaktadır.

**1.Hipotez:** Kesin olmamakla beraber dentin kanalları içinde myelinsiz duyu sinir lifleri olduğu iddia edilmiştir.

Bu lifler pulpadan ~100-400 µm. dentin içine girmektedir. Fakat, açık dentine uygulanan ağrı yapıcı potasyum klorür ve kinin gibi maddeler ağrıya neden olmamıştır. Ayrıca, açık dentin yüzeyine sürülen lokal anesteziplerle ağrı iletimi bloke edilememiştir. Halbuki, açık bir sinir lifi üzerine yapılan uyarı hem şiddetli bir ağrıya neden olur ve de sinir lifine veya çevresine lokal anestezi uygulamasıyla da ağrı kesilir.

**2. Hipotez:** Bu da, dentinin morfolojik görünümüne daha uygun gibi gözükmemektedir. Odontoblast ve uzantıları, uyarıyı pulpaya iletmektedir.

Odontoblast uzantısını sınırlayan hücre membranı üzerindeki bir uyarı, elektrik potansiyel farkı oluşturarak odontoblast altı sinir plexusuna ulaşır ve ağrı ortaya çıkar.

Ancak odontoblast tabakasının tamamen kaldırılıp, yerine kan ve nekrotik dokuların bırakıldığı çalışmalarda bile dentin duyarlılığının devam ettiği bilinmektedir. Ayrıca odontoblast uzantısına uygulanan potasyum klorür ve kinin gibi maddeler de ağrıya neden olmamıştır. Topikal lokal anestezi uygulaması da ağrı iletimini kesmemektedir.

**3.Hipotez:** (*Brannstrom ve Astrom'un savı*) Stimulus, tübüllerdeki dentin lenfini, hidrodinamik olarak hareket ettirir ve ileti pulpaya ulaşır.

- ▶ Lenfin hareketi ile sinir uçlarındaki mekanoreseptörler uyarılır ve hassasiyet ortaya çıkar.
- ▶ A-beta tipi lifler mekanik uyarılmaya en hassas liflerdir.
- ▶ Dentin Lenfi, dentinin ekstrasellüler substansının sıvı komponentidir. Dentin hacminin ~ %25'ini oluşturur. Tübüllerdeki dentin lenfi, uyarının cinsine göre pulpaya veya mineye doğru hareket eder. Isı dışındaki tüm uyarılar lenfi mineye yani dışa, ısı ise pulpaya doğru hareket ettirir.
- ▶ Dentin tübüllerinin içerisindeki lenfin normal koşullarda pulpadan dışarıya doğru bir akışı söz konusudur. Çünkü pulpal basınç, ağız içi basınçtan daha yüksektir. Dentin tübüllerindeki pulpal basınç 25-30 mm/Hg. dir. Soğuk, tübül içindeki lenfin kontraksiyonuna sebep olup dışarıya doğru ve daha hızlı akmasına sebep olduğundan, ağrı keskin ve şiddetlidir.
- ▶ Sıcak etkenlerde ise, lenfin genişlemesine bağlı olarak pulpaya doğru bir akış söz konusudur ve daha yavaş olan bu akış, soğuğa kıyasla daha az ağrıya neden olur. Açık dentin yüzeyine hava sıkılması da evaporasyona neden olarak, lenfin dışa doğru hareketine ve yine şiddetli sayılabilecek bir ağrıya yol açar. Sond, frez vb. temaslar da dışarıya doğru lenf akışına sebep olur. Dentin lenfinin pulpadan periferik akış hızı maksimum 2-4 mm/sn.dir.
- ▶ Herhangi bir nedenle (soğuk, diş fırçalama, preparasyon, frez) dentin içindeki sıvı hareket ediyor. Sıvının hareketi kanalın içindeki odontoblastları rahatsız ediyor ve odontoblastların bağlantılı olduğu sinir liflerini harekete geçiriyor.

### DİŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

Prof. Dr. Rabia Banu ERMİŞ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi, İstanbul

#### DİŞ ÇÜRÜĞÜNÜN TANIMI

► Diş sert dokularını oluşturan inorganik kalsiyumfosfat kristalleri ile organik matriks arasındaki elektrostatik bağlantının, "H" iyonları tarafından fiziko-kimyasal düzeyde bozulması ve kalsiyumfosfat kristallerinin yıkımı büyük bir olasılıkla iyonizasyonu ile başlayan, sonra dokuda supmikroskopik, mikroskopik ve onun ardından da makroskopik (gözle görünür) madde kaybına neden olan olaylar dizisine **diş çürümesi** denir.

► **Diş çürüğü (caries densium)** çürüme olayları dizisinin son döneminde ortaya çıkan makroskopik madde kaybının dişte oluşturduğu kovuğun adıdır.  
**diş dizileri – diş morfolojisi ve diş mikromorfolojisinin çürük oluşumundaki önemi**

#### ortodontik bozukluklar

##### Çapraşıklık

Diş dizilerindeki düzensizlik, özellikle çapraşıklıklar yada erken çekimlere bağlı olarak ortaya çıkan, diş uzun aksındaki eğimler retansiyon yerlerinin oluşmasına neden olur. Buralarda gelişen bakteri plakları içinde küçük moleküllü karbonhidratlar asit üretici mikroorganizmalar tarafından organik asitlere kadar parçalanırlar ve diş çürüklerini başlatırlar.

Diş dizilerindeki bozukluklar çürük oluşumunu hazırlayıcı bir faktör (dispozisyonel faktör) olarak kabul edilirler.

##### İleri İtim ve Çene Darlığı

Genellikle ileri itim ve çene darlığı vakalarında, ağızdan soluma sonucu, ön dişler kurumaktadır. Tükürük dişleri koruyucu (yıkayıcı, besleyici, remineralize edici) etkisini gösterememekte ve bu tür anomalisi olan kişilerin ön dişlerinde çürükler de artmaktadır.

#### dişlerin morfolojisi

## DIŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

Dişlerin morfolojisi bakteri plaklarının oluşumu, tükürüğün dişleri temizleyebilmesi ve ağız hijyeninin etkin olabilmesi açısından büyük önem taşır.

Normal morfolojik bir yapı olan fissürler ve foramen çekumlar kişiye bağlı olarak değişik biçim ve derinlik gösterirler. Bu fissürlerin çoğunluğu bakteri plaklarının retansiyonu açısından ideal yerlerdir. Ayrıca fissürlerin içine diş fırçalarının kolları girememekte ve bakteri plağı varlığını sürdürmektedir.

Kontakt noktaları ve kontakt yüzeyleri deşinim noktaları ve deşinim yüzeyleri altında kalan dişlerin interdental (dişlerarası) aralığa bakan yüzeyleri de plak retansiyonu açısından önem taşır.

- ▶ Dişlerin morfolojisinin çeşitli etkenlerle normalden saptığı durumlarda, diğer deyişle biçim anomalilerinde yada doku anomalileri sonucu diş düzeylerinde oluşan düzensizlikler bakteri plakları için retansiyon yerleri oluşturabilirler. Ancak bu dişlerde dokusal deşişimler de olduğundan çürük gelişiminde dişin yapısal faktörü de deşişmiş olmaktadır. Anomaliler ile çürük arasındaki ilişkiler tartışmalıdır.
- ▶ Diş yüzeylerinde kazanılmış olan düzensizlikler örneşin mikroskobik boyuttaki kazıntı ve kırık kenarları organik maddelerin ilk birikme alanları olarak bilinmektedir. Ancak bu durumun pratikte bakteri plağı gelişimi açısından pek büyük bir önemi yoktur.

### ▶ **Dişlerin mikromorfolojik kristalyapı özellikleri**

Dişlerin mikromorfolojik ve kristal yapı özellikleri içinde sertdoku inorganik elemanı olan kalsiyum tuzlarının yapısı üzerinde durmak gerekir. Kalsiyum tuzlarının çoğunluğunu kalsiyumfosfatlar oluşturur. Kalsiyumfosfatlar çökelti olarak bulunduğu gibi çoğunlukla oktakalsiyumfosfat ve kalsiyumhidroksiapatit olarak bulunurlar. Kalsiyumfosfatlar içinde kalsiyumhidroksiapatit kristali "H+" iyonları tarafından en zor çözünür tuz kompleksidir. Buna karşılık kalsiyumkarbonat en kolay çözünür kalsiyum tuzudur. Normal ve sağlıklı mine dokusunda kalsiyum tuzlarının az bir bölümünü kalsiyumkarbonat, çoğunluğunu ise kalsiyumfosfat tuzları oluşturur

Kalsiyumfosfat tuzları zaman süreci içinde oktakalsiyumfosfatlardan, kalsiyumhidroksiapatit yapısına dönüşüm içindedirler. Kalsiyumhidroksiapatit kristali yapısı içine "F" iyonları da girmişse fluor-kalsiyumhidroksiapatit kristali oluşur. Bu tür kristal "H+" iyonları tarafından çok daha zor çözünür bir kristal yapısıdır. Ayrıca başka elementlerin de kristal yapısına katılmaları elemente bağlı olarak çürüğe direnci ya da eğilimi artırmaktadır.

Apatit kristalinin uzun aksının diş yüzeyine dikey olduğu durumlarda da, kristal H+ iyonları tarafından, daha kolay çözünür.

Ayrıca mine prizmalarının da uzun akslarının diş yüzeyine dikey olması dişte çürüme olayını daha kolay hale getirmektedir.

### ► Çürük gelişiminde dolaylı faktörler

Araştırmacılar çürük oluşumuna ve hızlı gelişimine olanak sağlayan birçok dolaylı ve yan etmenin, zemin hazırlayıcı faktörlerin (dispozisyonel faktörler) üzerinde uzun yıllar tartışmışlardır.

Gerçekten de çürüğün başlamasından bir faktörler demeti sorumludur. Bunun yanı sıra bazı bireylerin fizyolojik, antropolojik ve sosyal özellikleri ile diş çürüklerinin sıklığı arasında bir paralellik söz konusu olmaktadır.

### ► Uygarlık

Çürük için “insanlığın en eski ve en yaygın hastalığıdır” denilmektedir. Bilimsel çalışmalar çürüğün neolitik zamanda (İ.Ö. 3000 yıllarında) başladığını kesinlikle kanıtlamaktadır. Çürük sıklığındaki artış bu zamandan yana İ.S. 10-15. yüzyıllar arasındaki gösterdiği azalma göz önüne alınmazsa günümüze dek sürekli olarak yükselen bir eğri göstermiş ve günümüzde özellikle kentsel kesimlerde doruk noktasına ulaşmıştır. Kısaca toplumlarda uygarlaşma ile çürük artışı doğru orantılıdır.

İlkel ve doğaya bağımlı yaşayan insan gruplarında çürük çok azdır. Refah yaşam ve lüks yiyecekler beslenme sağlığı açısından pek değer verilecek olanaklar değildir. Bu koşullarda yaşam sürdüren kişilerde çürük sayısı hızlı bir artış göstermektedir.

### **Kalıtım**

Bazı kişilerde ağız hijyeninin (ağız bakımının) çok bozuk olmasına karşın, çürüğe diğer kişilere oranla daha az çürüğe rastlanması araştırmacıların çürük oluşumunda kalıtım faktörü üzerine eğilmelerine neden olmuştur. Gerçekten de tek yumurta ikizlerinde yapılan bazı istatistiksel çalışmalar bu savı destekler niteliktedir.

Ancak çürük oluşumunda kalıtsal olarak doğrudan çürüğe direncin mi; yoksa çürük oluşumuna olanak sağlayan yada onun gelişimini hızlandırıcı faktörlerin diğer bir deyişle dolaylı, dispozisyonel faktörlerin mi kuşaklara aktarıldığı tartışmalıdır. Bu aktarılan dispozisyonel faktörler sık dişlilik, derin fissürler gibi faktörler olabilirler.

### **İrk**

Bazı araştırmalar belirli ırklarda diş çürüklerinin diğerlerine oranla daha az olduğunu göstermişlerdir. Beyaz ırkta çürük en yüksek frekansa (sıklığa) ulaşmıştır. Melez ırklarda da çürük frekansı çok yüksektir. Bu çürük sıklığındaki ayrıcalık, kendini dolikosefal ve brakisefaller arasında da gösterir. Dolikosefallerde çürük fazladır.. Araştırmacılar bu faktörün çene darlığını etkilediğini ve bunun sonucunda da bazı ırklarda çürük hazırlayıcı faktörlerin arttığını söylemektedirler. Gerçekten de dolikosefallerde çene darlığı brakisefallere oranla daha fazladır.

### **CİNSİYET (Seks)**

İstatistiksel araştırmalar kadınlarda erkeklere oranla daha fazla çürüğe rastlandığını gösterir.

## DIŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

Ancak çürük oluşumu ile cinsiyet arasında doğrudan bir bağlantı kurmak olanaksızdır. Cinsiyet ile çürük gelişimi arasındaki ilişkinin dolaylı olduğu düşünülmelidir. Cinsiyetin tükürük akıcılığını etkilediği; kadınlarda tükürük viskozitesinin (tükürük kıvamı) erkeklerden daha fazla olduğu bilinmektedir. Ayrıca kadınlar da hamilelik olayı da diş çürüklerinin artmasına neden olmaktadır. Hamilelik döneminde tükürük miktarında azalma olduğu bilinmektedir. Bunun yanı sıra bazı gebelerde sık kusmalar olmakta ve ağız ortamının pH sı düşmektedir. Bütün bu olaylar çürük olayının gelişmesini desteklemektedir.

Bununla beraber,, kızların erkeklere göre biraz daha çürüğe hassas olmalarının nedeni. Mansbridge'e göre, kızlarda dişlerin erkeklere göre daha çabuk sürmesi, daha uzun süre çürük yapıcı etkiler altında kalmalarıyla izah edilmektedir. bu nedenle kızlarda daha fazla çürük oluştuğu söylenebilir

### **Gebelik:**

Eskiden gebeliğin «her çocuk için bir diş» kaybedici, şeklinde bir inanış vardı, Gebeliğin çürük oluşumunu hızlandırdığı ve eski lezyonların gelişim hızını arttır dığı düşünülür.

Bazı araştırmacılar, gebe annenin dişlerinden endojen olarak mineral çekilmesi neticesi, diş çürüğünün arttığını iddia etmişlerdir. Bir diğer grup araştırmacı da gebelikte tükürük PH inin asit özelliğini arttığını öne sürmüşlerdir. Daha sonra yapılan araştırmalarda, gebelik devresinde dişlerin kalsiyum tuzlarının eksilmediği ve tükürük PH sinin normal seviyede olduğu bulunmuştur. Ancak kusmalara bağlı olarak tükürük ph sı aside kaymaktadır.

Bugün için, gebelikte çürük sıklığının artmadığı düşünül mektedir. Gebelikte diş çürümesinin nedenin tümüyle ağız bakımına bağlı olduğu kanısındayız. Gerçekten gebelik çok büyük bir fizyolojik olaydır; gebe anne diğer büyük rahatsızlıkların yanında ve doğum korkuları, ağız bakımına gereken özeni gösteremez, bu nedenle dişleri çürür. Halbuki gebelik süresince ağız bakımına çok dikkat eden annelerde anormal çürükler görülmez.

### **YAŞ**

Çürük sıklığı yaşın ilerlemesi ile azalmaktadır. Çürük gençlerde yaşlılara oranla daha fazladır. Yaşla çürük arasındaki bu ters orantının iki nedeni vardır. Bunlardan birincisi yaşın ilerlemesi ile mine dokusunun olgunlaşmasıdır. İkinci neden ise zamanla dişlerde aşınma olayı sonucu retansiyon yerlerinin, özellikle fissürlerin ortadan kalkması ve buna bağlı olarak da bakteri plaklarının kolay gelişmemesidir.

İstatistikler çürük sıklığının belirli yaşlarda artmalar gösterdiğini bildirmektedir.

Bu yaş grupları üçe ayrılabilir:

- 1. Miks dentisyonun (karışık dişlenme) hemen öncesi olan dönemde ve miks dentisyon süresinde çürüklerde artma görülmektedir. Bu dönemde en fazla çürüyen diş 6 yaş dişleridir.

## DIŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

- ▶ **2.** Püberte ve püberte sonrası (14-20 yaş arasındaki dönem) dönemdeki artma çeşitli hormonal faktörlerin çürük yapıcı faktörlerin ortaya çıkışını ve bu faktörlerin etkinliğini artırıcı etkileriyle açıklanmaktadır.
- ▶ **3.** 5. yaş dekati (40-50 yaş arası) dönemde aşınmalar ile retansiyon yerlerinin kalkması ve diş minesinin olgunlaşması ile çürüğe daha dirençli duruma gelmesi sonucu diş çürüklerinde bir azalma görülmektedir. Ancak bu yaşlarda başlayabilen senil periodontozlar (yaşlılık periodontozları) nedeniyle kole ve aproksimal alanlarda yeni retansiyon yerleri oluşmaktadır. Ancak bu retansiyon yerlerinde gelişen bakteri plaklarının başlattıkları çürükler yaşlı kişilerde dentin dokusunun kanallarının kapalı ve dentin kalınlığının fazla olması nedeniyle endodontik komplikasyonlara sıklıkla neden olmamaktadırlar.

### **Sistemik hastalıklar**

Sistemik hastalıkların diş çürükleri ile ilişkili olduğu ileri sürülmüştür, fakat bu ilişki tam olarak açıklanamamıştır. Bu görüşü destekleyen araştırmacılar, zihni bozukluğu olan kimselerde, diş çürüklerinin fazla olmasını örnek göstermektedirler. Fakat bu gibi bireylerde ağız bakımının iyi olmaması nedeniyle diş çürüklerinin fazlalığı da bilinmektedir.

Son zamanlarda psikolojik streslerin bile diş çürüğünü arttırdığı ileri sürülmüştür. Fakat ilişki Son zamanlarda psikolojik streslerin bile diş çürüğünü arttırdığı ileri sürülmüştür. Fakat ilişki açıklanamamıştır. Stres altındaki bireylerde, ağız bakımının iyi yapılmaması nedeniyle, çürükler artabilir.

### **Diabet:**

Diabetin çürüğü arttırdığı da iddia edilmiştir. Kontrol altında olmayan diabetli bireylerde, şeker salgılanması ile çürük arasında bir ilişki olduğu düşünülmektedir. Bununla beraber yapılan hayvan çürükleri ile besin sonuç vermemiştir. bazı araştırmacılar diabetli hayvanlar- da çürük artışı olduğunu bildirdikleri halde, diğerleri böyle bir artış görmediklerini açıklamaktadırlar. Bugün, diabetin

çürüğe neden olduğu düşünülmemektedir. Çünkü, günümüzde, şeker hastaları, çok erken yaşlarda bile, normal diyetten daha az çürük yapıcı bir diyetle kontrol altına alınmaktadır. Diabetli hastalarda yara iyileşmesi geçtiğinden diabet kontrol altına alınmadan ağızda cerrahi işlem yapılmamalıdır.

### **◆ Endokrin bozukluklar:**

Hayvan deneyleri, endokrin bozuklukların diş çürüklerini arttıracaklarını göstermiştir. Bu konuda , insanlarda yapılan pek az araştırma vardır. Becks hipotroidli hastalarda troidin kontrol altına alınmasından sonra diş çürüklerinin azaldığını bildirmiştir.

Paratiroid bezlerinin hipofonksiyonunda., plazmadaki iyonize kalsiyum azalır. Kireç metabolizması bozulduğundan, dişlerin kireçlenmesine ve mine oluşumuna etki yapar. İyi kireçlenemeyen dişler daha çabuk çürürler

## ■ Endokrin bozukluklar:

Hayvan deneyleri, endokrin bozuklukların diş çürüklerini arttıracakını göstermiştir. Bu insanlarda yapılan pek az araştırma vardır. Becks hipotroidli hastalarda tiroidin kontrol altına alınmasından sonra diş çürüklerinin azaldığını bildirmiştir.



## DIŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

Paratiroid bezlerinin hipofonksiyonunda, plazmadaki iyonize kalsiyum azalır. Kireç metabolizması bozulduğundan, dişlerin kireçlenmesine ve mine oluşumuna etki yapar. İyi kireçlenemeyen dişler daha çabuk çürürler

### **Vitaminler:**

#### **Vitaminler:**

Vitaminlerin diş çürüklerine etkisini inceliyen pek çok araştırmalar yapıldığı halde, çürük azaltıcı etkilerinin kesin olarak açıklanamadığı, bir gerçektir. «A» ve «B» vitaminlerinin çürük üzerine etkileri konusunda kesin bir açıklama yapılamamıştır.

Hanke, C vitamini alımını bir süre durdurduktan sonra limon suyu ile tekrar C vitamini verildiğinde, çürük faaliyetinde azalma olduğunu belirtmiştir. Ancak, burada çürük azalmasının tümüyle C vitaminiyle bağlı olduğunu düşünmek, eleştirilebilir. Ayrıca, diğer araştırmacılar bu ilişkiyi gösterememişlerdir. Kandaki askorbik asit seviyesi incelenerek çürükle ilişkisi araştırılmış, fakat bir bağlantı bulunamamıştır.

Vitaminlerin içinde çürükle en çok ilişkili olan D vitamini, Çocuklara balık yağı veya ergosterol verildiğinde, çürük oranının azaldığı görülmüştür. Fakat bu etkinin zayıf beslenen çocuklarda olduğu, iyi beslenen çocuklardaki diş çürüklerinde bir değişiklik olmadığı belirtilmiştir. Araştırmalar sonunda, özellikle çocuklarda D vitamini eksikliğinde, diş çürüklerinin arttığı, böyle çocuklara küçük yaşlarda D vitamini verilirse çürüklerin azaldığı anlaşılmıştır.

### **Eser elementler ve diş çürükleri:**

Fluorün bilinen çürük azaltıcı etkisi nedeniyle, diğer eser elementlerde de bu etkinin olup olmadığı incelenmiştir. Bunlar içinde en çok incelenen molibden (Mo), vanadyum (V) stronsiyum (Sr) insanlarda çürük önlemede etkili olabilir. Bu eser elementlerin çürük önleyici etkileri öne sürülmüşse de henüz ispat edilememiştir. Ayrıca, selenyum (Se) diş teşekkülü safhasında alınır, diş çürüklerini arttırdığı görülmüştür.

### **immunolojik faktör**

Son yıllarda yapılan araştırmalar tükürükte bulunan immun globulin A oranı ile diş çürükleri arasında bir ters orantı olduğunu bildirmektedir. Bu immunoglobulinlerin çürük yapıcı plak mikroorganizmaları üzerinde etkili oldukları ileri sürülmektedir.

### **Sonuç**

Sonuç olarak doğrudan ya da dolaylı etmenlerin oluşturduğu bir etiyolojik faktörler demedinin diş çürüklerini başlattığı bir gerçektir. Ancak bu etiyolojik faktörler demedinin içinde hangi

faktörün, ya da hangi faktörlerin daha önemli rol oynadığını genelleştirmek olanaksızdır. Bu kişiden kişiye hatta vakadan vakaya değişen bir olaydır.

## **ÇÜRÜK PATOGENEZİ**

Normalde diş sert dokuları ile tükürük arasında sürekli bir iyon alışverişi olmaktadır. Bu olay, normal fizyolojik olay olarak kabul edilmektedir. Ortamın aside kayması, diğer bir deyişle ortamda "H+" iyon konsantrasyonunun artması ve bu "H+" iyonlarının diş sert dokularına geçmesi sonucu; diş sert dokularındaki kalsiyum tuzları iyonize olup diştan uzaklaşabilirler. Ancak; "H+" iyonları uzaklaştırılıp,



## DIŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

ortam nötr ya da alkale duruma getirilirse, diştten çözülmekte olan iyonlar tükürüğe kaşıyıp ortamdan uzaklaşmamakta; sert dokulara tekrar tuz kompleksleri oluşturarak çökeltmektedirler.

Bunun yanı sıra; ortam alkale olduğunda tükürükte bulunan kalsiyum ve karbonat iyonları da tuz kompleksleri oluşturarak diş sert dokularına çökeltmektedirler. Bu olaylardan ilkinde, diş sert dokularındaki kalsiyum tuzlarının iyonize olmasına **demineralizasyon** adı verilmektedir. İkinci olaya, dişin yıkılmış kalsiyum tuzlarından serbestleşmiş, henüz ortamdan uzaklaşmamış iyonların ve tükürük yapısında bulunan kalsiyum ve karbonat iyonlarının, ortam alkalene kaydığında diş sert dokularına tekrar tuz kompleksleri oluşturarak çözelmesine **remineralizasyon** denilmektedir.

► Pellikül yapılanma için bir model teşkil eder.

► Demineralizasyon süreci geri dönüşümsüz değildir. eğer zarar kavite oluşturacak kadar ilerlemediyse mineral kaybı yerine konulabilir.

► Eğer asit atakları kısa süreli ve uzun aralıkla ise remineralizasyon koşullarının sağlanması ile onarım olabilir.

► Normalde belirli bir uyum içinde birbirini izleyen bu iki olaydan, demineralizasyon ve remineralizasyon olaylarından, demineralizasyon, diğer bir deyişle diş sert dokularındaki kalsiyum tuzlarının iyonize olup, diş ve ortamdan uzaklaşması, ön plana geçerse, diş sert dokularında “**çürük başlangıcı**” diye isimlendirilen bir yıkım ortaya çıkmaktadır. **DIŞ ÇÜRÜKLERİNİN ETİYOLOJİSİ**

► Diş sert doku yüzeyi ile tükürük arasındaki iyon alışverişinin dengesi, diş yüzeyinde bir bakteri plağı olduğunda, bozulabilmektedir. Bakteri plağı dişlerin dil, dudak, yanak ve çiğneme sırasında besinler tarafından kolayca temizlenemeyen yerlerinde biriken, beyaz-gri ya da beyaz-sarı renkli organik yığıntılardır. Bu yığıntılar içinde ağız mikroflorası kökenli; ancak ağız mikroflorasına benzemeyen bir denge içinde yaşayan mikroorganizmalar vardır. Bu mikroorganizmaların bazı belirli türleri ağız ortamında ufak moleküllü karbonhidratlar (şekerler) bulunduğunda bunları organik asitlere parçalarlar.

► Bu asit ortam, plak içinde ve plağın dişe bakan derin tabakasında olduğundan tükürük tarafından tamponlanamaz ve “H<sup>+</sup>” iyonları, kalsiyumfosfat kristallerini iyonize etmeye başlar. Ancak bu demineralizasyonun gerçekleşebilmesi için “H<sup>+</sup>” iyonlarının belirli bir süre (en az 30 dakika) etkili olması gerekir. Bu nedenle diş çürüklerinin etiyojisini bir etmenler (faktörler) demeti olarak görmek gerekir. Bunlardan birinin yokluğunda çürük oluşmamaktadır. Çürüme çok kısa olarak şu formül ile matematiksel olarak özetlenebilir.

► Plak x Mikroorganizma x Karbonhidrat x Süre = ÇÜRÜK

► Bu faktörlerden birinin olmaması yani “sıfır” olması halinde denkleme göre çürük değeri de “sıfır” olmaktadır. Bu ise klinikte çürüğün kesinlikle gelişmemesi demektir. Ancak; yukarıda anlatılan çürük olayının geliştiği ortam diş dokusudur. Diş bir konaktır. Bu etiyojik faktörlerin etkinliği diş yapısının direnci ile ters orantılıdır. Çürük şematik bir çizim ile de kısaca anlatılabilir. Şekilde görüldüğü gibi etmenlerin çakışması sonucu çürük oluşmaktadır.



## DIŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

Bakteri plağının oluşumunu kolaylaştırıcı yada güçleştirici ve bu plaktaki asit üretimi için gerekli etmenlerin şiddetini artıran ya da azaltan, dolayısıyla çürük oluşumunda dolaylı ve ikincil etmenler üzerinde de önemle durulmalıdır. Bunlar “tükrük özellikleri”, “beslenme”, “morfolojisi ve konumu”, “ağız hijyeni”

Bir dişin çürüme eğiliminin derecesi o dişin karyolojik potansiyeli olarak tanımlanır. Riskli alanlar:

- ▶ Molar ve premolar dişlerin fissür ve pitleri
- ▶ Kesici dişlerin palatal Grooveları
- ▶ Molarlarda carabelli tüberkülündeki kıvrım ve girintili alanlar

Çürük en fazla

- ▶ Molarların pit ve fissürleri
- ▶ Birinci ve ikinci molarların aproksimal bölgeleri
- ▶ Kaninlerin distal yüzeyi
- ▶ Alt çene birinci premolar dişlerin mezial yüzeyi
- ▶ Üst çene ön bölge dişlerin aproksimal yüzeylerinde görülür

### **ÇÜRÜK TEORİLERİ**

Diş sert dokularının çevresel faktörlerle yıkımı ve madde kaybı temeline dayanan diş çürümesi geçen yüzyılın sonundan bu yana birçok araştırmacının ilgisini çekmiştir. Bu kişiler tarafından çürük oluşumu ile ilgili çeşitli teoriler ortaya atılmıştır. Bu kuramlar başlıca 3 grup içinde toplanabilir:

- Kimyasal-bakteriyolojik teoriler -
- Enzimolojik teoriler(enzim teorileri)
- Elektrofiziksel, fiziko-kimyasal teoriler

#### **Kimyasal-bakteriyolojik teoriler:**

Şimiko-paraziter teori(Miller, 1889): (Miller'in şimiko-paaraziter teorisi) Miller'e göre çürük iki olayla oluşmaktadır:

- 1- Diş sertdokularının dekalsifikasyonu ve yıkımı:Yemek artığı olan nişasta ve şekerli maddeler fermentasyonla asitlere parçalanırlar ve bu ortaya çıkan organik asitler diş sert dokularını dekalsifiye ederler.
- 2- Yumuşamış diş dokularının yıkımı:Ortamda bulunan bakteriler (Miller'in deyimiyle parazitler) enzimleriyle sert doku organik matriksini parçalarlar.

## DİŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

Miller;

- ▶ Tükürük içerisinde besinleri koymuş ve bunun içerisinde koyduğu dişlerde çürük oluşturmuş.
- ▶ Çürük içerisindeki tüm mikroorganizmaların asit yaptığını
- ▶ Karbonhidratlarla tükürüğü bir arada bekletmiş ve laktik asit oluştuğunu
- ▶ Çürük dentinde flamanlar, uzun kısa basiller ve koklar gibi farklı bakterilerin oluştuğunu tespit etmiştir
  
- ▶ Millerin ardından diş çürüğü üzerine çalışmalar hızla artmış dikkatler S. Mutansa çevrilmiştir.

Proteolitik teori(mikrop-proteoliz teorisi): (Gotlieb, 1921)

Gotlieb tarafından ileri sürülen teori önce minenin organik matriksinin çeşitli mikroorganizmaların enzimleriyle parçalandığını ve bunu dekalsifikasyonun yani yumuşamanın izlediğini savunmaktadır.

- ▶
- ▶ Günümüzde elektron mikroskopisi ile yapılan incelemeler bu kuramın geçersizliğini kanıtlamışlardır.

Fiziko-kimyasal teoriler:

Rezistans teorisi(Direnç, dayanıklılık teorisi) (Knappwost, 1951)

Knappwost'a göre tükürük ile değinimde bulunan mine yüzeylerinde tükürükteki kalsiyum, fosfat ve hidroksil iyonlarının çökmesiyle ince bir hidroksiapatit tabakası oluşur. Bu tabaka minedeki demineralize bölgeleri tamir eder. Viskozitesi düşük yani akışkanlığı fazla bir tükürük minenin demineralizasyon olayına karşılık iki yönlü etki gösterir:

1-Akışkanlığı fazla olduğundan asit ortamdaki hidrojen iyonlarını alıp uzaklaştırır.

2-Kalsiyum, fosfat ve hidroksil iyonlarının kolayca demineralize alana çökmesine olanak sağlar.Kısaca demineralizasyonu yavaşlattığı gibi, tamir de eder.

Viskozitesi fazla akışkanlığı az olan bir tükürük ise buradan hidrojen iyonlarını uzaklaştırılmaz. Hidrojen iyonu konsantrasyonu yani asidite demineralize olmakta olan alanda sürekli artar. Ayrıca kalsiyum, fosfat ve hidroksil iyonları da demineralize bölgeye kısa zamanda ulaşamaz; burada hidroksiapatit olarak çöküp defektli tamir eder.

Proteoliz ve şelasyon teorisi: (Martin ve Schatz, 1954)

Doğada ve bitki yapılarında metal iyonlarıyla organik asitlerin suda çözünür kompleksler, şelatlar oluşturdukları bilinmektedir. Bu şelat komplekslerinde metal iyonu ortada, organik asit iyonu ise çevrede onu bir kısıkaç gibi sarmış olarak bulunmaktadır.

## DIŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

Martin ve Shatz isimli araştırmacılar çürük olayında da aynı reaksiyonun geliştiği görüşünü savunmuşlardır.

Kuramlarına göre ağız ortamında bulunan mikroorganizmalar proteolitik fermentleriyle diş sert dokusunun organik matriksini N – taşıyan parçalara ayrıştırırlar ve bu organik nitrojen taşıyan parçalar da bir metal iyonu olan  $Ca^{++}$  ile suda çözünür kompleksleri; şelatları oluştururlar. Bu kompleksler suda çözünür olduklarından kolayca dişten uzaklaşırlar ve çürük oluşur.

► Destekleyici bilgi azlığı bu teoriyi şüpheli kılmıştır.

Enzim teorileri:

Endojen-pulpojen fosfataz teorisi: (Csernyei, 1932)

Bu teoriye göre kan ve lenf sisteminde fosfatların azaldığı durumlarda diş sert dokularının organik matriksinde bulunan ve lenf dolaşımına bağlı alkalin fosfataz diş sert dokularının matriksini etkileyerek dişi yıkımı uğratmaktadır.

Çürüğün minede başladığı gösterildiğinden bu teori geçerliliğini yitirmiştir.

Sulfataz Teorisi: (Pincus,1944)

Diş sert doku organik matriksindeki muko bakterileri tarafından kükürt taşıyan proteinli maddelerden sulfataz enzimi üretilir.

Sulfataz enzimi diş sert doku organik matriksindeki mukopolissakkaritlerden kondroitin sülfirik asit ve mukoitin sülfirik asit açığa çıkarır.Bu iki asit sonradan diş sert dokularının inorganik yapısını tahrip ederler.

Fosfataz Teorisi: (Eggers-Lura 1949)

Bu iki bilim adamı 1949'da diş çürüklerinin prizmalar arası maddenin enzimatik olarak yıkılması ve prizmaların çözünmesi ile başladığını bir kuram olarak ortaya atmışlardır.

### **BAKTERİ PLAĞI**

#### **TANIMI**

Dişlerin, tükürük akımı, dil, dudak, yanak tarafından mekaniksel olarak temizlenemeyen yerlerine yerleşen beyaz-sarı ya da beyaz-gri renkli organik yığıntılardır. Yapışkan protein ve polisakkaritlerden oluşan bu kitleler içinde fazla sayıda mikroorganizma bulunmaktadır.

► Plağın kimyasal yapısı

## DİŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

- ▶ %80 su ve %20 katı madde bulunur.
- ▶ Katı maddenin %70 ni organik maddeler meydana getirir.
- ▶ Organik maddeler protein-polisakkarit kompleksi,lipidler ve mikroorganizmaların yapısına giren diğer organik kısımlar
- ▶ Ca, fosfat, karbonat ve flor gibi az sa miktarda inorganik kısım içerir.
- ▶ Plağın kuru ağırlığı
- ▶ % 35-50 protein
- ▶ %3-18 karbonhidrat
- ▶ %10-14 yağ
- ▶ Plağın karbonhidratları
- ▶ Glikozdur.Ayrıca arabinaz,riboz, galaktoz ve früktoz da bulunur.
- ▶ Karbonhidratların çoğu glukun, levan yada heteropolisakkaritler şeklinde hücre dışında polimerler şeklinde bulunur.
- ▶ Glukun bakterilerin asidik ürünlerinin plakta birikmesini sağlar.Bakterilerin diş yüzeyine yapışmasına ve birbirlerine yapışmasına yardımcı olur.
- ▶ levan ve dekstran ise glukotransfera(bakteri emzimi) ile hücre dışında sentez edilir. ▶ Şeker transportu fosfotransferaz emzimi ile olur.

### Plağın proteinleri

- ▶ Yiyeceklerden ,tükürükten ve dişeti sıvısından kaynaklanır. ▶ Amilaz,lizozim,Ig A,Ig Gve albümin gibi tükürük proteinleri plakta bulunur.

## DIŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

- ▶ Proteinler plak içerisinde tampon vazifesi görür.

Plağın İnorganik maddeleri

Plağın bulunduğu yere ve yaşına göre değişir. Tükürükten daha fazla kalsiyum, fosfat ve florür bulunur.

- ▶ Diş Plağının mikrobiyolojik aktivitesinin çürük oluşumunda rolü
- ▶ Diş yüzeyine mikrobiyolojik yığılma şartlarda müsaitse çürüğün gelişmesine yol açar.
- ▶ Asidojenik bakteriler ,Streptokok ve aktinomiçesler karbonhidratlardan asit oluşturur. Bakterioides, fusobakterium ve neisseria da asit üreten bakterilerdendir.
- ▶ Asit üretim oranı, tüm mikroorganizmaların asidojenitesi aynı değildir. Mesala S. Mutansın asit üretimi S. sanguis ve S. Mitisten daha fazladır.
- ▶ Asidürik özellik ; Bu mikroorganizmaların kendi ürettikleri asit ortamında yaşayabilme özelliğidir. Laktobasil ve S. Mutanslar bu grubun en önemlileridir. Hem asit oluştururlar hemde asit ortamda yaşarlar. böylece pH düşer.
- ▶ Asit son ürünleri, bakteriler fermente olan karbonhidratlardan metabolik faaliyetleri sonucu asetik asit, laktik asit, propriyonik asit gibi çeşitli asitler üretirler.
- ▶ Asit kullanımı, bazı bakteriler asit son ürünlerini kullanabilme özelliğine sahiptir. Mesala Veillonella laktik asitle gelişebilir ve onu propriyonik asit yada asetik asite dönüştürebilir. Bu da kuvvetli asit olan laktik asidin daha zayıf asitlere dönüşmesini sağlar.
- ▶ Alkalen üretici bakteriler, gram – rodlar alkalen üretimine katkıda bulunur, özellikle maya mantarları plak içerisinde üre ve amonyak oluşumunu sağlar.
- ▶ İntraselüler Polisakkarit formasyonu, pek çok bakteri hücre içi polisakkarit formasyonu ile karbonhidra depolayabilir. ve eksojen kaynaklı karbonhidrat almadığı durumlarda da asit üretebilir.



## DİŞ URĞ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

### BAKTERİ PLAĞINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

- ▶ Gece gündüz farkı, Plak akümülasyonu 12 saatlik dinlenme periyodunda yarı yarıya azalır.
- ▶ Yaş, yaşlı kişilerde tükürük azalması ve diyetin değişimine bağlı olarak plağın birikimi artar.
- ▶ Diş yüzeyinin zellikleri, Minede przlı alanların ve hipoplazilerin bulunması plak birikimini arttırır.
- ▶ Diyet ve yemek sıklığı, özellikle sukroz tktiminin fazla olduğu bireylerde plak miktarının fazla olduğu belirlenmiştir.
- ▶ Pelliklin yapısı, peliklin yapısı kolonize olan mikroorganizmaların miktarını etkilemektedir. Glutamik asitten zengin olması halinde plak birikimi daha çok olmaktadır.
- ▶ Tükürük akış hızı ve özellikleri, vizkozitenin fazla ve akış hızının az olması halinde plak birikimi artar.
- ▶ Oral flora, ekstraselüler polisakkarit sentezleyebilen veya flamentz bakterilerin çok sayıda varlığında plağın yapısı etkilenir.
- ▶ Restoratif materyallerin zellikleri, Düzgün yüzeyle bitirilmif restorasyonlar veya flor içerikli olmaları plağın birikimini etkiler.
- ▶ çapraŐık diş dizileri, Yeterli temizliğin yapılmasına engel olarak plağın birikimine neden olur.
- ▶ Ağız bakımı, diş ve ağız bakımı ne kadar yetersiz olursa plak oluŐumuda o kadar çabuk ve fazla olur.
- ▶ Plak 2 kısımdan oluşur.

1.hücresel kısmı temel olarak bakteriler

2.Hücresel olmayan yiyecek tükürük proteinleri veya bakteri artıkları

---

## DIŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

### Pellikıl

Tükürük protein ve glikoproteinlerinin kısmen diş yüzeyine çökmesi ,kısmende hidroksiapatite adzorbisyonu ile oluşur.

- ▶ İnce
  - ▶ Homojen
  - ▶ Membrana benzeyen
  - ▶ Hüresiz ▶ Renksiz
  - ▶ Şeffaf film tabakasıdır.
  - ▶ Plak oluşumunun ilk basamağıdır.
  
  - ▶ Pellikıl 3 morfolojik tiptedir.
  
  - ▶ Globüler
  - ▶ Fibriler
  - ▶ Granüler ▶ İnterkristalin boşluğa uzanan yüzey altı (sub surface) pellikılda vardır.
  
  - ▶ Pellikıl tabakası 2-10 mikrometre kalınlıktadır.
  - ▶ İlk molekülün temiz diş yüzeyine yapışması anlıktır.
  - ▶ Diğerleride özellikle ilk 1 saat içinde çok hızlı adzorb olur. ▶ Bu hız gittikçe düşer.
  - ▶ Fırçalama ile ortadan kalktıktan birkaç dak sonra yeniden oluşur.
  - ▶ Pellikıl bakterilerin adezyonu için uygun bir zemindir. ▶ Bakteriler pellikıla eklendikten sonra plak adını alır.
  
  - ▶ Ağızda bulunan bazı mikroorganizmalar (s.mutans,S.sanguis gibi pellikılın üzerindeki resöptörlere bağlanabilirler.Böylelikle hüresiz ve cansız olan pellikıl boyut değiştirmiş ve plak oluşumu başlamıştır.
-



## DİŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

▶ Pellikıldaki resöptörlere bağlanma özelliği olan bakterilerde bulunan moleküllere adezin denilir

▶ Tükürük kalsiyum ve fosfat açısından doymun bir yapıdadır.

Plak ve pelikil kalsiyum bağlar ve pH düşünce bu yapılar serbest kalır. Dişin yüzeyindeki pelikil bir dereceye kadar kontrolsüz çökmeye mani olur.

### Pellikikın görevleri

▶ Mine yüzeyini korumak

▶ Mineye seçici bir geçirgenlik vermek(kalsiyum, fosfat gibi)

▶ Diş yüzeyine ağız mikroorganizmaların tutunmasını sağlamak

▶ Diş yüzeyinde koloni yapan plak mikroorganizmalarına besin kaynağı oluşturmaktır.

### Materia alba

Diş ve dişeti üzerine gevşek olarak tutunan ve gözle görülebilen bir oluşumdur.

▶ Mikroorganizma

▶ Lökosit

▶ Ölü epitel hücresi döküntüsünden oluşur

Bakteriyel büyümeden çok çöküntüdür. Çalkalama ve su spreyi ile uzaklaştırılabilir.

### Plak teorileri

Nonspesifik plak teorisi:Tüm plaklar patojendir ve uzaklaştırılmalı. Plağın kolay uzaklaşmaması ve mekanik temizlik gerektirmesi sebebiyle etkili bir teori değildir.

Spesifik Plak teorisi:Mevcut plağın mikrobiyolojik aktivitesinin ,asit üretmesi nedeniyle patojen olmasını savunur.

Ekolojik Plak Teorisi: Lokal çevresel koşulların değişmesi nedeniyle mevcut mikroflora dengesindeki değişim sonucunda hastalık olacağını savunur.

Spesifik plak teorisine göre çürük yapıcı mikroorganizmalar plaktan uzaklaştırılmalı ,oral florada patojen olmayan bakterilerin baskın tür olması sağlanmalıdır.

Spesifik plak teorisine göre tedavinin amacı karyojenik plağı baskılamak ve onları patojen olmayan bakterilerle değiştirmektir.



## DIŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

Diş fırçalama ile yapılan mekanik temizlikten sonra yeni oluşan plakta yüksek oranda S.sanguis ve S. Mitis, düşük oranda S. Mutans içerecektir.

Sukrozlu bir diyet patojen mikroorganizmaların çoğalmasını sağlayabilir.

### Plağın Enerji Kaynakları

- ▶ Konağın diyeti; Çoğu Fermente edilen karbonhidratlardan karşılanır.
- ▶ Sulkular sıvı ve desquamatif epitel hücreleri de plağı destekler.
- ▶ İntra selüler depolama ▶ Ekstraselüler polisakkaritler

### Plağın enerji çıkış yolları

- ▶ Organizmaların içerisindeki metabolik süreç boyunca olan enerji kaybı.
- ▶ En çok enerji kaybı laktik, formik ve asetik asit gibi metabolitlerin üretimi sırasında oluşur.
- ▶ plaktan mekanik olarak çıkarılan hücreler
- ▶ Ekstraselüler polisakkaritler
- ▶ Eğer plak topluluğu çok miktarsa asit üretirse plağın altındaki diş çürümeğe yatkın olur.
- ▶ Enerji çıkışı büyük oranda toksinler, proteolitik emzimler ve diğer antijenlerden olursa diş eti hastalıkları oluşabilir.
- ▶ Ağız mikroflorasından önemli ayrıcalıklar gösteren plak mikroflorası kişiye, ağızda bulunduğu bölgeye ve kişinin beslenme özelliklerine göre değişimler gösterebilir.
- ▶ Plak yapısında bulunan mikroorganizmaların çoğunluğunun türüne ve butürlere ilişkin olarak gelişen plak metabolizmasına göre plak çürüğü ya da marginal gingivitis, ya da her ikisini birden başlatabilir.
- ▶ Çürük yada iltihabın başlaması ve ilerlemesi olaylarında, konağın yani dokuların direnci de belirli bir ölçüde rol oynar.

### **PLAK OLUŞUMU**

Bir diş yüzeyi zımpara ile üzerindeki birikintilerden temizlendikten sonra aradan 10-15 dakika geçtiğinde dişin üzerindeki tükürüklükoproteinlerinden oluşmuş 1 mikron kalınlığında bir organik tabakanın oluştuğu izlenilir. **Mine dış zarı** ya da **diş dış zarı** adı verilen bu organik tabaka tükürük glikoproteinlerinin (musin) mine yüzeyine kısmen çökmesi, kısmen de minehidroksiapatitin bu

## DIŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

proteini adsorpsiyonu ile ortaya çıkar ve büyük bir bölümünü musin oluşturur. Diş dış zarı üzerinde yer yer lökositler, deskuame epitel hücreleri ve besin artıkları da bulunmaktadır.

► Bu tür diş dış zarı normalde tüm diş yüzeylerinde bulunan fizyolojik bir oluşumdur. Diş dış zarını oluşturan tükürük kökenli glikoprotein kalsiyum ve fosfat iyonlarını, laktik asit ve basit şekerleri geçiren bir seçici geçirgenliği olan (semipermeable) tabakadır.

Bakteri plağı oluşumu; ağız mikroflorasındaki bazı mikroorganizmaların (özellikle koküslerin), bu glikoproteinden yapılı, normal fizyolojik bir oluşum olan diş dış zarına tutunmasıyla başlar. Aynı olayın üst üste tabakalar şeklinde yinelenmesiyle birkaç saat gibi kısa zamanda **genç bakteri plağı** oluşur.

► Plak içindeki mikroorganizmalar; kısa zaman içinde tükürükten gelip yerleşmiş proteinleri, lökositleri, deskuame epitel hücrelerini, besin artıklarını kendi metabolik gereksinimleri için kullanırlar ve plak içinde üremeye devam ederler. Bu mikroorganizmalar ortamdaki karbonhidratlardan aynı zamanda ekstrasellüler polisakkarit üretirler ve 24 saat gibi kısa bir süre içinde plak organik matriksinde tükürük glikoproteinlerinin ve diğer organik birikintilerin yerini mikroorganizmaların ürettikleri ekstrasellüler polisakkaritler alırlar. Bu ekstrasellüler polisakkaritlerin büyük bir bölümünü **levan** ve **destran** türü olan polisakkaritler oluştururlar.

Plak organik matriksindeki bu değişikliğin yanı sıra plak kalınlığının artması sonucu derin tabakalara tükürükteki proteinlerin ve oksijenin iletimi de zorlaşmakta ve bu tabakalarda ancak anaerob mikroorganizmalar yaşamlarını devam ettirebilmektedirler. Ölen mikroorganizmalar da bu koşulda yaşayabilenler için, besin kaynağı olmaktadır. Plak yapısının değişimine paralel, plak mikroflorası da değişim göstermektedir. Plak 24 saat sonra yapısı ve mikroflorası ile özellik kazanmış olur, artık bu plağa **olgun bakteri plağı** adı verilir.

Olgun bakteri plağı'nın matriksi amorf ve karmaşık bir yapı olup, içinde belirli mikroorganizmalar ve onların metabolik gereksinimleri, metabolik artıklar ve ürünleri bulunur. Plağın karmaşık matriks yapısı içinde ekstrasellüler polisakkaritler, ufak moleküllü karbonhidratlar, proteinler, peptitler, aminoasitler, lipitler  $Ca^{++}$ ,  $PO_4^-$ ,  $F^-$  ve daha başka iyonlar bulunmaktadır. Olgunlaşmış plak üzerinde lifsel yapılı mikroorganizmalar plağa bir çayır görüntüsü verirler. Bu lifsel bakteri grupları yer yer bir püskül şeklini alırlar. Bunların arasında sayısız koküşler ve çomaksı bakteriler ve yüzeysel kısımlarda da dökülmüş hücreler ve lökositler ve tanımı zor bir çok yabancı madde bulunur. Daha derin tabakalarda yapı granüler ve lifsel bir matriks şeklindedir.

**BAKTERİ PLAĞININ MİKROBİYOLOJİSİ** Olgun bakteri plağının 1 gramında  $2,5 \times 10^{10}$  mikroorganizma bulunmaktadır.

Bunların sayısı ilk gün 24 saat içine çoğalmakta, ondan sonraki günler total sayıda pek fark olmamakta, ancak mikroorganizmaların türleri ve bunların sayılarının birbirine oranlarında değişiklikler olmaktadır. Plak oluşumunun başlangıcında gram (+) koküslere ve çomakçıklara rastlanılır. Temiz bir diş yüzeyine ilk yerleşen mikroorganizma streptomisine dirençli streptokoküs mutans'lar olup, bunların sayıca oranı tüm diğer mikroorganizmaların sayıca oranına eşittir.

- İki gün sonra geniş alanlarda koloniler yapan gram (+)
- koküsler ve çomakçıklar (koline bakteriler, ► nokardialar, aktinomiçesler) plak
- mirkoflorasının ► %70'ini oluştururlar. Gram (-) koküsler ve çomakçıklar
- ise %30'u oluşturmaktadır. Dört gün sonra bunlara %7

## DIŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

- ▶ oranında fusobakteriler, filamentler, dokuz gün sonra
  - ▶ da spiriller ve spiroketler plak yapısına katılırlar.
  - ▶ Olgun bir bakteri plağı içinde streptokoklar, leptotrichialar, aktinomycesler, fusobakteriler, gram (+) antihemolitik diplokoklar, neisserialar, küçük gram (+) çubuklar, mikrokoklar, gram (-) anaerob koklar, laktobasiller, kandidalar ve daha başka mikroorganizmalar bulunmaktadır. Bir araştırmaya göre; mine yüzeyinden alınmış bir plak içindeki mikroorganizmalar ve onların tüm mikroorganizma sayısına oranları şöyledir. Fakültatif streptokoklar %27, fakültatif differoidler %23, anaerob differoidler %18, peptostreptokoklar %13, veillonella %6, bakteroides %4, neisseria %3, vibrionalar, %2, laktobasiller, %0,01.
  - ▶ Plak mikroflorasına ilişkin araştırmaların sonuçlarında bazı değişikliklerin ortaya çıkmasını, değişmez bir flora saptamanın imkânsızlığını olağan karşılamak gerekir. Bakteri plağının mikroflorası, bireyin ağız ortamı özelliklerine bağlı olarak sürekli bir değişkenlik içindedir. Plak mikroflorası, bireyden bireye farklılık gösterebildiği gibi, aynı bireyden farklı zamanlarda alınan plak materyalinde de farklılık gösterebilir. Yukarıda belirtilen mikroorganizma türleri, plak mikroflora araştırmalarında en sık rastlanılan türlerdir.
  - ▶ plak mikroflorası içinde streptokoklar, gerek Ürettikleri ekstrasellüler polisakkaritlerle plağın olgunlaşmasını sağlamaları, gerekse ufak molekülü şekerleri monosakkaritleri ve disakkaritleri apatit çözücü organik asitlere (laktik asit, piruvik asit, sitrik asit v.b) parçalanmaları ile kariojen mikroorganizmalar içinde üzerinde en çok durulanlarıdır.
  - ▶ Özellikle streptomisine dirençli streptokokus mutans türlerinin çürük oluşumunda en fazla etkili olduğu bildirilmektedir. Streptokokus sangiuslar da dekstran türü ekstrasellüler polisakkaritleri sentez edip, plak matrisini stabil ve diş daha iyi yapışır duruma getirmektedirler.
  - ▶ Streptokoklar, özellikle sangius ve mutans türleri ağızda sert bir zemin yani doğal dişler ya da protez olmadığında ortadan kaybolmaktadırlar. Büyük bir olasılıkla bu mikroorganizmalar için optimal yaşam sert zemin tarafından adsorbe edilen tükürük glikoproteini, yani diş diş zarı içinde ve üzerinde olmaktadır.
- bakteri plağındaki streptokokların başlıca şu özelliklerinin üzerinde durulması gerekir:**
- 1- Streptokokus sangius temiz diş yüzeylerine gelip oturan ilk mikroorganizmalardanır.
  - 2- Bir çok streptokok cinsleri kısa bir zaman içinde küçük molekülü karbonhidratlardan apatit çözücü çeşitli asitler (örn. laktik asit, pürivikasit ve sitrik asit) üretebilirler.
  - 3- Bazı streptokok cinsleri glikoz, sakkaroz ve fruktoz'dan intrasellüler polisakkarit üretebilirler. Bu intrasellüler polisakkaritler, mikroorganizma içinde depolanıp, ağız ortamında karbonhidrat olmasa da, mikroorganizma asit üretimine bu depolanmış polisakkaritleri yıkarak devam edebilir.
-



## DIŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

- ▶ Ancak; plağın kalınlığının artması tükürüğün tamponlayıcı etkisinin asit bölgelere ulaşmasına engel olması açısından önem taşır. 0,3-0,6 mm kalınlığındaki plağın en şiddetli asit oluşturucu ve çürük yapıcı (kariojen) plak olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmektedir. Bu kalınlıktaki plağa, aside indirgenecek şeker yeterli ölçüde girebilmekte (diffuze olabilmekte) fakat oluşacak asidi tamponlayacak tükürük elemanları bu tabakalara ulaşmamaktadır.
- ▶ Plak mikroorganizmalarına bazik ortam oluşturabilmeleri için gerekli olan maddelerin büyük bir çoğunluğu tükürükten sağlanmaktadır. Asit ortam oluşturabilmeleri için gerekli olan maddeler de büyük ölçüde diyetten gelmektedir. Bu iki kaynaktan madde sağlanmasında çok hassas bir denge vardır. Bu dengenin değişmesi, asit yada bazik ortam oluşumuna ve plağın pH sınırın değişimine yol açar. Böylece, aynı plak düşük pH ya ve minerin çözünmesine yol açabildiği gibi yüksek pH, tükürükteki kalsiyum ve fosforun birikimine ve plakta diş taşı oluşmasına neden olabilir.

Günümüzde diş çürümelerinin plak mikroflorasının asit üretme gücünden ziyade, bu floranın baz yapma yeteneğinde bir noksanlıktan ileri geldiği ileri sürülmektedir.

### Diş sisteminin çeşitli yerlerinde plak pH sı ve bunun çürük etkinliğiyle ilgisi:

- ▶ Çürük lezyonlarındaki pH, çürüksüz yüzeylerdeki plak pH sından ortalama 0,7 pH ünitesi daha düşüktür. Çürük kavitesinin ağız dar ise, çürükteki pH, geniş ağızlı bir çürüktekenden daha düşüktür.

Plağın pH sı kahvaltıdan önce en yüksek değerde olup kendisini devamlı yıkayan tükürüğün pH sından daha yüksektir. Bu anda, plakta baz oluşumu asit yapımını gölgeler. Tükürüğün iyi yıkadığı ağız bölgelerindeki plaklar, en yüksek pH ve tükürükten en farklı pH değerlerini verirler.

Yemekler yenir yenmez ağzın her yerindeki plaklarda pH düşer, minimuma erişir. Başlangıçta pH sı en düşük olan yerler pH düşüşünün de en fazla olduğu yerlerdir. Aynı zamanda bütün diş yüzeylerinde pH tükürüğün pH sından daha aşağıdır.

- ▶ Kuvvetli bir şeker çözeltisiyle birkaç dakika ağız çalkalandığında diş bakteri plağında tipik bir pH eğrisi izlenilir. Bu eğriye “**Stephan Eğrisi**” denir. Plak pH sı: asit oluşumu, asit kaybindan fazla olduğunda, düşer ve asit kaybı, asit oluşumundan fazla olduğunda plak pH sı yükselir. Plakta asit aşağıdaki olaylar sonucunda azalır ve kaybolabilir:

1-Asit plaktan tükürüğe geçebilir.

2-Tükürük ve plak tamponları ile ve ayrıca plakta oluşan amonyak ve aminlerle asit nötralize olabilir.

3-Laktik asit gibi kuvvetli asitlerin; asetik asit ve propionik asit gibi zayıf asitlere dönüşmesiyle asit karakter azalabilir.

### **ÇÜRÜKTE ROL OYNAYAN AĞIZ MİKROORGANİZMALARI**

Plak mikroorganizmalarının kökeni ağız mikroflorası olduğundan ve ağız mikroflorası ise ağız ortamı koşullarına bağlı olarak sürekli değişkenlik gösterdiğinden; ağızda bulunan mikroorganizma türleri ile çürük oluşumu arasında dolaylı bir etkileşim vardır.

## DIŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

Çürüklü ağızlarda en sık rastlanılan mikroorganizmalar streptokoklar ve laktobasillerdir. Ancak mayalar ve veillonella gibi diğer mikroorganizmalar da (daha az olmakla beraber) incelenmiştir. ►

Mine yüzeyinden alınan plakta bulunan ve üretilebilen başlıca mikroorganizmalar şunlardır: Fakültatif streptokoklar %27; fakültatif difteroidler %23; anaerop difteroidler %18; peptostreptokoklar %13; veillonella %6; bakteroides %4, fusobakteriler %4; neisseria %3; vibriolar %2; laktobasiller %0,01 den daha az olduğundan bu bakterilerin, streptokokların aksine, plak mikroflorasının ufak bir bölümünü oluşturduğu anlaşılmaktadır. Bununla beraber, ağızdan yapılan kültürlerde laktobasillerin daha fazla belli yerlerde bulunduğunu ve en çok çatlaklarda, aproksimal aralıklar ve dişeti kenarları gibi çürük oluşun yerlerde bulunduğunu görülmüştür.

- Yaygın çürük bulunan bireyde laktobasiller daha geniş alana yayılır ve en kolay temizlenen damak gibi yerlerde bile bulunabilirler. Bu mikroorganizmalar asidürik olduğu, yani düşük pH (genellikle pH 5,0) üremelerini kolaylaştırdığı için, ağızda ancak pH'nın uzun süre düşük kalabileceği yerlerde yerleşmeleri uygundur. Bu yalnız en az tükürük bulunan dişlenme bölgelerinde olasıdır.

### **STREPTOKOKLAR**

Ağızdaki streptokoklardan asid üretici olanlar, laktobasiller gibi, asit ortamda ürerler ve tüm floranın ufak bir bölümünü oluştururlar. Bunlar arasında hemolitik, laktik ve enterokok grupları vardır; geri kalan streptokoklardan S. Mitis ve S. Salivarius ile S. Sanguis ve S. Mutans çürük sürecinde dikkati çeken bakterilerdir.

S. mitisin plakta polisakkarit depo edebilen mikroorganizmalar arasında egemen olduğu gösterilmiştir. Bu özellik plak içinde karbonhidratlı besin alınmadığı zaman da asit oluşmasını sağlar. Daha önce bildirildiği gibi, parafin çiğnenerek elde edilen tükürükteki toplam streptokok sayısı aktif çürüklü insanlarda aktif çürüklü olmayanlara oranla biraz daha fazladır; ancak, bu fazlalık anlamlı değildir. Bununla beraber, yalnız plakta var olan streptokokların sayısı, diğer grupta bulunanlardakine oranla aktif çürüklü grupta anlamlı olarak daha yüksektir.

Streptokokların; plak, dişeti, dil gibi ağzın diğer yerlerinde de pH düşmesine yol açan asidin büyük bir kısmını sağlama olasılığı vardır; bazı yerlerde özellikle dişlerin zor ulaşılabilen yüzeylerinde bu asidin laktobasillerin yerleşmesi için yeterli olması ve bu yerleşme sonucu karbonhidratlardan oluşan tüm asidin artması olasıdır.

### **LAKTOBASİLLER**

- Çürüksüz ağızda çoğu kez laktobasiller yoktur.
- Çürük insidensi yüksek olan ve laktobasil sayısı fazla olan bireylerin diyetlerindeki karbonhidrat kısıtlanırsa, sayı hızla düşer.
- Yenilenen karbonhidratın ağızda kalışını arttıracak şekilde ağızdaki koşullar değişirse, diyetle değişiklik olmaksızın laktobasil sayısı artacaktır. Örneğin dişsiz ağızda besinlerin takılıp, kalacağı yerler yoktur ve bu ağızlarda laktobasil sayısı çok az veya sıfırdır. Çocukta dişler

## DIŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

sürdüğünde yada yetişkinde protez uygulaması ile dişlerin varlığı, karbonhidrat için retansiyon yeri sağlar ve laktobasil sayısı yükselir.

### ▶ **TÜKÜRÜK FİZYOLOJİSİ**

▶ Tükürük glandula parotis, glandula submandibularis, glandula sublingualis ve ağız mukozasının ufak tükürük bezleri tarafından salgılanan bir sıvıdır. Bu sıvı glandula parotisin seröz salgısı ve diğer bezlerin karma salgılarının, yani sero-mukoz ve muko-seröz salgıların toplamı ile oluşur.

▶ Seröz salgı (seröz sekret) akıcı, proteinden yoksun, mineral tuzlardan zengindir. Asitler, alkalenler, NaCl, kuru ve gevrek besinler bu tür sekresyonu (salgılamayı) arttırıcı uyarıda bulunurlar.

▶ Mukoz salgı (mukoz sekret) viskoz (kıvamlı), musinden zengin olup lokmanın kayganlığını artırır. Özellikle acı ve şekerli maddeler bu tür sekresyonu (salgıyı) arttırıcı etki yaparlar.

### **TÜKÜRÜK pH SI**

Tükürük pH'sı nötr değerler çevresinde değişkendir. Son yıllarda yapılan araştırmalar pH'nın 1 gün içinde 6.1-7.7 arasında değişebildiğini, bir uyarı bir dürtü olduğunda ise pH'nın genellikle 7,3 gibi yüksek değerlere ulaşabildiğini göstermektedir.

Ayrıca uzun süreli çiğneme işleminin ve proteinden zengin besinlerin de tükürüğü alkalenleştirdiği bildirilmektedir.

### **TÜKÜRÜĞÜN İÇİNDE BULUNAN MADDELER**

Tükürüğün içinde bulunan maddelerin oranı çeşitli faktörlere (etmenlere) bağımlı olarak değişkenlik gösterirler. Kısaca özetlenirse tükürüğün içinde şu maddeler vardır:

- ▶ Su %99,0-99,5
- ▶ Musin (tükürük glikoproteini)
- ▶ Çeşitli proteinler
- ▶ Çeşitli mineraller
- ▶ Deskuame epitel hücreleri
- ▶ Lökosit ve lenfositler
- ▶ Bol miktarda mikroorganizma
- ▶ İnorganik maddeler: Cl, K, Na, Ca, Mg, H<sub>2</sub>PO<sub>3</sub> (fosforik asit), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (sülfirik asit)

### ▶ **TÜKÜRÜK MİKTARI**

Günde ortalama 1000-1500 ml. Tükürük salgılanır. Salgılanan tükürük miktarı uyku sırasında çok azalır. Buna karşılık psişik (ruhsal), mekaniksel, kimyasal dürtüler salgılanan tükürük miktarını arttırırlar.

Tükürük miktarı kişilere bağılı olarak da ayrıcalıklar gösterir. Hamilelik tükürük miktarında çok az oranda azalmaya neden olur.



## DIŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

- ▶ Tükürükte fosfat ve karbonat iyonları bulunmaktadır. Fosfat iyonları ile bikarbonat iyonları özellikle asit ortamın tamponlanmasında ve remineralizasyon olayında önemli rol oynarlar.
- ▶ Tükürükte rodan kalium ve rodan natrium da bulunmaktadır. Bunların mikroorganizmalar üzerinde öldürücü etkileri olduğu ileri sürülmektedir. Rodan oranı kadınlarda ve sigara içenlerde artmaktadır.
- ▶ Organik maddeler ise musin ve proteinlerden başka albumin, üre ve amonyaktır. Bunlardan musinin (karbonhidrat ve aminoasit) ağız mikroorganizmaları için iyi bir besin kaynağı olduğu ileri sürülmektedir. Tükürük musinlerinin bakterileri kaplayıp, onları fagositozdan koruduğu son yıllarda anlaşılmıştır.
- ▶ Tükürük içinde, salgısal immunglobulinlerin (İg A) da bulunduğu bilinmektedir.
- ▶ Tükürük içinde, kısmen gladula parotisten gelen tükürükte bulunan, kısmen de hücre artıklarından ve bakterilerden açığa çıkan enzimler vardır. Bu enzimler hidrolaz ve desmolaz türündedirler. Ayrıca tükürük ve lökosit kökenli lizozim enzimi de bulunmaktadır. Lizozim antibakteriyel bir maddedir.
- ▶ Tükürükte kan grubu maddeleri de bulunmaktadır.
- ▶ Tükürükte, kan pıhtılaşmasını hızlandırıcı bazı faktörler de vardır.
- ▶ Tükürük bezleri

Asinüs  
-seröz  
-müköz

myoepitel hücre (kasılabilen salgı yapmayan)

Kanallar

bağ dokusundan oluşur.

- ▶ Asinüs
- ▶ tükürük bezlerin sekreteruar son kısımlarına asinüs denilir. Asinüslarda salgı yapan seröz veya müköz yada her tip hücre ve salgı yapmayan myoepitel hücreler bulunur.
- ▶ 3 tip asinüs bulunur.

## DIŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

- ▶ -sadece seröz hücrelerden oluşan seröz asinuslar.
  - ▶ -sadece müköz hücrelerden oluşan müköz asinuslar
  - ▶ -Seröz ve müköz hücrelerden oluşan miks asinuslar
  
  - ▶ Seröz hücreler
  - ▶ Hem protein hemde önemli miktarda glikoprotein salgıladıklarından dolayı serömüköz hücre olarak da adlandırılabilir.
  - ▶ Seröz hücreler proteinden zengin proteinleri, emzimleri (amilaz,peroksidaz, lizozim)laktoferrin, sistatin,histatin içeren proteinleri salgılar.
  
  - ▶ Seröz hücreler tarafından salgılanan bu maddeler değişik derecede emzimatik ,antimikrobiyal ve kalsiyum bağlama aktivitelerine sahiptir.
  
  - ▶ Müköz hücreler
  
  - ▶ mukus sentezleyen hücrelerdir.
  - ▶ ana ürünü musin , glikoprotein yapısındadır.
  - ▶ musinların fonksiyonlarının başlıca, kayganlaştırma,mikroorganizmaları bağlayıp toplama, yüzey üzerinde engel oluşturmaktır.
  
  - ▶ Myoepitel hücreler
  - ▶ Asinüs ve kanalların çevresinde bulunan bu hücrelerin kontraksiyonu salgı ürününün dışarıya doğru itilmesini sağlar
  
  - ▶ Kanallar
-

## DİŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

- ▶ tükürük bezlerinin kanal sistemi asinüslerden başlayarak oral kaviteye kadar uzanan gitgide çapı artan bir túbüler ağdır
- ▶ Tükürük bezi bağ dokusu
- ▶ Bezi komđu yapıardan ayıran gelişmiş bir kapsül oluşturur. Ayrıca bağ dokusunda bulunan plazma hücreleri; immünglobulinleri( özellikle Ig A ve az miktarda Ig, Ig M) sentezler ve tükürüğe salgılar.

### Parotis bezi

- ▶ Parotis vezi 25-30 gr. Ağırlığında ve üçgen prizması Şeklinde en büyük tükürük bezidir. Boşaltım kanalının adı stenondur.
- ▶ Diğer tükürük bezlerinden farklı olarak asinuslar sadece seröz hücrelerden oluşur. En büyük tükürüz bezidir. Tükürüğün yaklaşık % 50 'sini üretir.
- ▶ Akıcı,mineral tuzlarından ve proteinden zengin yapıda (seröz) Sekresyon yapar.
- ▶ Asitli, alkali, tuzlu ve gevrek besinler bu tip sekresyona neden olur. Sulu olması gıda maddelerin yumuşatılmasına neden olur.
- ▶ Ağza giren fazla asit ve alkali maddelerinde bol miktarda parotis salgısı oluşarak nötrale edilmesinde görev yapar.
- ▶ Submandibuler bez
- ▶ Ağız tabanının arka kısmında yukarıdan aşağıya basık, oval 7-15 gr ağırlığındadır.
- ▶ Bu bezin kanalı warton kanalıdır.hem seröz hemde mukoz salgı üretir. Herhangi bir maddenin tat alınmasını sağlayan salgıdır.bu nedenle tad salgısı yada sindirim salgısıda denir.

### sublingual bez

- ▶ büyük tükürük bezlerinin en küçüğu olup ağırlığı 3-5 gr'dır.
- ▶ ana boşaltım kanalı bartolinidir. ancak küçük boşaltım kanallarında bulunmaktadır.



## DIŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

- ▶ toplam tükürüğün % 52ni üretir.
- ▶ miks bir bezdir.ancak müköz hücreler daha fazladır.
- ▶ Salgısında yüksek oranda lizozim bulunur.
- ▶ Salgısında musin içeriğinin fazla olması ve viskz olması nedeniyle ağızda pralanmıŐ besin maddelerinin birbirine yapışmasına ve kolay yutulabilmesi sağlamak için kaygan hale gelmesini sağlar.
- ▶ Submandibuler ve sublingual tükürük bezleri viskz , musinden zengin ve besinleri kayganlaştıran (ser-müköz) yapıda bir salgı oluşturur.
- ▶ Acı ve Şekerli gıdalar bu tip sekresyona neden olur.
- ▶ Küçük tükürük bezleri Sayıları 600-1000 arasındadır.Buldukları bölgeye göre adlandırılırlar.

Yanaklarda (glandula buccales)

Dudaklarda (glandula labiales)

Dilin arka ve yan yüzeylerinde (glandula linguales)

Damaklarda (glandula palatinale)

Azı dişleri ve çevresinde, mukoza altında yanak bezlerine paralelbezler(glandula molares)

- ▶ Diş etinde, sert damağın orta hattı ve n kısmı hariç küçük salgı toplulukları halinde ağzın ker tarafında bulunur.
- ▶ çoğunluğunu müköz hücrelerin oluşturduğu miks bezlerdir.
- ▶ üretilen tükürüğün %10'nundan azını üretir.
- ▶ sekresyonları musin, çeşitli antibakteriyel protein ve salgı immunoglobulinlerden zengindir.

## DIŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI



Yavaş ve sürekli salgı aktivitesi gösterir. Bu nedenle büyük tükürük bezlerinin inaktif olduğu geceleri oral mukozayı nemlendirme ve korumada rolleri önemlidir.

Salgıları çok az fosfat içerir ve hemen hemen hiç bikarbonat içermez. ►

Minör bezler temel olarak mukus salgılayan bezlerdir.



Tükürük akış hızı



Sağlıklı bir bireyin tükürük salgısı istirahat halindeki tükürük akış hızı 0.3-0.5 ml/dk ►  
Uyarılmış tükürük oranı 1.5 ml/dk



Tükürük salgı hızı arttıkça bikarbonat iyon salgısında artar, bu da ağız içi pH'yı artırır. bikarbonat iyonları plak içine difüze olur ve plak pH'yı arttırarak plağın içindeki asidi nötralize ederek remineralizasyon zamanını arttırır bu da erken çürük lezyonlarının kapatılması için gereklidir.



Tükürük miktarında yaşa bağlı bir azalma görülebilir, bu azalmanın büyük bölümü yaşlı popülasyonun kullandığı ilaçlara bağlıdır.



Tükürük salgı hızını etkileyen faktörler içinde hidrasyon en önemlidir. Vücudun su içeriği %8 azaldığında tükürük salgısı durur.



Normal tükürük akış oranı uyarılmış ve uyarılmamış olarak tespit edilir.



Hiposalivasyon



Ağızdaki tükürüğün azalması sonucu oluşan tıbbi durum ağız kuruluğu(xerostomia)dur. ►

Uyarılmış tükürük salgısı 0.7 ml /dk , uyarılmamış 0.1 ml/dk dan az ► İse ağız kuruluğu var demektir.



hipo salivasyon teşhisinde

## DİŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI



Dudakların kuruluğu



buccal mukoza kuruluğu



Tükürük azlığının palpasyonu



Yüksek DMFT indeksi



Ağız kuruluğunun belirtileri



Ağızda kuruluk ve susuzluk hissi

Yutma ve konuşma güçlüğü

Ağız mukozasında hassasiyet,matlaşma, yanma ve kızarıklık



Tad almada bozukluk



Protezleri kullanamama durumu



Çürük miktarında artış



Dilde çatlamlar



Mantar enfeksiyonlarında artış

Hipersalivasyon

Tükürük akış hızının artmasıdır.

gastrointestinal uyarılar, bağırsak paraziti olan hastalarda olduğu gibi sindirim kanalının fiziksel yada kimyasal olarak uyarılması ile geceleri yastıkları ıslatacak kadar salgı olur.

## DIŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI



Kolinerjik ilaçlarda hipersalivasyon yapar.

proteze alışma döneminde mekanik sitümülasyon nedeniyle hipersalivasyon olabilir.

Mekanik sitümülasyon (çiğneme), tad uyarıları(özellikle ekşi)

Diş ağrısı ve koku

Sindirim sistemindeki herhangi bir iltihap ve iritasyon salgıyı artırır.

Parkinson,epilepsi,ansefalit,beyin felci,beyin tümörleri gibi bozukluklarda hipersalivasyon olmadan siyalore olabilir.



### **TÜKÜRÜĞÜN GÖREV VE ETKİLERİ**



**Mekaniksel görev ve etkinlikleri(ağzın ve özefagusun yıkanması)**



Tükürük, ağız boşluğunu ıslak tutar ve lokmalara ıslatır, kaygan hale getirir. Ayrıca bazı zararlı maddelerden ağız mukozasını yıkayarak korur.



**Ağız içerisindeki şekerli ve zararlı maddeleri seyreltir ve mideye doğru akmasını sağlar.**



**Toksik maddelerden korunmada tükürük ve tad duygusu işbirliği yapar. Ağıza alınan ve tadı beğenilmeyen bir madde tükürme yoluyla organizma dışına atılır.**



Enzimlerine ilişkin etkinlikleri(sindirim)



Özellikle alfa amilaz ve maltaz ile karabonhidrat sindirimini başlatır. Tükürük ve ağız ortamında bulunan epitel hücreleri granülositler, lenfositler ve bakterilerin birlikte oluşturdukları oksidaz, kollagenaz, glikogenaz, hiyaluridaz v.b. enzimler de fonksiyon görmektedir.

### **Kimyasal etkinlikleri(demineralizasyon ,remineralizasyon)**

Tükürük, asit ve alkali maddeleri seyreltik duruma getirir ve taşıdığı bikarbonatlar ve özellikle fosfatlarla bu maddeleri tamponlar.

## DİŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

- ▶
- ▶
- ▶ Tükürük, mine için kalsiyum ve fosfat iyonlarının alışveriş ortamıdır. Ortam aside kaydığında, pH 6,5-5,5 arasında oynadığına, dişten tükrüğe kalsiyum ve fosfat iyonları geçerler, ortam alkallenleştğinde ise bu iyonlar tekrar diş dokularına tuz kompleksleri halinde çökelirler.
- ▶ metabolizmaları inhibe etmek.
- ▶ adezyonlarına mani olmak. ▶ bakteri duvarını parçalamak.
- ▶ ağız içerisindeki patojen bakterilerin kullanabileceği besin artıklarının tüketen florayı desteklemek.

Antimikrobik etkili proteinlerin en önemlileri lizozim, laktoferrin, tükrükperoksidazları, myeloperoksidaz, aglütininer, staterin, histidinden zengin proteinler, prolinden zengin proteinler, sistatin ve immunglobulin A, G ve M.

Ig A bakteri kolonizasyonun önlenmesi, bakterilerin emzim inhibisyonunu sağlar, mukozaya bakterilerin tutunmasını engelleyerek mukozal sağlığada etki eder.

Sistatinler bakteriyel proteazları ve nötrofil proteazlarını inhibe eder, virüslerin hücrelere giriş yeteneklerini inhibe ederler.

- ▶ Laktoferrin bakteriye bağlanarak ona hasar verir. bazı bakterileri aglütine eder. Bakterilerin hücre duvarlarına zarar verir ve metabolizmalarını bozar. Bunun yanında demir ve bakırı bağlayarak bazı mikroorganizmaların bu esansiyel elementten mahrum eder. Böylece bakterilerin üremesini engeller.
- ▶ Lizozim bakterilerin hücre duvarına zarar vererek bakteriosid etki eder. aynı zamanda bakterileri metabolizmasını bozar.
- ▶ Peroksidazlar antimikrobiyal etkilerinin dışında hidrojen peroksitten dokuları korur. ▶ Peroksidazlar hücre duvarına zarar verir ve metabolizmalarını bozar.



## DIŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI



Aglütinler henüz bir yere yapışmamış bakterilerin birbirine yapıştırarak kümeleştirir. bu kümeler tükürük sayesinde rahatça ağız ortamından uzaklaştırılır.



Tamponlama bikarbonat, fosfat, üre ve bazı protein sistemleri ile plakta salgılanan asidi tamponlar.



Tükürüksalgi hızı artınca karbonik asit –bikarbonat tampon sistemi daha ön plana çıkar.



Bikarbonat tampon sistemi tek başına görevin %90 nını yerine getirir.

## DIŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

- ▶ Tükürük salgı hızı azalırsa bikarbonat miktarı azalır ve fosfat tampon sistemi yetersizde olsa devreye girer.
- ▶ Tükürükte bulunan peptidlerden biri sialindir. bu madde bakteriler tarafından tüketilerek metabolize edilerek amonyak ve poliaminlere yani alkalen yan ürünlerin oluşmasına neden olur.
- ▶ tükürükte bulunan üre dental plak bakterilerinin salgıladığı üreaz ile parçalanarak amonyağa çevrilir ve buda tükürük ph'sının yükselmesine neden olur.

### Koruma ve lubrikasyon

Tükürük ağız içinde bir kitle oluşturmaz ince bir filmi şeridi gibi ağız içi yapıları kapatarak serömüköz bir kaplama işlevi görür.

Ağız, orafarenks ve özefagusun sert besin maddelerince mekanik olarak zedelenmemesi ve diğer termal , asidik etkenlerden korunabilmesi için tükürük epitel hücreleri ile besin maddeleri arasında kaygan bir tabaka oluşturur.

Koruma ve lubrikasyon açısından müköz salgı daha önemlidir. Ve minör bezler bu yüzden önem kazanır

- ▶ Nemlendirme ve hidrasyon sürekli hava akımı nedeniyle oral kavite ve özafagus ait mukozal yapıların kurummasını önlemek için tükürük önemlidir.
- ▶ Nemlendirmede musinlerin önemli bir rolü vardır.Bunlar hidrofilik yapılardır ve önemli oranda su tutarak dehidratasyona karşı koyarlar.
- ▶ Şeker dilüasyonu ve klirens klerens tükürüğün temizlenmesidir.klerensi yüksek olan kişilerde şeker difüzyonu kısa sürede tersine çevrileceğinden bu kişiler dış çürüklerine karşı daha iyi korunur.

Klerens ağızın her yerinde aynı değildir.Alt ön ve üst arka gibi tükürük salgısının ağız içine aktığı yerlerde daha fazladır.

Ağız içindeki şeker klerensi ve Ph değişiklikleri arasında bir bağıntı vardır. Tükürüğün ulaşmasının güç olduğu orta interproksimal ve ön maxiller alanlarda klerens daha yavaş olup pH daha geç normale döner.

- ▶ Bu alanlarda mekanik temizleme yapılamadığından asit ve asit ürünleri ile ağız yapılarının teması daha uzun sürer ve bu nedenle çürük insidansı yüksektir.

## DIŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

- ▶ Koyu kıvamlı tükürüğün ağız içini yıkama özelliği daha zayıftır. Bu tükürüğün bulunduğu yerde kalma eğilimi yüksek olduğundan klerensi düşüktür. ▶ **TÜKÜRÜK İLE DIŞ ÇÜRÜKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ**

- ▶ Tükürük bazı nitelikleri ile çürük oluşumunu yavaşlatır, hatta önlerken, daha başka nitelikleri ile de çürük oluşumunu kolaylaştırır.

### ▶ **Tükürüğün Çürük Önleyici Nitelikleri**

- ▶ 1-Tükürüğün en önemli görevlerinden biri ağızda oluşan fermantasyon asitlerini sulandırarak ağızdan uzaklaştırması ve dişleri devamlı olarak yıkamasıdır. Bu yıkamanın yararlı sonucu, özellikle alt kesici dişlerde görülebilir. Bu dişler dilin de yardımıyla tükürükle en fazla yıkandıkları için en az çürüyen dişlerden sayılırlar.

- ▶ 2-Bilişimde bulunan bikarbonat ve fosfat maddeleri nedeniyel tükürük tampon vazifesi görür, yani asitleri nötralize eder. Çürüğe eğilimli kişilerin tükürüğünde organik yada inorganik birleşiklerdeki fosfor miktarı, çürüğe dirençli kişilere oranla daha az bulunmuştur.

- ▶ 3-Ayrıca tükürük dişlerin remineralizasyonuna da yardımcı olur, bu tükürüğün akışkanlığı ile ilgilidir.

### ▶ **Tükürüğün Çürük Oluşumunu Destekleyici Nitelikleri**

- ▶ Salgılanan tükürüğün asit karakterinin uzun süre devam etmesi gibi hallerde, tükürük çürüğün oluşumunu destekler. Her ne kadar tükürüğün bolluğu ile çürüğün önleneceği garanti edilemezse de tükürüğün azaldığı durumlarda çürüğün arttığı deneylerle saptanmıştır. Örneğin, ikinci dünya savaşında parotisin tek taraflı zarar gördüğü hastalarda, parotis salgısının azaldığı yarım çenelerde, sağlıklı tarafa oranla daha fazla çürük görülmüştür. Bu durum da "Kserostomia" adı verilen, salgının azalması ve ağız kuruluğu ile tanımlanana bir klinik tablo ortaya çıkar. Bu durum da çürük oluşumuna uygun bir ortam yaratır.

- ▶ Akışkanlık faktörüne gelince kıvamlılığı tükürüğün içindeki müsin sağlar. Akışkanlık az olursa plaklar ve fissürlerin üzerini bir musin tabakası örterek, altta kalan besin artıklarının, gene aynı tabaka altında korunan mikroorganizmalar tarafından parçalanmasına ve asit üretimine imkân sağlanmış olur. asit ortam ağız mikroflorasını, plak oluşumunu, plaklarda oluşan asit ürünlerinin nötralizasyonunu etkilediğinden tükürüğün asit karakteri uzun süre devam ederse yine çürük artar. Tükürüğün pH değeri normal olarak nötrdur. Fakat bu değer 24 saat içinde bazı değişmeler gösterir.

## DIŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

▶ Ancak, bu koruyucu etkiyi diş yüzeyi ile doğrudan değinimde olduğunda gösterebilir. Diş yüzeyinin temizlenmesi, ortamın nötralleşmesi ve iyon alışverişinin dişin remineralizasyonu yönüne kayması, tükürük dişle doğrudan değdiğinde, diğer bir deyişle diş yüzeyinde bir bakteri plağı olmadığına söz konusudur.

▶ Dişlerde retansiyon yerlerinin bulunması ve çapraşıklıklar ise bu bölgelerde tükürüğün olumlu özelliklerini kaybetmesine neden olur, tükürük pH sı azalır, yani ortam aside kayar. İyon alış veriş i remineralizasyona olanak sağlamaz, tükürüğün akımı yavaşladığında, mekaniksel temizlenmesi iyi olamaz.

### ▶ ÇÜRÜK TÜRLERİ

#### ▶ GİRİŞ

▶ Çürük, diş sertdokularının demineralizasyonu ve onun ardından da madde kaybı ile oluşmaktadır. Bu nedenle çürükler madde kaybına uğrayan diş sertdokularına göre sınıflandırılır.

#### ▶ Üç tip çürük vardır :

▶ Mine çürüğü, ▶ Dentin çürüğü ▶ Sement çürüğü **MİNE ÇÜRÜĞÜ**

#### ▶ YERLEŞİMİ (Lokalizasyonu)

▶ Mine çürüğüne dişin başlıca şu yerlerinde rastlanılır.

▶ Fissürlerin ve foramen çekumların içinde

▶ Dişlerin düz yüzeylerinde, örn. Aproksimal yüzeylerde kontrakt noktasının ya da yüzeyinin altında, diş kolelerinin vestibül ya da oral taraflarında; ya da kolenin tüm çevresinde. Diş kronunun vestibül ya da oral yüzeyinde.

#### ▶ MİNE ÇÜRÜĞÜNÜN MAKROSKOPİSİ

▶ Başlangıçta saydam (transparan) olan minede matlaşma ve sonra da bu bölgede beyaz, tebeşire benzer ya da kahverengi bir leke oluşur. Başlangıç döneminde lekeli mine yüzeyi kaygandır. Daha sonra hafif pürüzlü bir hal alır ve en sonunda defekt bir sondun takılabileceği hale gelir. Bu son dönemde artık mine altındaki dentin dokusu da çürük olayından etkilenmeye başlamıştır.

#### ▶ MİNE ÇÜRÜĞÜNÜN BAŞLANGICI

▶ Mine çürüğü her zaman bir bakteri plağı altında gelişir. Böyle bir plak altında çürük iki şekilde gelişebilir .

## DIŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

▶ **I. Tip çürük başlangıcı:** plak altında, yüzeyinde kristallitlerin çözüldüğü geniş ve sıg bir mikrokrater oluşur. Dişten çözünen bazı kristallerin ve iyonların tekrar tuz kompleksleri oluşturup plak içindeki bakteriler arası alana çökeldikleri izlenilir. Bu tür çürük başlangıcı genellikle beyaz tebeşirimsi leke şeklinde makroskopisi olan çürük başlangıcıdır.

▶ **II. tip çürük başlangıcı:** plak altındaki çürük başlangıcı lezyonu, minede derinlemesine ilerleyen bir “delici boru” gibidir. Bu tip çürük başlangıcının makroskopisi kahverengi leke şeklindedir.

### ▶ **MİNE ÇÜRÜĞÜNÜN TABAKALARI**

▶ Mine çürüğünün gelişim ve yapısı ilginç bir fenomen özelliğindedir.

▶ Mine çürüğünün başlangıç döneminde; yüzeyden pulpaya doğru başlıca dört tabaka vardır:

#### ▶ **1. Dış Tabaka (Yüzeysel Tabaka)**

▶ Yüzeysel tabaka 30 mikron kalınlığında olup, normal yapıda kalmıştır. Bu 30 mikronluk tabakanın daha altındaki tabakalar demineralize olurken, normal yapıda kalabilmesi ilginçtir. Bunun nedeni şöyle özetlenebilir.

▶ Yüzeysel 30 mikronluk minenin yapısındaki inorganik komponent iyonlarının birbirlerine oranla, daha alt tabakalardaki aynı iyonların birbirlerine oranlarından farklıdır. Yüzeysel minede fazla oranda bulunan, belirli iyonların yapısına katıldıkları kristallerin asitlere( yani H<sup>+</sup> iyonlarının saldırılarına) dirençleri daha alt tabakalardaki kristallerden daha fazladır. Hatta bu 30 mikronluk yüzeysel tabaka yer yer remineralize olabilmekte ve normal mineye oranla hipermineralize alanlar da gösterebilmektedir. Bu remineralizasyon için gerekli olan iyonların bir alt tabakadaki yıkılmış mine inorganik elemanlarından elde edildiği kabul edilir.

#### ▶ **2. Çürük Lezyonu**

▶ Minede bu 30 mikronluk yüzeysel tabakanın altında leke şeklinde fazla demineralize olmuş bir bölge vardır. Bu bölgede retzius çizgileri ve prizmalardaki enine çizgiler daha belirgindir. Çürük lezyonu bölgesinin remineralize olabilmesi için tükürükle temasa geçmesi gerekmektedir. Ancak en dıştaki yüzeysel tabakanın bozulmadan, bu çürük lezyonu tabakası üzerinde durması, remineralizasyon olayına engel olur. Hatta; bu olay için “çürük, minenin içine yürümüş ve onu durdurabileceklere karşı da arkasından kapıyı örtüp kapatmıştır” denir.

#### ▶ **3. Koyu Renkli Çizgi**

▶ Bu koyu renkli ve belirli bir şekilde sınırlanmamış olan bölge, çürük lezyonunun diş bakan tarafında bulunur, çürük olayının ilerleyici önyüzünü oluşturur. X-ışını saptırma analizi yöntemi ile yapılan incelemeler bu bölgede; çürük lezyonunda olduğu kadar fazla olmamakla beraber, gene de bir mineral-tuz inorganik yapı kaybı olduğunu gösterir.

▶ Bu çizginin ince olduğu durumlarda çürüğün hızla ilerlediği, kalın olduğu durumlarda ise çürüğün yavaş ilerlediği görülür.

## DİŞ ÇÜRÜĞÜ ETİYOLOJİSİ VE DENTAL BAKTERİ PLAĞI

### ▶ 4. Hipermineralize Bölge

- ▶ Hipermineralize bölge koyu renkli çizgi ile normal sağlıklı mine arasında bulunur. Çürük lezyonu ve koyu renkli çizgi bölgelerinde parçalanmış kristallerden serbestleşmiş iyonların bu alt tabakada bir hipermineralizasyona neden olduğu kabul edilir. Hipermineralize bölgede prizma yapısı ve Retzius çizgileri hipermineralizasyon nedeniyle belirli değildir.

### ▶ MİNE ÇÜRÜĞÜNÜN İLERLEMİŞ DÖNEMİ

- ▶ Çürük lezyonu içinde asit etkisi nedeniyle yapısal özelliklerini kaybetmiş, iyonize olmuş ve mineden uzaklaşmış kristallerin yerleri boş kalmıştır. Kısa bir süre sonra; başlangıçta asit etkilerine daha fazla direnç gösterip yapısını belirli bir süre koruyan yüzeyel tabaka da demineralize olup; içinde çürük lezyonundaki gibi kristaller arası mikroboşluklar taşıyan bir ortam haline gelir.

- ▶ Bakteri plağı çürük başlangıcının bu döneminde dişten uzaklaştırılırsa, bu lezyon yüzeyine ve kristaller arası mikroboşluklara diş dış zarı yerleşir. Diş dış zarı iyonları özellikle kalsiyum ve fosfat iyonlarını geçirir ve pH sı düşük olmadığından bu supmikroskopik boyutlardaki madde kaybı remineralizasyon ile tamir edilir. Buna **mine çürüğünün iyileşmesi** denir. Mine çürüğünün iyileşmesi adı verilen remineralizasyon; çürük minedeki kristaller arası mikroboşluklara çeşitli tipte kalsiyum tuzlarının dolmasıyla oluşur. Bu onarım materyali yalnızca tükürükten çökelen kalsiyumkarbonat olabilir. Bu en kalitesiz onarım şeklidir. Çünkü kalsiyumkarbonat ortam tekrar asit olduğunda çok kolay çözünebilen bir tuzdur.

- ▶ Daha kaliteli bir onarma kalsiyum ve fosfat iyonlarının ortama tekrar tuz kompleksleri olarak çökmesiyle gerçekleşebilir. Bu çökme bir homojen presipitasyon şeklinde olabildiği gibi; normal mine yapısına daha yakın ince saydam yaprakcıklar şeklinde, oktakalsiyumfosfat tipinde de olabilir. Bu oktakalsiyumfosfat kristalleri zaman süreci içinde diş sertdokularının inorganik elemanı kalsiyumhidroksiapatite dönüşme halindedirler. Böyle bir ortama flor iyonları yollandığında, flor transformasyonu (dönüşümü) katalizatör olarak etkiler. Ayrıca bazı flor iyonları da kalsiyumhidroksiapatitin yapısına girip **fluor- kalsiyumhidroksiapatit** oluştururlar.

- ▶ Mine çürüğünün iyileşmesi ortama lokal olarak flor iyonlarının yollanmasıyla hızlandırılır ve daha kaliteli bir onarım sağlanır.

Çürük başlangıcı olaylarının bitiminde; minede kristaller arası mikroboşluklar oluşmuştur. İşte bu dönemde, bakteri plağı dişten uzaklaştırılmazsa, yıkım olayları devam eder. Plakta üretilen asit, yüzeyden derine doğru mineyi demineralize ederken, plaktaki kariojen-asidojen mikroorganizmalar mine içindeki bu mikroboşlukları istilâ edip, bu odaklardan da çevreyi demineralize etmeye başlar. Bu dönemden sonra dokunun yıkımı hızlanır ve mine çürüğü ortaya çıkar. Demineralize olan minenin geriye kalan organik matriksi de çok kısa bir sürede, mikroorganizmaların proteolitik fermentleriyle yıkılır ve minede madde kaybı olur

### BESLENME VE DİŞ ÇÜRÜKLERİ

Prof. Dr. Rabia Banu ERMİŞ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi, İstanbul

#### BESLENMENİN DİŞLER ÜZERİNDEKİ MEKANİK VE FONKSİYONEL ETKİLERİ

- ▶ Kaba tanecikli besinler; tüberküllerin aşınması horizontal abrazyon (yatay aşınma) ve kontakt (değininim) yüzeylerinin vertikal abrazyon (dikey aşınma)nın kısa sürede oluşması ile retansiyon yerlerini azaltmaktadır.
- ▶ Kaba ve sert tanecikli besinleri çiğnerken uzun süreye gerek vardır. Bu işlem tükürük sekresyonunu artırır.
- ▶ Kaba ve sert tanecikli besinler diş dış yüzeylerini temizler ve periodonsiyum üzerine dolaşımı güçlendirici etki yaparlar.

#### BESİN KAPSAMINDAKİ MADDELERİN ETKİSİ

- ▶ Beslenme, besinlerin kapsamındaki enerji taşıyıcı ve yapı taşı maddeler (karbonhidratlar, yağlar, proteinler), ve koruyucu maddeler (mineral tuzları, vitaminler ve eser elementler) ile dişlerin sağlığını, gelişim ve fonksiyon dönemlerinde yakından ilgilendirmektedir.
- ▶ Sağlıklı bir beslenme dişlerin gerek intrauterin, gerekse ekstrauterin sürme öncesi (preerüptif) dönemde sağlıklı olarak gelişimine ve sürmesine olanak sağlar.
- ▶ Sürme sonrası (posterüptif) dönemde; besin kapsamında bulunan maddeler, sürmüş ve fonksiyon gören dişin de yapısını etkilemektedir. Bu etkileme; diş için söz konusu olan çevresel faktörleri değiştirmek ve bunlara çürük yapıcı ya da çürük iyileştirici özellikler kazandırmak yoluyla, dolaylı olmaktadır.
- ▶ Posterüptif dolaylı etkiler kısaca şöyle toplanabilir.
- ▶ Besinler tükürük birleşimini dolaylı yada doğrudan etkilemektedir. :
  - Fluorlanmış süt içen çocuklarda fluor atılımının bir bölümü tükürük ile olduğundan tükürükte "F" mineral oranı artar. Bu dolaylı bir etkidir.
  - NaCl lü besinler; proteinden fakir, mineral tuzlardan zengin, akıcılığı fazla, seröz tükürüğün sekresyonunu artırır. Acı ve şekerli maddeler ise; akıcılığı az, tükürük gliloproteininden (musin) zengin, mukoz tükürük sekresyonu artmasına neden olurlar. Bu etki de dolaylı olup, nörovegetatif sistemle bu olaylar düzenlenmektedir.
  - Ağıza alınan besin türünün tükürük içine karışıp doğrudan tükürük yapısını değiştirmesi de söz konusu olmaktadır. Bu şekerli besin alındığında tükürükteki karbonhidrat oranının artması şeklinde örneklenebilir.
- ▶ Besinler ağız florasındaki anaerop mikroorganizmalar için ideal besin kaynağı olmakta ve onların bu elverişli yaşam koşulunda diğerlerine oranla daha hızlı üremelerine olanak sağlamaktadır. Kısaca besinlerin türleri flora dengesini etkilemektedirler. Bu gerçeği kanıtlayan iki örnek verilebilir.
  - Karbonhidratlardan zengin diyet ile beslenenlerde laktobasiler, streptokoklar ve mantarlar artmaktadır.
  - Fazla protein alanlarda ise mikrokoklar, koli, aeogeus proteuslar artmaktadır.
- ▶ Plak mikroflorası ise "O<sub>2</sub>" miktarı kadar plak matriksi içine girebilen ufak moleküllu besin yapı taşlarının türüne göre de değişim göstermektedir.

## BESLENME VE DİŞÇÜRÜKLERİ

- Şekerli maddelerden zengin bir diyet, plak mikroorganizmaları arasında asidogen mikroorganizmaların, özellikle streptokokus mutansların artmasına neden olmaktadır.
- ▶ Besin yapı taşları ufak moleküllü karbonhidratlar olduğunda “bakteri plağı” konusunda ayrıntılı anlatıldığı gibi asitlere kadar parçalanmakta ve plak çürüğü başlatmaktadır.

### ÇÜRÜK YAPICI BESİNLER

- ▶ Besinler; karbonhidratlar, yağlar ve proteinler olmak üzere üç temel grupta toplanmaktadır. Bunlardan yalnız karbonhidratların çürük yapıcı özellikleri olduğu gösterilmiştir.

### Karbonhidratlar

- ▶ Batılı ülkelerde yapılan son istatistiklere göre zamanımızda alınan besinler içinde sebze, meyve, et, tavuk v.b., peynir ve yumurta oranı hızla artmaktadır. Bu durumda besinlerin kariojen özellikleri azalmalıdır. Oysa çürük insidansı devamlı olarak artmaktadır. Bunun en etkili nedeni olarak; günümüzde evlerde tüketilen şekerin de kullanımında (örn.: marmelatlar, çikolata, endüstri ürünü çeşitli tatlı besinler) hızlı bir artış olmasıdır. Besinlerde bulunan ve kariojen olması açısından üzerinde durulması gereken karbonhidratların sınıflandırılması genelde şöyle yapılabilir: **1- Pentozlar:**

- ▶ (C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)

a) Arabinose (= lastik şekeri)

b) Xylose (= odun şekeri)

c) Ramnos **2-**

### Heksozlar

- ▶ (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>)

✦ Glikoz (=üzüm şekeri, dekstroz)

Bulunduğu yerler: Üzüm, bazı meyveler

✦ Fruktos (=meyve şekeri, Levuloz)

(Meyve suları, bal, hücre membranında)

✦ Galaktoz

(Süt şekerinin bir bölümü)

✦ Mannoza

✦ Sorboz

### 3- Disakkaritler (oligosakkaritler):

- ▶ [C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub> (+H<sub>2</sub>O)]

- ▶ Kimyasal yapıları 2 basit şekerden meydana gelmiş çift heksozdur.

a) Sakkaroz (= pancar yada şeker kamışı şekeri)

b) Laktoz (=süt şekeri)

c) Maltoz (=Malt şekeri)

- ▶ Nişastada bulunur (ekmek patates v.b.) de vardır. **4- Polisakkaritler:**

- ▶ (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub>

- ▶ uzun zincir molekülleri

a) Glikojen: (Hayvansal nişasta) taze et ve karaciğerde bulunur.

b) Nişasta (=Amylum): Tahıl ununda (ekmek çeşitlerinde) patates, pirinçte bulunur. Tükürükteki amilaz fermenti, diastaz yada diğer adı ile pitalin fermenti aracılığı ile ağızda maltoz ve glikoza ayrılır. Bu olaya diastaz adı verilir.

c) Selüloz (bitki hücrelerinin hücre membranında bulunur)

d) İnulin

e) Bitki muhatiyesi

- ▶ Araştırmalar, karbonhidratların arasında ancak ufak moleküllü olan disakkarit ve monosakkaritlerin bakteri plağı içine girebildikleri ve plak içinde asidojen mikroorganizmalar tarafından organik asitlere parçalanıp çürük olayını başlatabildiklerini göstermektedir.



## BESLENME VE DİŞÇÜRÜKLERİ

- ▶ Mono ve disakkaritler ağızda tükürük içinde de mikroorganizmalar tarafından organik asitlere kadar parçalanmaktadır. Ancak; tükürük bu asit ortamı bikarbonat ve fosfatları ile nötralize etmekte, pH'yı yükseltmekte ayrıca sıvı özelliği ile asit ortamı seyreltik hale getirmektedir. Böylece mono ve disakkaritler dişlerin yüzeyinde plak bulunmaması koşuluyla çürük yapıcı bir etkinlik göstermemektedirler.
- ▶ Makromoleküler yapıya sahip polisakkaritler ise bakteri plağı matrisine girememektedirler. Bunların çürük yapabilmeleri için önce ağız ortamında çeşitli amilaz ve maltaz enzimleri tarafından, di ve monosakkaritlere kadar parçalanmaları ve sonra bu küçük molekülü karbonhidratların bakteri plağına girmesi ve orada asidojen mikroorganizmalar tarafından organik asitlere parçalanmaları gerekmektedir. Genellikle yemek yeme sırasında polisakkaritler di ve monosakkaritlere kadar parçalanmadan yutulmaktadır.
- ▶ Bu nedenle makromoleküler yapıdaki polisakkaritlerin çürük yapıcı etkileri ancak belirli koşullarda, örneğin besinin yapışkan olup ağızda uzun süre kalması ya da bireye özgü olarak polisakkaritin enzimler tarafından hızlı bir parçalanmaya uğraması koşullarında ortaya çıkmaktadır. Pek doğaldır ki; dişlerin yüzeylerinde bu parçalanma sonucu ortaya çıkan di-ve monosakkaritleri içine alabilecek ve mikroorganizmaları ile asitlere kadar parçalayabilecek bakteri plakları olmadığında; bu karbonhidratlar da çürük yapıcı etki göstermemektedirler.
- ▶ Dişlerin yüzeylerinde bakteri plakları olduğu durumlarda alınan karbonhidratların çürük yapabilmeleri, diğer bir deyişle kariojeniteleri farklı olabilmektedir. Ufak molekülü karbonhidratların çürük yapabilmekteki bu ayrıcalığını, aşağıda belirtilen özellikler etkilemektedir.
  1. Alınan karbonhidratların türüne bağlı olarak kariojenlik artmakta yada azalmaktadır. Şekerlerden sakkaroz; fruktoz ve glikozdan daha kariojeniktir. Ancak fruktoz ve glikozun birlikte bulunduğu besin; içinde bunlardan yalnızca biri bulunan besinden daha fazla çürük yapıcı etkiye sahiptir. 2. Alınan karbonhidratın fiziksel özellikleri kariojen etkisini arttırmakta ya da azaltmaktadır. Şeker alındıktan sonra tükürükte %0,5 ve %2 oranında kalır. Bu kalma oranı ve kalma süresi şekerin sert, yapışıcı, kolay çözünür, zor çözünür, likit halinde olup olmamasına bağlıdır. Bu süre içinde plak ve plak mikroorganizmalarının hücre içinde (özellikle streptokokus mutans türleri içinde) mono ve disakkaritler depolanır ve tükürükteki şeker oranı sıfıra indikten sonra da; bunların aside kadar parçalanması devam eder.
  3. Karbonhidratlar normal yemek yeme öğünlerinin dışında alınırlarsa daha fazla çürük yapıcı etki göstermektedirler.
  4. Karbonhidrat özelliklerinin dışında bireysel faktörler de karbonhidratların çürük oluşturma hız ve şiddetini etkilemektedirler.
- ▶ Karbonhidratların yıkımında etkili olan enzimler çürüğe dirençli ve çürüğe eğilimli kişilerde farklı değerler göstermektedirler.

### DİYET VE ÇÜRÜKLER

**Diyet-çürük ilişkisine kanıtlar:** Diyet ve dental çürükleri ilişkilendiren kanıtlar: epidemiyolojik çalışmalar, insan klinik çalışmaları, hayvan deneyleri ve plak pH çalışmalarından alınmıştır. **1- Epidemiyolojik kanıt:** Şeker çürük ilişkisinin kanıtı, şeker mevcudiyetindeki artıştan önce ve sonraki çürük durumları kaydedilmiş toplumlardan gelir. Bunun en iyi bilinen örneklerinden biri olarak Güney Atlantik uzak adası Tristan da Cunha verilebilir. 1930'larda dental durumları iyi iken (patates, diğer sebzeler, et ve balık içeren bir diyetleri vardı) 1940'lardan sonra ithal şekerli yiyeceklerin tüketiminde artışla çürüklerde boyut artışı oldu.

- ▶ İkinci Dünya Savaşı boyunca birçok ülkede ciddi diyet kısıtlamaları dental çürüklerdeki azalmaya eşlik etti.

**Hayvan deneyleri:** 1954'te germ-free ratlar üzerinde önemli deneyler yapıldı. Ağızlarında bakteri bulunmayan bu ratlar karyojenik bir diyetle beslendiklerinde çürük gelişmedi. Bu durum,

## BESLENME VE DIŞÇÜRÜKLERİ

dental çürük gelişimi için bir karyojenik oral mikrofloranın zorunlu olduğunu gösterdi. Ardından ağızda diyetin lokal etkisinin önemi hayvanlar karyojenik bir diyetle karın tüpü vasıtasıyla beslendiğinde çürük gelişmemesi yoluyla gösterildi.

- Hayvan deneyleri yiyeceklerin karyojenitesini ölçmede yaygın olarak kullanıldı. Bu çalışmalar sükroz, glukoz, fruktoz, galaktoz, laktoz ve maltozun hepsinin sükroz başta olmak üzere değişik derecelerde karyojenik olduğunu gösterdi.

**Plak pH'sı çalışmaları:** Plak pH'sının yemeklerden önce, süresince ve sonra ölçümü yiyeceğin karyojenik potansiyeline rehber olabilir. Plak pH'sı intraoral olarak elektrot yerleştirilerek veya extraoral olarak dişlerden plak örnekleri toplayarak ölçülebilir. Bu deneylerde Stefan eğrisi (plak pH'sı- zaman grafiği) hazırlanabilir. Çerez, yiyecek ve içecekler plakta ulaşılan minimum ph değerine göre sıralanır. Bu, diş hekimlerinin hangi çerezlerin karyojenik, hangilerinin zararsız veya yararlı olduğunu tavsiye etmelerine imkan verir.

### **Şeker yerine konan maddeler:**

- Tat sağlayan ancak diş için güvenli olan tatlandırıcı ajanların kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Bu ürünler 2 kategoriye ayrılabilir:

- Kalori değeri taşımayanlar (besleyici olmayanlar veya şiddetli tatlandırıcılar)

- Kalori değeri olanlar (besleyici olanlar veya büyük hacimli tatlandırıcılar) **Besleyici olmayan tatlandırıcılar:**

- Şiddetli tatlandırıcılar diye de adlandırılırlar çünkü çoğu zaman sükroz kadar tatlılığa sahiptir. Bu maddeler tatlılık sağlar ama kalori vermez. Dental plak mikroorganizmaları için enerji kaynağı olmadıklarından ve asit meydana getirmediğinden dişler için güvenilirdirler. ► Bu tatlandırıcılardan üçü sakkarin, asesulfam K ve aspartamdır.

- **Sakkarin** yaklaşık 1 yy. önce bulunmuştur ve 80 yılı aşkın süredir yiyecek ve içeceklerde tatlandırıcı olarak kullanılmaktadır. Aynı ağırlıktaki şekerden 30 kez daha tatlıdır ama bazı tüketiciler için kabul edilemez olan acı, metalik bir tadı vardır.

- **Asesulfam K** kimyasal olarak sakkarine benzer ama daha ıy bir tadı vardır.

- **Aspartam** iki aminoasit içeren, hafif farklı bir üründür. Tadı sükroza yakındır, acılık göstermez.

### **Besleyici tatlandırıcılar:**

- Bunlar şeker alkolleridir ve en yararlıları sorbitol ve ksilitoldur. Mannitol, laktitol, hidrojene glikoz şurubu ve izomalt yiyeceklerde kullanılmak üzere onaylanmıştır.

- **Sorbitol** bazı meyvelerde doğal olarak bulunur ama ekonomik sebeplerle sorbitol da mannitol da fabrikasyon olarak glukozdan üretilir. Sorbitol sükrozun yarısı kadar tatlıdır ama daha pahalıdır. Sakızlarda, şekerlerde, diabetik ürünlerde, şekerless ilaçlarda ve diş macununda kullanılır. Barsaklardan sadece kısmen absorbe olduğundan büyük miktarı suyun barsağa osmotik transferi sebebiyle laksatif etkiye sebep olur. Sorbitol bazı plak mikroorganizmalarınca sükrozdan daha yavaş şekilde fermente edilir. İnsanda uzun süreli kullanım sonucu oral mikroflora adapte olup onu asite çevirmeye başlayabilir bu yüzden kullanımı tamamen güvenli olmayabilir. Bununla beraber sükrozdan daha az karyojenik olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

- **Ksilitol** hindistan cevizi kabuğu ve pamuk tohumu kabuklarından ticari olarak elde edilen bir şeker alkolüdür. Sorbitolün üretiminden 2 kat pahalıya üretilir ve sükrozun fiyatından 10 kat daha pahalıdır. Sorbitol gibi laksatif bir etkiye sahiptir ama farklı olarak oral mikroorganizmalarca fermente edilemez. Antikaries etkisi vardır ve bunu birkaç mekanizma ile yapar. Tükürük akışını uyarır, remineralizasyonu artırır ve ağızdaki streptokokus mutans seviyesini azaltır. Bu da onu sakızlarda kullanılmak için cazip yapar.

- **Laktitol** şeker alkollerinin bir yenisidir. Laktozdan derive edilir. Sükrozun enerji değerinin yarısına sahiptir ama sükrozun 3 katı kadar tatlıdır. Osmotik diyareye sebep olabilir.

- **Hidrojene glikoz şurubu(likasin)** mısır nişastasının enzimatik hidrolizi ile elde edilir. Glukoz şurubu, glukoz solusyonu olup karyojenik iken hidrojene glukoz şurubunun karyojenik olmaması

## BESLENME VE DIŞÇÜRÜKLERİ

şarıtııcıdır. Pasta, şekerleme sektöründe ve farmosötik ürünlerde kullanılır. Diğer şeker alkollerinden daha az laksatif etkiye sahiptir.

- ▶ **İzomalt(palatinit)** iki disakkarit alkolünün karışımıdır ve şekerlessiz çikolata üretiminde kullanılır.

### DIŞDOSTU ŞEKERLER:

- ▶ Bilimsel olarak test edilip dişlere güvenli olduğu kabul edilen bir dizi şeker mevcuttur. Bunlar dişdostu şekerler diye adlandırılır ve üzerlerinde özel bir logo taşırlar. Bu logo taahhütlü sertifikasyon işaretidir, uluslararası ve birkaç ulusal kuruluş tarafından kontrol edilir. Almanya, Fransa, Belçika ve Birleşik Devletlerde dişdostu kuruluşlar vardır.
- ▶ Bu fikir İsviçre'de Zürih Dental Okulunda besinler yenirken dental plağın pH'ını monitörize eden bir sistem geliştirildiğinde 1960'da başladı. Şekerli besinler plak pH'ında keskin bir düşüşe sebep olurken fermente olmayan tatlandırıcılar içeren şekerler plak pH'ını düşürmezler. Bu method "intraoral plak pH telemetry testi" olarak bilinir. Ve dişler için güvenli yiyeceklerin bir indikatörü olarak kabul edilmiştir.
- ▶ Bu test plak pH'sının invivo ölçümüne dayanmaktadır. Plak pH'ını monitörize etmede kullanılan elektrot cihaza monte edilir. Elektrodun standardizasyonundan sonra beş gönüllü test ürününü yer ve dental plağın pH'ındaki değişiklikler monitörize edilir. Eğer plak pH'ı tüketim esnasında ve yarım saat sonraya dek 5,7'nın altına düşmezse ve aynı zamanda eroziv besin asitlerinin miktarı belli eşik değeri aşmazsa ürün testi geçer ve mutlu diş logosunu taşıyabilir. Günümüzde üç tane onaylanmış diş dostu test etme merkezi vardır: bunlar İsviçre'de Zürih ve Bern, Almanya'da Erfort'dur.

- ▶ Çürük oluşumunda orta riskli gıdalar
- ▶ Meyve suları
- ▶ Konserve meyveler
- ▶ Meşrubatlar
- ▶ Ekmek, kurabiye

- ▶ Çürük oluşumunda düşük riskli gıdalar
- ▶ Kurutulmuş sebzeler
- ▶ Kurutulmuş meyveler
- ▶ Süt

- ▶ Çürük oluşumunda risksiz gıdalar
- ▶ Et
- ▶ Balık
- ▶ Kümes hayvanları
- ▶ Yağlar

- ▶ Çürümeyi durduran gıdalar
- ▶ Peynir
- ▶ Xylitol
- ▶ Fındık, ceviz gibi sert kabuklu kuruyemişler



## BESLENME VE DİŐURÜKLERİ

---

- ▶ Plak içinde kullanılan çeşitli karbonhidratların etkileri de (Resim: 10-4) de Şematik olarak görölüyor.

## DİŞ ÇÜRÜKLERİ

Prof. Dr. Rabia Banu ERMIŞ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi, İstanbul

Morfolojik yapılarına göre,

Mine çürüğü

Dentin çürüğü

Sement çürüğü

*Diş çürükleri Klinik gelişimlerine göre;*

Primer çürük

Sekonder çürük

Akut çürük

Kronik çürük

Gizli çürük

Arrested çürük *Primer*

*çürük*

Çürüğün ilk görüldüğü durumdur.

### 2. Akut çürük (aktif)

Genç bireylerde yaygındır.

Gençlerde pulpa odaları geniştir.

Çürüğün yayılımı hızlıdır.

Pulpayı da içine alıyorsa ağrı vardır.

Rengi açıktır.

Kronik çürük

Akut çürük

### 4. Sekonder Çürük (Rekürrent Çürük)

Çürük mevcut bir restorasyon etrafında ortaya çıkar.

Lezyonlar restorasyonun bütünlüğündeki değişiklik sonucu ortaya çıkar, marjinal sızıntıya yol açar.

Ağız hijyeninin iyi olmadığı zaman diş çevresinde gıda ve bakteri birikimine neden olur.

Çürük lezyonları hastanın diyetine ve oral hijyen alışkanlıklarına göre ilerler.

## DİŞ ÇÜRÜKLERİ

---

Yüksek çürük insidansı ve zayıf oral hijyen de rekürrent çürük oluşumunda rol oynar.

Rekürrent çürük

Buna ilave olarak, çürük bırakılarak yapılmış bir restorasyonun altındaki çürük de (residüel çürük) rekürrent çürük olarak görülebilir.

Restore edilmiş diş yüzeylerinin yaklaşık %16'sında rekürrent çürüğe rastlanılmaktadır.

Bu lezyonlar gecikmeden tedavi edilmelidir yoksa sıklıkla pulpa nekrozuna sebep olurlar.

Rekürrent çürük

Rekürrent çürüklerin radyografik görüntüsü dekalsifikasyon miktarına bağlıdır.

Bunun yanında restorasyonlar çürüğü gizleyebilir.

Genelde radyopak restorasyonlar küçük veya büyük demineralize olmuş dentini gizleyebilir.

Bu nedenle rekürrent çürük teşhisinde dikkatli bir klinik muayene de önemlidir.

Mesiogingival, distogingival ve okluzal yüzeylerdeki rekürrent çürükler sıklıkla radyografta görülür. Bunun tersine fasial ve lingual restorasyonların çevresinde oluşan yıkımlar radyografta görünmeden genişler.

Recurrent caries

### 5. Rezidüel Çürük

Restorasyon aşamasında tam temizlenememiş enfekte dokunun yapılan restorasyon altında tekrar aktive olarak çürüğün gelişmesidir.

### 6. Gizli Çürük (Hidden caries)

Klinik muayenede teşhisi zordur.

Muayeneyi destekleyen radyografla gözlenebilirler.

Sağlam diş dokusu sebebiyle teşhisi zordur.

### 7. Arrested caries ( Durmuş çürük)

Mine, dentin veya kök çürükleri statik ve yavaştır.

İlerlemeye eğilimi yoktur

Çürük yapıcı faktörler giderildiğinde ve demineralizasyon remineralizasyon ile dengelendiğinde oluşur.

### Radyasyon çürüğü

Baş, boyun bölgesinde radyoterapi görenlerde görülür.

---

## DİŞ ÇÜRÜKLERİ

---

Radyasyon xerostomia' ya yol açar.

Bu tedavi direkt tükruk bezini etkiler.

Buna bağı tükrukün yıkama, koruma özellikleri azalır, bazen hiç tükruk salgısı oluşmaz ve çürükler oluşur.

### *Radyasyon çürüğü*

Radyografik görünümü dişlerin servikalinde koyu radyolusent bir alan şeklindedir.

Bu koyuluk mezial ve distalde daha belirgin olup, elma yeniğı şeklindedir.

Genelde kölede başlayan ve diş çepçevre saran bir görüntü verir.

Tedavisi çok zordur.

### *Diş çürükleri klinikte görüldükleri lokalizasyona göre,*

Pit ve fissür

Düz yüzeyler

Kök yüzeyleri

#### 1. Pit ve fissür çürüğü

En yaygın çürük tipidir.

Erken yaşta görülür.

1.ve 2. molar dişlerin Okluzal ve bukkal yüzlerinde görülür.

Bu çürük şekli en yıkıcıdır, çünkü derin bir şekilde dentin içine girer.

Klinik olarak ağırlı olan büyük bir boşluk olarak görülür.

#### 2. Düz yüzey çürüğü

Daha az yaygındır.

Kendi kendini temizlemeyen dişlerin interproksimal temas alanlarında oluşur.

Dişlerin bukkal ve lingual yüzeylerinin servikal bölgeleri etkilenir.

---

## DİŞ ÇÜRÜKLERİ

	Açıklama
0	Sağlam
1	Minedeki ilk görünür değişiklik (yalnızca hava ile kurutmanın ardından görülen pit ya da fissürlerin içinde sınırlı)
2	Minede belirgin görünür değişiklik
3	Lokalize mine kırığı (dentinin görünür klinik belirtileri olmaksızın)
4	Altta yatan dentinden koyu gölgenin yansıması
5	Görünür dentinle belirgin kavitasyon
6	Görünür dentinle geniş belirgin kavitasyon

### 3.Kök çürüğü (Sement çürüğü)

Yaşlı bireylerde diş eti çekilmesinden dolayı kökler ağız ortamına açılmıştır.

Dişeti altına saklandıkları için teşhisleri zor olabilir.

Sement kolayca dekalsifiye olur ve enfeksiyona açıktır. Çanak şeklinde olup, sınırlıdır.

Bu çürük formu, mine ve dentin çürüğünden farklı olarak başlar.

Kök yüzeyleri yumuşak ve incedir.

Diş fırçalama sırasındaki aşındırıcı etkiden dolayı travmaya uğrar.

Pit ve fissür çürükleri



## DİŞ ÇÜRÜKLERİ

Görünümü- Rengi	Hafif lekeli	Sıklıkla koyu kahverengi
Yüzeyi	Sağlam	Kaviteasyon mevcut
Dokusu	Normal	Yumuşak
İlerleme	Yok	Belirgin

Pit ve fissür çürükleri

Kök yüzey çürüğü

*Rampant caries (Biberon çürüğü)*

Bebeklerin süt dişlerinin labial yüzeyinde oluşur.0-3 yaş arasında görülür.

Uyurken bebeğin ağızına süt veya meyve suyu içeren bir biberon bırakma alışkanlığı nedeniyle oluşur.

Birçok dişte görülürler.

KontROLSÜZ çürüktür.

Yaygındır, birden ortaya çıkar.

Erken pulpa hasarına neden olur.

Kaviteasyon daha çok düz yüzeylerde, aproksimal bölgelerde görülür.

İlgili diş yüzey sayısına göre,

Basit çürük

Birleşik çürük (Compound caries)

## DİŞ ÇÜRÜKLERİ

Kompleks çürük (Complex caries)

Klinik belirtisine göre,

Initial (White spot lesion)

Caries superficialis

Caries media

Caries profunda (Deep) *White*

*spot lezyon*

**Çürük sınıflaması (DSÖ)**

D1: Klinik olarak mine lezyonu var kavite yok

D2: Klinik olarak yalnızca minede kavite var

D3: Klinik olarak dentinde görülen lezyon kavite oluşturmuş/ oluşturmamış D3:

Pulpada lezyon

ICDAS ( International Caries Detection and Assessment System Committee)

Koronal çürükler için ICDAS belirleme kodları, lezyonun şiddetine bağlı olarak 0-6 arasında değişmektedir.

	Açıklama
0	Sağlam
1	Minedeki ilk görünür değişiklik (yalnızca hava ile kurutmanın ardından görülen pit ya da fissürlerin içinde sınırlı)
2	Minede belirgin görünür değişiklik
3	Lokalize mine kırığı (dentinin görünür klinik belirtileri olmaksızın)
4	Alta yatan dentinden koyu gölgenin yansımaları

## DİŞ ÇÜRÜKLERİ

5	Görünür dentinle belirgin kavitasyon
6	Görünür dentinle geniş belirgin kavitasyon

### *SiSTA Sınıflaması*

	Açıklama
0	Sağlam
1	Minedeki ilk görünür değişiklik (yalnızca hava ile kurutmanın ardından görülen pit ya da fissürlerin içinde sınırlı)
2	Minede belirgin görünür değişiklik
3	Lokalize mine kırığı (dentinin görünür klinik belirtileri olmaksızın)
4	Altta yatan dentinden koyu gölgenin yansıması
5	Görünür dentinle belirgin kavitasyon
6	Görünür dentinle geniş belirgin kavitasyon

### TÜKÜRÜK VE ÇÜRÜK İLİŞKİSİ

Prof. Dr. Rabia Banu ERMİŞ

*Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi, İstanbul*

#### TÜKÜRÜK FIZYOLOJİSİ

Tükürük glandula parotis, glandula submandibularis, glandula sublingualis ve ağız mukozasının ufak tükrük bezleri tarafından salgılanan bir sıvıdır. Bu sıvı glandula parotisin seröz salgısı ve diğer bezlerin karma salgılarının, yani sero-mukoz ve muko-seröz salgıların toplamı ile oluşur.

Seröz salgı (seröz sekret) akıcı, proteinden yoksun, mineral tuzlardan zengindir. Asitler, alkalenler, NaCl, kuru ve gevrek besinler bu tür sekresyonu (salgılamayı) arttırıcı uyarıda bulunurlar.

Mukoz salgı (mukoz sekret) viskoz (kıvamlı), musinden zengin olup lokmanın kayganlığını artırır. Özellikle acı ve şekerli maddeler bu tür sekresyonu (salgıyı) arttırıcı etki yaparlar.

#### TÜKÜRÜK pH SI

Tükürük pH'sı nötr değerler çevresinde değişkendir. Son yıllarda yapılan araştırmalar pH'nın 1 gün içinde 6.1-7.7 arasında değişebildiğini, bir uyarı bir dürtü olduğunda ise pH'nın genellikle 7,3 gibi yüksek değerlere ulaşabildiğini göstermektedir.

Ayrıca uzun süreli çiğneme işleminin ve proteinden zengin besinlerin de tükürüğü alkalenleştirdiği bildirilmektedir.

#### TÜKÜRÜĞÜN İÇİNDE BULUNAN MADDELER

Tükürüğün içinde bulunan maddelerin oranı çeşitli faktörlere (etmenlere) bağımlı olarak değişkenlik gösterirler. Kısaca özetlenirse tükürüğün içinde şu maddeler vardır:

Su %99,0-99,5

Musin (tükürük glikoproteini)

Çeşitli proteinler

Çeşitli mineraller

Deskuame epitel hücreleri

Lökosit ve lenfositler

Bol miktarda mikroorganizma



## TÜKÜRÜK VE ÇÜRÜK İLİŞKİSİ

İnorganik maddeler: Cl, K, Na, Ca, Mg, H<sub>2</sub>PO<sub>3</sub> (fosforik asit), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (sülfirik asit) **TÜKÜRÜK MİKTARI**

Günde ortalama 1000-1500 ml. Tükürük salgılanır. Salgılanan tükürük miktarı uyku sırasında çok azalır. Buna karşılık psişik (ruhsal), mekaniksel, kimyasal dürtüler salgılanan tükürük miktarını arttırmaları.

Tükürük miktarı kişilere bağlı olarak da ayrıcalıklar gösterir. Hamilelik tükürük miktarında çok az oranda azalmaya neden olur.

Tükürükte fosfat ve karbonat iyonları bulunmaktadır. Fosfat iyonları ile bikarbonat iyonları özellikle asit ortamın tamponlanmasında ve remineralizasyon olayında önemli rol oynarlar.

Tükürükte rodan kalium ve rodan natrium da bulunmaktadır. Bunların mikroorganizmalar üzerinde öldürücü etkileri olduğu ileri sürülmektedir. Rodan oranı kadınlarda ve sigara içenlerde artmaktadır.

Organik maddeler ise musin ve proteinlerden başka albumin, üre ve amonyaktır. Bunlardan musinin (karbonhidrat ve aminoasit) ağız mikroorganizmaları için iyi bir besin kaynağı olduğu ileri sürülmektedir. Tükürük musinlerinin bakterileri kaplayıp, onları fagositozdan koruduğu son yıllarda anlaşılmıştır.

Tükürük içinde, salgısal immunglobulinlerin (İg A) da bulunduğu bilinmektedir.

Tükürük içinde, kısmen gladula parotisten gelen tükürükte bulunan, kısmen de hücre artıklarından ve bakterilerden açığa çıkan enzimler vardır. Bu enzimler hidrolaz ve desmolaz türündedirler. Ayrıca tükürük ve lökosit kökenli lizozim enzimi de bulunmaktadır. Lizozim antibakteriyel bir maddedir.

Tükürükte kan grubu maddeleri de bulunmaktadır.

Tükürükte, kan pıhtılaşmasını hızlandırıcı bazı faktörler de vardır.

Tükürük bezleri

Asinüs

-seröz

-müköz

myoepitel hücre (kasılabilen salgı yapmayan)

Kanallar

bağ dokusundan oluşur.



## TÜKÜRÜK VE ÇÜRÜK İLİŞKİSİ

---

Asinüs tükürük bezlerin sekretuar son kısımlarına asinüs denilir. Asinüslarda salgı yapan seröz veya müköz yada her tip hücre ve salgı yapmayan myoepitel hücreler bulunur. 3 tip asinüs bulunur.

- sadece seröz hücrelerden oluşan seröz asinuslar.
- sadece müköz hücrelerden oluşan müköz asinuslar
- Seröz ve müköz hücrelerden oluşan miks asinuslar

### Seröz hücreler

Hem protein hemde önemli miktarda glikoprotein salgıladıklarından dolayı serömüköz hücre olarak da adlandırılabilir.

Seröz hücreler proteinden zengin proteinleri, emzimleri (amilaz,peroksidaz, lizozim)laktoferrin, sistatin,histatin içeren proteinleri salgılar.

Seröz hücreler tarafından salgılanan bu maddeler değişik derecede emzimatik ,antimikrobiyal ve kalsiyum bağlama aktivitelerine sahiptir.

### Müköz hücreler

mukus sentezleyen hücrelerdir. ana ürünü musin , glikoprotein yapısındadır.

musinlerin fonksiyonlarının başlıca, kayganlaştırma,mikroorganizmaları bağlayıp toplama, yüzey üzerinde engel oluşturmaktır.

### Myoepitel hücreler

Asinüs ve kanalların çevresinde bulunan bu hücrelerin kontraksiyonu salgı ürününün dışarıya doğru itilmesini sağlar

### Kanallar

tükürük bezlerinin kanal sistemi asinüslerden başlayarak oral kaviteye kadar uzanan gitgide çapı artan bir tübüler ağıdır

### Tükürük bezi bağ dokusu

Bezi komşu yapılardan ayıran gelişmiş bir kapsül oluşturur. Ayrıca bağ dokusunda bulunan plazma hücreleri; immünglobulinleri( özellikle Ig A ve az miktarda Ig, Ig M) sentezler ve tükürüğe salgılar.

### Parotis bezi

Parotis vezi 25-30 gr. Ağırlığında ve üçgen prizması şeklinde en büyük tükürük bezidir. Boşaltım kanalının adı stenondur.

---



## TÜKÜRÜK VE ÇÜRÜK İLİŞKİSİ

Diğer tükürük bezlerinden farklı olarak asinuslar sadece seröz hücrelerden oluşur. En büyük tükürük bezidir. Tükürüğün yaklaşık % 50 'sini üretir.

Akıcı,mineral tuzlarından ve proteinden zengin yapıda (seröz) Sekresyon yapar.

Asitli, alkali, tuzlu ve gevrek besinler bu tip sekresyona neden olur. Sulu olması gıda maddelerin yumuşatılmasına neden olur.

Ağza giren fazla asit ve alkali maddelerinde bol miktarda parotis salgısı oluşarak nötralize edilmesinde görev yapar.

Submandibuler bez

Ağız tabanının arka kısmında yukarıdan aşağıya basık, oval 7-15 gr ağırlığındadır.

Bu bezin kanalı warton kanalıdır.hem seröz hemde mukoz salgı üretir. Herhangi bir maddenin tat alınmasını sağlayan salgıdır.bu nedenle tad salgısı yada sindirim salgısında denir.

sublingual bez

büyük tükürük bezlerinin en küçüğü olup ağırlığı 3-5 gr'dır.

ana boşaltım kanalı bartolinidir. ancak küçük boşaltım kanallarında bulunmaktadır.

toplam tükürüğün % 52ni üretir.

miks bir bezdir.ancak müköz hücreler daha fazladır.

Salgısında yüksek oranda lizozim bulunur.

Salgısında musin içeriğinin fazla olması ve visköz olması nedeniyle ağızda prçalanmış besin maddelerinin birbirine yapışmasına ve kolay yutulabilmesi sağlamak için kaygan hale gelmesini sağlar.

Submandibuler ve sublingual tükürük bezleri visköz , musinden zengin ve besinleri kayganlaştıran (serö-müköz) yapıda bir salgı oluşturur.

Acı ve şekerli gıdalar bu tip sekresyona neden olur.

Küçük tükürük bezleri

Sayıları 600-1000 arasındadır.Buldukları bölgeye göre adlandırılırlar.

Yanaklarda (glandula buccales)



## TÜKÜRÜK VE ÇÜRÜK İLİŞKİSİ

Dudaklarda (glandula labiales)

Dilin arka ve yan yüzeylerinde (glandula linguales)

Damaklarda (glandula palatine)

Azı dişleri ve çevresinde, mukoza altında yanak bezlerine paralel bezler (glandula molares) Diş etinde, sert damağın orta hattı ve n kısmı hariç küçük salgı toplulukları halinde ağzın ker tarafında bulunur.

Çoğunluğunu müköz hücrelerin oluşturduğu miks bezlerdir.

Üretilen tükürüğün %10'undan azını üretir.

sekresyonları musin, çeşitli antibakteriyel protein ve salgı immunoglobulinlerden zengindir.

Yavaş ve sürekli salgı aktivitesi gösterir. Bu nedenle büyük tükürük bezlerinin inaktif olduğu geceleri oral mukozayı nemlendirme ve korumada rolleri önemlidir.

Salgıları çok az fosfat içerir ve hemen hemen hiç bikorbanat içermez. Minör bezler temel olarak mukus salgılayan bezlerdir.

Tükürük akış hızı

Sağlıklı bir bireyin tükürük salgısı istirahat halindeki tükürük akış hızı 0.3-0.5 ml/dk Uyarılmış tükürük oranı 1.5 ml/dk

Tükürük salgı hızı arttıkça bikarbonat iyon salgısıda artar, buda ağz içi pH'yı arttırır. bikarbonat iyonları plak içine difüze olur ve plak pH'yı arttırarak plağın içindeki asidi nötralize ederek remineralizasyon zamanını arttırır buda erken çürük lezyonlarının kapatılması için gereklidir.

Tükrük miktarında yaşa bağlı bir azalma görülebilir, bu azalmanın büyük bölümü yaşlı popülasyonun kullandığı ilaçlara bağlıdır.

Tükürük salgı hızını etkileyen faktörler içinde hidrasyon en önemlisidir. Vücudun su içeriği %8 azaldığında tükürük salgısı durur.

Normal tükürük akış oranı uyarılmış ve uyarılmamış olarak tespit edilir.

Hiposalivasyon

Ağzdaki tükürüğün azalması sonucu oluşan tıbbi durum ağz kuruluğu (xerostomia) dur. Uyarılmış tükürük salgısı 0.7 ml /dk , uyarılmamış 0.1 ml/dk dan az ise ağz kuruluğu var demektir.





## TÜKÜRÜK VE ÇÜRÜK İLİŞKİSİ

---

hipo salivasyon teşhisinde

Dudakların kuruluğu buccal

mukoza kuruluğu Tükürük

azlığının palpasyonu

Yüksek DMFT indeksi

Ağız kuruluğunun belirtileri

Ağızda kuruluk ve susuzluk hissi

Yutma ve konuşma güçlüğü

Ağız mukozasında hassasiyet,matlaşma, yanma ve kızarıklık

Tad almada bozukluk

Protezleri kullanamama durumu

Çürük miktarında artış

Dilde çatlamlar

Mantar enfeksiyonlarında artış

Hipersalivasyon

Tükürük akış hızının artmasıdır.

gastrointestinal uyarılar, bağırsak paraziti olan hastalarda olduğu gibi sindirim kanalının fiziksel yada kimyasal olarak uyarılması ile geceleri yastıkları ıslatacak kadar salgı olur.

Kolinerjik ilaçlarda hipersalivasyon yapar.

proteze alışma döneminde mekanik sitümülasyon nedeniyle hipersalivasyon olabilir.

Mekanik sitümülasyon (çiğneme), tad uyarınları(özellikle ekşi)

Diş ağrısı ve koku

Sindirim sistemindeki herhangi bir iltihap ve iritasyon salgıyı arttırır.

---



## TÜKÜRÜK VE ÇÜRÜK İLİŞKİSİ

Parkinson,epilepsi,ansefalit,beyin felci,beyin tümörleri gibi bozukluklarda hipersalivasyon olmadan siyalore olabilir.

**TÜKÜRÜĞÜN GÖREV VE ETKİLERİ Mekaniksel görev ve etkinlikleri**(ağzın ve özefagusun yıkanması)

Tükürük, ağız boşluğunu ıslak tutar ve lokmalara ıslatır, kaygan hale getirir. Ayrıca bazı zararlı maddelerden ağız mukozasını yıkayarak korur.

**Ağız içerisindeki şekerli ve zararlı maddeleri seyreltir ve mideye doğru akmasını sağlar.**

**Toksik maddelerden korunmada tükürük ve tad duygusu işbirliği yapar. Ağıza alınan ve tadı beğenilmeyen bir madde tükürme yoluyla organizma dışına atılır.**

Enzimlerine ilişkin etkinlikleri(sindirim)

Özellikle alfa amilaz ve maltaz ile karabonhidrat sindirimini başlatır. Tükürük ve ağız ortamında bulunan epitel hücreleri granülositler, lenfositler ve bakterilerin birlikte oluşturdukları oksidaz, kollagenaz, glikogenaz, hiyaluridaz v.b. enzimler de fonksiyon görmektedir.

**Kimyasal etkinlikleri(demineralizasyon ,remineralizasyon)**

Tükürük, asit ve alkali maddeleri seyreltik duruma getirir ve taşıdığı bikarbonatlar ve özellikle fosfatlarla bu maddeleri tamponlar.

Tükürük, mine için kalsiyum ve fosfat iyonlarının alışveriş ortamıdır. Ortam aside kaydığına, pH 6,5-5,5 arasında oynadığına, diştten tükrüğe kalsiyum ve fosfat iyonları geçerler, ortam alkalileştiğinde ise bu iyonlar tekrar diş dokularına tuz kompleksleri halinde çökelirler.

metabolizmaları inhibe etmek. adezyonlarına mani olmak.

bakteri duvarını parçalamak.

ağız içerisindeki patojen bakterilerin kullanabileceği besin artıklarının tüketen florayı desteklemek.

Antimikrobik etkili proteinlerin en önemlileri lizozim,laktoferrin ,tükürükperoksidazları,myeloperoksidaz,aglutininler,staterin,histidinden zengin proteinler,prolinden zengin proteinler,sistatin ve immunglobulin A,G ve M.

Ig A bakteri kolonizasyonun önlenmesi ,bakterilerin emzim ihibisyonunu sağlar , mukozaya bakterilerin tutunmasını engelleyerek mukozal sağlığıda etki eder.



## TÜKÜRÜK VE ÇÜRÜK İLİŞKİSİ

Sistatinler bakteriyel proteazlar ve nötrofil proteazlarını inhibe eder, virüslerin hücrelere giriş yeteneklerini inhibe ederler.

Laktoferrin bakteriye bağlanarak ona hasar verir. bazı bakterileri aglütine eder. Bakterilerin hücre duvarlarına zarar verir ve metabolizmalarını bozar. Bunun yanında demir ve bakırı bağlayarak bazı mikroorganizmaların bu esansiyel elementten mahrum eder. Böylece bakterilerin üremesini engeller.

Lizozim bakterilerin hücre duvarına zarar vererek bakteriosid etki eder. aynı zamanda bakterileri metabolizmasında bozar.

Peroksidazlar antimikrobiyal etkilerinin dışında hidrojen peroksitten dokuları korur. Peroksidazlar hücre duvarına zarar verir ve metabolizmalarını bozar.

Aglütinler henüz bir yere yapışmamış bakterilerin birbirine yapıştırarak kümeleştirir. bu kümeler tükürük sayesinde rahatça ağız ortamından uzaklaştırılır.

Tamponlama bikarbonat, fosfat, üre ve bazı protein sistemleri ile plakta salgılanan asidi tamponlar.

Tükürük salgı hızı artınca karbonik asit –bikarbonat tampon sistemi daha ön plana çıkar.

Bikarbonat tampon sistemi tek başına görevin %90 nını yerine getirir.

Tükürük salgı hızı azalırsa bikarbonat miktarı azalır ve fosfat tampon sistemi yetersizde olsa devreye girer.

Tükürükte bulunan peptidlerden biri sialindir. bu madde bakteriler tarafından tüketilerek metabolize edilerek amonyak ve poliaminlere yani alkalen yan ürünlerin oluşmasına neden olur.

tükürükte bulunan üre dental plak bakterilerinin salgıladığı üreaz ile parçalanarak amonyağa çevrilir ve buda tükürük ph'sının yükselmesine neden olur.

**Koruma ve lubrikasyon**

Tükürük ağız içinde bir kitle oluşturmaz ince bir filmi şeridi gibi ağız içi yapıları kapatarak serömüköz bir kaplama işlevi görür.

Ağız, orafarenks ve özefagusun sert besin maddelerince mekanik olarak zedelenmemesi ve diğer termal , asidik etkenlerden korunabilmesi için tükürük epitel hücreleri ile besin maddeleri arasında kaygan bir tabaka oluşturur.



## TÜKÜRÜK VE ÇÜRÜK İLİŞKİSİ

Koruma ve lubrikasyon açısından müköz salgı daha önemlidir. Ve minör bezler bu yüzden önem kazanır

Nemlendirme ve hidrasyon sürekli hava akımı nedeniyle oral kavite ve özafagus ait mukozal yapıların kurummasını önlemek için tükürük önemlidir.

Nemlendirmede musinlerin önemli bir rolü vardır. Bunlar hidrofilik yapılardır ve önemli oranda su tutarak dehidratasyona karşı koyarlar.

Şeker dilüasyonu ve klirens klerens tükürüğün temizlenmesidir. klerensi yüksek olan kişilerde şeker difüzyonu kısa sürede tersine çevrileceğinden bu kişiler diş çürüklerine karşı daha iyi korunur.

Klerens ağzın her yerinde aynı değildir. Alt ön ve üst arka gibi tükürük salgısının ağız içine aktığı yerlerde daha fazladır.

Ağız içindeki şeker klerensi ve Ph değişiklikleri arasında bir bağıntı vardır. Tükürüğün ulaşmasının güç olduğu orta interproksimal ve ön maxiller alanlarda klerens daha yavaş olup pH daha geç normale döner.

Bu alanlarda mekanik temizleme yapılamadığından asit ve asit ürünleri ile ağız yapılarının teması daha uzun sürer ve bu nedenle çürük insidansı yüksektir.

Koyu kıvamlı tükürüğün ağız içini yıkama özelliği daha zayıftır. Bu tükürüğün bulunduğu yerde kalma eğilimi yüksek olduğundan klerensi düşüktür.

### **TÜKÜRÜK İLE DIŞ ÇÜRÜKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ**

Tükürük bazı nitelikleri ile çürük oluşumunu yavaşlatır, hatta önlerken, daha başka nitelikleri ile de çürük oluşumunu kolaylaştırır.

### **Tükürüğün Çürük Önleyici Nitelikleri**

1-Tükürüğün en önemli görevlerinden biri ağızda oluşan fermantasyon asitlerini sulandırarak ağızdan uzaklaştırması ve dişleri devamlı olarak yıkamasıdır. Bu yıkamanın yararlı sonucu, özellikle alt kesici dişlerde görülebilir. Bu dişler dilin de yardımıyla tükürükle en fazla yıkandıkları için en az çürüyen dişlerden sayılırlar.

2-Bilişimde bulunan bikarbonat ve fosfat maddeleri nedeniyel tükürük tampon vazifesi görür, yani asitleri nötralize eder. Çürüğe eğilimli kişilerin tükürüğünde organik yada inorganik birleşiklerdeki fosfor miktarı, çürüğe dirençli kişilere oranla daha az bulunmuştur.

3-Ayrıca tükürük dişlerin remineralizasyonuna da yardımcı olur, bu tükürüğün akışkanlığı ile ilgilidir.

### **Tükürüğün Çürük Oluşumunu Destekleyici Nitelikleri**

Salgılanan tükürüğün asit karakterinin uzun süre devam etmesi gibi hallerde, tükürük çürüğün oluşumunu destekler. Her ne kadar tükürüğün bolluğu ile çürüğün önleneceği

## TÜKÜRÜK VE ÇÜRÜK İLİŞKİSİ

garanti edilemezse de türkrüğün azaldığı durumlarda çürüğün arttığı deneylerle saptanmıştır. Örneğin, ikinci dünya savaşında parotisin tek taraflı zarar gördüğü hastalarda, parotis salgısının azaldığı yarım çenelerde, sağlıklı tarafa oranla daha fazla çürük görülmüştür. Bu durum da “Kserostomia” adı verilen, salgının azalması ve ağız kuruluğu ile tanımlanana bir klinik tablo ortaya çıkar. Bu durum da çürük oluşumuna uygun bir ortam yaratır.

Akışkanlık faktörüne gelince kıvamlılığı tükürüğün içindeki müsin sağlar. Akışkanlık az olursa plaklar ve fissürlerin üzerini bir musin tabakası örterek, altta kalan besin artıklarının, gene aynı tabaka altında korunan mikroorganizmalar tarafından parçalanmasına ve asit üretimine imkân sağlanmış olur. asit ortam ağız mikroflorasını, plak oluşumunu, plaklarda oluşan asit ürünlerinin nötralizasyonunu etkilediğinden tükürüğün asit karakteri uzun süre devam ederse yine çürük artar. Tükürüğün pH değeri normal olarak nötrdür. Fakat bu değer 24 saat içinde bazı değişimler gösterir.

### **MİNE ÇÜRÜĞÜ YERLEŞİMİ (Lokalizasyonu)**

Mine çürüğüne dışın başlıca şu yerlerinde rastlanılır.

Fissürlerin ve foramen çekumların içinde

Dişlerin düz yüzeylerinde, örn. Aproksimal yüzeylerde kontrakt noktasının ya da yüzeyinin altında, diş kolelerinin vestibül ya da oral taraflarında; ya da kolenin tüm çevresinde. Diş kronunun vestibül ya da oral yüzeyinde.

### **MİNE ÇÜRÜĞÜNÜN MAKROSKOPİSİ**

Başlangıçta saydam (transparan) olan minede matlaşma ve sonra da bu bölgede beyaz, tebeşire benzer ya da kahverengi bir leke oluşur. Başlangıç döneminde lekeli mine yüzeyi kaygandır. Daha sonra hafif pürüzlü bir hal alır ve en sonunda defekt bir sondun takılabileceği hale gelir. Bu son dönemde artık mine altındaki dentin dokusu da çürük olayından etkilenmeye başlamıştır.

### **MİNE ÇÜRÜĞÜNÜN BAŞLANGICI**

Mine çürüğü her zaman bir bakteri plağı altında gelişir. Böyle bir plak altında çürük iki şekilde gelişebilir .

**I. Tip çürük başlangıcı:** plak altında, yüzeyinde kristallitlerin çözüldüğü geniş ve siğ bir mikrokrater oluşur. Dışten çözünen bazı kristallerin ve iyonların tekrar tuz kompleksleri oluşturup plak içindeki bakteriler arası alana çökeldikleri izlenilir. Bu tür çürük başlangıcı genellikle beyaz tebeşirimsi leke şeklinde makroskopisi olan çürük başlangıcıdır. **II. tip çürük başlangıcı:** plak altındaki çürük başlangıcı lezyonu, minede derinlemesine ilerleyen bir “delici boru” gibidir. Bu tip çürük başlangıcının makroskopisi kahverengi leke şeklindedir.

### **MİNE ÇÜRÜĞÜNÜN TABAKALARI**

Mine çürüğünün gelişim ve yapısı ilginç bir fenomen özelliğindedir.

Mine çürüğünün başlangıç döneminde; yüzeyden pulpaya doğru başlıca dört tabaka vardır:

### 1. Dış Tabaka (Yüzeysel Tabaka)

Yüzeysel tabaka 30 mikron kalınlığında olup, normal yapıda kalmıştır. Bu 30 mikronluk tabakanın daha altındaki tabakalar demineralize olurken, normal yapıda kalabilmesi ilginçtir. Bunun nedeni şöyle özetlenebilir.

Yüzeysel 30 mikronluk minenin yapısındaki inorganik komponent iyonlarının birbirlerine oranla, daha alt tabakalardaki aynı iyonların birbirlerine oranlarından farklıdır. Yüzeysel minede fazla oranda bulunan, belirli iyonların yapısına katıldıkları kristallerin asitlere (yani H<sup>+</sup> iyonlarının saldırılarına) dirençleri daha alt tabakalardaki kristallerden daha fazladır. Hatta bu 30 mikronluk yüzeysel tabaka yer yer remineralize olabilmekte ve normal mineye oranla hipermineralize alanlar da gösterebilmektedir. Bu remineralizasyon için gerekli olan iyonların bir alt tabakadaki yıkılmış mine inorganik elemanlarından elde edildiği kabul edilir.

### 2. Çürük Lezyonu

Minede bu 30 mikronluk yüzeysel tabakanın altında leke şeklinde fazla demineralize olmuş bir bölge vardır. Bu bölgede retzius çizgileri ve prizmalardaki enine çizgiler daha belirgindir. Çürük lezyonu bölgesinin remineralize olabilmesi için tükürükle temasa geçmesi gerekmektedir. Ancak en dıştaki yüzeysel tabakanın bozulmadan, bu çürük lezyonu tabakası üzerinde durması, remineralizasyon olayına engel olur. Hatta; bu olay için “çürük, minenin içine yürümüş ve onu durdurabileceklere karşı da arkasından kapıyı örtüp kapatmıştır” denir.

### 3. Koyu Renkli Çizgi

Bu koyu renkli ve belirli bir şekilde sınırlanmamış olan bölge, çürük lezyonunun diş bakan tarafında bulunur, çürük olayının ilerleyici önyüzünü oluşturur. X-ışını saptırma analizi yöntemi ile yapılan incelemeler bu bölgede; çürük lezyonunda olduğu kadar fazla olmamakla beraber, gene de bir mineral-tuz inorganik yapı kaybı olduğunu gösterir. Bu çizginin ince olduğu durumlarda çürüğün hızla ilerlediği, kalın olduğu durumlarda ise çürüğün yavaş ilerlediği görülür.

### 4. Hipermineralize Bölge

Hipermineralize bölge koyu renkli çizgi ile normal sağlıklı mine arasında bulunur. Çürük lezyonu ve koyu renkli çizgi bölgelerinde parçalanmış kristallerden serbestleşmiş iyonların bu alt tabakada bir hipermineralizasyona neden olduğu kabul edilir. Hipermineralize bölgede prizma yapısı ve Retzius çizgileri hipermineralizasyon nedeniyle belirli değildir.

### MİNE ÇÜRÜĞÜNÜN İLERLEMİŞ DÖNEMİ

Çürük lezyonu içinde asit etkisi nedeniyle yapısal özelliklerini kaybetmiş, iyonize olmuş ve mineden uzaklaşmış kristallerin yerleri boş kalmıştır. Kısa bir süre sonra; başlangıçta asit etkilerine daha fazla direnç gösterip yapısını belirli bir süre koruyan yüzeysel tabaka da demineralize olup; içinde çürük lezyonundaki gibi kristaller arası mikroboşluklar taşıyan bir ortam haline gelir.

Bakteri plağı çürük başlangıcının bu döneminde diştten uzaklaştırılırsa, bu lezyon yüzeyine ve kristaller arası mikroboşluklara diş dış zarı yerleşir. Diş dış zarı iyonları özellikle kalsiyum ve fosfat iyonlarını geçirir ve pH sı düşük olmadığından bu supmikroskopik boyutlardaki madde kaybı remineralizasyon ile tamir edilir. Buna **mine çürüğünün iyileşmesi** denir. Mine çürüğünün iyileşmesi adı verilen remineralizasyon; çürük minedeki kristaller arası

## TÜKÜRÜK VE ÇÜRÜK İLİŞKİSİ

---

mikroboşluklara çeşitli tipte kalsiyum tuzlarının dolmasıyla oluşur. Bu onarım materyali yalnızca tükürükten çökelen kalsiyumkarbonat olabilir. Bu en kalitesiz onarım şeklidir. Çünkü kalsiyumkarbonat ortam tekrar asit olduğunda çok kolay çözünebilen bir tuzdur. Daha kaliteli bir onarma kalsiyum ve fosfat iyonlarının ortama tekrar tuz kompleksleri olarak çökmesiyle gerçekleşebilir. Bu çökme bir homojen presipitasyon şeklinde olabildiği gibi; normal mine yapısına daha yakın ince saydam yaprakçıklar şeklinde, oktakalsiyumfosfat tipinde de olabilir. Bu oktakalsiyumfosfat kristalleri zaman süreci içinde dış sertdokularının inorganik elemanı kalsiyumhidroksiapatite dönüşme halindedirler. Böyle bir ortama fluor iyonları yollandığında, fluor transformasyonu (dönüşümü) katalizatör olarak etkiler. Ayrıca bazı fluor iyonları da kalsiyumhidroksiapatitin yapısına girip **fluor- kalsiyumhidroksiapatit** oluştururlar.

Mine çürüğünün iyileşmesi ortama lokal olarak fluor iyonlarının yollanmasıyla hızlandırılır ve daha kaliteli bir onarım sağlanır.

Çürük başlangıcı olaylarının bitiminde; minede kristaller arası mikroboşluklar oluşmuştur. İşte bu dönemde, bakteri plağı dıştan uzaklaştırılmazsa, yıkım olayları devam eder. Plakta üretilen asit, yüzeyden derine doğru mineyi demineralize ederken, plaktaki kariojenasidojen mikroorganizmalar mine içindeki bu mikroboşlukları istilâ edip, bu odaklardan da çevreyi demineralize etmeye başlar. Bu dönemden sonra dokunun yıkımı hızlanır ve mine çürüğü ortaya çıkar.

### PİT VE FİSSÜR ÇÜRÜKLERİ

Prof. Dr. Rabia Banu ERMİŞ

*Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi, İstanbul*

Diş çürüğü, dünyada en yaygın görülen kronik hastalıklardan biridir.

Gelişmiş ülkelerde diş çürüğü, okul çağı çocuklarının %60-90'ını etkilerken yetişkinlerin de büyük kısmının en büyük sağlık problemlerinden birini oluşturmaktadır

Çürük oluşumu, mineral dengesini remineralizasyon veya demineralizasyona doğru itme eğilimindeki birçok değişkenden etkilenen dinamik bir süreçtir

Dişlerin oklüzal yüzeyleri, pit ve fissür sistemleriyle karakterizedir.

Bu alanlar, bakteri birikimlerinin fonksiyonel veya mekanik aşınma etkilerine (çiğneme, sürtünme veya diş fırçası, diş ipi, kürdan gibi cisimlerle aşınma) karşı en iyi korunabildikleri yer olmanın yanında ideal bir biyofilm tutunma alanıdır.

Fissürün en derin bölgelerinin tartar ve cansız bakterileri barındırdığı bilinmektedir

Mine çürük lezyonu, biyofilmdeki bakteri metabolizmalarının asit difüzyonu sonucu pit ve fissürlerde başlar. Bu difüzyon pit ve fissürlerin yan duvarlarında meydana gelir

Pit ve fissür çürükleri, bütün diş çürükleri içinde en yaygın görülme sıklığına sahiptir.

Bu pit ve fissürler organizmalar (*S. sanguis* ve diğer streptokoklardan baskın topluluklar) için mükemmel mekanik sığınma alanları sağlar.

Pit ve fissür topluluklarının karyojenik potansiyeli en yaygın olarak streptokokus mutans oranlarının belirlenmesi ile hesaplanır.

Rodlar ve gram (-), (+) koklar da bulunur.

Pit ve fissürlerde streptokokus mutans'ın ortaya çıkmasını takiben çürük oluşması genellikle 6-24 ay süre alır.

Simonsen, pit ve fissürlerin dişlerin sürmesinden hemen sonra kapatılmasının, çürüğe direncin en önemli basamağı olabileceğini belirtmiştir.

Florür kullanımının, oklüzal mine lezyonundaki remineralizasyonu arttırdığı ve minede kavitasyon oluşumunu geciktirdiği ancak mineral iyonlarının yüzeyaltı bölgesine difüzyonunu engellediği düşünülmektedir.

Bu nedenle geniş oklüzal dentin lezyonlarının görsel muayenede teşhis edilmesi güçleşmektedir

Çürüğün ilerleme hızının florürler sayesinde yavaşlamasıyla "gizli çürük" denen yeni bir çürük olgusu ortaya çıkmıştır





## PİT VE FİSSÜR ÇÜRÜKLERİ

Gizli çürük, dentinin derinliklerinde oluştuğu için klinik olarak hatalı tanı koyulabilen, gözle muayenede okluzal yüzeyde demineralizasyon belirtilerine rastlanmayan ve sağlam diş yüzeyi ile örtülü olan fakat dentinde yaygın demineralizasyonun radyografik olarak görülebildiği çürük lezyonu olarak tanımlanmaktadır

Son epidemiyolojik çalışmalar kavitasyon öncesi lezyonların, kavitasyon oluşmuş lezyonlardan daha yaygın olduğunu göstermiştir. Pit ve fissürlerdeki kavitasyon öncesi lezyonlar çocuklarda ve erişkinlerde en sık rastlanan çürük lezyon tipidir

Çürük kavramının daha iyi anlaşılmasıyla koruyucu tedavileri artırma fırsatı elde edilmiştir

Koruyucu diş hekimliği; çürük diagnozunu, diş çürüğü profilaksisini ve başlangıç çürüklerinin mikroskobik düzeyde tedavi edilmesini kapsar

Zamanında ve doğru yapılan diagnoz, diş hekimliğinde başarılı tedavinin ilk adımıdır. Konservatif diş tedavisinde “minimal madde kaybı, maksimum restorasyon” görüşü günümüzde ilerleyerek yerini “minimal invaziv tedavi” ye bırakmıştır

Kavite oluşmamış lezyonların remineralizasyonu sonucunda inaktif lezyonların oluşturulması ve diş yapısı, fonksiyon ve estetiğin korunması amaçlanmıştır.

Bu görüş doğrultusunda, çürük lezyonlarının erken aşamada teşhis edilebilmesi ve mineral kaybının miktarının doğru olarak belirlenmesi, doğru müdahalenin uygulandığına emin olunmasını sağlamaktadır

Hastalığın erken aşamalarında süreç geri dönüştürülebilir haldedir ve durdurulabilir: non-invaziv uygulamalarla aktif bir lezyon inaktif hale getirilebilmektedir

Çürükleri erken teşhis etmedeki başarısızlık, remineralizasyon tedavileri için zayıf sonuçlara neden olmaktadır, bu nedenle çürüğün erken dönemde tespiti koruyucu diş hekimliği açısından çok önemlidir

Bu özel lezyonların tedavisinde doğru kararın verilmesi için uygun diagnostik teknikler gerekmektedir

Ağız içerisinde Streptococcus Mutans (S. mutans) kolonizasyonlarının arttığı dönemler olarak adlandırılan enfektivite penceresinin ilki, birinci ve ikinci süt azı dişlerinin sürme periyodu olan aylardır.

İkinci enfektivite penceresi ise daimi birinci büyük azı dişinin sürmeye başladığı dönemdir. Bu dönemlerde ağız içerisinde dişlerin sürmesiyle artan retantif sahalar S. mutans'ların kolonizasyonları için uygun alanlar oluşturur.

Mine tabakasının kalınlığı, sığ fissürlerde 1,5-2 mm iken, derin pit ve fissürlerde 0,2 mm veya daha az olabilmektedir.

Bu nedenle, düz mine yüzeylerinde başlayan çürük lezyonlarının dentine ulaşabilmesi için uzun yıllar gerekebilmekte; bu durumda başlayan lezyonların F remineralize olarak durmasına ve hatta gerileyebilmesine olanak sağlamaktadır.

Oysa derin fissürlerde başlayan çürük lezyonları hızla dentine yayılmaktadır (Hicks ve Flaitz, 2009).

F'un koruyucu etkisi pit ve fissürlerde sınırlıdır.

F'in remineralizasyon mekanizmasıyla çürük önleyici etkisi ancak plak pH'sının 6,7-7,3 gibi yüksek olduğu değerlerde gözlenmektedir.

Pit ve fissürlerde, biriken ve temizlenmesi oldukça güç olan besin ve mikroorganizmalar bu bölgelerin pH'sını düşürmekte ve bunun sonucunda F'in remineralizasyon etkisi sağlanamamaktadır



## PİT VE FİSSÜR ÇÜRÜKLERİ

Henüz sürmüş dişlerde, fissürlerin tabanında otolize uğramadan kalan Nasmyth zarının F'in topikal etkisini önleyen bir bariyer oluşturması çürüğe olan yatkınlığı arttırmaktadır

Dişlerin sürmesini takip eden ilk yıllarda demineralizasyon ve remineralizasyon döngüleri ile minenin olgunlaşması devam eder. Olgunlaşmasını tamamlamamış dişlerde sodyum ve magnezyum iyonlarının fazla olması minenin çözünürlüğünün yüksek, dolayısıyla çürüğe karşı direncinin düşük olduğunu göstermektedir.

Oklüzyona ulaşmamış dişlerin temizliği klasik horizontal fırçalama yöntemiyle yeterli düzeyde sağlanamamaktadır.

Bunun yanı sıra antagonist dişlerle temasın olmayışı çiğneme sırasındaki mekanik temizliğin yetersizliğiyle beraber plak birikimini belirgin biçimde arttırmaktadır.

Bu nedenlerden dolayı, oklüzal yüzeylerdeki pit ve fissürlerin çürüğe yatkın olduğu kanıtlanmış bir gerçektir

Bu sistemde 3 basamakta değerlendirme yapılmıştır:

### **1. Basamak;**

Çürük tespiti ve eğer varsa çürüğün şiddetini belirlemek: Çürüğün şiddetini belirlemede 6 skor kullanılmaktadır.

Skor F; çürük lezyonunun ilk görsel işareti olduğunda, skor

E; yerleşik çürük lezyonu,

skor M; minenin çöktüğü lokalize mikrokaviteler,

skor D; dentin ekspozürü, skor L; büyük kavite,

skor P; pulpa ekspozürü.

### **2. Basamak;**

Renklenme değerlendirilmesi :

4 skor kullanılır: skor 1; beyaz, skor 2;

beyaz kahverengi, skor 3; koyu

kahverengi, skor 4; gri translusent

olarak kaydedilir.

**3. Basamak;** aktivite değerlendirilmesi: Lezyon aktivitesi evet veya hayır

olarak kaydedilir.

Oklüzal pit ve fissürler için değerlendirme:

### **Aktif;**

Diş sürmesinden sonra birkaç yıl içinde tespit edildiyse

Plak bulunması



## PİT VE FİSSÜR ÇÜRÜKLERİ

Havayla kurutmadan sonra mat/donuk/pürüzlü görünen mine yüzeyi

### **Mikrokaviteler**

Beyaz (veya beyaz - kahverengi) renklemeler

Yumuşak, ıslak, renklenmiş dentin

### **İnaktif;**

Yıllardır kalıcı bir görüntü Plak

yok

Havayla kurutmadan sonra düzgün parlak bir görüntü

Patolojik bir gelişme yok

Minede kahverengi renk değişikliği

Sağlam kuru renklenmemiş dentin

### **Pit ve Fissür Çürüklerinin Önlenmesi Amacıyla Uygulanan Yöntemler**

Ağız Sağlığı Eğitim Programları

Florür Uygulamaları

Antimikrobiyal Ajanların Kullanılması

Ozon Tedavileri

Lazer Uygulamaları

Remineralizasyon Tedavileri

Pit ve Fissür Örtücüler

### **Ağız Sağlığı Eğitim Programları**

Pit ve fissür çürüklerinin önlenmesi amacıyla dişlerin üzerindeki plağın uzaklaştırılması ve mekanik temizliği hedefleyen özel eğitim programlarıdır.

Program, hastayla birlikte aile eğitimini de içeren, yararı kanıtlanmış, önleyici bir tedavi yöntemidir.

Beslenme alışkanlıkları değerlendirilmeli, diyet düzenlemesi yapılmalı, şeker tüketimi kontrol altına alınmalıdır.

Okluzyonun altında kalan dişlerin üzerindeki plağın etkin şekilde uzaklaştırılabilmesi için özel diş fırçalama yöntemleri öğretilmelidir.

### **Florür Uygulamaları**

Florürler, asit atakları sonucu minede oluşan demineralizasyonu önlemekte ve remineralizasyonu sağlamaktadır.

Bakteriyel metabolizmayı inhibe ederek asit üretimini engeller ve plak pH'ını yükseltir.

## PİT VE FİSSÜR ÇÜRÜKLERİ

Flor iyonları, apatit kristallerindeki hidroksil (OH<sup>-</sup>) grubuyla yer değiştirerek çözünürlüğü daha düşük ve çürüğe daha dayanıklı olan florapatit kristallerini oluştururlar.

Topikal florür uygulamalarında mine yüzeyinde gevşek bağlı bir flor bileşiği olan CaF<sub>2</sub> oluşmaktadır.

Plak, tükürük gibi dokularda biriken CaF<sub>2</sub>, minenin demineralizasyonu durumunda ortama flor iyonu sağlayarak remineralizasyona yardımcı olmaktadır.

### Antimikrobiyal Ajanların Kullanılması

Çürük riski yüksek bireylerde mekanik temizliğin antimikrobiyal ajanlarla desteklenerek fırçalamanın etkinliğinin artırılması gerektiği bildirilmektedir.

Çürük oluşumunun önlenmesinde ve diş plağının kimyasal kontrolünde kullanılan klorheksidin, antibakteriyel bir ajan olup oral kullanım için jel, gargara ve cila formları bulunmaktadır.

Klorheksidinin Mutans Streptokok gelişimini baskılaması, özellikle aktif çürüklü bireylerde çürük önlenmesinde yardımcı ajan olarak kullanılmasını sağlamaktadır. **Ozon Tedavileri**

Ozonun diş hekimliğinde kullanımı ilk olarak E. A. Fisch tarafından 1932 yılında gerçekleştirilmiştir.

Ozonun sıvı formu, enfekte yara bölgelerinin ve kronik periodontal enfeksiyonların tedavisi amacıyla kullanılmıştır.

Ozon, antibakteriyel, antiviral ve antifungal özellikleri olan, çürük yapıcı bakteri sayısını azaltmakta kullanılan ve invaziv olmayan bir ajandır

### Lazer Uygulamaları

Diş hekimliğinde lazer, mine ve dentin çürüklerinin teşhis ve tedavisi, süt dişi ampütasyonu, kemik konturlanması ve fissür örtücü uygulaması öncesi yüzey hazırlanması gibi amaçlarla kullanılmaktadır.

### Remineralizasyon Tedavileri

Diş hekimliğinde, kavitasyon oluşmamış lezyonların invaziv olmayan tedavisi ve remineralizasyonu büyük önem taşımaktadır. Florür uygulamalarının remineralizasyon yeteneğinin sınırlı olması yeni remineralizasyon ajanları aranmasına neden olmuştur.

Remineralizasyon amacıyla kullanılan ajarlardan biri amorf kalsiyum fosfat (ACP)'tir.

Süt proteininde bulunan kazein fosfopeptid (CPP), kalsiyum fosfatı stabilize edebilmek için kazein fosfopeptid- amorf kalsiyum fosfat (CPP-ACP) kompleksi haline dönüşmektedir.

CPP-ACP hem çürük önleyici özelliği olan hem de remineralize edici bir ajandır.

ACP içerikli materyallerin diş hekimliğinde kullanımı CPP-ACP içerikli sakız ve diş patları ile başlamıştır. Son dönemlerde, diş hekimliğinde restoratif ve koruyucu materyallerin içeriğinde de kullanılmaktadır.

Yapılan çalışmalarda, CPP-ACP'nin remineralizasyon etkinliğinin sodyum florür gargarasından daha iyi, florür içerikli rezin esaslı fissür örtücülerle ise benzer olduğu bildirilmiştir.

Dünya sağlık örgütü tarafından (WHO), kullanımı güvenli ve çürük önlemede etkili bulunan bir diğer remineralizasyon ajanı, gümüş diamin florür (SDF)'dür.

## PİT VE FİSSÜR ÇÜRÜKLERİ

Gümüşün, bakterilerin hücre duvarı sentezi, hidrojen bağlanması ve hücre bölünmesi gibi birçok yaşamsal faaliyetini etkileyerek bakterileri etkisiz hale getirdiği ve biyofilm oluşumunu engelleyerek çürük oluşumunu durdurduğu bildirilmektedir.

In-vitro çalışmalarda, SDF'nin mineye florürden yaklaşık 2-3 kat daha fazla penetre olduğu ve dolayısıyla etkilerinin sodyum florürden daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

SDF ile ilgili daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Diş hekimliğinde kullanılan diğer bir remineralizasyon ajanı ise titanyum tetraflorür (TiF<sub>4</sub>)'dür.

TiF<sub>4</sub>'ün içeriğindeki titanyumun, florürün etkinliğini artırarak diş yüzeyine daha hızlı iyon alımı sağladığı bildirilmektedir.

TiF<sub>4</sub> ile ilgili daha çok klinik çalışmaya ihtiyaç olduğu belirtilmektedir.

### **Pit ve fissür örtücü**

Okluzal çürüklerin geçmişi, yüzlerce yıl öncesinden, Black'in daimi dişlerdeki çürüklerin %40'ından fazlasının okluzal pit ve fissürlerde geliştiğini bildirmesine dayanmaktadır.

Dişlerin pit ve fissürlerine mikromekanik olarak tutunarak, karyojenik bakterileri ve bunların zararlı ürünü olan asidi elimine edip, minenin demineralizasyonunu engelleyerek, fiziksel koruyucu bir tabaka oluşturan rezin materyaldir.

### **Fissür Örtücüde Bulunması Gereken Özellikler:**

Organizma ve diş dokuları için toksik olmamalı.

Fissürlere iyi yerleşecek şekilde viskozitesi az, akışkanlığı fazla olmalıdır.

Uygulanması kolay olmalı.

Sertleşmesi sırasında boyutsal değişim göstermemeli.

Çeşitli sıvı ve iyonların geçişine izin vermemeli.

Termal ve mekanik özellikleri diş dokularına benzemeli.

Dişe tutunması güçlü ve uzun süreli olmalı.

Ağızdaki tüm fonksiyonel kuvvetlere dirençli olmalı.

Pit ve fissürlerin çürüğe karşı korunmasına yönelik girişimler çok eskilere dayanmaktadır.

İlk kez 1923'te Hyatt, pit ve fissürleri çürümeden önce mekanik olarak prepare ederek amalgamla doldurmayı önermiştir(proflaktik odontomi).

1929'da ise Bodecker fissürlerin mekanik olarak genişletilmesini böylece yiyecekler ve bakteriler için retansiyon yeri oluşturacak olan derin girintilerin ortadan kaldırılmasını savunmuştur.

Ancak bu girişimler dişte lüzumsuz madde kaybına yol açması nedeniyle rağbet görmemiştir.

Dişte madde kaybına neden olmamak için fissürlerin doğrudan koruyucu bir madde ile örtülmesine ilişkin ilk klinik çalışma 1967'de Cueto ve Buonocore tarafından yapılmıştır.



## PİT VE FİSSÜR ÇÜRÜKLERİ

Tarihsel gelişim boyunca siyanoakrilatlar, poliüretanlar, polikarboksilat simanlar, üretan dimetakrilatlar, bis-GMA (bisphenol A-glycidyl methacrylate) esaslı rezinler, cam iyonomer simanlar fissür örtücü olarak kullanılmışlardır.

Bugün en geliştirilmiş ve en yaygın kullanılan fissür örtücü materyalleri bis-GMA polimerleridir.

### **Fissür Örtücü Nasıl Uygulanır?**

Yüzeyin hazırlanması;

Daha iyi bir bağlanma için öncelikle diş yüzeyinin diş hekimi tarafından pomza içermeyen patlarla profesyonelce temizlenmesi gerekir.

Daha sonra diş pamuk rulolarla izole edilmelidir.

Asitle pürüzlendirme işlemi için %35-37'lik ortofosforik asit ile 15 sn. pürüzlendirme yapılmalıdır.

Pürüzlendirme işlemi takiben dişler basınçlı su ile yaklaşık 30 sn. yıkanıp 15 sn. kurutulmalıdır. Bu uygulamadan sonra asla tükürtme işlemi yapılmamalıdır. İşlemin doğruluğu diş yüzeyinde tebeşirimsi görüntü elde edilmesi ile test edilebilir.

Mekanik temizlik yapılmış ve pamuk rulolarla izole edilmiş diş yüzeyinin %37'lik ortofosforik asit ile pürüzlendirilmesi

Basınçlı su ile 30 sn. yıkanması,

Hava spreyi ile 30 sn. kurutulması

Kurutma sonrası elde edilen tebeşirimsi görüntü

Pit ve fissür örtücünün uygulanması;

Fissür örtücü tüm pit ve fissürler boyunca uygulanmalı ve ince uçlu bir el aleti yardımı ile yayılmalıdır.

Görünür ışıkla polimerize olabilen fissür örtücüler 20.sn süreyle polimerize edilmelidir.

Kapanış kağıdı ile yükseklik kontrolü yapıp kompozit lastiği ile yükseklik alınmalıdır.

Yüzey bir pamuk pelet ile silinerek polimerize olmamış artık monomer uzaklaştırılmalıdır.

Düzenli kontrollerle fissür örtücüdeki kenar uyumu, eksik ya da kırılmalar takip edilmeli, böyle bir durumda fissür örtücü sökülüp tekrar yapılmalıdır.

### **İnvaziv Teknikte Klinik Uygulama Aşamaları (Rezin fissür örtücü):**

Çapı 0,5 veya 0,6 mm olan alev uçlu frezle renkleşmiş pit veya fissürler prepare edilir.

Diş hava su spreyi ile kurutularak pamuk rulolarla izole edilir.

Yüzey asitle pürüzlendirmeyi takiben yıkanır, kurutulur ve diş tekrar izole edilir.

Pit ve fissür örtücü uygulanır. Sondla yerleştirilerek polimere edilir.

Kapanış kontrolü yapılarak erken temas noktaları bitirme taşı veya bitirme lastikleri ile aşındırılır.

A; Klinik muayenede sondun takıldığı ve renklenme olan bir fissür

B; Alev uçlu frez kullanılarak yapılan preparasyon



## PİT VE FİSSÜR ÇÜRÜKLERİ

C; Preparasyon sonrası asitle pürüzlendirme

D; Pit ve fissure örtücü uygulanması

### **Sealant Tiplerinin Sınıflandırması:**

Rezin Bazlı Sealantlar

Cam İyonomer Simanlar Hibrit

Materyaller

-Rezin Modifiye Cam İyonomer Simanlar (RMCİS)

-Poliasitle Modifiye Kompozit Rezinler (Kompomerler-PMKR)

Ormoserler

Amorf Kalsiyum Fosfat (ACP)

Rezin Bazlı Simanlar

Sealant olarak kullanılan rezinler Bowen tarafından geliştirilen "bis-GMA" dan köken almaktadır.

İki tipi bulunmaktadır:

1-Katalizör ve üniversal bileşenlerin karıştırılmasından sonra polimerize olan tip (otopolimerize tip)

2-Uygun ışık kaynağıyla polimerize olan tip

1980'li yılların sonlarında kimyasal olarak aktive olan geleneksel cam iyonomer simanların mine ve dentine adezyon özellikleri ve florid salınımlarından dolayı fissür sealant olarak kullanımları gündeme gelmiştir.

Cam iyonomer simanların en büyük avantajı mine ve dentine asitle pürüzlendirme gerektirmeksizin kimyasal olarak bağlanabilmesidir. Bu da tekniğin neme hassasiyetini azaltmaktadır.

Bu avantaja ilave olarak F salınım özelliği, cam iyonomer simanların özellikle nem kontrolünün zor olduğu durumlarda alternatif bir fissür sealant materyali olarak değerlendirmesine yol açmıştır.

CİS 'ların çiğneme sırasında oluşan oklüzal kuvvetler altında kırılmaya eğilimli oldukları için klinik başarıları rezin esaslı sealantlara göre düşüktür.

Bununla beraber CİS sealantların özellikle yüksek çürük riski taşıyan bireylerde sürmesi tamamlanmamış azı dişlerin oklüzal yüzeylerinde geçici koruyucu materyal olarak dişler tamamen sürene dek kullanılması önerilmektedir

Rezin Modifiye Cam İyonomer Simanlar

(RMCİS)

CİS'lerin nemden etkilenme ve aşınmaya gösterdikleri düşük direnç gibi olumsuz özelliklerinin kaldırılması amacıyla rezin ilave edilmiş ve RMCİS ve PMKR olan hibrit iyonomerler geliştirilmiştir.

RMCİS hem kimyasal hem de mikromekanik yolla diş dokularına bağlanmaktadır

RMCİS'lerde, rezinin çapraz bağlar arasına girmesi sonucu asit-baz reaksiyonunda yavaşlamaya neden olmasına rağmen, fiziksel özelliklerinde artış sağlanmıştır. Bununla birlikte materyalde bulunan



## PİT VE FİSSÜR ÇÜRÜKLERİ

rezinin zamanla ağız ortamından suyu absorbe ettiği ve aşınma direncinde azalma olduğu belirtilmektedir.

Poliasitle modifiye Kompozit Rezın

(PMKR-Kompomer)

PMKR ise kompozitlerin estetik özelliklerini ve cam iyonomer simanların diş kimyasal olarak bağlanabilme ve F salabilme özelliklerini tek bir materyalde toplama düşüncesiyle üretilmiştir.

PMKR'lerin diş yüzeyine bağlanma gücü, geleneksel cam iyonomer simanlara oranla daha yüksektir.

Ormoserler

Ormoserler, 1998 yılında restoratif diş hekimliğine, polimerizasyon büzülmesini önemli ölçüde azaltan ve biyouyumlu bir materyal olarak tanıtılmıştır.

Ormoserler, aşınma dirençleri çok yüksek, kenar sızıntısı ve polimerizasyon sonrası ortaya çıkan artık monomer miktarı en az ve kondanse edilebilen materyaldirler.

Restoratif olarak kullanılan tiplerinin yanında fissür örtücü olarak kullanılacak yapıda olanları da üretilmiştir (Admira, Admira Seal VOCO, Definite Degussa). Diş hekimliğinde yeni bir materyal olan ormoserlerin klinik çalışmaları yetersizdir.

Amorf kalsiyum Fosfat (ACP)

Amorf kalsiyum fosfat (ACP); siman, ortodontik adhesivler, kompozit ve son zamanlarda fissür örtücüler olmak üzere hem restoratif hem de koruyucu materyallerin içeriğinde kullanılmaktadır.

Plak birikimi sonucu çürüğe neden olacak küçük kavitelere, pit ve fissürlerin örtülmesinde kullanılabilirliği daha uygun olduğu belirtilmektedir.

Uygun polimerik rezinlerle birleştirildiğinde, ACP'nin biyouyumluluğu, dişlerin demineralizasyonunun önlenmesi ve aktif olarak remineralizasyonu uyarmasıyla fissür örtücü ve kompozitlerin profilaktik etkinliklerini arttırdığı savunulmaktadır.

### **Fissür Örtücü Endikasyonları:**

Dişe Bağlı Endikasyonlar:

Derin ve dar fissür ve pitleri olan süt molar, daimi molar ve premolar dişler.

Lingual pit ve fissürler bulunan kesici dişler.

Klinik ve radyografik olarak çürük olmayan dişler.

Ara yüz çürüğü bulunmayan dişler.

Çok az dekalsifikasyonu olan opak mine lezyonlu renklenmiş pit ve fissürler Hastaya

Bağlı Endikasyonlar:

Çürük aktivitesi orta ve yüksek olan bireylere,

Süt ve/veya daimi dişlerinde pit ve fissür çürüğü ya da restorasyonu bulunan hastaların diğer sağlıklı olan dişlerine,





## PİT VE FİSSÜR ÇÜRÜKLERİ

---

Tıbbi, fiziksel veya psikolojik yetersizlikleri olan çocukların süt ve genç erifkinlerin daimi dişlerine, fissür örtücü uygulanması gerektiği savu



## KOMPOZİT DOLGU MADDELERİ

Prof. Dr. Rabia Banu ERMİŞ

*Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi, İstanbul*

### **Kompozit rezinler**

Kompozit kelime olarak materyallerin fiziksel karışımı anlamına gelmektedir.

Diş hekimliğinde güncel kompozit materyali, en az iki farklı materyalin üç boyutlu karışımı olarak tanımlanabilir.

Günümüzde en çok kullanılan restoratif dental materyaller olmuşturlardır.

Kompozitler "kompozit restoratif materyaller, rezin bazlı kompozitler, kompozit rezinler, rezin dolgular, kompozit dolgular" olarak da adlandırılabilirler.

### **Tarihsel Gelişimi**

1878 yılında ilk estetik restoratif materyal Thomas Fletcher tarafından geliştirilen silikat simanlardır.

Antikaryojenik özelliği ile önem kazanan bu siman toz ve likit karışımından oluşmaktadır. Aşırı polimerizasyon büzülmesinin olması, termal genleşme katsayısının yüksek olması, renklenme problemi, sıklıkla sekonder çürüğe sebebiyet vermesi ve ciddi pulpa hasarı meydana getirmesi kullanımını sınırlamıştır.

1930'ların sonlarında polimetilmetakrilatlar (PMMA) akrilik rezinler ve birkaç yıl sonra da indirek dolgu rezinleri olarak ortaya çıkmıştır.

1941 yılında alman kimyacılar, tersiyer aminler ile benzoil peroksitleri metakrilatların polimerizasyon reaksiyonlarını başlatmak için kullanarak kendi kendine sertleşen akrilik rezinleri geliştirdiler.

Polimerizasyon büzülmesine bağlı olarak sızıntı ve bakteriyel penetrasyonun, yüksek oranda sekonder çürüklerin oluşmasına neden olduğu yayınlanmıştır.

Dr. Ray Bowen, Bisfenol-A-glikol-dimetakrilat (Bis-GMA) adlı yeni bir monomer geliştirerek, 1962 yılında bu monomeri içeren rezin kompozitleri tanıtmıştır.

### **KOMPOZİT REZİNLERİN YAPISI**

Organik matriks faz (Continuous phase)

İnorganik faz (Dispersed phase)

Ara faz (Silan coupling agent)

Organik rezin matriks, inorganik doldurucu partikülleri, silan, aktivatör, UV stabilizatörler, pigmentler, inhibitörlerden oluşur

Dental kompozit rezinin organik kısmı, polimerik bir matrikstir.

Polimerler, monomer adı verilen küçük birimlerin birbirine bağlanmasıyla oluşan büyük zincirlerdir.



## KOMPOZİT DOLGU MADDELERİ

Monomerlerin birbiriyle bağlanıp polimer oluşturmasına polimerizasyon denir.

Dişhekimliğinde kullanılan monomerler genellikle akışkandırlar ve polimerizasyon sırasında katıya dönüşürler.

### Organik Polimer Matriks

#### 1. (Bis-GMA)

Bisfenol-A ile glisidil metakrilatın birleşmesi sonucu Bis-GMA (Bisglisidil metakrilat) olmuştur.

Yüksek vizkoziteye sahip olan Bis-GMA'nın renk stabilitesi yoktur. Bis-GMA vizkz yapısı sayesinde rezin matriksin dayanıklılığını arttırır.

#### 2. Trietilen Glikol Dimetakrilat (TEGDMA)

Vizkoziteyi azaltmak ve inorganik partiküllerin yapıya katılabilmesi için daha düşük moleküler ağırlıktaki trietilen glikol dimetakrilat (triethylene glycol dimethacrylate-TEGDMA) ile karıştırılır.

#### 3. rethandimetakrilat (UDMA)

İyi bir adezyon sağlar, renk değişimine dirençlidir.

Organik matriks faz içinde, accelator polimerizasyon hızlandırıcı

İnitiator —başlatıcı, işıkla polimerize olanlarda kamferokinon

Kimyasal olarak aktive olan rezinlerde, başlatıcı (benzoil peroksit)

Ultraviole stabilizatörleri

İnhibitörler —fenol türevi bileşikler, rezinin ısı,işık ve başka yollarla kendi kendine polimerize olmasını engellemek ve raf ömrünü uzatmak için bulunmaktadır.

### İnorganik faz

Matriks içine dağılmış çeşitli büyüklük ve şekilde,

Kolloidal silika, karışımın mekanik niteliklerini kuvvetlendirir.

İşiği geçirir ve yayar. Kompozit rezine, mineye benzer yarı şeffaf bir görüntü verir.

Kuartz,

Stronsiyum,rezine radyoopasite sağlar.

Baryum, rezine radyoopasite sağlar.

Çinko ve yitrium cam,rezine radyoopasite sağlar.

Zirkonyum,

Borosilikat cam,

Stronsiyum alüminyum silikat,

Lityum alüminyum silikat,



## KOMPOZİT DOLGU MADDELERİ

Baryum alüminyum silikat gibi inorganik doldurucu partiküllerden oluşur.

Saf silika kristalin (kuartz) formu serttir, kompozit rezinin bitirme ve polisaj işlemlerini güçleştirir. non kristalin (silikat cam) günümüzde bu formu kullanılmaktadır.

Partikül oranı **artıkça**,

Organik matriks oranı

Polimerizasyon büzülmesi

Isısal genişleme katsayısı Su

absorbsiyonu **düşer**.

Dayanıklılık

Rezinin mekaniksel özellikleri **artar**.

Kompozitlerin klinik performanslarını ve polimerizasyon derecelerini organik matriks belirler.

Organik matriks iyi bir yalıtıcıdır. Bu nedenle matriks oranı fazla olan rezinin ısı iletkenliği azdır.

İnorganik doldurucu partikül büyüklüğü, kompozit rezinin aşındırma, bitirme ve polisaj işlemlerinden sonraki yüzey pürüzlülük düzeyini belirler.

Partikül büyüklüğü artıkça yüzeyin pürüzlü olduğu görülür.

### **Ara Faz (Silan)**

İnorganik faz ile organik polimer matriks arasındaki bağlantıya Kompozit rezinlerde **ara faz** denir.

Kompozit rezinlerde inorganik ve organik bileşenleri birbirine bağlayan yapı, silisyum hidrojenli bileşikler olup, bunlara 'silan' adı verilmektedir.

Kimyasal olarak dayanıklı ve inert olan bu bileşenler sıvı halden esnek katı hale kadar çeşitli hallerde bulunabilirler.

Kompozitin fiziksel ve mekanik özellikleri ara faz sayesinde geliştirilir ve doldurucu ile resin arasında suyun geçişini engelleyerek hidrolitik denge sağlanır.

### **Kompozitlerin fiziksel özellikleri**

Isısal genişleme katsayısı;

Birim ısı artışındaki hacimsel değişim miktarıdır.

Kompozitlerin ısısal genişleme katsayısı mine ve dentin değerinden üç kat fazladır.

Kompozit rezinin ve diş dokularının ısısal genişleme katsayıları arasındaki farklılık, kompozitin mine ve dentin ile yapmış olduğu bağlanmayı olumsuz etkiler.

Soğuk gıdalar alındığında kompozit mine ve dentinden daha fazla büzülür ve kompozit ile kavite duvarı arasında boşluk oluşur, ağız sıvıları kenar sızıntısı oluşturur (marginal leakage).



## KOMPOZİT DOLGU MADDELERİ

---

Sıcak gıdalar alındığında bu boşluk ufalır ve ağız sıvıları dışarı itilir. Ağız içinde oluşan bu sıcaklık değişimleri sonunda diş-kompozit ara yüzünde stresler oluşur. Rezinde yorgunluk olur (fatigue failure).

### **Su absorpsiyonu;**

Materyalin zaman içerisinde her birim yüzey alanı emdiği su miktarıdır.

Tüm diş renkli materyaller bir miktar su emme özelliğine sahiptir.

Bis-GMA hidrofilik olduğu için rezin matrikse hidrofobik özellik sağlayan Bis-EMA (Bisphenol A ethoxylated dimethacrylate) eklenmiştir.

Bis-EMA hidroksil grupları içermez.

### **znrlk;**

Zaman içersinde maruz kalınan ısı ve ağız içi sıvılarına bağlı olarak birim yüzey alandan kaybedilen ağırlıktır.

Kompozit rezinlerin sudaki znrlkleri azdır.

### **Elastik modülü;**

Materyalin sertliğidir.

Elastik modülü yüksek olan kompozitler, katıdırlar.

Elastik modülü düşük olan kompozitler, esnektirler.

Elastik modülü düşük olan mikrofil kompozitler Sınıf V kavitelere kullanılırlar. **Radyoposite;**

Röntgende rrğ ayırtetmemiz için restoratif materyal radyopak olmalıdır.

Kompozit içinde baryum, stronsiyum, yitrium, zirkonyum gibi elementler eklenerek radyopak kompozit rezinler üretilmiştir. **Optik zellikler;**

Restoratif maddelerin estetik görünümleri, renk, şeffaflık, düzgünlük gibi optik özelliklerinden etkilenir.

Restoratif materyallerin rengi doğal dişlerle uyumlu olmalıdır.

Bir dişin rengi, mine kalınlığı ve dentin rengi ile belirlenir.

Mine renksizdir, alttaki dentin rengini yansır.

Mine dişin insizal kenarında kalın olması sebebiyle grimsi- mavidir.

Mine dişin servikal kenarında ince olması sebebiyle dentin rengini yansıtarak sarımsı görünür.

### **Polimerizasyon yöntemlerine göre kompozitlerin sınıflandırılması**

Polimerizasyon, polimerleri oluşturmak için birbirine kimyasal olarak bağlı monomerlerin yinelenmesiyle ortaya çıkan zincir yapılarıdır.

Dışhekimliğinde ise; kompozit rezinlerin sertleşme reaksiyonu polimerizasyonun başlaması ile gerçekleşir.

### **Kompozit rezinlerin polimerizasyonları şu şekillerde sağlanır:**

Kimyasal yolla polimerize olan kompozit rezinler

---



## KOMPOZİT DOLGU MADDELERİ

Görünür ışıkla polimerize olan kompozit rezinler

Hem kimyasal hem de ışık ile polimerize olan kompozit rezinler

### **Kimyasal yolla polimerize olan kompozit rezinler**

Bu sistemde, pasta+pasta, pasta+likit, toz+likit komponentlerinininkarıştırılmasıyla polimerizasyon başlar.

Yapısal özelliklerinden dolayı uygulandıktan 3-5 yıl sonra renklerinde değişimler olmuştur

### **Görünür ışıkla polimerize olan kompozit rezinler**

Kamforokinon, görünür spektrumun mavi bölgesinde yer alan 400-500 nm. dalga boyu arasında aktive olmaktadır.

Görünür ışıkla polimerize olan kompozit rezinlerin, kimyasal olarak sertleşenlere göre en önemli avantajı, dişhekiminin çalışma süresini istediği gibi kontrol edebilmesidir.

### **Hem kimyasal hem de ışık ile polimerize olan kompozit rezinler:**

Bu tür rezinlerin kimyasal olarak polimerizasyon hızı yavaştır, ancak fotokimyasal olarak rezine ilave bir polimerizasyon sağlanmıştır.

Özellikle derin kaviteelerde, 2 mm'den daha kalın rezin uygulamalarında, girişin zor olduğu interproksimal alanlarda başarılıdır.

### **Viskozitelerine Göre Kompozitlerin Sınıflandırılması;**

1.Kondanse olabilen kompozitler (Packable kompozitler,Posterior Kompozitler) -Heavy-body rezin kompozitler de denilir.

Üretilme amacı;amalgam gibi tepilebilir olması ve proksimal konturların daha kolay restore edilmesidir.

İnorganik doldurucu miktarı arttırılmıştır. Hacimce % 74'tür.

Viskoz kompozitlerdir.

### **Akışkan (flowable) kompozitler;**

Pit ve fissürlerde

Hassasiyet önlemede

Kavite duvarlarına

Restorasyon kırıklarının tamirinde

Servikal lezyonların tedavisinde Mine

defektlerinde kullanılırlar.

Doldurucu partikül miktarı ağırlıkça % 45-67

Makrofil ve midofil kompozitler **geleneksel kompozitler** olarak adlandırılırlar.

### **Doldurucu büyüklüklerine göre kompozitler;**

**Homojen dolduruculu kompozitler-** yapısında sadece polimerize olmamış organik matriks ve doldurucular bulunan kompozitlerdir.



## KOMPOZİT DOLGU MADDELERİ

---

**Heterojen kompozitler-** yapısında daha önce polimerize edilmiş kompozit parçacıkları veya farklı doldurucular bulunan kompozitlerdir.

### **Mikro dolduruculu kompozitler;**

Bu materyaller diş minesine benzer pürüzsüz bir restorasyon yüzeyi sağlamak için geliştirilmişlerdir.

Ortalama % 35-60 oranında doldurucu içerirler.

### **Hibrit kompozitler;**

Farklı büyüklükte doldurucu partikül içeren iki farklı kompozit rezin karışımına hibrit kompozit denir.Hibrit türünün belirlenmesinde yüzdesi en fazla olan partikülün adı kullanılır.

Nano partikül yüzdesi fazla ise,nano hibrit kompozit denir.

Geleneksel kompozitlerin tercih edilen mekanik ve fiziksel özellikleri mikrodolduruculu kompozitlerin pürüzsüz yüzeyini bir araya getirmek için tasarlanmıştır.

% 75-85 oranında inorganik doldurucu içerirler.

## **ORMOSERLER**

Organik modifikasyonlu seramikler,1998 yılında restoratif dişhekimliğine sunulmuştur.

Bu maddeye, organik-modifikasyon-seramik kelimelerinin ilk hecelerinden oluşan ormoser (ormocer) adı verilmiştir.

Geleneksel polimerlerden farklı olarak; ormoserler, SiO<sub>2</sub> zerine inşa edilmiş bir inorganik iskelete sahiptirler ve bu iskelet üzerine polimerize edilen organik üniteler eklenmiştir.

### **Avantajları**

Mine ve dentine mükemmelen adezyon, Biyo

uyumluluk,

Kullanım rahatlığı,

İyi estetik, kondansee edilebilir Aşınma

dirençleri yüksektir.

Kolay manple edilebilir olması

Polimerizasyon bzlmesinde önemli lde azalmadır

## **İYON SALABİLEN KOMPOZİTLER**

1998 yılında üretilmiş olan bu tür kompozitler, restorasyon yüzey pH değerlerinin değişimlerine bağlı olarak florür, hidroksil ve kalsiyum iyonları salarlar. Aktif plaktan dolayı PH değerlerinin düşmesi ile iyonların salınma oranı artar.

Karyojenik bakterilerin ürettiği asitlerin tamponlanacağı, demineralizasyonun azalacağı ve restorasyon kenarlarında ikincil rk oluşumunun önleneceği umulmaktadır.

### **Siloranlar**

---



## KOMPOZİT DOLGU MADDELERİ

Polimerizasyon büzülmesini engellemek amacıyla geliştirilmiştir.

Metakrilat esaslı kompozit rezinler polimerize olurken monomerler birbirlerine doğru hareket ederek bağlanır.

Siloran esaslı rezinlerde ise halka-açılımlı monomerler açılarak düzleşir ve birbirlerine doğru uzayarak bağlanır.

### **Kompozit Rezinlerin Avantajları;**

Estetiktirler

Kolay kavite preparasyonu

Tamir edilebilme özelliği

Isı iletkenlikleri düşüktür, yalıtkan özelliğindedir.

Dış dokularına bağlanabilirler.

Dış dokusuna bağlanma ile iyi retansiyon sağlanması, düşük mikrosızıntı, minimal renklenme, kalan dış dokusuna artmış destek sağlanması

Porselen ve altın restorasyonlara oranla daha ekonomiktirler.

Konservatif olarak hazırlanmış kavite preparasyonlarına uygulanabilirler.

niversel kullanım

### **Kompozit rezinlerin dezavantajları**

Polimerizasyon büzülmesi ile birlikte gelişen mikrosızıntı

Su emilimi

Renklenme

Abrazyona karşı düşük direnç

Deri temasında kontakt dermatit

Açık dentin üzerinde pulpa irritasyonları ve postoperatif hassasiyet

Plak birikimine uğraması

Çekme ve gerilme kuvvetlerine karşı direncinin az olması

Amalgama kıyasla uygulaması zor, masraflı, zaman alıcıdır.

Operasyon bölgesinin izolasyonu, asit ve adeziv uygulanması teknik hassasiyet gerektirir.

Yüksek Okluzal stres alanlarında veya dışın kontaktlarının tamamı kompozitse okluzal aşınmaya uğrar.



### AMALGAM VE YAPISI

Prof. Dr. Rabia Banu ERMİŞ

*Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi, İstanbul*

Amalgam; gümüş, kalay, bakır ve çinko gibi bileşenlerden oluşan tozun cıva ile karıştırılması sonucu ortaya çıkan ve uzun yıllardan beri dişhekimliğinde dolgu malzemesi olarak kullanılan bir alaşımdır. Çürük nedeniyle kaybedilen daimi ve süt dişi dokularının tedavisinde cıva ile gümüşün karıştırılarak kullanılması 7. yüzyılın başlarına kadar dayanmaktadır. Çinlilerin ilaç bilimi olan Su Kung'a ait bilgilerden çok kesin olmamakla birlikte amalgamın MS 659 yılında kullanılmaya başlandığı bildirilmiştir Orta çağın başından sonuna kadar Çin ve Avrupada dönemin kimyacıları cinnabar metalinden elde edilen orta ısıda birden buharlaşarak kaybolan gizemli gümüşü sıvı üzerinde yoğunlaştılar ve oda ısısında cıvanın gümüş, kalay, bakır gibi metallerin tozlarıyla çözünmeye başladığını gözlemlediler. Almanya'da Johannes Stocker yeşil vitriyol ile civayı birlikte kaynatarak bir çeşit bakır amalgam geliştirmiştir ve "amalgam" terimini ilk kez kullanan araştırmacı olmuştur 1830'LU

YILLARDA NEW YORK'LU DİŞ HEKİMLERİ İLK TİCARİ AMALGAM OLAN "ROYAL MİNERAL SUCCEDANEUM'U" KULLANMAYA BAŞLAMASIYLA DİŞ HEKİMLİĞİNDE RUTİN AMALGAM KULLANIMI DEVRİ BAŞLAMISHTIR.1895 yılında G.V. Black klinikte kullanılabilecek bir amalgam formülü önermiş ve bu formül 70 yıl hiç değiştirilmeden kalmıştır. Standart formül 1963 yılında Innes ve Youdelis tarafından tekrar değiştirilmiş ve yüksek oranda bakır içeren amalgamlar kullanılmaya başlanmıştır. Amalgam alaşımı eskiden cıvanın ve toz halindeki metallerin bir havan içerisinde elle karıştırılması ile yapıldı şimdi bu işlem özel olarak üretilmiş makinalarda kapsüller ile yapılmaktadır. Karıştırma işlemi Cıvayı alaşım partikülleri içine dağıtarak kavite içine kondanse edilebilecek şekilde plastik bir amalgam kütlesi oluşturması Alaşım partikülleri üzerinde oluşan oksit film tabakasını uzaklaştırması Alaşım partiküllerini pulvarize ederek cıva ile ıslanmasını sağlamak içindir Bu işlem tritürasyon adı verilmektedir. Tritürasyon ve kondensasyon arasında geçen süre uzun olursa ve amalgam iyi kondanse edilmezse rezidüel cıva seviyesi artar. Fiziksel özellikleri iyi bir amalgam alaşımı hazırlanması için mümkün olan en az oranda cıva kullanılmalıdır. Alaşım içinde fazla miktarda cıva bulunması daha fazla gamma-1 ve gamma-2 fazı oluşmasına neden olur. Bakır

Amalgama sağlamlık kazandırır, dayanıklılığı ve sertliği yükseltir. Kalayın özelliklerini hafifletir,genleşmeyi arttırır. Gümüş Amalgama sertlik verir. Amalgamın sertleşme süresini kısaltır, amalgamın çabuk donmasını sağlar Korozyonu önler Amalgamın akışkanlığını azaltır. Gümüş oranı arttıkça ilk büzülme azalır, genleşme artar.böylece amalgamın diş dokusuna yapışması desteklenir mikrosızıntı önlenir. Kalay Genleşmeyi azaltılır Sertleşme zamanını uzatır. Böylece amalgamın kondansasyonu ve modelajı için zaman sağlar. Amalgamın setliğini azaltır Kalayın civaya afinitesi yüksek olduğundan amalgamasyonu yani tozun civayla ıslanmasını kolaylaştırır. Çinko Amalgam tozundaki maddelerin okside olmaması için karışıma eklenir. Cıva Genleşmeye neden olur Akıcılığı arttırır Porozite ve çabuk renklenmeyi önler Amalgam tozu ile karışıp amalgamasyonu gerçekleştirir. Cıva oda ısında sıvı olan tek metal olup, gümüş beyazı renge sahiptir. Cıvanın Latince adı olan Hydrargyros bu özelliğe işaret etmektedir. Elementel sembolü Hg, bu kelimeden türetilmiştir Amalgam alaşımın %40-50 'sini oluşturan cıva, metalleri birbirine bağlayarak dayanıklı bir dolgu maddesi oluşmasını sağlar. Amalgamın içindeki cıva elementer cıvadır. Amalgamın avantajları Amalgam basınç altında çok başarılı bir performansla sahiptir. Ağız likitlerinin etkisi ile ermez. Kırılgan yapıda bir malzeme olmadığı için ağız içinde oluşan çiğneme kuvvetlerine iyi yanıt verir. Dişe kimyasal olarak

## AMALGAM VE YAPISI

yapışmamasına rağmen dolgu boşluğunu iyi izole eder, dolguda kenar sızıntısı olmaz Amalgam ağızda uzun süre dayanır. Şekil verilebilir, parlatılabilir, işlenme zamanı uzundur. Sökülmesi kolaydır.

Karıştırılması gereken miktarlar bellidir ve oluşan karışımdaki oranlar tutarlıdır Amalgam en ucuz dolgu malzemesidir, tedavi maliyeti diğer materyaller kullanılan tedavilere göre daha uygundur.

### Amalgamın Dezavantajları

Dolgu kenarında bozulma ve kırık oluşabilir.Estetik değildir. Diş dokularını boyayabilir. Açılan kavite preparasyonu nedeniyle diş dokularını zayıflatır.Akıcılığı vardır. Diş dokularına kimyasal adezyon göstermez.Civa toksitesi gösterebilir. Marjinal sızıntı gösterebilir. Plak oluşumuna neden olabilir. Isı ve elektrik akımını çok iyi iletir. Ağızda metalik tad ve galvanik akıma neden olabilir. Kolayca kirlenebilir ,kararma ve korozyon gösterebilir. Amalgam Endikasyonları Süt ve sürekli premolar ve molar dişlerin fissür ve çukur kavitelelerinde Süt ve sürekli premolar ve molar dişlerin arayüz kavitelelerinde Süt ve sürekli premolar ve molar dişlerin 1/3 dişetine yakın kavitelelerinde Mine sement birleşiminde yada sementte açılan kavitelelerde Ön grup dişlerin dil tarafındaki diş yüzeyi çukurlarına açılan pit kavitelelerinde Kron kısmı harap olmuş pinler yardımıyla restorasyonunda Kök kanalının retrograt dolgularında. Amalgam Alaşımların Sınıflandırılması Amalgam alaşımlarının partiküllerinin geometri ve boyutu Amalgamın içeriğine göre Bakır içeriği Çinko içeriği Alaşım içindeki metallerin sayısına göre: Alaşım partiküllerinin şekillerine göre: a- Küresel(Sferik) partiküllü amalgamlar: Düzgün küresel şekilli b- Spheroidal partiküllü amalgamlar: Düzgün olmayan küresel şekilli c-Talaş halinde partiküllü(Lathe cut) amalgamlar: Irregular şekilde kesilmiş veya eğelenmiş Micro-kesimli İnce (Fine)kesimli Kaba granül- kesimli Bakır içeriklerine göre:

Geleneksel (Bakır oranı düşük) alaşımlar: (2-4% Cu Yüksek oranda bakır içeren alaşımlar: (13-30% Cu ) (dispersely amalgamlar) - Karıştırılmış alaşımlar (Admixed alloys)-Tek bileşimli Alaşımlar(Single alloys)İçeriklerine göre:

Gümüş Amalgam:Gümüş içeriği %65 den fazla. Bakır Amalgam: % 70 Ag ve % 30 Cu.

Preamalgamasyon yapılmış alaşımlar: % 3 den az Hg içerenler. Asil metalli amalgam alaşımlar: Au ve /veya Pd içerenler.

### YÜKSEK ORANDA BAKIR İÇEREN AMALGAMLAR: İki türüdür: a -Karıştırılmış alaşımlar

(Admixedalloys): Herbiri ayrı bileşimlerde olan iki ayrı amalgamın karıştırılmasıyla meydana gelmiştir: (1/3 geleneksel+2/3 Ag-Cu eutectic). Alaşımlardan biri gümüş, kalay ve % 6 oranında bakır içeren geleneksel amalgam, diğeri ise;bakırdan zengin gümüş bakır ötektik (eutectic) partiküller içeren amalgam alaşımdır. Piyasadaki karıştırılmış alaşımların bakır oranı % 9-20 arasında değişmektedir. Bu tür amalgamlardaki metallerin oranları şöyledir: % 70 gümüş % 16 kalay % 13 bakır % 1 çinko)Tek Bileşimli Amalgamlar (Single compositon alloys) : Gümüş-bakır kalay alaşım partiküllerindeki bakır oranının artırılmasıyla amalgam içindeki total bakır oranı artırılmıştır. Bu tür amalgamlardaki alaşım partikülleri aynı kompozisyonda oldukları için(talaş halinde veya küresel) bunlara tek bileşimli amalgamlar adı verilir. Üretici firmalara göre bu tür amalgamlar içindeki bakır oranı % 13-30 arasında değişmektedir.Yüksek Bakırlı Amalgamlar ile Geleneksel Amalgamlar Arasındaki Farklar : 1. Geleneksel amalgamlarda %6 olan bakır oranı yüksek bakırlı amalgamlarda

%13 ve daha yüksektir. 2. gama2 fazı yüksek bakırlı amalgamlarda genellikle oluşmadığı için bu amalgam geleneksel amalgamlara göre daha dayanıklıdır. 3. Sıkışma kuvvetlerine karşı yüksek bakırlı amalgamlar geleneksel amalgamlardan daha dayanıklıdır.4. Yüksek bakırlı amalgamlar daha az akıcılık gösterirler. 5. İyi bir cila yapılmış yüksek bakırlı amalgamlarda korozyona hemen hiç rastlanmaz.6. Yüksek bakırlı amalgamların fiyatı çok yüksektir. 7.Kenar uyumları oldukça iyidir. 8. Makas kuvvetlerine direnç artmıştır.İçeriğinde Çinko bulunmasına göre: Çinko içeren alaşımlar: % 0.01 den fazla Çinko. Çinko içermeyen alaşımlar: % 0.01 den az Çinko.Çinkonun zararlı etkisi sertleşme öncesi oluşan nem kontaminasyonu ile çinkonun çinko okside dönüşmesidir. Bu dönüşüm sırasında hidrojen gazı

oluşmakta, amalgam aşırı şekilde genişleşip hastada ağrı oluşturmaktadır. Gecikmiş genişleme mekanizması olarak tarif edilir. Alaşım içindeki metallerin sayısına göre: İkili (Binary) alaşımlar: Ag; Sn Üçlü (Ternary) alaşımlar Ag; Sn; Cu; Dörtlü (Quarternary) alaşımlar: Ag; Sn; Cu; InAmalgam alaşımlarının partiküllerinin geometrisi ve boyutu Daha önce kullanılan amalgamların partikülleri düzensiz bir yapı içinde üretilmekteydi. Rendelenerek üretilen elde edilen bu partiküller sonucunda amalgam tepkimesi tutarsız oluyordu. İyi karışım elde edilmiyordu. Amalgam sert kütleler halinde satılıp rendelenip civa ile havanda karıştırılıyordu. Daha sonra tornalama sonucunda lathe-cut partiküller denilen amalgamlar üretilmeye başladı. Düzensiz olan partiküller ile yapılan amalgamın civaya daha çok ihtiyacı olur. Partiküller arasındaki alan civa ile dolar. Civa ile alaşım arasında olması gereken oran, eskiden 5 kısım alaşıma, 8 kısım civa şeklinde gösterilirdi. Fakat şimdi bütün amalgam alaşımları için bu oran esas alınmamaktadır. Son yıllarda minimal civa tekniği (Eames tekniği) uygulanmaktadır. Bu teknikte civa miktarı azaltılmıştır. Eames tekniği ile hazırlanmış amalgam, plastik bir karışım verir. Civa ile amalgam alaşımı oranları günümüzde takriben 1/1 olarak kullanılmaktadır. Günümüzde ise iki tip amalgam kullanılmaktadır. I) Geleneksel Ag amalgamı: İçerisinde en fazla gümüş bulunan amalgamdır.

Tozunda en az %65 Ag, en çok %29 Sn, en çok %6

Cu, en çok %2 Zn bulunur. II) Yüksek Cu içerikli amalgamlar: Bu amalgamlar 'karıştırılmış' ve 'tek bileşenli' olarak ikiye ayrılırlar. a) Karıştırılmış amalgamlar: %70 Ag, %16 Sn, %9-20 Cu, %1 Zn içerirler. 'Dispersalloy' adını alırlar. Fiziksel ve mekanik özellikleri, geleneksel amalgama göre daha üstündür. Karıştırılmış alaşımlar (Admixed alloys): Herbiri ayrı bileşimlerde olan iki ayrı amalgamın karıştırılmasıyla meydana gelmiştir: (1/3 geleneksel+ 2/3 Ag-Cu eutectic). Alaşımlardan biri gümüş, kalay ve % 6 oranında bakır içeren geleneksel amalgam, diğeri ise; bakırdan zengin gümüş bakır ötektik (eutectic) partiküller içeren amalgam alaşımıdır. -b) Tek bileşenli amalgamlar: Tozu oluşturan her partikülde; %60 Ag, %27 Sn ve %13-30 Cu yer alır. %5 civarında İndium (In) ve Pd içeren bazı tipleri de mevcuttur artırılmasıyla amalgam içindeki total bakır oranı artırılmıştır. Bu tür amalgamlardaki alaşım partikülleri aynı kompozisyonda oldukları için (talaş halinde veya küresel) bunlara tek bileşimli amalgamlar adı verilir. Yüksek Bakırlı Amalgamlar ile Geleneksel Amalgamlar Arasındaki Farklar : 1. Geleneksel amalgamlarda %6 olan bakır oranı yüksek bakırlı amalgamlarda %13 ve daha yüksektir. 2. (gama<sub>2</sub>) fazı yüksek bakırlı amalgamlarda genellikle oluşmadığı için bu amalgam geleneksel amalgamlara göre daha dayanıklıdır. 3. Sıkışma kuvvetlerine karşı yüksek bakırlı amalgamlar geleneksel amalgamlardan daha dayanıklıdır. 4. Yüksek bakırlı amalgamlar daha az acıcılık gösterirler. 5. İyi bir cila yapılmış yüksek bakırlı amalgamlarda korozyona hemen hiç rastlanmaz. 6. Yüksek bakırlı amalgamların fiyatı çok yüksektir. GELENEKSEL AMALGAMLARDA

### AMALGAMASYON

Amalgasyon, amalgam taneciklerinin yüzeylerinde oluşan bir reaksiyondur. Toz kısmı oluşturan taneciklerin civa ile ıslanmasına 'amalgamasyon' denir. Amalgam aşağıdaki gibi bir dizi solüsyon ve kristalizasyon olayları sonucu sertleşir: Gümüş-kalay+civa-----gümüş-kalay fazı+gümüş-civa fazı + kalay-civa fazı Ag<sub>3</sub>Sn+ Hg Ag<sub>2</sub>Hg<sub>3</sub> +Sn<sub>7</sub>Hg<sub>8</sub> +Ag<sub>3</sub>Sn γ<sub>1</sub> γ<sub>2</sub> reaksiyona girmemiş γ fazı Önce tanecikler civa ile ıslatılır, gümüş-kalay fazı amalgamasyonu başlatır. Gümüş-kalay tanecikleri içindeki civa, gümüş-civa (γ<sub>1</sub>) ve kalay-civa (γ<sub>2</sub>) fazlarının başlamasını sağlar. Gümüşkalay (γ) fazı reaksiyona girmeyen alaşım taneciklerinden oluşur. (γ) fazını yapan kısımlar (γ<sub>1</sub>) ve (γ<sub>2</sub>) fazlarının oluşturdukları kısımlarla çevrilerek bağlanırlar. Bu (γ<sub>1</sub>) ve (γ<sub>2</sub>) fazlarının kristalizasyonudur. Kristalizasyon tüm kitleye yayılır. (γ<sub>2</sub>) fazı amalgamda en dayanıksız kısmı oluşturur, bu nedenle amalgam dolgularda (γ<sub>2</sub>) fazının oluşması istenmez.

### YÜKSEK ORANDA BAKIR İÇEREN AMALGAMLARDA AMALGAMASYON

Yüksek bakırlı amalgamlarda genellikle (γ<sub>2</sub>) fazı oluşmamaktadır. Bu durum şöyle

açıklanabilir: Yüksek bakırlı amalgamlarda alaşıma katılan gümüş-bakır taneciklerinin çok küçük birer dış yüzeyleridir. Bu dış yüzeyde bakır, kalay ile reaksiyona girerek yeni bir faz oluşturur ve yeni bir bileşim yapar. Bu faz gümüş-bakır taneciklerinin çevresini sarar, böylece içi gümüş-bakır ve dışı

bakırkalay halinde yeni tanecikler oluşur. Bakır kalay tarafından tutulduğu için cıva ile reaksiyona giremez. Bu nedenle ( $\gamma_2$ ) fazı oluşamaz. ( $\gamma_2$ ) fazının oluşmaması için amalgamda bakır oranının en az %12 olması ve amalgamın şiddetli olarak karıştırılması gerekir. Bakırdan zengin taneciklerin etrafında kalın bir oksit tabakası vardır. Ancak şiddetli karıştırma ile bu tabaka bozularak bakırın kalay ile reaksiyona girmesi sağlanır. Aksi halde bu reaksiyon gerçekleşmez ve kalay, cıva ile birleşerek ( $\gamma_2$ ) fazını oluşturur.  $\gamma_2$  Fazı kaldırılan amalgamlara NON GAMA 2 amalgam denilir.

### AMALGAM DOLGULARIN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ:

Amalgam dolgular ilk yapıldıkları andaki hacimlerini korumazlar. Bu değişiklikler kontraksiyon (büzülme) ya da ekspansiyon (genleşme) olarak görülür. Aşırı genişleme dolgu yapılan dişte hassasiyete ve dolgunun seviyesinin yükselmesine yol açar. Dolgunun fazla büzülmesi ise kavite kenarında aralık yaparak dişin tekrar çürümmesine neden olur. Sınırlı bir genişleme dolgunun kavite kenarlarına daha iyi adapte olmasını sağlayacağından büzülmeye göre daha çok arzu edilir. Amalgam dolgularda görülen hacimce değişme 3 fazda olur; 1.Çabuk oluşan büzülme(kontraksiyon) 2.Yavaş oluşan genleşme(expansiyon) 3.Yavaş oluşan büzülme(kontraksiyon)Dolgu kaviteye yerleştirildikten sonra ilk birkaç dakikada az bir büzülme görülür. Dolgu içindeki gümüş oranı yükselirse bu büzülme azalır. İlk büzülmeden 5-10 dakika sonra yavaş yavaş bir genişleme başlar. Genişleme 4-6 saat sonra en yüksek derecesine varır ve bir süre sabit kalır. 16-18 saatleri arasında tekrar biraz büzülme olur Akıcılık(Flow): Uzun süre devam eden sürekli ve statik basınç altında amalgam dolgunun uğradığı boyutsal değişiklikakıcılık (flow) diye adlandırılır. Yüksek ısıda daha fazla akıcılık olur ve amalgam dolgunun ağız içindeki akıcılığı oda ısısına göre daha fazladır.Akıcılığa etkili olan faktörler: 1.Amalgam dolgudaki gümüş ve bakır oranlarının ideal oranda olması akıcılığı azaltır. 2.Cıva-alaşım oranı akıcılığı etkiler: Fazla cıvanın çıkarılması akıcılığı azaltır. Cıva miktarının artması akıcılığı artırır. Cıva miktarı Yüksek bakırlı amalgamlarda önemli değildir, geleneksel amalgamlarda önem taşır.3.Karıştırma ve kondensasyon süreleri:Karıştırma ve kondensasyon arasındaki gecikme hem cıva miktarını hem akıcılığı artırır. Karıştırmanın az veya çok olması da akma oranı üzerinde artırıcı etkiye sahiptir. 4.Kondensasyon Basıncı: Kondensasyon basıncındaki artma akıcılığı azaltır. Creep: Creep, amalgamın viskoelastik özelliklerinin bir sonucu olarak yük altında oluşan boyutsal bir değişiktir. Creep oranı; uygulanan kuvvet, ısı ve süreye bağlı olarak değişir. Amalgam Restorasyon bulunan dişte creep ve bunun sonucunda oluşan stress dişte kırılmalara yol açabilir. Amalgam restorasyonlarda internal korozyon ve/veya faz değişiklikleri nedeniyle creep-genleşme ortaya çıkar. Diş ile amalgam restorasyon arasında oluşan mikroskobik aralık zamanla amalgamda ortaya çıkan creep nedeniyle dolar. Bu mikroaralık tamamıyla dolduğu zaman amalgam, diş yüzeyinden yukarı doğru yükselir. Okluzal yüzey kenarında yükselmiş olan amalgam çiğneme sırasında veya fırçalama ile aşınır ve yüzeyden uzaklaşır. Dayanıklılık: Amalgam dolgularda dayanıklılık; basınca ve çekmeye karşı dolgunun gösterdiği dirençtir. ( $\gamma$  fazı) amalgamın en dayanıklı kısmıdır. Bu amalgamın sertleşmesini sağlar. Dayanıklılığa etkili olan faktörler: 1.Karıştırma Süresi: Hem geleneksel hem de yüksek bakırlı amalgamlarda amalgamın az veya çok karıştırılması dayanıklılığı azaltır. 2.Cıva Miktarının Etkisi: Dolgu içindeki cıva miktarı arttıkça dayanıklılık azalır. Dolguda %45-53 arasında cıva oranı normal kabul edilmektedir. Cıva oranı %54'ün üzerine çıkarsa, dayanıklılık önemli ölçüde azalır. 3.Kondensasyon: Amalgam dolguların kaviteye yerleştirilmesi sırasında uygulanan kondensasyon basıncı dolgunun dayanıklılığı üzerinde önemli rol oynar. Talaş halinde partiküller içeren amalgamlara dolgu içindeki poroziteyi azaltmak ve fazla cıvayı açığa çıkarmak için yoğun kondensasyon basıncı uygulanır. Küresel partiküller içeren amalgamlar ise fazla basınç uygulamadan kaviteye kondanse edilirler. 4.Porozite: Amalgamın iyi kondanse edilmemiş olmasından oluşan porozite, amalgamın dayanıklılığını önemli ölçüde azaltır. 5.Amalgamın Sertleşme Süresi: Amalgam restorasyonlarda görülen kırıklar klinik olarak birkaç ay sonra gözlenebilseler bile; aslında başlangıç kırık, restorasyonun yerleştirilmesinden sonraki birkaç saat içinde oluşur. Bu nedenle hastalara yeni dolgu yapılan dişleriyle birkaç saat çiğneme yapmamaları ve dolgu dişlerini en az 8 saat fazla çiğneme basıncına maruz bırakmamaları önerilir. 6. Yüksek bakırlı amalgamların geleneksel amalgamlara oranla çiğneme basınçlarına daha fazla dirençli olmaları sevindirici bir gelişmedir. Bu

## AMALGAM VE YAPISI

nedenle yüksek bakırlı amalgamların uygulandığı seansta kron köprü çalışmaları için kesilerek “core” haline getirilmeleri mümkündür. Kararma ve korozyon: Kararma (tarnish), amalgam dolgu yüzeyinde görülen renk değişikliğidir. Oral kavitede görülen tarnish, genellikle yumuşak ve sert depozitlerin (plak ve diş taşı) dolgu yüzeyini etkilemeleriyle ortaya çıkar. Dolgu yüzeyindeki parlaklık biraz kaybolur. Kararmanın bir diğer nedeni de dolgu içindeki metallere kaynak alan ince film halinde oksitler, sülfidler ve kloritlerin çökmesidir. Metal ve metal alaşımları, metal olmayan ortamlarda bulduklarında; metallere ile ortam arasında ortaya çıkan olaylara ‘korozyon’ denir. Korozyon da aslında bir kararmadır ancak; sadece amalgam dolgu yüzeyinde kalmaz. Dolgu yüzeyinin daha alt tabakalarında oluşan kimyasal ve elektriksel reaksiyonlar sonucunda dolgu yüzeyinin bozulduğu görülür. Tükürükte bulunan su, oksijen ve klorid iyonları ile zaman zaman ağıza alınan fosforik asetik, laktik asit ve sülfür içeren yiyecekler, (mesela; yumurta içinde bulunan sülfür, hidrojen ve ammonium sülfidler) amalgam dolgu içinde bulunan metallere korozyonunu başlatırlar. Amalgam dolgu içinde korozyona en yakın faz ( gama2 ) fazıdır. Bunu ( gama1 ) ve ( gama ) fazları izler. Dolguda ( gama2 ) fazının azaltılması veya tümüyle kaldırılması korozyonun azalması bakımından önemlidir. Son yıllarda piyasaya çıkarılan ve non gamma-2 amalgamlar bu bakımdan önemlidir. Amalgam dolguların cilalanması sırasında yüzeyin bir kısmının cilalanıp ara yüzeylerin cilalanmaması da korozyonu başlatabilir. Cilasız kısım pozitif elektrot, cilalı kısım da negatif elektrot olarak vazife görür ve tükürük de elektrolit olarak devreyi tamamlar. Diş dokusunda amalgama yakın yerde korozyon nedeniyle oluşan koyu renkli siyah çizgiye amalgam çizgisi denir. Bunu engellemek için kaviteye amalgam kondanse edilmeden önce kavite verniği uygulanır. Amalgam dolgularında mikrosızıntı: kavite duvarı ile dental restorasyon arasındaki aralıktan bakteri, sıvılar, moleküller ve iyonların geçişi demektir. Amalgam dolgularında meydana gelen boyutsal değişiklikler nedeniyle özellikle amalgamlar ilk yapıldıklarında mikrosızıntı olur. Ancak bu durum amalgam yaşlandıkça değişir ve amalgam restorasyonlarda oluşan aralık olağanüstü bir şekilde azalır. Zira korozyon ürünü olan Ag, Cu, Zn, kalay, sülfidler ve oksitler dolgu ile kavite duvarı arasındaki aralığı doldururlar ve mikrosızıntı azalır. Bu iyonların bakteriyostatik etkisi de vardır. Bu aralığın esas creep nedeniyle kapandığı görüşünde olanlar vardır. Amalgamda kenar kırıklarının sebepleri creep Merküröskobik ekspansiyon Korozyon Amalgamda Korozyon Kimyasal, Elektrokimyasal Kimyasal korozyon daha çok okluzal yüzeylerde oluşmakta ve siyah bir Ag-Sn boyalı film tabakası izlenmektedir. Bu reaksiyon yüzeyde sınırlıdır. Estetetiğin dışında problem oluşturmaz. Kimyasal korozyon örneklerin sıvılara teması sonucu üst yüzey veya arayüzeylerde oluşmaktadır. Örnek 1. Gümüş amalgamdaki sülfidler korozyona uğrayıp yüzeyde siyah bir film tabakası oluşturmasıdır. Örnek 2. Yüksek oranda bakır içeren materyallerin okside olup yüzeylerinde yeşil bir tabaka oluşmasıdır. Elektro kimyasal Korozyon, Amalgamın değişik bölgelerinden anot ve katotların oluşması sonucu tükürük gibi bir iletkenin teması ile çözünme olayı olmaktadır. Amalgamın her bölgesinde olabilir. Elektrokimyasal olay amalgam plak yada yumuşak doku ile kaplandığında olur. Örtülen alanın bölgesel olarak oksijen içeriği azalacak hidrojen iyon yoğunluğu artacak ve restorasyon daha çok anot gibi davranmaya başlayıp korozyona uğrayacaktır. Çukurlar ve çatlaklarda bu şekilde davranıp hücre korozyonu oluşmasını sağlar. Stres korozyonu Restorasyon kuvvet altında kaldığında mekanik enerji dağılımı üniform olmamakta ve bu durum farklı korozyon potansiyeli oluşturmaktadır. Galvanik korozyon Makroskobik olarak farklı elektrot bölgelerinin varlığı örneğin amalgam ve altın döküm ile ilişkilidir. Lokal galvanik korozyon tek bir materyal içindeki oluşan farklı fazlara bağlı oluşan elektrokimyasal Değişikliklerdir Amalgam Restorasyonlara bağlı başlıca başarısızlık Nedenleri Restorasyonun kırılması Korozyon ve aşırı kenar kırıkları duyarlılık ve ağrı Sekonder çürük Kavite kenarlarını oluşturan diş dokularında kırılma Merküröskobik Ekspansiyon Kenarlardaki ekstrüzyon olayı elektrokimyasal korozyon ve Sn-Hg deki civanın tekrar Ag-Sn partikülleri ile reaksiyona girmesi ve yeni reaksiyonda ekspansiyon olması ile dahada Artmaktadır Amalgam Dolgunun Kaviteye Uygulanması Amalgam karıştırıldıktan sonra kaviteye portamalgam adı verilen aletlerle taşınır. Karıştırılmış olan amalgama el ile temas edilmez. Eldeki nem dolgunu bileşimini ve özelliklerini bozabilir. Ayrıca cıva teması ile hekimin ellerinde cilt iltihapları ve toksikasyon meydana gelebilir. Amalgam karıştırıldıktan sonra en geç 3-4 dakika içinde kaviteye konmuş olmalıdır. Aksi halde yenisi yapılmalıdır. Ancak yüksek bakırlı amalgamlarda çalışma süresi

daha kısadır. Amalgam 3- 5 mm. gibi ufak parçalar halinde kaviteye konmalıdır. Ufak parçalar, porozite oluşumunu engeller ve amalgamın kavite duvarlarına kolay adapte olmasını sağlar. kaviteye ilk defa konan amalgam parçacığı sonrakilere nazaran daha fazla cıva içerir ve cıva kondansasyon basıncı ile yüzeye çıkar.Bu fazla cıva içeren kısım el aleti yardımıyla yüzeyden uzaklaştırılır. Aynı işlem her yerleştirilen amalgam parçacığında tekrarlanır. Buna "increasing dryness" tekniği adı verilir. Minimal cıva tekniği kullanılarak amalgam hazırlanmışsa bu işlem gerekli değildir Matriks uygulanması İki ve üç yüzü kavitelerde amalgamın yerleştirilmesini sağlanmada matriks uygulanmalıdır. Matriks kullanımındaki amaç Uygun kontak sağlamak Uygun kontur sağlamak Restorasyon materyallerin taşmasını engellemek. Matriks kullanmada dikkat edilecek hususlar Kolay uygulanabilir ve çıkartabilir olması Gingival marjinin altına uzanması Yüksek marjin sırtlarına uzanabilmesi Materyalin yerleştirilmesi esnasında deformasyona karşı dayanıklı olması İyi Bir matrikste şu özellikler olmalı Rijit olmalı Uygun anatomik kontur verilmeli Doğru proksimal kontakt ilişkisi verilebilmeli Gingival taşkınlığı önlemeli Pratik uygulanmalı Kolay çıkarılmalı

**KONDENSASYON:** Triturasyon ürünü olan kitlenin kaviteye özel aletler yardımı ile yerleştirilmesi İşlemine kondensasyon denir. İlk önce kaviteye küçük amalgam parçacıkları küçük başlıklı amalgam kondense ediciler ile kavitenin iç kenar köşelerine düzğnce kondanse edilmelidir. Daha sonra büyük başlı kondense edicilerle amalgam kaviteye parça parça kondanse edilir.Kondensasyonun amacı: 1- Reaksiyona girmeyen gamma partiküllerini birbirine iyice yaklaştırmak(dayanıklılığı arttırmak ve creep'i azaltmak için). 2- Amalgamı kavite duvarlarına adapte etmek. 3- Hg' yı kaviteye uygulanan her parça amalgam tabakasının en üst yüzeyine çıkarmak. Daha sonra bu fazla cıva içeren tabaka bir el aleti yardımıyla yüzeyden uzaklaştırılır. Böylelikle kaviteye uygulanan her parça amalgam tabakası birbirine sıkıca tutunmuş olur. 4- Amalgam içindeki boşlukları azaltmak, uniform kompakt bir kütle oluşturarak restorasyonun yoğunluğunu (density) arttırmak. Amalgam Dolguyu Kaviteye Kondanse Ederken: 1.El aletleri 2.Ultrasonik aygıtlar kullanılabilir. Ultrasonik aygıtlar çok küçük titreşimlerle amalgamı kaviteye kondanse edebilir. Amalgam dolgunun dayanıklılığında bu iki metot arasında fark mevcut değildir. seçim hekimin isteğine bağlıdırKüresel tipte amalgamlarda kondensasyon Küçük ve yuvarlak alaşımların cıva ile karışımı ile olmaktadır.Bu amalgamlarda daha az kondensasyon uygulanabilir.Bu durumda daha kolay sertleşme ve daha erken direnç sağlanır.Derin açılmış kavitelerde kalsiyum hidroksit linerların kondensasyon basınçlarında kırılmaması için tercih edilebilir. Karışık Tipte amalgamlarda kondensasyon Daha düzgün bir amalgam elde edilmek için daha fazla kondensasyon basıncı uygulamak gerekebilir.AMALGAM RESTORASYONLARIN

**KAVİTEYE UYGULANMASI VE BİTİRİLMESİ İLE İLGİLİ İŞLEMLER:** Amalgam, kavite yüzeyinden daha yüksek olacak şekilde kaviteye doldurulur. Kondensasyon işlemi tamamlandıktan sonra yumurta şeklinde veya yuvarlak uçlu bir fulvar, hem mesiodistal hem de labiolingual yönde yoğun basınç altında yüzeyde 15- 20 saniye kuvvetlice gezdirilir ve yüzey düzgün bir hal alır. Bu işleme Precarved burnishing adı verilir. Dolguya anatomik formunu vermeden önce el aletleri ile uygulanan bu işlem, kısmen veya tamamen talaş halinde partiküller içeren amalgamlar için önerilmektedir. Precarved burnishing'in yararları : 1.Alaşım partikülleri birbirine yaklaşır. 2.Porozite azalır 3.Alaşım içindeki fazla cıva yüzeye çıkmasını sağlar 4.Amalgam yüzeyini şekillendirmeye hazır hale getirilmesi 5.Alaşım partiküllerini birbirine yaklaştırarak amalgam kütlesi içinde kalan boşlukları çapını ve sayısını azaltırBitmiş restorasyonlarda maksimum sağlamlık ve minimum akışkanlık sağlar6.Restorasyondaki fazlalıkların kaldırılmasını sağlar Yüzeye çıkan bu fazla cıva içeren kısım keskin bir aletle uzaklaştırılır. Amalgamın kaviteye biraz fazlaca yığılması; yüzeye çıkan bu fazla cıvalı kısım uzaklaştırıldıktan sonra, altta kalan ve normal miktarda cıva içeren dolgu kısmının, dolguya şekil verilebilecek miktarda kalmasını sağlamak içindir. Bu işlemden sonra dolguya anatomik formu verilir. Amalgam dolgu kaviteye yerleştirildikten sonra el aletlerine direnç gösterecek kadar yeterince sertleştiğinde dışın anatomisini sağlamak için amalgamın kazınması ve şekillendirilmesi (Carving) işlemine başlanabilir. Bu kazıma ve şekillendirme işlemi, amalgam türlerine göre farklılık göstermekle birlikte; karıştırmadan sonra 2-13 dakika içinde yapılmalıdır. Carving işleminin yararları 1-Restorasyonda sarkık kısımlar(basamak) bırakmamak 2-Düzgün fizyolojik konturlar oluşturmak -Minimal çıkıntı(overhangs) bırakmak. 4-Okluzal anatomiye

uygun, fonksiyonel hudutlar oluşturmak 5-Düzgün marginal kenarlar hazırlamak. 6-Komşu dişlere uygun kontakt alanları oluşturmak. 7-Fizyoloji ile uyumlu embrasürler oluşturmak. 8-Periodonsiyum ile uyumlu restorasyon oluşturmak. Yüzey düzgünleştirme (burnishing) Dolguya anatomik formu verildikten sonra, yuvarlak uçlu bir fulvarla, basınç uygulamadan 30 saniye süre ile yapılan işlemdir. Postcarved burnishing genellikle bakır oranı yüksek olan amalgamlarda yüzey düzgünlüğünü arttırmada önemli rol oynar. Bu arada hastaya dişini en az 8 saat çiğneme fonksiyonuna sokmaması önemle tembih edilmelidir. CİLA: Amalgam dolgunun kaviteye uygulanmasından 24 saat sonra cila işlemine geçilir. Cila işleminde yuvarlak bitirme frezleri ve cila diskleri veya sert ve yumuşak lastikleri kullanılır. Cila patları ve yumuşak lastiklerle cilalama işlemi bitirilir. Cila işlemi sırasında dişte ısı artışını önlemek için su kullanılır. Amalgam Dolgulara Yapılan Cila İşleminin Amacı: 1. Dolgu yüzeyinde fiziksel homojeniteyi temin etmek ve dolguya estetik bir görünüm kazandırmak, 2. Dolgunun yüzey sertliğini arttırmak 3. Kenar ve yüzey bütünlüğünü koruyarak amalgam restorasyonları klinik olarak başarılı olmalarını sağlamak, 4. Dolgu yüzeyinde pürüzlülüğün giderilmesi yolu ile plak retansiyonunu azaltmak, 5. Dolgu yüzeyinde küçük boşluk ve çukurcukları gidererek ağız florasındaki mikroorganizmaların ve gıda artıklarının bu bölgelerde birikimini ve galvanik faaliyeti başlatmalarını önleyerek korozyon oluşumuna engel olma Class I Amalgam restorasyonlarda yaşanan başarısızlık sebepleri Tüm fissürlerin kaviteye dahil edilmemesi Kavitenin Çok derin hazırlanması Kavite marjinlerinde Sarkık mine bırakılması Amalgamın çok derin işlenmesi kavosurface marjinlerde taşkın amalgam bırakılması Amalgamın yüksek yapılması Class II amalgamlarda başarısızlık nedenleri Tüm çürüğün ve risk altındaki fissürlerin kaviteye dahil edilmemesi Kavite sınırlarının tüberkül sınırlarını takip etmemesi İsthmusun çok geniş hazırlanması Proksimal kavitenin yan duvarlarının çok kavisli hazırlanması Aksiyal bukkal ve lingual duvarlardaki açının çok geniş hazırlanması Komşu dişle kontağın kaldırılmaması Aksiyel duvarın dişin proksimal duvarını takip etmemesi ve basamağın 1 mmden daha geniş hazırlanması Amalgam Restorasyonlarda yaşanan başarısızlıklar Restorasyonun kütleli kırılması Çürük riski düşük bireylerde restorasyonlar genellikle daha uzun ömürlüdür. Ancak yorgunluğa bağlı olarak veya çiğneme kuvvetlerine bağlı olarak oluşabilir. Yüksek bakırlı amalgamlarda gerilme direnci düşük olduğu için hacimsel kırılmalar oluşabilir. Korozyon ve aşırı kenar kırıkları Amalgam geleneksel kaviteelerde mekanik tutuculuk için hazırlanmış kavitere konulmalıdır. Yoksa kırılmalar ve yerinden çıkmalar olabilir. Geleneksel amalgamlar yavaş sertleşme reaksiyonuna bağlı olarak germe dayanıklılıkları düşüktür. Yerleştirdikten sonra birkaç saat boyunca yüksek strese korumalıdır. Sferik yüksek bakırlı amalgamlar daha dayanıklıdır. Amalgamın uygun derinliği ve genişliği yok ise ağız içi kuvvetlerine bağlı olarak isthmus kırıkları oluşabilir. Duyarlılık ve Ağrı Sertleşme sırasında amalgam boyutsal değişime uğramaktadır. uygun şekilde maniple edilmeyen veya kondanse edilmeyen amalgamlarda aşırı ekspansiyon olur bu durum diş yapılarında aşırı stres ve postoperatif duyarlılığa sebep olur. Amalgam iletken olduğu için yalıtkan bir madde ile dentin örtülmediği zaman hassasiyete sebep olabilir. Yetersiz lateral kondensasyon özellikle proksimal kutularda hassasiyet oluşturabilir. Sekonder çürük Çürük riski fazla olan hastarda ortaya çıkan bir sorundur. Kavite kenarını oluşturan diş dokularında kırık oluşumu Düşük germe dayanımı ve elektrokimyasal korozyon okluzal amalgamların kenar kırığına uğrama olasılığını artırır. Sınıf II diş preparasyonlarında aksiyo pulpal çizgi açısının yuvarlak yapılmaması Marjinal kenarları çok yüksek bırakılması Yanlış hazırlanan okluzal embrajur formu Matriksin uygun olmayan şekilde çıkarılması Keskin açılarla şekillendirme yapılması. Mahler skalası No1 ana kütlede az kopma var No 3-5-7-9 ara bir seviyede kopma var No 11 çok fazla kopma var Marjinal boşluk oluşumu yetersiz kondensasyon ve bağlayıcı amalgamların şekillendirilmesi esnasında marjinal bölgelerden kırılma olması sonucu amalgamlarda yaşanmaktadır İyi kondensasyon ve kenarların şekillendirilmesine dikkat edilmelidir. Amalgamın kavite duvarına adezyon olmaması erken dönemde sızıntıya sebep olabilir. Zaman içinde korozyon ürünleri bu boşluğu kapatacaktır. Isısal genişleme katsayılarındaki değişimlerin sonucunda restoratif materyal ile diş dokusu arasında oluşan sızıntıdır. Soğuk bir etki geldiğinde amalgam dolgu dişten daha hızlı büzümekte ve kavite duvarından ayrılıp ağız sıvılarının bu boşluğa girmesine olanak sağlamaktadır. Daha sonraki genişleme durumlarında bu sıvı dışarı çıkmaktadır. Restorasyon kenarlarında görünen bu sıvı alışverişine perkolasyon denilmektedir. Amalgamın potansiyel toksik etkisi

## AMALGAM VE YAPISI

üzerine yapılan çalışmalar, materyalin 19. yüzyıl başlarında diş hekimliğine tanıtılmasından itibaren başlanmış ve bu araştırmaların sonucunda potansiyel risklere neden olan faktörler 4 ana başlık altında toplanmıştır. Civa buharı ve amalgam tozunun inhalasyonu Dental personel tarafından civa buharı ve amalgam tozunun inhalasyonu Hasta tarafından civa buharı ve amalgam tozunun inhalasyonu Amalgamın hasta tarafından yutulması Civa alerjisi Çevresel nedenler

### DENTAL PERSONEL TARAFINDAN CİVA BUHARININ İNHALASYONU

Civa intoksikasyonu etrafa civa saçılması, yetersiz civa bilgisi ya da amalgam dolgunun hazırlanması sırasında doğru tekniğin kullanılmaması sonucunda meydana gelmektedir. Amalgamdaki civanın yutulması ya da inhale edilmesi; • Amalgam dolgu yapılması, • Uzaklaştırılması, • Parlatılması ya da • Çiğneme sırasında meydana gelmektedirElementel civa yutulduğu zaman %0,01 oranında absorbe olur, geri kalanı ise 10 gün içinde bağırsaklar yolu ile atılır . Amalgamın içinde bulunan elementel civa gastrointestinal yolla emilime uğramaz ancak metal, lipofilik buhara dönüşerek emilebilir. Emilen elementer civa biyotransformasyona uğrayarak merkürük civa haline dönüşür ve civanın %80' i kan dolaşımına girerek eritrositlerde okside olup aynı inorganik bileşikler gibi organlarda ve özellikle böbrekte birikir. Civanın okside olmayan bölümü kan-beyin bariyerini geçerek beyinde birikir. Beyin yüksek oranda lipid içerdiğinden dolayı civa kolayca elimine edilemez. Elementel civa oda sıcaklığında buharlaşabilir ve buharı akciğerden hızla emilerek, merkezi sinir sistemine dağılarak; tremor, aşırı sinirlilik, unutkanlık, güçsüzlük ve görme bozuklukları gibi merkezi sinir sistemi belirtilerinin gelişmesine neden olabilir. Daha ileri saatlerde böbrek yetmezliği, periferik nöropati ve karaciğer işlev bozukluğu gözlemlenebilir (9). Havadaki tanecik miktarının 10 mg/m<sup>3</sup>'ün üzerinde olması sağlığı tehdit eder. Civa amalgamdan metal iyonları halinde ya da civa buharı olarak salınmaktadır. Metal iyonları ağız sıvıları içine karışıp sindirim sistemi ile genel dolaşıma katılmaktadır.Dental amalgamdan kaynaklanan civa alımının %40'ı civa parçacıklarının sindirilmesiyle gözlenmektedir. Ağız boşluğundaki civa buharının inhale edilip ciğerler ile solunum sistemiyle genel dolaşıma katılması da diğer yoldur ki, % 60 civa alımı da bu yolla oluşmaktadır Salınan civa miktarı; Restorasyonların sayısı, Yüzey alanları, Özellikle çiğneme basınçlarının geldiği yüzeylerde bulunması,Galvanik akımlara, Çiğneme alışkanlıklarına (örneğin brüksizm) Beslenme alışkanlıklarına, Sakız çiğneme ve diş fırçalama alışkanlıklarına göre değişim göstermektedir yetişkinlerde dental restorasyonlardan kaynaklanan civa dozu, çiğneme sırasında 1–2 µg 'a kadar çıkmaktadır 10 Günlük yaşantımızda içtiğimiz havadan ve bile 2-15 µg düzeyinde civa almaktayız. Bunun yanı sıra beslenme yoluyla bile (özellikle deniz ürünleri) bedenimize giren civa miktarı hiç de azımsanmayacak ölçüdedir. Bu konuda bir örnek verirsek; Dünya Sağlık Örgütü (WHO) haftada bir deniz ürünleri yendiğinde idrardaki civa düzeyinin yükseldiğini ve bu değer, ağızda 5 adet amalgam restorasyon yüzeyi bulunan bir kişinin maruz kaldığı civa miktarından fazla olduğunu açıklamıştır Bugün atmosferde yer alan civanın yarısı insan kaynaklıdır (bunun 2/3'ü kömür madenlerinden gelmektedir), kalan yarısı ise volkanik aktivite gibi doğal kaynaklıdır. Civa zehirlenmesinin şiddeti ve etkisi; civanın elementer halde mi yoksa bileşik halinde mi bulunduğuna, alınan doza, civa ile karşı karşıya kalma süresi ve şekline göre değişir. En sık görülen cıvaya maruz kalma nedeni balık tüketimidir (7). Vücuda alınan civanın bir diğer kaynağı ise insan üretimi olan ve civa içeren ürünlerden, örneğin floresan lambalar veya civa içeren pillerden salınan cıvadır. Kanda kabul edilebilecek en yüksek civa düzeyi 4 µg/ml, toksik doz 200 µg/ml ve ölümcül doz 600 µg/ml olarak bildirilmiştir.2Kandaki ve ve organdaki civa seviyesi her ne kadar amalgam dolgu varlığı ve sayısı ile alakalı olarak artsa da 23-25 amalgam dolgululu bireylerin ortalama kan civa seviyelerinin oldukça düşük olduğu ve herhangi bir risk oluşturmadığı ,Hatta bazı çalışmalarda amalgam dolgululu ve dolgusuz bireyler arasında kandaki civa seviyeleri arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. CİVA ALERJİSİ Gerçek amalgam alerjisine çok nadir olarak rastlanmaktadır. Geçen 100 yılda sadece 50 civa alerjisi vakası rapor edilmiş

### ÇEVRESEL NEDENLER



## AMALGAM VE YAPISI

Çevresel nedenlerden dolayı birçok ülke endüstriyel civa kullanımını azaltmakta ve amalgam kullanımını azaltmaya yönelik çalışmalarda bulunmaktadır. Bu metalin kullanımının artması ile meydana gelen nehir ve göllerin civa ile kontaminasyonu sonucunda bu çevrede yaşayan hayvanlarda ve bitkilerde civa miktarının arttığı tespit edilmiştir. Dış hekimliğinde kullanılan civa miktarı, dünya genelinde kullanılan civa miktarının %3' ünü oluşturmaktadır. Bazı Avrupa ülkeleri, dental pratikte, civanın iyi uzaklaştırılıp, amalgamın çevreye yayılmasını engellemek için, artık amalgamın düzgün işlenmesini de içeren birçok uygulama getirmiştir. FDI (Dünya Dişhekimleri Federasyonu) tarafından civaya ilişkin, detayları aşağıda özetlenen Minimata Sözleşmesi oluşturulmuştur. Bu sözleşme Ekim 2013 itibariyle imzaya açılmıştır, civa içeren ürünlerin kontrolü ve kullanımının azaltılmasına yöneliktir.

Sözleşme sadece FDI değil, aynı zamanda Dünya Sağlık Örgütü (WHO), Uluslararası Dişhekimliği Araştırmaları Birliği (IADR) ve Uluslararası Dişhekimliği Firmaları (International Dental ManufacturersIDM) tarafından da desteklenmektedir. Sözleşme 2020 yılına kadar amalgam hariç civa içeren tüm ürünlerin kullanımının ortadan kaldırılmasını hedeflemektedir. Bu ürünler; Bataryalar Anahtarlar Kompakt floresan lambalar Sabun ve kozmetikler Termometreler Kan basıncı ölçüm aletleridir. Civa içeren tüm ürünler için ortadan kaldırma (phase-out) yaklaşımı mevcut iken sadece amalgam için kullanımı azaltma (phase-down) yaklaşımı mevcuttur. 128 ülke tarafından imzalanan Sözleşme, adını 1932-1968 yılları arasında Japonya'daki Minamata Körfezi'ne endüstriyel atıksular dökülürken, tarihteki en ciddi civa zehirlenmesinin felaketinden almaktadır. İyi Uygulama/Kalite Yönetimi: Çevreye duyarlı yaşam döngüsü atık yönetimi • Best Management Practices kapsamında dental amalgam artıkları için separatör kullanımı ve bu sayede çevreye atılan civanın azaltılması • Kapsüllü amalgam kullanımı ve atık geri- dönüşümünün sağlanması Amalgam kullanımı için dikkat edilmesi gereken hususlar Civa kullanımı ve dental amalgamın manipülasyonu, civa buharının potansiyel zararları ile ilgili personelin eğitilmesi gerekir. Dışarıdan temiz havanın girmesine izin veren iyi havalandırılmış ortamlarda çalışmalı Çalışma ortamının civa buhar seviyesi periyodik olarak ölçülmelidir. Haftada 40 saat ve günde 8 saat çalışılan ortamlarda kabul edilen eşik değer 50 50 µg/m<sup>3</sup> dir. Temizliği kolaylaştıracak uygun bir çalışma sahası oluşturulmalıdır. Yer kaplaması emici materyalden olmamalı ve kolay temizlenmeli. Kapsül amalgam kullanımına dikkat edilmesi gerekir. Amalgamı tutarken dikkat edilmeli cilde değmesine izin vermemeli Direkt kontakt durumunda ise su ve sabunla temizlik şarttır. Ağızdan çıkarılan veya çalışma sonrası geride kalan amalgam artıkları, metalik olmayan kapalı bir kutu içinde ve su altında toplanmalıdır. Üstü su ile kapatılmış civa hala bir parça civa buharı bırakabilir. Daha iyi bir alternatif; fotografik sodyum tiosülfat çözeltisinden faydalanmaktır. (Röntgen Tespit Çözeltisi= 2. Banyo solüsyonu). Ağızdan çıkarılan veya çalışma sonrası geride kalan amalgam artıkları, metalik olmayan kapalı bir kutu içinde ve su altında toplanmalıdır. Üstü su ile kapatılmış civa hala bir parça civa buharı bırakabilir. Daha iyi bir alternatif; fotografik sodyum tiosülfat çözeltisinden faydalanmaktır. (Röntgen Tespit Çözeltisi= 2. Banyo solüsyonu). Kontamine muayenehaneyi temizlemek için eğitilmiş personel, özel bileşikler ve endüstriyel vakumlu bir aletten yararlanır. Özel bileşik; solüsyon yapıcı bir madde ile beraber kullanılan sülfid tozundan oluşur. Bu solüsyon civa partiküllerini çevreleyerek içindeki kükürtle buharlaşmayı engeller. Kontamine muayenehaneyi temizlemek için eğitilmiş personel, özel bileşikler ve endüstriyel vakumlu bir aletten yararlanır. Özel bileşik; solüsyon yapıcı bir madde ile beraber kullanılan sülfid tozundan oluşur. Bu solüsyon civa partiküllerini çevreleyerek içindeki kükürtle buharlaşmayı engeller. Eski amalgamlar sökülürken veya yeni amalgam dolgu polisajında su spreyi ve aspiratör kullanılmalıdır. Eski amalgam çıkarılırken amalgam dolgu, düşük devirli tur ve sulu bir şekilde parçalara bölünüp eğer mümkünse ekskavatör veya keskin bir sond ile çıkarılmaya çalışılmalıdır. Bu esnada amalgamın mümkün olduğu kadar büyük parçalar halinde çıkarılmasına özen gösterilmelidir. Eski amalgamlar sökülürken veya yeni amalgam dolgu polisajında su spreyi ve aspiratör kullanılmalıdır. Eski amalgam çıkarılırken amalgam dolgu, düşük devirli tur ve sulu bir şekilde parçalara bölünüp eğer mümkünse ekskavatör veya keskin bir sond ile çıkarılmaya çalışılmalıdır. Bu esnada amalgamın mümkün olduğu kadar büyük parçalar halinde çıkarılmasına özen gösterilmelidir. Amalgam kırıntıları bulunabilecek tüm tek kullanımlık materyaller amalgama bulaşmış pamuk rulolar ve amalgam dolgulu çekilmiş dişler, röntgen tespit



## AMALGAM VE YAPISI

---

çözeltilisinde saklanmalıdır. Artık amalgamların yeraltı sularını ve çevreyi kirletmesini engellemek için ünitlere amalgam separatörlerinin takılması ve bu separatörlerin periyodik temizliğinin sağlanması gerekir. Atıkları ve artıkları geri dönüştürülmelidir. Bir geri dönüşüm firması seçerken hükümetten gerekli izinleri alan firmalar seçilmelidir. Ayrıca kompozitin içeriğindeki serbest radikallerden dolayı kanserojen etkisinin olduğu bildirilmiştir. Kompozitlerin organik bileşikleri veya indirgenmiş formları da alerjik reaksiyona sebep olabilmektedir.



## PULPA KAPLAMASI (KUAFAJ)

Prof. Dr. Rabia Banu ERMİŞ

*Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi, İstanbul*

### İNDİREKT PULPA KUAFAJI

- ▶ Derin dentin çürüklerinde , çürük temizlenirken pulpa perforasyonundan kaçınmak amacıyla ,pratikte kalan bir kısım çürük dentin (demineralize ancak kısmen sağlıklı)doku dostu bir madde ile örtülür.

### AMAÇ

- ▶ Uygulanan madde yardımıyla alttaki odontoblast tabakasının aktive edilmesiyle dentin remineralizasyonu ile tersiyer dentin oluşumu gerçekleştirerek pulpa canlılığının korunmasıdır.

### ENDİKASYONLARI

- Pulpa vital ve ağız ortamına açılmamış olmalı
- Pulpa semptomsuz veya reversible pulpitis safhasında olmalı
- Provoke ağrı olmalı
- Perküsyonda duyarlılık olmamalı
- Radyografik muayenede periradiküler dokularda patolojik bulgu olmamalıdır
- Dişteki madde kaybı restore edilebilir düzeyde olmalıdır.

### KONTRENDİKASYONLAR

- NEKROZE PULPA
- PERFORE PULPA
- SPONTAN AĞRI
- SICAKTA AĞRI
- PERKÜSYONDA HASSASİYET
- İRREVERSİBLE PULPİTİS

Klinik işlemler

(TEK AŞAMALI UYGULAMA)

- ▶ Anestezi ve rubber-dam izolasyonu tamamlanır

## PULPA KAPLAMASI(KUAFAJ)

---

- ▶ Büyük bir frez düşük devirle kullanılarak yüzeysel artıklar ve yumuşak dentinin büyük bir kısmı pulpa perfore edilmeden temizlenir
- ▶ Perfore olmayan pulpa yüzeyine DYCAL gibi hızlı sertleşen bir kalsiyum hidroksit veya TheraCal gibi rezin modifiye kalsiyum silikat içeren ajan uygulanır.
- ▶ Aynı seans daimi dolgusu tamamlanır. İki aşamalı uygulama
- Tek aşamalı işlemleri gerçekleştirilir fakat kalsiyum hidroksit üzerine geçici dolgu maddesiyle kapatılarak tersiyer dentin oluşumu ve kalan çürük dentinin remineralizasyonu için bir süre beklenir.
- Bekleme süresinin ardından geçici dolgu ve kalsiyum hidroksit kaldırılıp kavitede bırakılan çürük dentin uzaklaştırılarak daimi dolgu yerleştirilerek tedavi tamamlanır.
- Bekleme süresi 6hafta 12ay arası değişiklik gösterir. İKİ AŞAMALI TEDAVİNİN

### DEZAVANTAJLARI

- Geçici dolgu uyumunun bozulması
- Geçici dolgunun sızdırması
- Geçici dolguların düşmesi
- Hasta kooperasyonunun bozulması DİREKT PULPA KUAFAJI
- Travmatik yaralanma veya çürük temizlerken veya diş prepasyonu sırasında açığa çıkmış (ekspoze olmuş) pulpa üzerinin uygun bir örtüyle örtülerek ve kaide maddesiyle kapatılarak pulpa canlılığının sürdürülmesi işlemidir.

### AMAÇ

Uygulanan materyal ile tersiyer dentin oluşumunun sağlanarak pulpanın vital ve fonksiyonel olarak korunabilmesidir.

### ENDİKASYONLAR

- Civar dentin dokusu sağlıklı ve asemptomatik olan ve prepasyonu sırasında iyatrojenik olarak perfore olmuş bir diş
- Kök oluşumu tamamlanmamış çok az bir çürük kontaminasyonu bulunan asemptomatik daimi diş
- Radyolojik olarak periodontal aralığında genişleme ve periradiküler lezyon bulunmayan dişler
- Pulpada oluşan kanama 3-5 dakikadan fazla sürmemelidir ve kanama koyu renkli olmamalıdır.
- Sert doku kaybı restore edilebilir düzeyde olmalıdır
- Perküsyonda duyarlılık olmamalıdır

### KONTRENDİKASYONLAR

- Çürükle açılmış ve semptomlu dişler
-

## PULPA KAPLAMASI(KUAFAJ)

- Sistemik rahatsızlığı bulunan kişiler
- Yaşlı dişler ve pulpalar
- Pulpada hiç kanama olmaması veya kanamanın 5dakikadan fazla sürmesi
- Perküsyonda ağrı olması
- Radyografik muayenede periradiküler radyolusent alanların varlığı ► Tedavi öncesi anestezi ve rubber dam uygulamaları rutindir.
- Kanamanın durdurulması için kağıt veya pamuk peletler çok hafif bastırılarak kullanılmalıdır.
- Steril saline solüsyonu ve/veya NaOCl(%0.5-%6) kullanılabilir.
- Kanama durdurulamazsa vital tedavi seçeneği terk edilmelidir.
- Pıhtı oluşumu tedavinin olumlu bir durumdur.
- Kapaklama maddesi basınçsız olarak operasyon alanına uygulanmalıdır.
- Hemen takiben de kaide ve daimi dolgu yapımı gerçekleştirilmelidir. Aksi halde sızma ile prognoz olumsuz etkilenir.
- Kullanılan maddeler Ca(OH)<sub>2</sub> veya MTA'dır.Fakat kullanılan maddelerden ziyade opere edilen alanın sızdırmaz bir şekilde restore edilmesi daha önemlidir.

### Direkt Kuafajda Prognoz ve Başarıyı Etkileyen Faktörler

- Tedavide başarıyı etkileyen faktörler **lokal** ve **sistemik** olabilir.
- Lokal faktörler; Doğru endikasyon, Pulpaya ilişkin faktörler( pulpa açılımının şekli, büyüklüğü, lokalizasyonu ve kanama kontrolü) Çürük defektinin derinliği ve iyatrojenik faktörler
- Sistemik faktörler: Hastanın yaşı, Immunsupresif ilaç kullanımı, C vitamini eksikliği, Diabet ve radyoterapi

### LOKAL FAKTÖRLER

#### **Doğru Endikasyon:**

- Hatalı tanı prognozun başarısız olmasına neden olan önemli bir faktördür. Pulpa **iltihabının reversibl** olup olmadığının belirlenmesi, tedavi sonrasında **dişin restore edilebilirliği** başarılı prognoz için gereken şartlardandır.

#### **Pulpayla ilgili Faktörler:**

**Pulpa açılımının şekli:** Pulpa travma, çürük ve veya iyatrojenik nedenlerle perfore olabilir. Pulpa daha çok çürüğün temizlenmesi esnasında açılmaktadır.

Açık kalma süresi arttıkça pulpada enfeksiyon riski artmaktadır. Travma sonucu oluşan açılmalarda, pulpada mikroorganizma virulansı artmadığı sürece pulpa dokusu çoğu kez yüksek bir rejenerasyon potansiyeline sahiptir.Çok şiddetli olmayan (nekroza neden olmayan) travmatik açılmalarda çürükle açılıma kıyasla tedavi açısından daha iyi prognoza sahiptir.

## PULPA KAPLAMASI(KUAFAJ)

Travma sonucu apikal bölgede damar-sinir paketinde yaralanma veya kopma (sublüksasyon veya lüksasyon yaralanmaları) olduğunda rejenerasyon oranı azalmaktadır. İyatrojenik perforasyonlar daha çok diş kesimi esnasında oluşur. Pulpanın durumu önemlidir.

Anamnez, klinik ve radyolojik bulgular yardımıyla pulpanın durumu belirlenmeye çalışılır.

**Pulpa açılımının büyüklüğü:** Eskiden perfore pulpanın çapının 1mm'i geçmemesi şart koşulurken artık günümüzde bu görüş geçerliliğini kaybetmiştir. Pulpanın vitalitesi, oluşan enfeksiyonun düzeyi ve iyileşme potansiyeli perforasyonun boyutundan daha önemlidir.

**Pulpa açılımının lokalizasyonu:** Perforasyonun lokalizasyonu prognoz üzerine etkilidir. **Perforasyonun pulpa boynuzunda olması kole bölgesinde oluşanlara kıyasla daha az doku hasarına yol açabilmektedir.**

Yapılan çalışmalarda **en başarılı bölge okluzal ve okluzo-mesial** iken, **palatinal ve distal bölgeler en başarısız** kuafaj bölgeleri olarak bildirilmiştir. Ayrıca molar dişlerde, premolar ve keser dişlere oranla daha başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Bunun nedeni; molar dişlerde kollateral kanlanmanın fazla olması ve pulpa hacminin daha büyük olması sayesinde artabilen rejenerasyon potansiyeli olarak açıklanmıştır.

- **Pulpanın kontaminasyonu:** Perfore pulpanın kontaminasyon derecesi prognozda etkilidir. Enfeksiyon oluşmadığında pulpanın rejenerasyon kapasitesi oldukça yüksektir. Bakteriyel kontaminasyon çürükle olabildiği gibi pulpanın tükürükle veya plakla temas etmesinden de kaynaklanabilir. Ayrıca daimi restorasyonun sızdırmazlığı, sekonder kontaminasyonu engelleyerek direkt kuafajın başarısını olumlu yönde etkiler.
- **Kanama kontrolü:** Pulpadaki kanamanın kısa sürede durdurulabilmesi, renginin enfeksiyon durumlarında görülen kanamalarda olduğu gibi koyu renkli olmaması dikkate alınmalıdır. **3-5 dakikadan uzun süren** bir kanama irreversibl pulpitisin göstergesi olabileceği için böyle durumlarda prognoz kötü olacaktır.
- Direkt kuafaj esnasında açığa çıkan pulpa ve kuafaj materyali arasında bir **kan pıhtısının** oluşumu iyileşme şansını azaltabilir. Pıhtı patojen mikroorganizmalar için bir besin kaynağı ve iltihabi mediyatörler için kemoatraktan(kimyasal olarak çekici) rol oynayabilir ve pıhtı organize olabilir. Bu nedenle kuafaj materyali uygulamadan önce steril pamuk peletlerle kanama durdurulmalı ve materyal pulpanın üzerine direkt uygulanmalıdır.
- Aksi takdirde oluşan pıhtı pulpa iyileşmesi ve tersiyer dentin oluşumunu bozar.
- **Çürük defektinin derinliği:** Yumuşak dentinin pulpaya doğrudan ulaştığı ve kavitenin temizlenmesi esnasında pulpanın hemen açıldığı durumlarda pulpada iltihabi ve dejeneratif değişiklikler başlamıştır. Bu durumda kuafaj tedavisi başarısız olur.
- **İyatrojenik faktörler:** İyatrojenik faktörler ısı, basınç, kuafaj materyalinin seçimi, mikrosızıntı oluşması gibi faktörlerdir. Kavite hazırlanması esnasında **oluşan ısı** pulpa dokusuna zararlıdır, devamlı soğutma altında çalışılmalıdır. Kuafaj materyalinin yerleştirilmesi esnasında **basınç uygulanmamalıdır**. Yine kuafaj materyalinin ve dentin talaşlarının **pulpaya itilmesinden** kaçınılmalıdır. Kullanılan kuafaj materyalinin doku dostu, biyoyumlu olması başarı şansını artırabilir. Daimi dolgunun ikinci seansta yapıldığı durumlarda mikrosızıntı olasılığı artmaktadır. Dolgunun düşmesi veya geçirgen hale gelmesi önemli bir risktir. Aynı seansta yapılan daimi dolgu dişin dış etkenlere karşı korunabilmesi açısından daha avantajlı kabul edilebilir.

### SİSTEMİK FAKTÖRLER

- Sistemik hastalıklar vital pulpa tedavileri için bir kontrendikasyon oluşturabilmektedir.

## PULPA KAPLAMASI(KUAFAJ)

- Uzun süreli immunsupresif kullanımı, C vitamini eksikliği , anemi, karaciğer hastalıkları, diabet, radyoterapi, vital pulpa tedavilerinde iyileşme potansiyeli açısından prognozu olumsuz yönde etkileyebilmektedir.
- Hastanın yaşı konusunda farklı görüşler vardır. Yapılan araştırmalarda yaşla birlikte başarı oranının azaldığı bildirilse de bazı çalışmalarda da yaşın başarıyı etkilemediği ileri sürülmüştür. Prognozda hastanın kronolojik yaşından çok dişin durumunun daha etkili olduğu söylenebilir.

### VİTAL PULPA TEDAVİLERİ DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

- SEMPTOMLAR
- KLİNİK BULGULAR
- KORONAL ÖRTÜCÜLÜK
- RADYOGRAFİK BULGULAR

### SEMPTOMLAR

Eğer tedavi başarılı ise pulpitis veya periradiküler periodontitise ait herhangi bir semptom yoktur. KLİNİK

### BULGULAR

- VİTALİTE TESTİ (+)
- PERKÜSYON / PALPASYON ( -)
- RENKLEŞME (-)
- MOBİLİTE (-)
- ENDODONTİK ORJİNLİ FİSTÜL (-)

### KORONAL ÖRTÜCÜLÜK

Koronal restorasyon sızıntıya izin vermeyecek derecede örtücü olmalıdır.

### RADYOGRAFİK BULGULAR

- PERİODONTAL LİGAMENT ARALIĞINDA GENİŞLEME (-)
- PERİRADİKÜLER RADOLUSENSİ (-)
- 3 , 6 AY İLE 1 SENE BOYUNCA TAKİP

### Vital Pulpa Tedavilerinde Kullanılan Materyaller

- **Bu amaçla geliştirilen bir çok materyal bulunmaktadır:**

**Kalsiyum Hidroksit Bileşikleri**

**Çinko Oksit**

**Kalsiyum Fosfat**

**Çinko Fosfat ve Polikarboksilat Simanlar**

## PULPA KAPLAMASI(KUAFAJ)

---

**Kalsiyum-tetrasiklin şelat**

**Antibiyotik ve büyüme faktör kombinasyonları**

**Kalsiyum Fosfat Seramikler**

**Emdogain**

**Biocam**

**Siyanoakrilat**

**Hidrofilik Rezinler**

**Hidroksiapatit**

**Rezin-modifiye Cam İyonomerler**

**MTA (mineral trioxide aggregate)**

İdeal bir kuafaj materyalinde bulunması gereken özellikler

- Reperatif dentin oluşumunu stimüle etmek
- Pulpa vitalitesini korumalı
- Bakterisid veya bakteristatik olmalı
- Dentine ve restoratif materyale bağlanmalı
- Restorasyon yerleştirilirken uygulanan kuvvetlere karşı dirençli olmalı
- Steril olmalı
- Radyopak olmalı
- Bakteriyel sızıntıyı engellemeli Kuafaj materyalleri
- Kalsiyum hidroksit
- Mineral trioksit aggregate (MTA)

Kalsiyum hidroksit

- Suda hafif erir , gliserinde erir , alkolde erimez
- Ph 12.4
- Kuvvetli alkalik yapıdadır
- Antibakteriyel etkiye sahiptir
- Pulpa dokusunu irrite ederek tamir mekanizmasını uyarır

MTA

- Rafine portland simanı ve bizmut oksit karışımıdır
-



## PULPA KAPLAMASI(KUAFAJ)

---

- Nemli bir pamukla temasta olacak şekilde (24saat) geçici olarak uygulanması önerilir Güncel kuafaj materyalleri

### KALSİYUM HİDROKSİT

- Beyaz, kokusuz ve suda az çözünebilen ince bir tozdur.
  - Antibakteriyel özelliği, asitleri nötralize etmesi, hemostatik etkisi, alkale fosfataz etkisiyle sert doku oluşumunu indüklemesi, sınırlı nekroz oluşturması gibi biyolojik özellikler gösterir.
  - Materyalin antibakteriyel özelliğini; bakterilerin hücre duvarlarını hidrolize uğratmak, endotoksinlerini nötralize etmek ve karbondioksit absorpsiyonuna bağlı olarak anaerobik organizmaları azaltmak yoluyla gerçekleştirdiği bildirilmiştir.
  - Materyalin adezyon özelliği yoktur ve zayıf bir kapaticılık sağlar. KH komşuluğunda oluşan tamir dentininde tünel defektleri olduğu da bildirilmiştir. KALSİYUM SİLİKAT SİMANLAR Portland Simanı
  - Portland simanı, trikalsiyum ve dikalsiyum silikattan oluşmaktadır. Portland simanma 4:1 oranında bizmut oksit ilavesi ile MTA oluşmaktadır.
  - Portland Simanı ve MTA'nın içeriklerinin temelde aynı olmasına rağmen Portland simanlı direkt kuafajda MTA yerine kullanılması önerilmemekte, buna gerekçe olarak da aşağıdaki durumlar gösterilmektedir;
  - Portland simanı geniş bir alanda üretildiği için üretim aşamalarını ve içeriğini tespit ve kontrol etmek mümkün olmamaktadır.
  - MTA ve Portland simanı bir takım ağır metaller içermektedir ve Portland simanında arsenik miktarının MTA'dakine oranla çok daha yüksek olduğu görülür.
  - Portland simanmm bazı tipleri yüksek oranda çözünürlük göstermektedir.
  - Portland simanmm baskı kuvvetlerine karşı dayanıklılığı MTA'ninkinden daha düşüktür.
  - Karbonasyon reaksiyonu portland simanmm gerilim streslerine karşı dayanıklılığını ve esnekliğini olumsuz yönde etkilemektedir.
  - Portland simanı enfekte asidik ortamdaki karbondioksit varlığında kalsiyum karbonat oluşturmakta ve bu da materyalin fiziksel özellikleri üzerinde yukarıda sayılan etkileri yaratmaktadır .
  - Portland simanının bazı tipleri yüksek oranda çözünürlük göstermektedir.
  - Portland simanının baskı kuvvetlerine karşı dayanıklılığı MTA'ninkinden daha düşüktür.
  - Karbonasyon reaksiyonu portland simanının gerilim streslerine karşı dayanıklılığını ve esnekliğini olumsuz yönde etkilemektedir.
  - Portland simanı enfekte asidik ortamdaki karbondioksit varlığında kalsiyum karbonat oluşturmakta ve bu da materyalin fiziksel özellikleri üzerinde yukarıda sayılan etkileri yaratmaktadır .
-

## PULPA KAPLAMASI(KUFAJ)

### Mineral Trioksit Agregat (MTA)

- Mineral trioksit agregat (MTA) ilk olarak 1990'larda kök kanal dolgu maddesi olarak Mahmoud Torabinejad tarafından geliştirilmiş,1995 yılında patenti alınmış ve ProRoot MTA® ismiyle ticarileştirilmiştir.
- MTA içeriğinin hidrasyonu sonucu oluşan KH'in ortamdaki fosfat iyonlarıyla birleşmesiyle de apatit kristalleri oluşur ki materyal komşuluğunda oluşan bu apatit ve kalsit kristalleri hücre ataşmanı için iskelet görevi görmekte, oluşacak tamir dentini söz konusu bu yapı etrafından şekillenmektedir.

### TheraCal LC

- TheraCal LC, rezin modifiye kalsiyum silikat dolduruculu bir materyaldir.
- Kalsiyum oksit, kalsiyum silikat (Tip 3 Portland Simanı), stronyum, silica, baryum sülfat ve baryum zirkonat içeren bir mineral kısım ile, Bis-GMA ve polidimetakrilat içeren bir rezin kısımdan oluşmaktadır.
- Yaklaşık olarak %45'i mineral, %10'u radyopak komponent, %5'i hidrofilik kalınlaştırıcı ve kalan %40-45'lik kısmı da rezindir. Resin kısmı hidrofobik ve hidrofilik komponentler içerir.
- Hidrofobik komponentler; UDMA, TEGDMA-TriEDMA ve BisGMA'dır. Hidrofilik kısmı ise HEMA ve PEGDMA gibi monomerlerden oluşur.
- TheraCal LC, derin kavitelere yerleştirilmesi durumunda yeterli derecede kapaticılık sağlamaktadır, biyoyumludur ve pulpal hücreler üzerinde toksik etkisi bulunmamaktadır .
- TheraCal LC'nin sitotoksik etkisini araştırdıkları çalışmalarında, derin kavitelere kullanımı durumunda inflamatuvar reaksiyon oluşturmadığı bilinen Vitrebond ile karşılaştırıldığında TheraCal LC'nin çok daha biyoyumlu olduğunu tespit etmişlerdir.
- Materyalin apatit formasyonunu uyaran interaktif bir akıcı rezin olduğu ve pulpal iyileşme için gerekli olan yüksek PH'ı sergilediği(IO-II) ama bunun birkaç gün içinde nötral PH' a döndüğü, böylece pulpal hücrelerin metabolik aktivitelerini sürdürmesi için uygun ortamın oluşturulduğu belirtilmiştir.
- Bir kuafaj materyalinin alkali etkinlik göstermesi alkali ortamda oluşan bütün biyolojik olayların başlayabilmesi için öncelikli etkidir.
- TheraCal LC'nin hidrasyon reaksiyonu boyunca OH<sup>-</sup> iyonu salarak pH'ın yükselmesini sağlaması bakterilerin çoğalıp yaşamaları için uygun olmayan bir ortam oluşmasına yol açar. Bu antibakteriyel etkinliğin daim olabilmesi için sonuç restorasyonun sızdırmazlığının sağlanabilmesi büyük önem taşımaktadır. KH salımı ile oluşan alkali ortam diş dokusunun inflamatuvar cevap oluşturmasına da yol açar. Bu inflamatuvar yanıt ise tamir dentini oluşumu ve yeni hidroksiapatit formasyonu ile sonuçlanır.

### Biodentin

- KH uzun yıllardır kuafajda altın standart olarak kullanılmaktadır. Fakat KH komşuluğunda oluşan dentin köprüsünün pörözlü yapısı ve materyalin örtücülük yeteneğinin yetersiz olması gibi dezavantajları mevcuttur . Bunun sonucunda geliştirilen ve kuafajda KH'e alternatif olarak kullanılan MTA; biyoyumluluğu, oluşturduğu dentin köprüsünün homojenitesi ve

## PULPA KAPLAMASI(KUAFAJ)

---

sızdırmazlığıyla pulpal iyileşmeyi yüksek oranda sağlasa da sertleşme süresinin uzunluğu ve ekonomik nedenlerle kliniklerde kullanımı kısıtlanmıştır.

- Son zamanlarda yeni bir kalsiyum silikat bazlı restoratif materyal geliştirilmiştir. Bu materyal MTA'ya göre yüksek oranda uygulama kolaylığı gösterir ve sertleşme süresinin uygunluğu ile fiziksel özellikleri açısından oldukça başarılı bulunmuştur.
- Geliştirilen bu yeni kalsiyum silikat bazlı restoratif materyalin (Biodentine) vital pulpa tedavilerinde kullanımının araştırıldığı ilk çalışmada, gerek kök hücrelerin odontoblast benzeri hücrelere farklılaşması üzerindeki etkisi ve oluşan dentin köprüsünün kalitesi, gerekse oluşturduğu enflamasyonun minimum düzeyde ve pulpa tarafından tolere edilebilir olması nedeniyle biodentin, KH ve MTA'dan çok daha başarılı bulunmuş ve pulpa kuafajında kullanılabileceği belirtilmiştir
- Belirtildiği gibi Biodentin, portland simanı, MTA ve TheraCal LC gibi kalsiyum silikat bazlı bir materyaldir ve içeriği de ailedeki diğer materyallerin içeriğiyle büyük oranda benzerlik göstermektedir . Biodentinin toz yapısı trikalsiyum silikat, dikalsiyum silikat, kalsiyum oksit, kalsiyum karbonat ve radyoopasite sağlayan zirkonyum oksitten oluşmaktadır. • Trikalsiyum silikat ana içeriktir, dikalsiyum silikat ise ikinci esas bileşendir. Tozla birleşen sıvı kısmı sertleşme süresini kısaltan kalsiyum klorid ve suda çözünen bir polimerden oluşmaktadır. Likit kısma kalsiyum klorid ilavesi erken dönem ve final sertleşme süresini kısalttığı gibi erken dönemdeki yapısal dayanıklılığa da katkıda bulunur

### BioAGGREGATE

- BioAggregate (BA), MTA gibi retrograd dolgu ve kök kanal perforasyonunu tamir için geliştirilmiş biyoseramik nanopartiküller bir simandır.
- İçeriğinde trikalsiyum silikat, dikalsiyum silikat, silikon oksit tantalyum pentoksit ve kalsiyum fosfat bulunmaktadır. Söz konusu içeriğin tantalyum pentoksit hariç tutulmak üzere MTA ile benzer olduğu görülür. Tantalyum pentoksit materyale radyoopasite temini için eklenmiştir ki bilindiği gibi MTA içinde bu görevi bizmut oksit görmektedir. BA'ın özellikleri;
- Vital dokular için toksik olduğu bilinen alüminyumdan tamamen arındırılmıştır.
- Çalışma sertleşme süresi optimumdur (5dk.).
- Uygulaması ve manipülasyonu kolaydır.
- Tozu dişle uyumlu bir beyazlık sergilmekte, diş dokusunda renklenmeye sebep olmamaktadır.

### CAM İYONOMER SİMANLAR

Prof. Dr. Rabia Banu ERMİŞ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi, İstanbul

Cam iyonomer simanlar ilk kez 1972 yılında Wilson ve Kent tarafından diş hekimliğine tanıtılmış ve ismi **A**lumino-**S**ilikat-**P**oliakrilik-**A**sit olan içeriğin baş harfleri alınarak **ASPA** olmuştur.

- Cam kompozisyonu: Üreticiden üreticiye değişmekle birlikte her zaman silika, alimüna, florid
- Likit kompozisyonu: %40-50 poliakrilik asit (polialkelenoik asit) ve su

#### Sertleşme reaksiyonu: Asit/Baz reaksiyonu

- Likit ve toz karıştırıldığında asit camı çözer ve Ca, Al, Na ve F iyonları salınır.
- Poliakrilik asit zincir oluşturur ve Ca iyonları ile çapraz bağ yapar. Sonraki 24 saate Ca iyonları Al iyonları ile yer değiştirir.
- Camdan gelen Na ve F iyonları bu çapraz bağa katılmaz.
- **Çözünmeyen cam parikülleri amorf alimünopoliakriat jel içerisinde gömülü kalır.**
- Cam iyonomer siman ifadesi, sertleşme reaksiyonun tamamının ya da büyük bir bölümünün asit-baz reaksiyonu olduğu, flor rezervuarı olan ve devamlı olarak flor salınımı gerçekleştirebilen restoratif materyaller için kullanılan bir terimdir. Bu tanımlamaya bağlı olarak, cam iyonomer simanların uygulama şekilleri sınıflandırılmıştır.
  - † Tip I: Kuron, köprü ve braketlerin yapıştırılmasında kullanılan simanlar
  - † Tip II: Restoratif simanlar
  - † Tip III: Kaide materyali ve pit ve fissür örtücü olarak kullanılan simanlar
  - † Tip IV: Kanal dolgu patı olarak kullanılan simanlar

Cam iyonomer simanlar içeriklerine göre beş ayrı sınıf altında toplanabilirler:

- I. Geleneksel cam iyonomer simanlar (GCİS)
- II. Hibrit cam iyonomer simanlar
  - a. Resin modifiye cam iyonomer simanlar (RMCİS)
  - b. Poliasit modifiye kompozit rezinler (Kompomerler)
- III. Yüksek viskoziteli cam iyonomer simanlar (YVCİS)
- IV. Giomerler
- V. Nano-iyonomerler

## 1. Geleneksel Cam İyonomer Simanlar (GCİS)

- GCİS'lar toz-likit sisteminden oluşurlar.
- Günümüzde, cam iyonomer simanlar, kalsiyum veya stronsiyum esaslı alumina-silikat cam tozlarının suda eriyebilen polimerik asitlerle kombinasyonu ve flor ilavesi ile elde edilmektedir.
- Cam iyonomer simanlarda kullanılan cam partikülleri karmaşık bir yapıya sahiptir ve birçok bileşen içerirler. Cam partikülünün üç temel bileşeni silisyum ( $\text{SiO}_2$ ), aluminyum ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) ve kalsiyumdur ( $\text{CaO}$ ).
- Alüminyum oksit ve silisyum dioksit, camın iskeletini oluşturmaktadır. Yapı, üç boyutlu silikat yapısıyla tetrahedral bir yapıdır.
- Genellikle stronsiyum oksit ( $\text{SrO}$ ) ve çinko oksit ( $\text{ZnO}$ ) kalsiyum oksitin ( $\text{CaO}$ ) yerini almaktadır.
- Flor ( $\text{CaF}_2$ ), rezervuar görevi görmek üzere yapıya dahil olmuştur.

### Geleneksel cam iyonomer siman endikasyonları

- Sınıf I ve V kaviteler
- Tünel kaviteler
- Süt dişi restorasyonları
- Kaide materyali
- Geçici restorasyonlar
- Yapıştırma simanı
- Pit ve fissür örtücü

## 1. Hibrit Cam İyonomer Simanlar

### 1.1. Rezin Modifiye Cam İyonomer Simanlar (RMCİS)

- 1980'lerin sonuna doğru piyasaya sürülen, %80 cam iyonomer siman ve %20 rezin esaslı hibrit bir restoratif materyalin karışımından oluşmuş olan bir materyaldir.
  - GCİS'ların nem hassasiyeti ve düşük fiziksel özellikleri gibi mevcut sorunlarının giderilmesi için geliştirilmişlerdir.
  - Bu materyal geliştirilirken, flor salınımı, reşarj özelliği ve kimyasal adezyon gibi cam iyonomer siman özelliklerinin korunması da amaçlanmıştır.
  - Rezin modifiye cam iyonomer simanların fiziksel ve mekanik özellikleri, GCİS ile kompozit rezinler arasındadır.
  - Toz kısmını florealuminosilikat cam tozları, likit kısmını ise HEMA (2-Hidroksietil metakrilat), metakrilat grupları, poliakrilik asit, tartarik asit ve %8 oranında su oluşturmaktadır.
-

## CAM İYONOMER SİMANLAR

---

- RMCİS'lar dual sertleşme mekanizmasına sahiptirler, yani asit-baz reaksiyonuna ek olarak foto-kimyasal bir sertleşme de gösterirler.
- Kimyasal yapılarına eklenen düşük miktardaki monomerler asit-baz reaksiyonunu destekleyen ikincil bir ışıkla polimerizasyon reaksiyonu sağlamaktadır.
- RMCİS'lar %23 oranında flor içerir ve flor salınımı ve reşarj kapasitesi GCİS'lardan daha fazladır. Diş dokularına adezyonları ise, bu simanlardan farklı olarak kimyasal ve fizikseldir.
- RMCİS'in biyouyumluluğu içerdiği HEMA'ya bağlı olarak GCİS'lardan daha düşüktür.
- GCİS restorasyonların başarısızlık ihtimalinin RMCİS restorasyonlardan beş kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir.
- Restorasyonların başarısız olmasındaki ana nedenler restorasyon kırığı, retansiyon kaybı ve endodontik komplikasyonlar olarak sıralanmaktadır.

- **Rezin İçerikli Cam İyonomer Simanlar(Tip1)**

- Vitremer Luting Cement (3M ESPE)
- Photac-Cem (3M ESPE)
- Rely X Luting Plus (3M ESPE)
- Advance (Dentsply/Caulk)
- Fuji Ortho Self-Cure (GC)
- Fuji Ortho LC (GC)
- Fuji Plus (GC)
- Fuji G Cem (GC)

Pro Tec Cem (Ivoclar Vivadent)

- **Hibrit Cam İyonomer Simanlar (Tip2 Tip3)**

- Photac-Fil (3M ESPE) Dual-cure
- Photac-Fil Quick (3M ESPE) Dual-cure
- Vitremer (3M ESPE) Tri-cure
- Fuji II LC (GC) Tri-cure
- Fuji II LC Improved (GC) Tri-cure

Rezin modifiye cam iyonomer simanların endikasyonları

- Küçük Sınıf I, II ve III kaviteler
  - Sınıf V kaviteler
  - Süt dişlerinde Sınıf I, II, III ve V kaviteler
  - Kaide materyali
-

## CAM İYONOMER SİMANLAR

---

- Geçici restorasyonlar
- Yapıştırma simanı
- Pit ve fissür örtücü
- Kor yapımı (kalan diş dokusunun en az %50 oranında olduğu durumlarda)

### 1.2. Poliasit Modifiye Kompozit Reziner (Kompomerler)

- Bu restoratif materyal, iki karboksil gruplu dimetakrilat monomerler ve GCİS'larda bulunan iyon salabilen cam benzeri doldurucular içermektedir.
- İçeriğinde %20-30 oranında cam iyonomer siman ve %70-80 oranında kompozit rezin bulunur.
- Kompomerler %13 oranında flor ihtiva eder ve flor salınımları da oldukça düşüktür.
- Kompomerlerin fiziksel ve estetik özellikleri kompozit rezinlere daha yakındır. Uygulamaları kolaydır ve ışıkla polimerize olmaları tercih edilme nedenlerindedir. Kompomerlerin endikasyonları
- Sınıf III ve Sınıf V kaviteleler
- Süt dişlerinde Sınıf I, II, III ve V kaviteleler
- Kırılmış dişlerin geçici olarak tamir edilmesi
- Açık sandviç tekniğinin uygulandığı restorasyonlar
- Kor yapımı (kalan diş dokusunun en az %50 oranında olduğu durumlarda)

### 2. Yüksek Viskoziteli Cam İyonomer Simanlar (YVCİS)

- GCİS'ların zayıf mekanik özelliklerini ve okluzal kuvvetler karşısındaki aşınma direncini arttırmak ve Sınıf I ve Sınıf V restorasyonlarla sınırlı olan endikasyon alanlarını genişletmek üzere geliştirilmişlerdir.
  - Ayrıca, daimi restorasyon materyali olarak kompozit rezin ve amalgam alternatifi olmaları da amaçlanmıştır.
  - GCİS'lardaki toz likit oranı 3:1 veya 4:1 iken; YVCİS'da bu oran 6:1 veya 7:1'dir.
  - Sertleşme mekanizmaları GCİS'larla aynı olan bu simanların aşınma direnci, yüzey sertliği, eğme ve basma dayanıklılıkları artırılmış ve çözünürlükleri azaltılmıştır.
  - Ayrıca, flor salınımları GCİS'larla aynı orandadır ve biyouyumlulukları da benzerdir.
  - Günlük klinik kullanımda, doğru toz/likit oranlarının belirlenmesinin ve el ile karıştırmanın zorluğu nedeniyle, klinisyenler için kapsül formları geliştirilmiştir.
  - Bu kapsül cam iyonomer simanlar;
  - Kolay kullanım
  - Standart ve yüksek toz/likit oranı
-

## CAM İYONOMER SİMANLAR

---

- Homojen ve uygun kıvam gibi avantajlar sunmaktadır.
- Kapsül formundaki YVCİS'ların kopma dayanımının ve eğme ve basma dirençlerinin elle karıştırılan YVCİS'lardan anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

### **Yüksek Viskoziteli Cam İyonomer Simanlar(Tip2 Tip3)**

- Ketac Molar Quick Aplicap (3M ESPE)
- Chemfil ROCK (Dentsply/Caulk)
- EQUIA Forte (GC)
- Riva Self Cure (SDI)
- Riva Self Cure Fast (SDI)
- İonofil Molar (Voco)

### Yüksek viskoziteli cam iyonomer simanların endikasyonları

- Sınıf I ve küçük/orta boyutta
- Sınıf II kaviteler
- Sınıf V kaviteler
- Süt dişlerinde Sınıf I, II, III ve V kaviteler
- Kaide materyali
- Geçici restorasyonlar Kor yapımı (kalan diş dokusunun en az %50 oranında olduğu durumlarda)

### 2.1. Rezin İçerikli Yüzey Örtücü Uygulaması

- Başlangıç sertleşme aşamalarında, suyun uygun maturasyonda anahtar görevi görmesinden dolayı nem kontaminasyonu ve dehidratasyon cam iyonomer siman restorasyonun fiziksel özelliklerini olumsuz yönde etkiler.
  - Bu dezavantajları ortadan kaldırmak için, restorasyonların yapımından sonra en az 1 saatten 2 haftaya kadar değişen sürelerde nem etkileşiminden kesinlikle korunması önerilmektedir.
  - Vazelin, kakao yağı, sıvı geçirmeyen yüzey örtücüler ve hatta tırnak cilaları geçmiş dönemlerde kullanılan yüzey örtücü ajanlar olmuştur. Çiğnemeye bağlı aşınma sonucu bu yüzey örtücüler kısa zamanda restorasyon yüzeyinden uzaklaşmaktaydı.
  - Ancak bu geçen süre içinde simanlar sertleşme sonrası sıvı dengesine ulaştığı için değişimlere karşı daha dirençli hale gelmekteydi.
  - Yüzey örtücü sistemlerdeki gelişmelerle birlikte, ışıkla sertleşen yüzey örtücüler optimal yüzey koruyucu ajanlar olarak karşımıza çıktı.
  - Su emilimini azaltan rezin içerikli yüzey örtücüler polimerizasyon büzülmesinin hızını da yavaşlatmaktadır.
-



## CAM İYONOMER SİMANLAR

- Ayrıca, Amerikan Dişhekimleri Birliği (ADA), 1990 yılında verniklerin ve ışıkla sertleşen yüzey örtücülerin GCİS'lar için önemini beyan etmiştir.
- Son zamanlarda, yüksek viskoziteli cam iyonomer simanlarla kombine kullanılan nano dolduruculu yüzey örtücüler piyasaya sürülmüştür. Bu self adeziv, nano dolduruculu rezin içerikli yüzey örtücülerin, yüksek hidrofilik özellikleri ve çok düşük olan viskoziteleri ile cam iyonomer siman yüzeyinde mükemmel bir örtüleme sağladıkları firmalar tarafından bildirilmiştir.
- Resin içerikli yüzey örtücü uygulaması cam iyonomer simanların mikrosertliğini arttırmadığı, hatta azalttığı ve yüzey pürüzlülüğünün de örtücü uygulanmış ve uygulanmamış restoratif cam iyonomer simanlar için benzer olduğu görülmüştür.
- Buna karşın, nano dolduruculu yüzey örtücü uygulanan yüksek viskoziteli cam iyonomer simanların makaslama ve basma dayanımının dört ila sekiz haftalık süre sonunda arttığı bildirilmiştir.
- Düşük yüzey gerilimine bağlı olarak kenar örtülenmesini de olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir.
- Nano dolduruculu yüzey örtücülerin, restorasyonun uygulandığı kişinin çiğneme kuvvetine, okluzyonuna, çiğneme alışkanlıklarına ve diyetine bağlı olarak ortalama altı ay süreyle restorasyon yüzeyinde kaldığı görülmüştür.

### 3. Giomerler

- Giomer, aktif cam iyonomer partikülleri (PRG) içeren, flor salabilen ve ışıkla sertleşen restoratif bir materyal olarak piyasaya sürülmüştür.
- PRG (pre-reacted glass ionomer) partikülleri, floroaluminasilikat cam partikülleri ile polialkenoik asit arasında sulu ortamda meydana gelen asit-baz reaksiyonu sonucu oluşurlar.
- "Giomer" ismi, "Glass ionomer + polimer" kelimelerinden türetilmiştir.
- Giomerlerde cam iyonomer simanlarda görülen hidrojel fazı geçişi görülmemektedir.
- PRG partikülleri cam iyonomer siman yapısında olup flor salınımından sorumludurlar.
- Giomerler, kompomerler gibi ışıkla sertleşmekte ve diş dokusuna adezyon için bir bağlayıcı sisteme gereksinim duymaktadır

- **Giomerler**

Beautifil (Shofu)

Giomerlerin endikasyonları

- Direkt estetik restorasyonlar ve lamina restorasyonlar
- Sınıf III,IV ve V kaviteleler
- Sınıf I ve küçük boyutta Sınıf II kaviteleler

### 4. Nano-iyonomerler

## CAM İYONOMER SİMANLAR

---

- Geleneksel ve rezin modifiye cam iyonomer simanlara ek olarak, nano doldurucu rezin modifiye cam iyonomer simanlar (nano-iyonomer) son yıllarda klinik uygulamalarda yerini almıştır.
- Nano-iyonomerlerde mekanik dayanıklılık artarken polimerizasyon büzülmesi azalmıştır.
- Nano-iyonomer yapısı akrilik ve itakonik asit kopolimerlerinin florealuminosilikat cam partikülleri ve su ile gerçekleştirdiği cam iyonomer reaksiyonuna dayanır.
- Nano-iyonomer yapısında ayrıca, BisGMA, TEGDMA, PEGDMA ve HEMA gibi çeşitli rezin monomerler yer alır.
- Nano-iyonomerleri diğer cam iyonomer simanlardan ayıran en önemli özelliği, doldurucu içeriklerinin ağırlıkça %69'unu nano doldurucuların oluşturmasıdır.
- RMCİS ile benzer sertleşme reaksiyonu göstermektedir. Materyalin birincil sertleşmesi ışık aktivasyonu ile gerçekleşmektedir.
- Dentin ve mine dokusuna bağlanmaları cam iyonomer simanlar gibidir.
- Flor salınımı ve reşarj özelliklerinin kompomerlerden yüksek; GCİS'lar ve RMCİS'lar ile benzer olduğu görülmüştür.
- **Nano-iyonomerler**

Ketac N100 (3M ESPE)

Nano-iyonomerlerin endikasyonları

- Küçük Sınıf I kaviteler
- Sınıf III ve V kaviteler
- Süt dişi restorasyonları
- Geçici restorasyonlar
- Sandviç tekniğinin uygulandığı restorasyonlar
- Kor yapımı (kalan diş dokusunun en az %50 oranında olduğu durumlarda)

Cam Carbomer

- Bu, geleneksel cam iyonomer simanla karşılaştırıldığında gelişmiş biyoaktiviteye sahip olan cam iyonomer türünde yeni bir ticari malzemedir. Hollanda'daki GCP Dental tarafından üretilmektedir. "Cam karbomer" adı bilimsel literatürde benimsenmiştir , bu talihsiz bir durumdur, çünkü bu bir marka adıdır ve malzeme aslında bir tür cam iyonomerdir.
  - Sulu bir polimerik asit ile iyonla süzülebilir bazik cam arasında bir asit-baz reaksiyonu ile oluşur, ancak genellikle cam iyonomer formülasyonlarına dahil edilmeyen maddeler de içerir .
  - Bu bileşenler aşağıdaki gibidir:
-

## CAM İYONOMER SİMANLAR

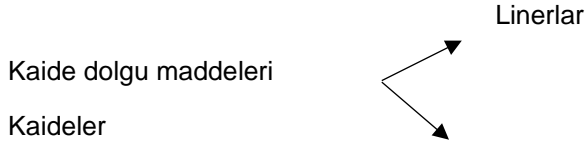
---

- Partiküllerin yüzey katmanlarının kalsiyum bakımından önemli ölçüde tükenmesi için kuvvetli asitle yıkanmış bir cam tozu . Bu nedenle, kalsiyum iyonlarının çoğu partiküllerin içinde çekirdeğe doğru uzanır.
  - Hidroksil grupları içeren, genellikle doğrusal yapıda bir polidimetilsiloksan içeren bir silikon yağı. Bu, silikon yağının simanın diğer bileşenleri ile hidrojen bağları oluşturmaya izin verir, böylece sertleştikten sonra siman içinde bağlı kalır.
  - Aynı zamanda sekonder doldurucu görevi gören biyoaktif bir bileşen. Katı hal NMR spektroskopisi, bu doldurucunun aslında hidroksiapatit olduğunu göstermiştir ve daha önce geleneksel cam iyonomer fissür örtücülerde gözlemlendiği gibi, diş ile arayüzde mine benzeri materyal oluşumunu desteklemek için dahil edilmiştir.
  - Cam karbomerde kullanılan cam, stronsiyum ve ayrıca yüksek miktarda silikon ve az miktarda kalsiyum içerir. Geleneksel cam iyonomer Fuji IX ve Ketac Molar'ın köklü markalarında kullanılan camlara kıyasla silikonda nispeten yüksektir, ancak benzer miktarlarda alüminyum, fosfor ve florür içerir.
  - Asitle yıkama işlemi nedeniyle cam, poli (akrilik asit) veya akrilik / maleik asit kopolimerine karşı oldukça reaktif değildir. Ek olarak, cam tozuna eklenen silikon yağı camın yüzeyine adsorbe olur ve bu da poliasit ile reaksiyona müdahale eder. Sonuç olarak, cam karbomerin yüksek tozda karıştırılması kolaydır: sıvı oranları ve bu iki bileşen karıştırıldığında çok az reaksiyon meydana gelir.
  - Materyal karıştırıldıktan sonra yavaş sertleşme reaksiyonu, en az 20 saniye süreyle bir dental ışık cihazı uygulanarak hızlandırılır. Bu, foto-polimerizasyonu teşvik etmek için değil, dental ışık cihazları ısı yaydığı içindir. Bu, simanın sıcaklığını artırarak makul bir sürede sertleşmesine olanak sağlar.
  - Cam karbomerler, geleneksel cam iyonomerlere kıyasla yüksek oranda cam ve ayrıca hidroksiapatit doldurucu içerir, böylece sabitlenmiş cam karbomer çok kırılğan olacaktır. Bunun üstesinden gelmek için silikon yağı eklenir. Malzemeyi sertleştirir ve hidrojen bağlanmasıyla malzeme içinde bağlı kalır.
  - Sertleşme reaksiyonu ile ilgili çalışmalar, cam karbomerin sertleşmesinin, biri cam artı poliasit, diğer hidroksiapatit artı poliasit içeren iki paralel reaksiyonu içerdiğini göstermektedir. Her ikisi de asit-baz reaksiyonlarıdır ve gömülü dolgu içeren iyonik olarak çapraz bağlanmış bir poliasit matrisiyle sonuçlanır. Elde edilen matris, geleneksel bir cam iyonomer simanında meydana gelen matris ile benzerdir, ancak polidimetilsiloksan yağı da içermesi bakımından farklılık gösterir .
  - Bugüne kadar, cam karbomerin klinik olarak kullanımına ilişkin yalnızca ön raporlar olmuştur ve uzun vadeli çalışmalar yayınlanmamıştır. Sonuç olarak, materyalin hastaların ağızlarındaki dayanıklılığı henüz bilinmemektedir.
-

### RESTORATİF DİŞ HEKİMLİĞİNDE KULLANILAN DOLGU MADDELERİ

Prof. Dr. Rabia Banu ERMİŞ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi, İstanbul



Linerlar : Kavite vernikleri, Kalsiyum hidroksit, Adeziv sistemler

Kaideler : ZOE, Çinkofosfat, Polikarboksilat, Cam iyonomer siman

#### Kaide Dolgu Maddeleri

İstenilen özellikler;

Isısal bariyer

Kimyasal bariyer

Elektriksel bariyer

Direnç ve Akıcılık

Radyoopasite ve uyumluluk

1. Pulpanın tolere edemeyeceği ısısal değişimleri yalıtkan görevi görerek koruması beklenir.
2. Kimyasal iritanlara karşı örn, fosforik asit, silikat gibi iritan özellikleri olanların pulpaya erişmesini engeller.
3. Ağıza yerleştirilen farklı türdeki metal restorasyonlar arasında tükürüğün de iletişim aracı olduğunu düşünürsek galvanik akım dediğimiz bir akım oluşur.
4. Kaide materyali kısa sürede hızlı bir şekilde sertleşmelidir.
5. Kaide materyali radyografide kolayca görülebilmeli ve çürük dokudan ayırtedilebilmelidir.

**Linerlar**, genellikle ince tabakalar halinde kullanılırlar.

Kullanım amacı;

Restorasyondan açığa çıkan artık ürünler ve ağız sıvılarının restorasyonla diş arasından geçişini engellemektir.

Elektriksel izolasyon sağlarlar.

Çok az ısıl bariyer sağlarlar.

Bazı formülleri pulpa tedavisinde kullanılır.

En çok diş dokularıyla bağlanamayan metalik dolgular altında, amalgam, altın kron,indirekt restorasyonlar altında kullanılırlar.

Pulpaya çok fazla yaklaşıldığında veya pulpaya direkt temas olduğunda liner kullanılır.

Kavite linerlar 0.5 mm.kalınlığında uygulanır.

Kaide materyalleri 1-2 mm.kalınlığında hazırlanır.

### **Kavite vernikleri**

Eter, alkol,aseton,kloroform içinde eritilmiş doğal sentetik rezinlerdir.

Kaviteye uygulandıklarında içindeki eritici erir, buharlaşır ve kavite içinde ince bir tabaka oluştururlar.

Kaviteye uygulanırken homojen bir şekilde uygulanmalıdır, içinde hava kabarcığı olmamalıdır.

Kapakları sıkı kapatılmalıdır.

Kaviteye hem ince sürülmeli hem de homojen olmalıdır.

Kalın olursa üstüne uygulanan restorasyonun kenarları iyi bitirilemez.

Amalgam restorasyonlar altında başlangıç sızıntısını önlemek için kullanılırlar.

Amalgam restorasyon altında kullanımları popüleritelerini kaybetmişlerdir.

### **KALSİYUM HİDROKSİT**

Diş hekimliğinde ilk defa Nygren tarafından 1838 yılında kullanılmıştır.

Bir toprak alkali olan kalsiyum hidroksit ileri derecede bazik özellik gösterir.

Reparatif dentin oluşumunu hızlandırdığı için ideal bir direkt pulpa kuafı materyali olarak kabul edilen kalsiyum hidroksit, bazik olduğu için (pH= 11) iritan etki göstererek reparatif dentin oluşumunu stimüle ederken,

Terapötik etkisi ile de dentin matriksindeki büyüme faktörlerini açığa çıkararak pulpal tamire izin veren dentin köprüsünü oluşturur.

Hem kimyasal hem de ışıkla polimerize olan formlarda bulunmaktadır.

Reçine modifiye kalsiyum silikat      TheraGal      Light-cure▶

Trikalsiyum silikat içeren Kalsiyum silikat Materyal

Biodentin Aktif biosilikat teknolojisi sayesinde mevcut dentin hasarlarının giderilmesinde kullanılan hepsi birarada biyouyumlu ve biyoaktif materyaldir. Aynı mekanik özelliklerle doğal dentin dokusunun yerini alabilmektedir.

likit

Toz-



### **Biodentin endikasyonları:**

Materyal kural bölgede dentini içeren restorasyonlarda,

Geniş çürük lezyonlarında,

Pulpa kuafajında,

Kanal tedavisi sırasında meydana gelen perforasyonlar, iç/dış rezorpsiyonlarda,

Apeksifikasyon tedavilerinde

Retrograd dolgu materyali olarak kullanılabilir.

Kalsiyum hidroksit materyalleri kompozit restorasyon materyallerinde kullanılan adeziv sistemlere bağlanma göstermez.

Kompozit polimerizasyonunu olumsuz etkiler ve uygulanan asit etching işlemlerinden etkilenerek çözünme gösterirler.

Basınca karşı dirençsiz oldukları, sert olmadıkları, yeterli kalınlıkta uygulanamadıkları ve asit-etching sistemlerden etkilendikleri için kaide materyallerinden biri ile örtülmelidirler.

### **Pulpa koruyucusu**

- 2.Dentinde remineralizasyon etkisi gösterir
- 3.Antibakteriyel
- 4.Bazik yapıda
- 5.Isı yalıtımı sağlar
- 6.Kök ucu oluşumunu hızlandırır

### **Sertleşen Ca(OH)<sub>2</sub> 'li patlar**



Asit baz reaksiyonu ile sertleşir

Mineralizasyonu indükler

PH=8-11

İçeriği: Reaktif polisilisilat sıvı, dilüe doldurucular, radyoopasite sağlayan maddeler

### Sertleşmeyen Ca(OH)<sub>2</sub> 'li patlar



- Ca(OH)<sub>2</sub> tozu ile distile su karıştırılır
- Pulpa kaplamalarında ve geçici kanal dolgu patı olarak kullanılır
- Dayaniksız ve geçirendir
- Tek başına taban maddesi olarak kullanılmaz

### KAVİTE LAKLARI(VERNİKLERİ) (CAVITY LINERS)



- Prepare edilmiş dentin kanallarının üzerini örtmek
  - Restoratif materyallerden oluşabilecek sızıntılara karşı dentini ve pulpayı korumak
  - Başlangıçta oluşan kenar sızıntısını önler
  - Postoperatif hassasiyeti önler
- Korozyon ürünlerinin dişi boyamasını önler
- Tek başına ısıyı yalıtamaz ama amalgam altında termal hassasiyeti önler.

### Kalsiyum hidroksitin Özellikleri: Çürük dentinde bulunan

bakterileri veya dolgu ile kavite duvarları arasından sızan bakterileri nötralize eder.

Dentin duvarı veya iltihaplanmamış ekspoze pulpa üzerine direkt olarak uygulandığında tamir dentini yapımını stimüle eder Tamir dentini

### Dentinin mineralizasyonunu artırır.

Bu en önemli özelliğidir. Dentin yüzeyine kalsiyum hidroksit uygulanmasıyla pH yükselir ve peritübüler dentinin hipermineralizasyonu nedeniyle dentin kanalları tıkanır.

### Geçirgen değildir.

Bu özelliği ile pulpayı, dolgu maddelerinin toksik etkilerinden korur. Ancak dentin dokusuna adezyonu olmadığı için üzerinden olmasa da uygulandığı yüzeyin kenar kısımlarından geçirgenliğe izin verir. Bu nedenle bu avantajını kaybetmektedir.

**Dezavantajı** ise sıvı kontaminasyonunda eriyebilmesidir.

Mikrosızıntı veya dentin lenfi kalsiyum hidroksitin erimesine neden olabilir. Bu durumda uygulandığı yüzeylerde negatif boşlukların oluşmasına neden olur. Bu boşluklar ise dolgu maddesinin basınç altında kırılmasına sebep olabilir.

### Adeziv sistemler;



## RESTORATİF DİŞ HEKİMLİĞİNDE KULLANILAN DOLGU MADDELERİ

İki farklı maddenin birbirine bağlanması maddeler arasındaki çekim kuvveti, özellikle estetik dolgu maddesinin dişe bağlanmasında kullanılan adeziv sistemler rezin esaslıdır

Adeziv sistemler kompozit restorasyonunun dişe bağlanmasını sağlarken aynı zamanda dentinle birleşerek hibrit tabaka oluşturur bu tabaka asitlere dirençlidir.

Adeziv sistemleri restorasyon altında kimyasal bariyer sağlamak için liner olarak kullanabiliriz.

Hibrit tabaka, adeziv sistemin dentin kollajeni ile mikromekaniksel olarak kilitletiği alanıdır.

### **KAİDE DOLGU MADDELERİ**

#### **Çinkooksit öjenol siman**

Toz: Çinko Oksit

Likid: Öjenol

Toz/likit oranı 3/1 veya 4/1'dir.

#### **ZOE simanlar**

Çinko oksit öjenol kaide materyali daha çok amalgam restorasyonlar altında kullanılmaktadır.

Kompozit restorasyonlarda polimerizasyonu engellediği için tercih edilmemektedir.

#### **Kaideler;**

#### **ZOE simanlar,**

Derin kaviterlerde kavite kaide maddesi olarak, kuron ve sabit restorasyonların geçi simantasyonunda kullanılır.

Kaide maddesi olarak kullansak da kompozit restorasyon altında kullanılmazlar.

Direkt pulpayla temasta kullanılmazlar.

Sadece pulpa ekspoz olduğunda, kalsiyum hidroksit liner uygulanır, üstüne çinkooksit öjenol siman yerleştirilir.

Kavite tamamen bu şekilde kapatılır. ZOE siman tam olarak sertleştiğinde bunu kaide maddesi gibi indiririz.

ZOE üzerine hiçbir zaman aynı seansta kaide materyali uygulanmaz.

En iyi bilinen geçi dolgu maddesidir.

Dentine iyi adapte olur.

Antibakteriyel özelliğinden dolayı bakteri üremesini önler.

%1 çinko, silika, asetik asit tozu içerir.

Su sertleşme reaksiyonunu hızlandırır.





## RESTORATİF DİŞ HEKİMLİĞİNDE KULLANILAN DOLGU MADDELERİ

Çinko oksit ve öjenol arasındaki kimyasal reaksiyonda, su reaksiyonun gerçekleşmesi için şarttır.

Çalışma zamanı uzundur.

Ojenolün anti bakteriyel etkisi vardır.

Ojenol yapısı gereği sedatiftir.

Ojenol karanfil yağından elde edilir.

Mikro partikül yapıdaki çinko oksit toz ile karıştırılır.

Karışımında pH yaklaşık olarak 7 dir.

### **Çinkofosfat siman;**

Mekanik direnç sağlayacak yapıda olduğu için amalgam restorasyon altında kullanılmaktadır.

Pulpa ekspozunda hiçbir zaman direkt kaide materyali olarak kullanılmaz.

Çok kısa sürede sertleşir. **Polikarboksilat**

### **siman;**

Dişin kalsiyumuna tutunur

Hem mine, hem dentine şelasyon yoluyla bağlanır

Pulpa tarafından iyi tolere edilebilir, dentine çok iyi adapte olur.

Çok fazla restoratif materyal olarak kullanılmaz.

Daha çok yapıştırıcı siman olarak kullanılır.

### **Cam iyonomer siman;**

Toz ve likit sisteminden oluşurlar:

Toz: yüksek flor içeren aluminosilikat cam, kalsiyum, florür

Likit: poliakrilik asit/itatonik asit, poliakrilik asit/maleik asit, polialkenoik asit, tartarik asit polimerlerinin sulu çözeltisi

Diş sert dokularına direkt olarak bağlanabilirler

Diş dokularına, dişin kalsiyumu ile şelasyon yaparak yani kimyasal yolla bağlanırlar Amalgam,

kompozit, tüm restoratif materyaller altında kullanılabilir.

Florür salımı yaparak, sekonder çürüklerin oluşmasını engellediklerinden dolayı antikaryojenik özellikleri vardır

Minimal kavite preparasyonu gerektirir

Biyouyumlu olması, Kariyostatiktir.

Diş sert dokularının remineralizasyonuna yardımcı olurlar

Pulpaya ve dişetine irritan değildir



## RESTORATİF DİŞ HEKİMLİĞİNDE KULLANILAN DOLGU MADDELERİ

Isısal genişleme katsayıları dişe yakındır Retantif kavite preparasyonuna gerek yoktur

### **Dezavantajları:**

Kompozit rezinler kadar estetik değillerdir, yüzeyleri pürüzlüdür, iyi polisajlanamazlar

Basınçlara kompozitler kadar dayanıklı değiller

Neme hassastırlar

Kendiliğinden sertleşen tipte cam iyonomer simanlar, polimerizasyon reaksiyonunun erken fazında su absorbe ederken, sertleştikten sonra su kaybederek yapıları bozulur.

Işıkla sertleşen CIS da bu dezavantaj ortadan kaldırılmıştır. **Sermet**

### **(Seramik-Metal);**

Cam iyonomer simanların kırılma dayanıklılığını azaltmak amacıyla gümüş, altın gibi değerli metaller, basınç ve ısı altında eşit oranlarda cam toz birleştirilerek elde edilmiştir.

Renk uyumu için %5 oranında titanyum dioksit katılmıştır.

Likit kısmını poliakrilik asit oluşturur.

Fiziksel özellikleri geleneksel cam iyonomer simanlardan daha iyidir.

Amalgam kadar çiğneme basınçlarına dayanıklı değildir.

Gümüş sermet dişi gri renge boyar.

Renk uyum özellikleri yetersizdir.

### **Cam İyonomer Siman Tipleri:**

Tip 1- Yapıştırıcı CIS'lar

Tip 2- Restoratif CIS'lar

Tip 3- Hızlı sertleşen kavite taban maddeleri ve fissür koruyucular

### **Cam iyonomer siman endikasyonları:** Kavite

taban maddesi olarak

Kök yüzey çürüklerinin restorasyonunda

Erozyon ve abrazyon lezyonlarının tedavisinde

III. , IV. ve V. sınıf kavite restorasyonunda

Tünel kavite restorasyonunda

Pit ve fissür örtücüsü olarak

Protezde kor yapımında

Geçici dolgu maddesi olarak



## RESTORATİF DİŞ HEKİMLİĞİNDE KULLANILAN DOLGU MADDELERİ

Kompozit rezinlerle birlikte sandviç tekniğinde **Giomerler**

Aktif cam iyonomer partikülleri (PRG) içeren, flor salabilen ve ışıkla sertleşen restoratif bir materyal olarak piyasaya sürülmüştür.

(Pre-Reacted Glass ionomer) partikülleri, florealuminasilikat cam partikülleri ile polialkenoik asit arasında sulu ortamda meydana gelen asit-baz reaksiyonu sonucu oluşurlar.

Giomer” ismi, “Glass ionomer + polimer” kelimelerinden türetilmiştir.

Beautiful (Shofu, Kyoto, Japonya), S-PRG teknolojisi ile üretilmiş diş renginde rezin esaslı ilk giomer restoratif materyalidir.

Giomerlerde cam iyonomer simanlarda görülen hidrojel fazı geçişi görülmemektedir.

PRG partikülleri cam iyonomer siman yapısında olup flor salınımından sorumludurlar.

Flor salınımı ve reşarj özelliklerinin GCİS ve RMCİS’lerden düşük, kompozitlerden yüksek olduğu bildirilmiştir.

Giomerlerin su emilimi ve renklenmesi nanohibrit rezin kompozitler ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak daha fazladır ve bu durum estetik özelliklerini olumsuz yönde etkilemektedir.

### **Hibrit Cam İyonomer Simanlar**

#### **Rezinle modifiye edilmiş cam iyonomer simanlar endikasyonları**

Çürük aktivitesi yüksek olan bireylerde

Tükrük akış oranı azalmış bireylerde

Kök çürüklerinde

Kole abrazyon ve defektlerinde

Kor yapımında

Süt dişlerinde

Posterior kompozitlerin altında

Işığın ulaşamayacağı gingival basamaklarda

1980’lerin sonuna doğru piyasaya sürülen, %80 cam iyonomer siman ve %20 rezin esaslı hibrit bir restoratif materyalin karışımından oluşmuş olan bir materyaldir.

Toz, florealuminosilikat, cam tozları,

Likit, HEMA (Hidroksil metil metakrilat), metakrilat grupları, poliakrilik asit, tartarik asit ve %8 oranında su oluşturmaktadır.

#### **Sertleşme reaksiyonu,**

Dual sertleşme mekanizmasına sahiptirler, yani asit-baz reaksiyonuna ek olarak foto-kimyasal bir sertleşme de gösterirler.



## RESTORATİF DİŞ HEKİMLİĞİNDE KULLANILAN DOLGU MADELERİ

**Rezin modifiye cam iyonemer simanlar** klasik cam iyonomer simanlar gibi florür rezervuarıdırlar. Yani Őarj olabilmektedirler.

İyi bir biyolojik uyum vardır.

Estetik olarak CİS lere göre daha iyidirler.

Basınçlara karşı dirençleri aynıdır.

AŞınmaya karşı dirençleri daha iyidir.

DİŞ yapılarına kimyasal bağlanırlar.

Fiziksel özellikleri flor salınımı ile değişmez.

AĞız ortamında geleneksel cam iyonemere göre daha az çözünürlük göstermeleri

Kolay manipülasyonları ve uzun çalışma sürelerinin olması

### **Dezavantajları**

Mekanik dayanıklılıkları,

Estetikleri,

Uygulama kolaylığı, kompozitler gibi üstün değildir.

### **Poliasit Modifiye Kompozit Rezinler (Kompomerler)**

Daimi dişlerde Black I,III, IV kavitelerde

Süt dişlerinde

Kök çürüklerinde

Akışkan restoratif olarak

Fissür rtc olarak

Kompozitlerin altında Sandwich tekniğinde Kullanılır.

### **Avantajları**

Uygulanmaları kolaydır.

Adeziv ile kullanıldığında mine ve dentine bağlanma artar.

Aletlere yapıŐmaz.

Kompozit rezine kolayca bağlanır.

Kompozitin altında kullanılabilir.

Radyoopaktır.

### **Dezavantajları**

Flor salınımları düşük düzeydedir.



## RESTORATİF DİŞ HEKİMLİĞİNDE KULLANILAN DOLGU MADDELERİ

Flor deposu fonksiyonları yoktur.

Kompozitlerden daha zayıf materyallerdir.

AŞınmaya dayanıkları kompozitlerden azdır.

Doldurucu ilaveleri yüzde hacim ve yüzde ağırlık olarak ifade edilmektedirler.

rnek olarak ağırlık olarak %75 doldurucu içeren bir kompozit, hacim olarak %50 doldurucu içeren bir kompozite eŐdeĐerdir.

Kompozit rezinin yapısında bulunan doldurucuların oranı, doldurucunun hacmi küçültülerek de arttırılabilir. Bu durumda en önemli sorun organik yapının (monomerlerin) doldurucular arasına homojen olarak nasıl yayılabileceğidir.

İstenilen hedef ise, mine dokusunun doldurucu oranına eriŐebilmektir.

### **Kompozit rezinlerin diş hekimliğinde kullanıldığı alanlar:**

1. Mine defektleri ve hipoplazilerin düzeltilmesinde,
2. Abrazyona ve erozyona uĐramıŐ servikal lezyonlarda,
3. Kırık dişlerin tedavisinde,
4. Tetrasiklin ve florozis gibi diş renklenmelerinin tedavisinde,
5. Dişler arası diastemaların kapatılmasında,
6. Direkt veya indirekt yöntemle anterior veneerlerde,
7. Direkt veya indirekt yöntemle posterior inley ve onley olarak,
8. Sallanan dişlerin birbirine tespitinde,
9. Geçici kron hazırlanmasında,
10. Kırılmış kronların faset tamirinde,
11. Class III , Class IV , Class V restorasyonlarda ve okluzal genişliği tüberküller arası mesafenin 1/3 n aŐmayan Class I , aproksimal sınırı diş eti seviyesinin altında olmayan posterior Class II restorasyonlarda,
12. Post ve core yapımında,
13. Yapıştırma materyali olarak ; Porselen veneerler, inley ve onleyler, ortodontik braketlerin yapıştırılmasında kullanılmaktadır.

### **Kompozit dolgu maddelerinin uygulanmadığı yerler:**

1. Oral hijyenin iyi olmadığı ve düzeltilemediği bireylerde
2. Kavite preparasyonunun yapıldığı bölge tam olarak izole edilemiyorsa
3. Kapanış bozukluğuna bağlı olarak restorasyonun yapıldığı bölgelerde ağır okluzal stresler varsa



## RESTORATİF DIŞ HEKİMLİĞİNDE KULLANILAN DOLGU MADELERİ

4. Kavite sınırının diş etinin altında kaldığı ve tükürük izolasyonunun yapılamadığı durumlarda uygulanmaz.

## RESTORATİF DİŞ TEDAVİSİ 2

### KOMPOZİTLERİN POLİMERİZASYONUNDA KULLANILAN IŞIK KAYNAKLARI

Prof. Dr. Rabia Banu ERMİŞ

*Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi, İstanbul*

Geleneksel olarak, ışıkla aktive edilen rezin esaslı kompozitler için en yaygın kullanılan ışık kaynakları halojen lambalardır.



İki mm derinlikteki kompozitleri polimerize etmek için 500-800 mWcm<sup>-2</sup> güçteki ışığın 30-40 saniye süreyle uygulanması gerekir, ancak polimerizasyon süresi aynı zamanda materyalin tip, renk ve kalınlığının da bir fonksiyonudur.

Bu ışık kaynakları foto başlatıcıların daha dar spektrumuna göre görünür ışığı sınırlamak ve mavi ışık aralığı (400-500 nm) dışındaki istenmeyen dalga boylarını elimine etmek için filtreler içerir.

Bu durumda kaynaktan oluşturulan ışık enerjisinin yalnızca küçük bir bölümü polimerizasyon için kullanılır ve büyük miktarda enerji ısıya dönüşür.

Infrared enerjiyle ortaya çıkan bu yüksek ısı oluşumu, soğutma fanlarının kullanımı ile azaltılmaktadır.

Bununla beraber, ışık kaynakları, sınırlı ömre sahiptir (40-100 saat)

70'lerin başında kullanıma sunulmuştur.

Işık kaynağı halojen tungsten ampulüdür.

Oluşan ışık demeti fiber optik veya polimer esaslı bir tüp aracılığı ile restorasyona iletilir.

KuartzTungsten-Halojen Işık Kaynaklarıdır.

400-500 nm dalga boyundaki görünür mavi ışık kamforokinon'u uyarır ve 20-60 sn ışık uygulamasından sonra monomerler moleküler kademedede polimerize olurlar.

Günümüzde Halojen cihazların turbo tipleri de mevcuttur Isı

oluşur bu yüzden fanları vardır ve bunlar seslidir.

Halojen ampullerin etkinlik süresi limitlidir.

## KOMPOZİTLERİN POLİMERİZASYONUNDA KULLANILAN IŞIK KAYNAKLARI

Basit teknoloji, kısa ömürlüdür.

380-520 nm dalga boyunda mavi ışık üretirler.

Her tür polimerizasyon başlatıcı ile kullanılabilirler.

Isı açığa çıkarırlar ,soğutucu fanları vardır.

Halojen ışık kaynaklarının en pahalı parçası filtre mekanizmasıdır.

Halojen ışık kaynaklarından kızılötesi enerji elde edilir.

Filtreler, kızılötesi ışığı tutarak bize gereken görünür ışık elde edilmesini sağlar.

Işık gücü voltaj, kullanım sıklığına göre değişir ve düşer dolayısıyla sık sık kontrol edilmesi ve halojen lambanın değiştirilmesi gerekebilir.

### **LED ışık cihazı**

1995 yılında üretime sunulmuştur.

Kelime anlamı «light emitting diodes» “ışık yayan diodlar” • 440-490 nm dalga boyunda ışık üretirler.

Işık yoğunluğu artırılmış (1200-1500 mW/cm<sup>2</sup>) Silikonkarpit

teknolojisi ile üretilmişlerdir.

Geleneksel bir polimerizasyon başlatıcı olan CQ için gerekli olan 468nm dalga boyundaki ışığı direkt olarak verebilirler.

Dolayısıyla sadece reaksiyon başlatıcı olarak kamfarokinon içeren kompozitleri polimerize edebilirler.

Halojen ışık kaynaklarından daha fazla polimerizasyon derinliği sağlarlar.

Soğuk ışık üretirler ancak bir mercek sistemi ile yönlendirildiklerinden ısı oluştururlar.Bu yüzden soğutma fanları bulunur.



Halojen cihazlarda olduğu gibi gücü düşüş göstermez.

Halojen cihazlara göre polimerizasyon süresi daha kısadır.

Halojen cihazlara göre cihaz ömrü daha uzundur.

Filtreleme gereksinimi olmadan istenilen dalga boyundaki ışık üretilir.

**Demi Ultra:** LED, fan yok, açığa çıkan ısı çok az, dişe verdiği ısı miktarı 43 °C veya altındadır, benzerlerinin ise dişe verdiği ısı 45 °C dir. dalga boyu 450-470 nm radyometre ile anında ışık gücünün ölçülmesi,

Max 1300 Mw Güç



## KOMPOZİTLERİN POLİMERİZASYONUNDA KULLANILAN IŞIK KAYNAKLARI

25 kez 10 saniyelik çalışma imkanı bulunur, polimerizasyon

derinliği çok yüksektir,

Uniform bir ışınlama alanı oluşturur ve dolayısıyla kompozitin her yerinde polimerizasyon aynı anda başlar

pil yoktur onun yerine ultrakapasitör teknolojisi bulunur böylelikle güç düşüşü olmaz,

5, 10, 20 sn olmak üzere 3 farklı ışınlama modu vardır.

Sessiz çalışır

Sadece CQ içeren kompozitlerle kullanılır

### **Plasma Arc cihazları**

PAC ışık cihazlarında ışık, iyonize molekül ve elektronların gaz halindeki

karışımını içeren plazmanın parlaması ile ortaya çıkmaktadır.

Işık kaynağı xenon plasma kısa ark lambasıdır.

2000 mW/cm<sup>2</sup> 'den daha yüksek şiddette ışık üretirler.

Işık cihazının ekspoz süresi diğerlerine göre daha kısadır.

Bazı araştırmacılar polimerizasyon büzülmesinin artırdığını ve yetersiz olduğunu söylerler.

Isı oluştururlar

Polimerizasyon çok hızlı gelişir ve polimerizasyon büzülmesi artabilir.

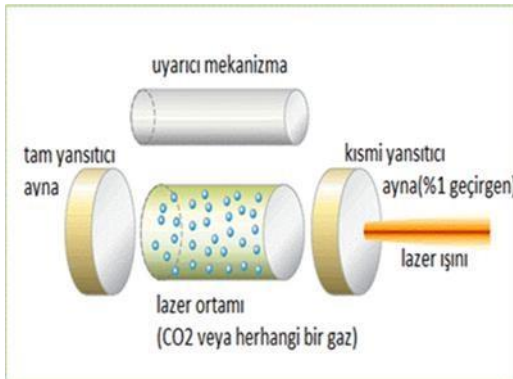
Ömürleri Halojenlere göre daha uzundur, 500-5000 saat ile sınırlıdır.

Fiyatları yüksektir. Günümüzde rutin olarak kullanılmamaktadırlar.

### **Lazer Işık Kaynakları**

Lazer (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) ışığın uyarılmış radyasyon yolu ile güçlendirilmesidir.

Argon Lazer 1980'lerin başlarında kompozit rezin materyallerin polimerizasyonu amacıyla kullanılmaya başlanmıştır.



## **Argon Lazer**

Günümüzde diş hekimliğinde polimerizasyonun sağlanması amacıyla 400- 500 nm dalga boyunda ışık spektrumu ile argon lazer kullanılmaktadır.

Uygulama alanı içindeki her bölgenin enerji yoğunluğu aynıdır.

Fiyatları çok yüksektir.

Aynı cihaz beyazlatmada kullanılabilir.

Polimerizasyon süresini kısaltmış olmaları en büyük avantajlarıdır.

## **Standart polimerizasyon ve yeni polimerizasyon teknikleri;**

Standart polimerizasyon

Bu teknikte, kullanılan cihaza göre 280-850 mW/cm<sup>2</sup> arasında değişen ışık gücü; polimerizasyonun başından sonuna dek hep aynı yoğunlukta ve 10, 20,30, 40 sn gibi farklı sürelerde uygulanır. **Yavaş başlangıç) Soft Start tekniği:** Düşük yoğunluktaki ışık şiddeti ile başlar şiddet artırılarak devam eder.

İlk 5-10 saniye, Kompozit rezinlere başlangıçta düşük ışık şiddeti uygulayarak jel aşamasına gelene kadar maksimum polimer akışı sağlanmış olacağından bu aşamadan sonra yüksek düzeyde ışık verilir.

Bu teknikle rezin materyallerin kenar uyumlarının geliştirilmesi amaçlanır.

Yavaş başlangıç protokolü dört farklı şekilde uygulanabilir:

### **1. Kademeli güç artışı gösteren (Step-curing) polimerizasyon:**

İlk 5-10 sn, 0-250 mW/cm<sup>2</sup>, civarındaki düşük şiddette ışıkla ön polimerizasyon sağlanır.

Sonra, kullanılan ışık cihazına göre değişen, hemen yüksek şiddette (650-1000mW/cm<sup>2</sup>) ışık uygulanarak polimerizasyon tamamlanır.

### **2. Düzenli güç artışı gösteren (Ramped-curing, Exponential) polimerizasyon:**

Başlangıç ışık yoğunluğu ayrı bir basamak değildir.

Polimerizasyon işlemi, ilk olarak düşük ışık şiddeti ile başlar.

Sonra orantılı olarak ışık şiddeti artırılarak en yüksek seviyeye ulaşır.

Son yıllarda geliştirilen ışık cihazlarına ilave edilen bir polimerizasyon protokolüdür.

### **3. Ara verilmiş kademeli (Pulse delay) polimerizasyon:**

Düşük ışık şiddeti kısa süreli olarak kompozite uygulanır. Ardından bir süre beklendikten sonra yüksek şiddette ışık uygulanır.

Işık gücü yoğunluğu 100 mW/cm<sup>2</sup> olarak başlar, 10sn içinde artarak 1000 mW/cm<sup>2</sup> civarına çıkar, ikinci 10 sn boyunca ve bitene kadar bu yoğunlukta devam eder

**4. Salınım şeklinde (Oscillating) polimerizasyon:** Polimerizasyon süresince ışık şiddeti, devamlı olarak en yüksek ve en düşük ışık şiddetleri arasında değişmektedir.

## KOMPOZİTLERİN POLİMERİZASYONUNDA KULLANILAN IŞIK KAYNAKLARI

Işık cihazının şiddetinin kabul edilebilir düzeyde olup olmadığının tespitinde, cihazların basitçe göz ile muayenesi yeterli olmamaktadır. Örneğin ışığın parlak olması dalga boyunun doğru olduğunu göstermemektedir.

Polimerizasyon cihazlarının doğru olarak çalışıp çalışmadığından emin olmak için muayenehanelerde veya kliniklerde kullanılmak üzere geliştirilmiş, ışık şiddetini ölçen ışık ölçerler (radyometreler) vardır. Bu aletler sınırlı bir dalga boyu aralığında (400-525 nm) ışık kaynağının yoğunluğunu ölçerler.

### **Radyometre**



**Işık Gücü:** Işık cihazının birim zamanda yaydığı toplam enerji miktarıdır. Miliwatt (mW) olarak ifade edilir.

**Işık Şiddeti:** Işığın uygulandığı birim alana düşen ışık gücüdür. Birimi mW/cm<sup>2</sup> 'dir. Polimerizasyonda kullanılan ışık cihazları için önemli bir özelliktir.

Kompozit rezinlerin polimerizasyonu için gereken ışık şiddeti minimum 400 mW/cm<sup>2</sup> olarak önerilmiştir.

**Dalga Boyu:** Elektromanyetik dalgaların, saniyede yaptığı salınım sayısına veya kendilerini tekrarlama sıklığına 'frekans' denir.

Bir ışığın bir salınımda aldıkları yola da 'dalga boyu' adı verilir.

**Enerji Yoğunluğu:** Polimerizasyon süresince kompozit rezine uygulanan toplam enerji miktarıdır.

Işık şiddetinin (mW/cm<sup>2</sup>) uygulama süresi (sn) ile çarpılması ile hesaplanır. Birimi mJ/cm<sup>2</sup> ya da J/cm<sup>2</sup> 'dir.

Enerji yoğunluğu rezin kompozitlerin özelliklerini belirleyen en önemli faktördür.

Bu görüş doğrultusunda yüksek ışık şiddetinin kısa süre uygulanması ile orantılı olarak düşük ışık şiddetinin uzun süre kullanımı eşit polimerizasyon derecesi oluşturduğu düşünülmektedir

### **Elektromanyetik Spektrum:**

Çeşitli enerji tiplerine sahip elektromanyetik dalgalar, dalga boylarına ve frekanslarına göre en uzundan en kısaya doğru 'elektromanyetik spektrumu' oluştururlar.

Bu sıralama uzun dalga boyundan kısa dalga boyuna doğru şu şekildedir: radyo, televizyon dalgaları, mikrodalga, kızılötesi radyasyon (IR), görünür ışık, ultraviyole radyasyon, X ışınları, gama ve kozmik ışınlar.

Dış hekimliğinde sadece görünür ışık alanı olarak adlandırdığımız dar enerji bantı kullanılmaktadır. Göz, bu dar enerji bantı içerisinde farklı dalga boylarına sahip elektromanyetik enerjiyi fark edebilmektedir.



## KOMPOZİTLERİN POLİMERİZASYONUNDA KULLANILAN IŞIK KAYNAKLARI

Bu bant kırmızı renkle (yaklaşık 700 nm dalga boyunda) başlar ve turuncu, sarı, yeşil, mavi ve mora (yaklaşık 400 nm) doğru dalga boyu azalarak ilerler.

### **Kompozit Resinlerin Polimerizasyonunu Etkileyen Etkenler**

- 1) Kompozit resinler ile ilgili
- 2) Işık cihazları ile ilgili
- 3) Çevresel
- 4) Diğer etkenlerdir.

**Kompozit resinin rengi:** Işık ile polimerizasyon esnasında koyu veya daha opak renkteki kompozit resinler, daha fazla ışık soğurur. Işık uygulama süresinin arttırılmasını gerektirirler. Bu nedenle, kompozit resinin tipine ve rengine uygun polimerizasyon süresi uygulanmalıdır.

**Kompozit resinin kalınlığı:** Kompozit resinlerin en fazla 2 mm.kalınlığında yerleştirilip, en az 400 mW/cm<sup>2</sup> yoğunluğundaki ışık ile 20-60 sn polimerize edilmesi standart kabul edilmektedir. Kompozit resin kaviteye 2 mm'den daha kalın bir tabaka halinde yerleştirildiğinde, üst yüzeye uygulanan ışık, kompozit resinin alt yüzeyine yaklaştıkça etkisini yitirmekte ve polimerizasyon tam olarak gerçekleşmemektedir.

**Başlatıcı tipi:** Kompozit resin içerisinde, polimerizasyon için kullanılan ışık kaynağının dalga boyuna tepki veren yeterli konsantrasyonda başlatıcı bulunmalıdır. Kompozit resinlerin çoğunda, kamforokinon bulunur.

**Doldurucu tipi, miktarı ve diğer yapılar:** Işık cihazından çıkan ışık,restorasyon yüzeyinde maksimum yoğunluğa sahiptir.

Kompozit resinlerde, resin matrisi içinde dağılan doldurucu kısım ışığın saçılmasına neden olur.

Küçük boyutlara sahip doldurucular, başlatıcı dalga boyu aralığına karşılık geldiği için saçılmayı arttırır.

### **2) Işık cihazları**

#### **Işık cihazı ucunun büyüklüğü (Uç geometrisi):**

Günümüzde kullanılan ışık cihazları, 3, 8, 10, 11, 13 ve 14 mm gibi farklı çaplarda uçlara sahiptir.

11 mm standart çapta uca sahip bir ışık cihazında ışığın dağılımı, 3 mm çapında uca sahip ışık kaynağına göre daha fazladır.

Küçük çapta uca sahip ışık cihazlarında, ışığın çıkış yoğunluğu oldukça fazladır.

Artan ışık yoğunluğu polimerizasyon sırasında diş dokusu ve restorasyonda ısı artışına neden olur.

#### **Işık cihazının tipi:**

#### **Işık uygulama süresi:**

Kompozit resinlerin ve bağlayıcı ajanların yeterli polimerizasyonu, kullanılan ışık kaynağının yanısıra, ışığın uygulama süresine de bağlıdır.

Işık cihazının gücü arttığında, ışık uygulama süresi kısılır ve buna bağlı olarak polimerizasyon derecesi ve derinliği de artar.

#### **Restorasyon ile ışık ucu arasındaki mesafe:**



## KOMPOZİTLERİN POLİMERİZASYONUNDA KULLANILAN IŞIK KAYNAKLARI

Işık cihazı ucu ile restorasyon arası mesafenin, her 1mm'lik artışında restorasyon yüzeyindeki ışık yoğunluğunun, %10 civarında azaldığı gösterilmiştir.

**Işık ucunun açılanması:** Işık cihazı dışın yüzeyine dik tutulmalıdır.

**Ortamın etkisi: Ortamdaki ışık,** kompozit rezinin polimerizasyonunun erken başlamasına neden olabilir ve çalışma süresi kısaldır.

**Diş dokusunun etkisi:** Işık cihazından çıkan ışığın, diş dokularını geçerken soğurulması ve saçılması sonucu, özellikle aproksimal alanlarda kompozit rezinin polimerizasyonu tamamlanamayabilir.

Mine dokusu oldukça şeffaf yapıda olduğundan dentin dokusuna göre ışık geçişi, minede çok daha iyidir. Bu nedenle diş dokusu boyunca restorasyonun polimerizasyonunun tamamlanması için ışık uygulama süresi arttırılır.

### **Polimerizasyon başlatıcılar (initiator/ akseleratör)**

Otopolimerizan kompozitlerde (kimyasal olarak aktive olan kompozitler) başlatıcı, dibenzolperoksit,

Otopolimerizan kompozitlerde hızlandırıcı, aromatik tersiyer amin kullanılır.

Görünür ışık ile polimerize olan kompozitlerde 450-500 nm. Dalga boyundaki ışığı absorbe ederek polimerizasyonu başlatan başlatıcı, diketon olan Kamferokinon (CQ).

Işığın etkisiyle kamferokinon harekete geçmekte, amin ile reaksiyona girip serbest radikaller oluşturmaktadır.

Hem kimyasal olarak hem de ışıkla polimerize olurlar ve

dual-cure kompozitler olarak da adlandırılırlar. Polimerizasyon ışıkla başlar ve kimyasal olarak devam eder.

Seçilecek restoratif materyal bu olumsuzluklardan az etkilenmeli, kaybolan çiğneme fonksiyonunu, fonasyonu ve estetiği tekrar kazanabilecek nitelikte olmalı, okluzal kuvvetlere dayanabilmeli, yüksek aşınma direncine ve düşük polimerizasyon büzülmesine sahip olmalıdır.

Monomerlerin bir araya gelerek zincir oluşturmaya polimerizasyon denir.

Polimerizasyon 4 aşama ile tamamlanmaktadır.

**1.Aktivasyon:** serbest radikallerin oluşması

**2.Başlatma:** serbest radikal ile bir monomer biriminin birleşip büyüyen zincirin başlangıcını oluşturması

**3. Yayılma:** monomer birimlerinin devamlı eklenmesi

**4.Bitirme:** herhangi bir sebeple büyüyen zincirin durdurulması

Kompozit rezinlerin polimerizasyonu sırasında polimerize olamamış artık monomerlerin yanı sıra yapısında bulunan ve ağız sıvılarında çözünen bileşenlerinin insan vücuduna toksik etkileri vardır.

Oksijen inhibisyon tabakası, kompozitin polimerizasyonu sırasında serbest radikallerin meydana gelmesi ve bu radikallerin havadaki oksijen ile birleşmesi sonucu oluşur.

Bu tabaka toksik, kötü mekanik özellikleri olan, düzensiz ve yapışkan bir tabakadır ve polisaj ile kaldırılması gerekir.



## KOMPOZİTLERİN POLİMERİZASYONUNDA KULLANILAN IŞIK KAYNAKLARI

### **AKIŞKAN KOMPOZİTLER**

Kavite tabanlarında,

Çürüksüz servikal lezyonlarda,

Fissürlerin örtülmesinde,

Restorasyon tamirlerinde,

Posterior kompozitlerde stres kırıcı olarak kullanılırlar.

Kavite duvarlarına adaptasyonları çok iyidir

### POSTERİOR KOMPOZİT RESTORASYONLAR

Prof. Dr. Rabia Banu ERMİŞ

*Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi, İstanbul*

---

Günümüz modern diş hekimliğinde, estetik önemli bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu alanda son zamanlarda yapılan tüm çalışmalar, diş dokularında çeşitli nedenlerle oluşan kayıpların giderilmesinde kullanılacak, diş renkli restorasyon materyallerinin ve yöntemlerin bulunması üzerine yoğunlaşmıştır.

Çiğneme fonksiyonu ve tutuculuğun yanısıra, hastaların artan estetik eğilimleri nedeniyle, yapılan restorasyonlarda, diş yapısından minimum doku uzaklaştırarak, maksimum fonksiyon, tutuculuk, dayanıklılık ve estetik sağlanmaya çalışılmaktadır.

Arka grup diş dokularındaki kayıpları gidermek için yaygın olarak kullanılan amalgamın, kopma ve gerilmeye karşı dayanıksızlık, estetik olmayan,

galvanik akımlara neden olması ve elektriği iletmesi, korozyona uğrayarak dişte renklenmelere neden olması ve civa içermesi gibi olumsuz özelliklerinin olması üreticileri bu konuda çalışmaya yönlendiren başlıca nedenler olmuştur.

Kompozitlerin ilk kullanılmaya başlandığı yıllarda arka grup dişlerde kullanılması beklenen başarıyı sağlayamamıştır.

Bunun sebepleri;

Aşınmaya karşı dirençlerinin yetersiz oluşu,

Radyopak olmamaları nedeniyle radyolojik kontrollerdeki yetersizlikler, Dişe

olan bağlanmalarındaki zayıflık sonucu oluşan kenar uyumsuzluklar,

Akışkan kıvamlar nedeniyle kontakt sağlamadaki başarısızlıklardır.

Yeni tekniklerin ve materyallerin gelişimi ile, estetik dolgu materyalleri arka grup dişlerde de amalgama alternatif olarak oldukça sık kullanılmaktadır.

Ancak bu materyallerin özellikleri henüz optimal seviyeye ulaşmamaktadır.

Kompozit rezin restorasyonlardaki kenar sızıntısının tamamen engellenememesinin sebebi, polimerizasyon büzülmesi olarak gösterilmektedir.

Kompozit rezinler polimerizasyonlar sırasında uzunluklarında %0.2–1.9, hacimlerinde %1–4 oranında azalma gösterirler.



## POSTERİOR KOMPOZİT RESTORASYONLAR

Bu büzülme, kompozit rezini bağlı olduğu diş yapısından ayırarak kuvvetler oluşturur.

Bunun sonucunda,

Kenar sızıntısı,

Kenar uyumunda başarısızlıklar,

İkincil rk,

Mikroçatlaklar ve dişte duyarlılık oluşur.

Kompozit rezinlerin tabakalı olarak yerleştirilmesi, polimerizasyon büzülmesini ve oluşan kuvvetleri önleyici bir yöntem olarak ileri sürülmüştür.

Kompozitlerin tabakalı olarak yerleştirilmesi, polimerizasyon sırasında kavite duvarları ile minimal temasın ve daha küçük kompozit hacminin, büzülme oranındaki azalmayı sağlaması nedeni ile kabul edilmiştir. Bu yöntem derin restorasyonların polimerizasyonunu sağlamak için gereklidir.

Kenar sızıntısı; restoratif materyal ile kavite duvarları arasından; bakteri, sıvı, molekül ve iyonların geçişi olarak ifade edilebilir.

Restorasyon kenarları ile kavite duvarları arasındaki boşluklardan giren maddelerin etkisiyle dişlerde renk değişikliği, aşırı duyarlılık, ikincil çürükler, pulpada harabiyet oluşmakta ve restoratif materyalde kırılmalar görülmektedir.

Amalgam diş dokularına mekanik etkileşimlerle tutuculuk sağlar.

Kompozit ise diş dokularına adezyonla tutuculuk sağlar.

Cam iyonomer gibi maddeler ise dişe kimyasal olarak bağlanırlar.

Amalgamın tutuculuğunu sağlayabilmemiz için diş dokusunda genişletmeler yapmamız gerekiyor.

Kompozit restorasyonlarda ise kavitenin formunu rğn durumu belirler.

Posterior kompozit restorasyonların olumlu zellikleri Diş rengine olup estetiklerdir.

Kenar sızıntıları azalmıştır.

Civa içermedikleri için toksik değildirler.

Isı iletkenlikleri düşüktür.

Diş dokularına adezyon (bağlanabilme) yetenekleri vardır.

Kavite preparasyonunda konservatif yaklaşım esas alınır. rk temizlendikten sonra geride kalan diş dokularının desteklerler.



## POSTERİOR KOMPOZİT RESTORASYONLAR

Restorasyon tek seansta bitirilebilir.

Porselen ve altın restorasyonlara oranla daha ekonomiktirler.

### **Posterior kompozitlerin olumsuz özellikleri**

Uygulamaları vakit alır.

Polimerizasyona bağılı büzülme görülür.

Streslerin yoğun olduğu bölgelerde aşınmaya karşı dirençleri düşüktür.

Restorasyonun klinik ömrü sınırlıdır.

Amalgam restorasyonlardan pahalıdır.

### **Endikasyonları**

Estetiğin önemli olduğu premolar ve 1.molar dişlerin restorasyonlarında

Hipoplazi, hipokalsifikasyon, erozyon, abrazyon ve abfraksiyon lezyonlarında

I. ve II. sınıf restorasyonlarda

V. Ve VI. Sınıf restorasyonlarda

Kırılmış diş veya restorasyonların onarımında

Dentin desteğini kaybetmiş kırılğan dişlerin restorasyonlarında

Sabit restorasyonların estetik sebeplerle geçici onarımlarında

Preparasyon sonucu zayıflamış diş dokusunun desteklenmesinde

Civa alerjisi ve galvanik akım şiddeti olan hastalarda kullanılırlar.

### **Kontrendikasyonları**

İdeal proksimal kontur ve kontak elde etmede güçlük

Dişetin altına kadar ilerlemiş çürüklerin restorasyonu

İzolasyonun sağlanamadığı durumlar

Lezyonun ışığın ulaşamayacağı bir yerde olması

Sentrik stop noktaları kavite içinde kalan Okluzal stres altında bulunan I. Ve II. Sınıf restorasyonlar

### **Posterior kompozit restorasyonların uygulama aşamaları**

Pulpa koruyucu ve taban maddesi uygulanması

Asitle pürüzlendirme işlemi

## POSTERİOR KOMPOZİT RESTORASYONLAR

Bondingin uygulanması

Kompozit rezinin inkremental teknikle yerleştirilmesi

Okluzyon kontrolü

Bitirme ve polisaj işlemi

### **Pulpa koruyucu ve kavite taban maddesi**

I. II.VI. Sınıf kompozit restorasyonların uygulanmasından önce hazırlanan kavitelerin pulpal ve aksiyel duvarlarına kavite derinliğine göre değişen kalınlıklarda kavite örtücüleri (liners) ve taban maddeleri yerleştirilir.

Pulpa koruyucularının kompozit rezin uygulandıktan sonra ortaya çıkan duyarlılığın azaltılmasında etkisi vardır.

Pulpa dokusuna 0.5mm. ve daha yakın olan derin restorasyonlarda en derin bölgeye pulpa koruyucusu yerleştirilmelidir.

Pulpa koruyucusunun üzerine liner yerleştirilir.

Yüzeyel olan restorasyonlarda ise taban maddesine gerek yoktur, liners kullanımı yeterlidir.

Kaide materyali pulpayı mekanik ve ısıl etkenlerden korur.

Kaide materyali pulpayı pürüzlendirme işleminde kullanılan asitin etkisinden korur.

Kaide materyali pulpayı kompozit rezinin irritasyonundan korur.

### **Kompozit rezinlerin altında kullanılan materyaller**

Kalsiyum hidroksitli patlar

Dentin adezivler

Rezin modifiye cam iyonomer simanlar

Akışkan kompozitler

Kompomerler

Kompozit rezinlerin altına kaide materyali olarak polimerizasyonu engelleyen,

Çinkooksit öjenol kullanılmaz.

Kavite vernikleri kullanılmaz.

### **Dentin adezivler**

Kavite duvarı ile kompozit arasında elastisite modülü düşük elastik bir duvar oluşturur.

Bu duvarın reziliensi, büzülme streslerini azaltır.



## POSTERİOR KOMPOZİT RESTORASYONLAR

### **Cam iyonomer simanlar**

Çok geniş ve derin kavitelere incelen dentin dokusunu destekler.

Flor salınımı vardır.

Kavite derinliğini azaltarak rezinin hacmini küçültür.

Polimerizasyon büzülmesini ve bu sebeple oluşan stresleri azaltır.

### **Akışkan kompozitler**

Kondense olabilen kompozitlerin altında elastisite modül değerleri düşük akışkan kompozitler stres kırıcı olarak rol oynar.

Akışkan kompozitler rezin-dentin ara yüzünü streslere karşı korumuş olur.

### **Asitle pürüzlendirme işlemi:**

Jel şeklindeki asitler şırınga aracılığıyla mine (30 sn.) ve dentine (30 sn.) uygulanır.

Kavite asit artıkları kalmayınca kadar su ile yıkanır.

Mine dokusu mat ve hafif tebeşirimsi bir görünüm alana kadar hava ile kurutulur (5-10 sn.)

Pürüzlendirme işlemi pulpa koruyucusu yerleştirildikten 3-5 dak. sonra yapılır.

Pürüzlendirme işlemi sırasında nem ve tükrük kontaminasyonundan mine yüzeyini korumalıyız. (rezin- mine bağlantısının uzun ömürlü olması için) Mutlaka

suction kullanmalıyız.

Pamuk rulolarla kaviteyi izole etmeliyiz.

### **Dentin Adeziv uygulaması**

Asitle pürüzlendirme işlemi yapılır.

Devamında fırça yardımı ile parlak bir yüzey elde edinceye kadar dentin adezivi nemli dentin yüzeyine uygulanır.

Hafif hava sıkılarak (5-10 sn.) kaviteye yayılması sağlanır.

Işık ile polimerize edilir.

### **Wet bonding**

Dentin dokusu içindeki kollajen lifler kurutulduklarında yapıları bozulduğu için dentin dokusu nemli bırakılmalıdır.

Dentin dokusunun nemli olması bağlanma dayanıklılığı açısından önemlidir.



## POSTERİOR KOMPOZİT RESTORASYONLAR

Eğer kuru bir dentin oluşturulmuş ise nemli bir pamuk ile dentin nemlendirilmelidir ( rewetting) (10 sn.)

Klinik olarak kabul edilen nemli dentin yüzeyi aşırı suyun birikmediği (over-wet), kuru alanın olmadığı (over-dry) üniform parlak yüzeydir.

### **Matriks bandının yerleştirilmesi (II. Sınıf kavitelere)**

II. Sınıf restorasyonlarda matriks asitle pürüzlendirme ve bonding işlemlerinden önce uygulanmalı ve kamalarla sabitleştirilmelidir.

Geniş kavitelere metal bantlar uygundur.

Polyester bantlar küçük II.sınıf restorasyonlarda daha uygundur.

### **II.sınıf kavitelere,**

Otomatriks sistemi

Compound destekli matriks bantları

Tofflemire matriks taşıyıcı ile kullanılan metal matriks bantları

Polyester matriks bantları kullanılmaktadır.

Farklı boyut ve kalınlıkta metal ya da şeffaf matriks bantlar (small, medium, large)

Bantların dişe adaptasyonunu sağlayan sıkıştırıcı arayüz kamaları

Polimerizasyonları ışık ile başlatılan posterior kompozitler, şeffaf matriks ve şeffaf kamalar yerleştirildikten sonra el aletleri tek bir parça (bulk technique) halinde değil, her bir kavite duvarına kalınlığı gittikçe artan ve 10-20 sn.ışık verilerek ayrı ayrı polimerize edilen küçük parçalar halinde tabakalı olarak inkremental yöntem uygulanır.

Polimerizasyonun tam olabilmesi için tabakaların kalınlığı 2 mm.den fazla olmamalıdır.

Bu yöntem büzölmeyi önemli derecede azaltır.

Polimerizasyon derinliğini arttırır.

### **Posterior kompozitlerin tabakalı yerleşim şekilleri I.sınıf kavitelere ;**

Oblik teknikte, ilk tabaka kavite tabanını da içine alacak şekilde bukkale ya da linguale doğru oblik olarak yerleştirilir ve ikinci parça ile boşluk doldurulur.

### **II.sınıf kavitelere,**

İlk tabaka gingival duvara yaklaşık 0.5 mm. Kalınlığında horizontal olarak, ikinci

tabaka bukkal ya da linguale doğru oblik olarak uygulanır.

Üçüncü, dördüncü ve beşinci parça ile kalan boşluk doldurulur.

### II. Sınıf kaviteelerde,

Oblik teknikle, ilk tabaka gingival duvar yerine kavite tabanını da içine alacak şekilde bukkal ya da lingualae doğru oblik olarak yerleştirilir.

Oblik teknikle, kavite kenarlarında polimerizasyon büzülmesi sonucu ortaya çıkan boşlukların daha az olmasını sağlar.

Şeffaf matriks ve şeffaf kamaların kullanılması ışık yoğunluğunu yaklaşık % 90'ını yansıtarak polimerizasyona katkı yardımcı olur. Buna üç açılı yöntem denir.

Reflektör ve ortamdaki diğer ışık kaynakları da az olmakla birlikte polimerizasyonu etkiler.

### Okluzyon kontrolü

Artikülasyon kağıdı ile yapılır. Renklenen kısımlar dolguda yüksek kalan kısımlardır. Aeratör frezleriyle alırız.

Pürüzlü bir yüzey bırakmayacağız. Çünkü burada biriken gıda artıkları, renklenme, ağız kokusu ve sekonder çürüklere yolaçar.

### Bitirme ve Polisaj işlemleri

Polimerizasyonları ışık ile başlatılan posterior kompozitlerde bitirme ve polisaj işleminin restorasyon bitiminden hemen sonra yapılması önerilmektedir.

Bu işlemin 24 saat sonra yapılması ile polimerizasyonun tam olarak gerçekleştiği, rezin kenarlarının daha kolay izlendiği gösteren çalışmalar da bulunmaktadır.

Bitirme ve polisaj işlemlerinde, disk,möl, lastik,fırça, bitirme frezleri kullanılabilir.

### Posterior kompozit restorasyonların klinik başarısı

Okluzyona

Diş seçimi

Hastanın ağız hijyeni ve alışkanlıkları

Uygulanan rezinin türüne ve uygulama yöntemine

Hekim yetenek ve deneyimine

### Kompozit restorasyonların başarısızlık sebepleri;

Polimerizasyon büzülmesi (Polymerization shrinkage)

Kenar sızıntısı (marginal leakage)

Aşınma (Wear)

Post operatif duyarlılık (Post-operative sensitivity)

---

Renklenme (Discoloration)

### **Polimerizasyon büzülmesi**

Kompozit rezinlerde tüm polimerlerde olduğu gibi monomerlerin polimer zincirinde düzenleniş biçimlerinden kaynaklanan ve % 1.5-3 arasında değişen hacimsel bir büzülme söz konusudur.

Adezyon kuvvetleri fazlaysa duvarlarda çekilmeler olacağı için polimerizasyon büzülmesinden kaynaklı postoperatif duyarlılık, duvarlarda kırıklar, çığneme kuvvetlerine bağlı kopmalar meydana gelir.

### **Polimerizasyon büzülmesini etkileyen faktörler**

Kompozit rezinlerin özellikleri,

Rezin türü

Rezinin elastisite modül değeri

Doldurucu partiküllerin büyüklüğü, miktarı

Rezinin uygulama yöntemleri

Rezinin hacmi

Tabakaların kalınlığı

Işık kaynaklarının özellikleri Işık

kaynağının gücü uzaklığı,yönü

Restorasyon şekli

Restorasyon genişliği, derinliği

Konfigürasyon faktörü ( C faktörü)

Dentin adezivlerin,kavite taban maddelerinin, akışkan kompozitlerin kullanımı

Polimerizasyonları kimyasal olarak başlatılan kompozitlerde polimerizasyon, vücut ısısına bağlı olarak restorasyonun en derin bölgesinden başlar.

Polimerizasyonları ışık ile başlatılan kompozitlerde polimerizasyon, rezinin ışık kaynağına en yakın yerinden başlar ve ışık kaynağına doğru bir büzülme gösterir.

### **Konfigürasyon faktörü C- faktörü)**

Bağlanan yüzeyin bağlanmayan yüzeye oranını gösteren C- faktörü, restorasyonların kaviteye adaptasyonunda rol oynar.

C- faktörü arttıkça dolgunun yüzeyden ayrılması ve açıklık oluşturması o kadar fazla olacaktır.

---

## POSTERİÖR KOMPOZİT RESTORASYONLAR

C- faktörü yüksekse polimerizasyon büzülmesi artar, internal stres artar.

C- faktörünün düşük olması istenilen bir durumdur.

Kompozit restorasyonlarda C faktörünün etkilerini azaltmak için neler yapılabilmektedir?

Kompozitin tabakalı yerleştirilmesi ve sertleştirilmesi

Dolduruculu bir bağlayıcı adeziv

Stres kırıcı bir kaide oluşturmak

İnce bir akışkan kompozit uygulamak (0.5 mm.)

### **Polimerizasyon büzülmesini azaltmak için yapılması gerekenler**

Tabakalı yerleştirme tekniği

Üç açılı lateral teknik

Cam iyonomer siman kaide

Işığı yansıtan kamalar

Soft start polimerizasyon

Şeffaf matriks

Dentin adezivler

İnternal stresi azaltmak

### **Kenar sızıntısı**

Kenar sızıntısı; restorasyon materyali ile kavite duvarları arasından bakterilerin, sıvıların, molekül ve iyonların mikroskobik geçişi olarak tanımlanır.

Kenar sızıntısı marjinal renklenmeler, ikincil çürüklerin oluşmasına, post operatif duyarlılıklara ve pulpa yıkımlarına sebep olur.

Yiyecekler arasındaki sıcaklık farkları

Erken okluzal temaslar

Rezinin mekanik özellikleri

Rezindeki pörözite

Diş dokuları ile rezinin ısıl genişleme katsayıları arasındaki uyumsuzluk

Rezinin su emilimi, oluşan boşluğun (marginal gap) boyutunda rol oynar.



## POSTERİOR KOMPOZİT RESTORASYONLAR

### **Kenar sızıntısını azaltmak için;**

Asitle pürüzlendirme işlemi

Dentin adezivlerin kullanılması

Rezinin tabakalı yerleştirilmesi

Özellikle gingival kenarda kondensasyona özen gösterilmesi

Polimerizasyonun yeterli olması

### **Aşınma**

Kompozit restorasyonların yüzeyleri çeşitli nedenlere bağlı olarak aşınırlar;

Ağız hijyeni

Kullanılan diş macunu ve fırçası

Diş fırçalama şekli

Pipo içme benzeri alışkanlıklar

Hastanın okluzyonu

Polimerizasyonun tam olmaması

Kompozit rezinlerin yapısında bulunan inorganik doldurucu partiküllerin büyüklükleri, biçimleri, miktarları ve dağılımları

Kompozit restorasyonların dental arktaki konumu ve genişliği

Organik matriksin su emme özelliği

Bitirme ve polisaj işlemleri

### **Post-Operatif Duyarlılık**

Polimerizasyonları ışık ile başlatılan kompozit rezinlerde daha fazla görülür.

Rezinin ısıl genleşme katsayısının diş dokusundan daha fazla olması,

Elastisite modülünün daha düşük olması,

Polimerizasyon büzülmesi,

Yetersiz polimerizasyon,

Aşınmadan kaynaklanan sorunlar, kavite preparasyonu, bitirme ve polisaj işlemleri ve polimerizasyon sırasında oluşan aşırı ısı,





## POSTERİOR KOMPOZİT RESTORASYONLAR

---

II. Sınıf ve V. Sınıf restorasyonların gingival duvarında V şeklindeki boşlukların oluşumu, Cam iyonomer simanın rezine bağlanması , diş dokusuna olan bağlanmasından fazla ise, Post operatif duyarlılıklara sebep olur.

### **Renklenme**

Kompozit rezinlerde çeşitli sebeplere bağlı olarak renk değişiklikleri görülebilir; Resin yapısından kaynaklanan renk değişikliklerine iç renklenme, Resinin uygulanmasından kaynaklanan renk değişikliklerine dış renklenme denir.

Dış renklenme sebepleri,

Yetersiz polimerizasyon

Kötü ağız hijyeni

Kavitenin dışından sızan kan ve nem ile kontamine olması

Hatalı bitirme ve polisaj işlemi

Çay, kahve, sigara gibi boyayıcı maddeler

### ANTERİOR KOMPOZİT UYGULAMALARI

Prof. Dr. Rabia Banu ERMİŞ

*Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi, İstanbul*

---

Estetik hedefimiz; dişler, çevre yumuşak dokular ve bunları çevreleyen yüz hatları arasındaki uyumu sağlamak olmalıdır.

Restore edeceğimiz dişlerde dikkat etmemiz gereken pek çok faktör vardır.

Rezin esaslı kompozitler, genellikle ön dişlerdeki mine ve dentin kayıplarını telafi etmek amacıyla kullanılır.

Bu restorasyonlarda uygun adeziv kullanımı, doğru renk seçimi ve dişin orijinal şekline uygun restorasyon yapılmalıdır.

Kompozit restorasyonda amalgamda olduğu kadar derin kavite preparasyonuna gerek yoktur.

Kompozit restorasyonlarda, tutuculuk için adezyondan faydalanılır.

Kompozit restorasyonların başarılı olması şunlara bağlıdır:

Kavite preparasyonuna

Pulpanın iyi korunmasına

Yeterli tükürük izolasyonuna

Renk seçiminin doğru yapılmasına

Restorasyon uygulama yöntemine

Hekimin yeteneği ve deneyimine bağlıdır.

Kompozit kaviteleri

Kompozit kavitelerinin amalgam kavitesinden temel farkları:

Sınırlar şüpheli olanları içerisine almadan, örtülmesi ile yapılabilir.

Aksiyal ve pulpal duvar değişik derinlikteledir.

Bazı durumlarda sekonder tutuculuğa ihtiyaç duyulan durumlardan ve endike olduğu yerde yapılır.

Kavite duvarları pürüzlü hazırlanır, bu iş için elmas frezler kullanılabilir.

Estetik diş hekimliğinde restore edeceğimiz dişlerde dikkat etmemiz gereken faktörler nelerdir?



Dişlerin şekli ve büyüklüğü

Simetri ve oran

Pozisyon

Yüzey özellikleri

Renk

Translulentlik

Estetik restorasyonlarda en ideal olan dişlerin doğal şeklindedir.

Eğer simetrik diş yoksa çevre dişlere göre şekillendirilir.

Yüz şekli de diş şeklinin karakteristiğini yansıtır.

Dişlerin şekillerini kare, üçgen ve oval olarak üç gruba ayırabiliriz.

Genellikle kadınlarda uygun yuvarlak konturlu dişler bulunurken, erkeklerde daha köşeli ve keskin hatlar bulunmaktadır.

Yuvarlatılmış insizal kenarlar, açık insizal emraşurlar, feminen bir gülüşün tipik karakteristik özellikleridir.

İleri yaşlardaki bireyin yaşlanmaya bağlı olarak dişlerin aşınması, keskin hatlı insizal kenarlar, kapalı insizal emraşurlar, erkeksi bir gülüşün tipik karakteristik özellikleridir.

### EMBRAŞUR

Dişlerin kontakt noktalarından tüm yönlerdeki doğal ve üçgenimsi boşluklardır.

Kozmetik Konturlama

Doğal dişlerin küçük aşındırmalarla düzeltilmesidir.

Kesici kenarların düzeltilmesi sivri köşelerin yuvarlatılması küçük kırık ve kopmaların düzeltilmesidir.

Dişlerin oranları denildiği zaman iki durum anlaşılır.

1. Her bir dişin kendi uzunluğu ile genişliğinin oranı,

2. Dişlerin birbirleriyle olan oranlarıdır.

Dişin genişliğinin yüksekliğine oranı: 0.7/1 dir

### Altın oran

Gülümseme sırasında görünen üst ön dişlerin göreceli orantısıdır.

Dişlere önden bakıldığında ön kesici dişin genişliğinin yan kesici dişe oranı 1.618 dir.

Yan kesici dişin genişliğinin köpek dişine oranı yine 1.618 dir. Bunun yanı sıra, santral diş 1.618, lateral diş 1.0, kanin diş 0.618 oranında görünürlüğe sahiptir.

Altın orana göre, orta hattan başlayarak gülümsemedeki her dişin mezialindeki hemen hemen % 60'ı boyutunda olması gerekir. **Pozisyon**

---



Gülümsemenin uyumlu olması için dişlerin ark içinde düzgün sıralanmasına bağlıdır.

Malpoze olmuş dişler ark formunun bozulmasına yolaçar.

Böyle dişlerde ortodontik tedavi düşünölmelidir.

Ortodontik tedavi uygulanamıyorsa, çok küçük pozisyon bozuklukları, sıklıkla kompozit rezin uygulaması ile tedavi edilebilir.

### **Yüzey şekilleri**

Çocukların doğal dişlerinde tipik şekilde girinti çıkıntılar gözlenirken, orta yaşlarda diş yüzey yapısının daha düzgün olduğunu görebilmekteyiz.

Düzgün yüzeyler ışığı daha iyi yansıttıkları için daha beyaz ve parlak görünecektir.

### **RENK**

Dişler tek bir renkten oluşmaz, polikromatiklerdir.

Bununla birlikte sağlıklı diş rengini belirleyen 4 faktör vardır.

1-Kuron minesinin rengi

2-Dentinin renk tonu

3-Kalsifikasyon derecesine göre değişen mine saydamlığı

4-Dişlerin okluzal ve insizal kenarlara doğru artan servikalde azalan mine kalınlığı

Diş ile ışık arasındaki etkileşim diş rengini belirlemektedir. Işık dişe çarptıktan sonra gözlemcinin gözüne ulaşana dek diş içindeki düzensiz ışık yollarını izler ve bu yollardaki diş dokularının soğurma katsayılarına bağlı olarak diş rengini oluşturur.

Hem fiziksel hem de kimyasal olarak kemiğe benzeyen dentin ise dişin en büyük bölümünü oluşturduğundan, diş rengini oluşturan asıl bölüm olarak kabul edilir.

Normal mine mavi-beyaz ve gri-beyaz tonlar arasında değişen renk farklılıklarını gösterir

Saydam mine ile örtölü dişler alttaki dentinin rengini yansıtarak kahverengi-sarımsı, kalın opak minesini olan dişler çoğu defa gri görülür.

Özellikle ön bölgede alt dişler üst dişlerden, süt dişleri daimi dişlerden daha beyazdır.

Yaşlanma hem aşınma hem de farklı iyon ve moleküllerin mineye infiltrasyonu sonucu ve yapılan endodontik tedaviler diş renginin koyulaşmasına yol açar.

Sekonder ve tersiyer dentin oluşumu ve pulpa taşları da dişin renginin koyulaşmasına neden olan faktörlerdir.

Renk geçişleri; gingivalden insizal kenara doğru olur.

Gingival bölgede mine tabakası ince olduğundan, daha koyu renk görülür.

Açığa çıkan kök yüzeyleri daha koyu renk gözükür.

Kanin dişleri pek çok kişide kesicilerden daha koyudur.

Genç bireylerin dişleri mineleri kalın olduğu için daha açık renk görünür.

Koyu tenli bireylerin dişleri oluşan kontrast sebebiyle daha açık renk görünür.



Yaşlanma ile birlikte mine aşınarak, alttaki dentin ortaya çıkar ve diş koyu gözükür.

Kesici kenarda fizyolojik atrizyon ile dentin açığa çıkar ve koyu gözükür.

Kole bölgeleri de abrazyon sebebiyle koyulaşır.

Rengin algılanmasında etki eden diğer bileşenler rengin fiziksel boyutlarıdır.

Munsell'e göre renk, hue, value ve chroma boyutlarıyla açıklanır.

Ton (Hue)

Ton rengin kendisidir, kırmızı, mavi, sarı, vb. gibi. Rengin özel çeşitliliği olarak tanımlanabilir. Bir dişin veya dental restorasyonun rengini tarif etmek için kullanılır. Bir rengin tonu yansıtılan ve geçirilen ışığın dalga boyu ile saptanabilir.

### **Doğunluk (Chroma)**

Doğunluk, renk tonunun (hue), yoğunluğudur. (Renk miktarı) : Örneğin bazı dişler diğerine nazaran daha sarı görünürler. Renk çeşidi (hue) aynıdır, yani sarı her iki dişte de sarıdır. Ancak birindeki sarı ötekine nazaran daha fazladır. Yani chroma daha fazladır.

### **Parlaklık (Value)**

Parlaklık renk tonunun, açıklık veya koyuluğudur. Burada ışık kaynağı ile cisim arasındaki mesafe önem kazanır. Cisim ışık kaynağına yaklaştıkça daha parlak görünür.

### **Translulentlik**

Yarı saydamlık olarak da tanımlanır.

Bir cismin içinden ışığın geçmesi fakat belirgin bir imaj vermemesi özelliğidir. Yani ışık cismin içinden tam olarak geçmez. Cismin içinde kırılır ve yayılır.

Işık dişlerden yansımadan önce, ilk olarak mineye daha sonra dentine penetre olur. Bu da doğal dişlerin estetik ve canlı görünmesini sağlar.

### **Dişlerdeki yaşlanmaya bağlı renk değişiklikleri**

Renk seçimi

Renk skalası kullanılarak hastanın dişine göre renk seçimi yapılır.

Evrensel (VİTA) skalası veya üreticinin vereceği skala ile renk seçilmelidir.

Skala hava-su spreyiyle ıslatılmalı

Renk seçimi gün ışığında yapılmalı

Akşam saatlerinde renk seçimi yapmak için reflektörü kapatmalı

Posterior dişlerde, renk uyumunun birebir olması istenmez, tam aksi biraz renk farkı olması istenir çünkü dolgunun sökülmesi gerektiğinde, hastanın kendi dişine zarar gelmeden söküm yapılabilir.

Cisimler ışık kaynağından gelen ışığı yansıtırlar veya absorbe ederler.

Işığı tamamen yansıtırsa 'beyaz', absorbe ederse 'siyah' renk oluşur.

Renk seçiminde ideal olan günışığında yapılmasıdır.

Renk seçimi yapılan odanın zemini ve duvarların rengi açık tonda olmalıdır.

---

Hastanın ruju mutlaka silinmelidir.

Hastanın kıyafetinin rengi de seçimi etkileyebileceği için önlük takılmalıdır.

Renk seçimi esnasında dişler kurutulmamalıdır çünkü dişte % 1'lik bir dehidratasyon dişin renginde değişiklik yapacaktır.

Renk seçiminde tercih edilen renk restoratif materyal dişin üzerine uygulanarak polimerize edilir ve test edilebilir.

Metamerizm: Farklı ışık kaynakları farklı renk algılarına yol açar buna metamerizm denir.

**Translüesentlik:** Yarı şeffaflık olarak da tanımlanır. Bir cismin içinden ışığın geçmesi fakat belirgin bir imaj vermemesi özelliğidir. Yani ışık cismin içinden tam olarak geçmez. Cismin içinde kırılır ve yayılır.

### Vita klasik renk skalası



Renk seçimi uzun sürerse, karar vermekte zorlanırsanız, 20-30 sn. mavi bir objeye bakmanız faydalı olur.

Yaşlı insanların dişlerinin daha koyu olmasının nedeni, minenin aşınmış olmasıdır. Altaki dentin tabakası görünmeye başlar ve diş koyu gözüktür.

Eğer dişte çürük varsa renk seçimi için simetrik dişe veya antagoniste bakılır.

### **İzolasyon** Kaviteyi tükrük, gingival sulkustan gelen sıvılar

ve gingival kanamalardan korumak için nemin kontrol edilmesi gerekir.

Tükrük izolasyon yöntemleri

Rulo pamuk

Tükrük emici (sakşın)

Retraksiyon kortları

Rubber-dam ile izolasyon

Adeziv patch ile izolasyon

### Pulpa koruyucuları

Pulpa dokusuna 0.5 mm. ve daha yakın olan derin restorasyonlarda önce pulpa koruyucu yerleştirilir.

Sonra üzerine kavite taban maddesi uygulanır.

Pulpa koruyucu ve kavite taban maddesi sadece pulpanın üzerine koyulur.

Dışın uzun eksenine bakan aksiyel duvara koyulur.

Mine ve dentin yüzeyi ne kadar açıkta olursa bağlanma o kadar iyi olur.

Çok yüzeysel restorasyonlarda pulpaya yakınlık 0.5 mm.den azsa pulpa koruyucusu ve kavite taban maddesine ihtiyaç yoktur.

Dentin Bonding sistemlerin (Adeziv sistemler) liners olarak kullanılması yeterlidir.

### Pulpa koruyucularının uygulanması

Sertleşen tip CaOH örn. Dycal iki pat vardır. Base, katalizör



### Işıklı sertleşen liner-Rezin modifiye kalsiyum silikat



Kompozit restorasyonlarda neden matriks uygularız?

1. Kompozit restorasyonlarda anatomik formun verilebilmesine,
2. Kompozit rezinin kaviteye yerleştirilmesine,
3. Kompozit rezinin biçimlendirilmesine,
4. Kavite izolasyonuna,
5. Bitirme ve polisaj işlemini kısaltır.

### Matriks tipleri

Polyester matriks

Metal matriks

Servikal matriks

Selluoid kron (strip kron)

### Matriks uygulanması

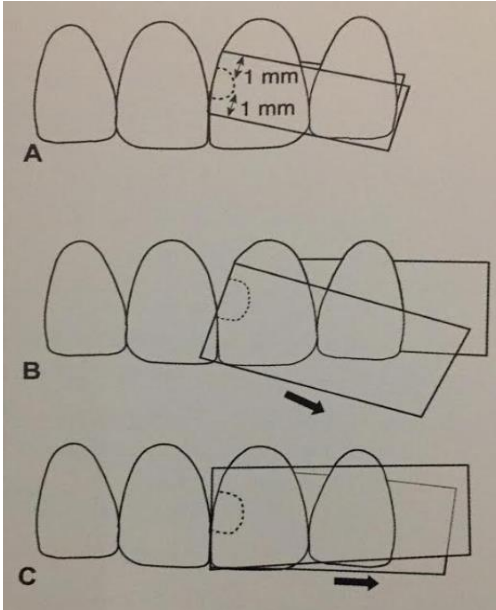
Kavitenin insizal ve gingival kenarlarından en az 1 mm. taşacak şekilde yerleştirilmeli

Komşu dişle teması sağlanmalı

Dişin anatomik formuna uygun yerleştirilmeli

Şekil A Doğru

Şekil B ve C hatalıdır.



Kama tipleri





Tahta kama



da plastik kamalar kullanılmalıdır.

Kamalar restorasyonun kenar taşkınlıklarının önler.

Şeffaf kama

Plastik kama

### Kama uygulaması

Proksimal yüzeyi içine alan kavitelerde gingival embraşürü oluşturmak için tahta veya şeffaf ya

### KOMPOZİT RESTORASYONLARDA BAŞARISIZLIK NEDENLERİ

Prof. Dr. Rabia Banu ERMİŞ

*Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi, İstanbul*

Adeziv sistemler; dişlerin minimum düzeyde diş sert doku kaybı ile restore edilebilmesini ve yapılan restorasyonlar ile kişilerin estetik görünümünün, olumlu yönde değiştirilebilmesini sağlar.

Bu nedenle, son dönemlerde amalgam restorasyonların yapımında önemli oranda azalma görülmektedir.

Restorasyonların başarılı ve uzun ömürlü olabilmesi restoratif materyallere kullanılan ışık kaynağının özelliklerine, hekimin uygulama tekniğine ve dişlerdeki kavite dizaynlarına bağlıdır.

Bu nedenle restorasyon gereken dişlerde, bütün bu faktörlere dikkat edilmesi gerekmektedir.

#### **Kompozit restorasyonlardaki başarısızlık nedenleri**

Mikrosızıntı

Su emilimi

Suda çözünürlük

Yüzey pürüzlülüğü

Polimerizasyon büzülmesi

Renklenme

Işık cihazlarının etkilesi

Kompozit restorasyonlarda kenar uyumsuzluğu

Post operatif hassasiyet

#### **Mikrosızıntı**

Mikrosızıntı; bakterilerin, sıvıların, iyon ya da moleküllerin kavite duvarı ile restoratif materyal arasında oluşan aralıktan geçişleridir.

Tüm restoratif materyaller, özellikle kompozitler yerleştirildikten sonraki kısa dönemde büzülme göstermekte ve diş yapıları ile aralarında boşluklar oluşturmaktadır.

Bu boşluklara da, ağız ortamındaki bakteriler sızıp, gelişebilmektedirler.

Restorasyonların başarısızlığında en önemli faktör marjinal sızıntıdır.



Yavaş olarak gelişen bu durum sonucunda başarısız restorasyonlar gerçekleşir.

Sınıf II servikal marjinlerde hala en çok karşılaştığımız problemlerdendir.

Bu problemlerin, özellikle mine-sement sınırının altında gerçekleştiği gösterilmektedir.

Bu mikrosızıntı, servikal bölgelerdeki yüksek ikincil çürük oranına ve klinik olarak pek çok başarısız restorasyonlara neden olmaktadır.

Restorasyonların başarısızlığında en önemli faktör marjinal sızıntıdır.

Yavaş olarak gelişen bu durum sonucunda başarısız restorasyonlar gerçekleşir.

Sınıf II servikal marjinlerde hala en çok karşılaştığımız problemlerdendir.

Bu problemlerin, özellikle mine-sement sınırının altında gerçekleştiği gösterilmektedir.

Bu mikrosızıntı, servikal bölgelerdeki yüksek ikincil çürük oranına ve klinik olarak pek çok başarısız restorasyonlara neden olmaktadır.

### **Su Emilimi**

Bisfenolglisidil metakrilat (BIS-GMA) esaslı kompozit rezinler restoratif materyal olarak geniş kullanım alanına sahiptirler.

Rezinler, rezin matris (organik faz), inorganik doldurucu partiküller (dağılmış faz), doldurucu ile matrisi birleştiren ajan (ara faz), polimerizasyon başlatıcılar, stabilizör ve renk pigmentlerinden oluşmaktadır.

Su emiliminin yüksek olması, kompozit rezinlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin zayıflamasına neden olmaktadır.

Ağız ortamındaki nem, hidroliz ve enzimatik hidrolize bağlı olarak kompozit materyalin erozyonuna ve bozulmasına neden olabilir.

Tükürükteki enzimler, rezin matriksin kimyasal bozulmasına neden olmaktadır.

Restoratif materyaldeki doldurucu tipi ve küçük parçacıkların hacmi su emilimi ve çözünürlüğü etkileyen faktörlerdir.

Kompozit materyallerde, doldurucu miktarı arttıkça, su emilimi ve çözünürlük azalmaktadır.

Restoratif materyallerin çözünürlüğü de, biyouyumluluğunu etkilemektedir.

Su emilimi, boyutsal değişikliğe, renklenmeye, kenarlarda kırılmalara sebep olmaktadır.

Emilim ve çözünürlük, kenar bütünlüğünün, yüzey özelliklerinin ve estetiğin kaybına sebep olmakta ve restorasyon başarısızlıkla sonuçlanmaktadır.

### **Suda Çözünürlük**

Su emilimi ve suda çözünürlük, tüm restoratif materyallerin fiziksel, kimyasal ve mekanik özelliklerini etkileyen durumlardır.

Yapılan çalışmalar su absorpsiyonu ile doldurucu miktarları arasındaki ilişkinin önemli olduğunu göstermiştir.

Nanofil kompozitlerin suda çözünürlüğü, geleneksel ve hibrit kompozitlerden daha azdır.



## Yüzey Pürüzlülüğü

Restoratif dişhekimliğinde kompozit rezinlerin bitirme ve cila işlemleri önemli basamaklardır.

Pürüzlü restorasyon yüzeyleri; lekelenme, plak birikimi, hasta memnuniyetsizliği, gingival irritasyon ve sekonder çürük oluşumu nedenleri arasındadır.

Yüzey pürüzlülüğü kompozit rezin restorasyonların marjinal bütünlüğünü ve aşınmasını da negatif yönde etkiler.

Kompozit rezinlerin en dış tabakasındaki oksijen inhibisyon zonunun (rezinden zengin tabaka) kaldırılması için de polisaj ve cila işlemlerinin yapılması gerekmektedir.

Oksijen inhibisyon zonu, kompozitlerin polimerizasyonunu engellemektedir.

Bu bölgede polimerize olmamış artık monomerler yapılan restorasyonda başarısızlığa neden olabilmektedir.

İyi parlatılmış ve düzgün yüzeye sahip restorasyonlar daha estetik ve daha uzun ömürlü olmaktadır.

Bunların içinde ve tungsten karbit bitirme frezleri, abraziv diskler (alüminyum oksit vs.), stripler ve cila pastaları sayılabilir.

Yapılan birçok çalışma rezin kompozit yüzeyinin en pürüzsüz şekilde şeffaf polyester bant altında şekillendirildiğini göstermektedir.

Şeffaf bandın dikkatlice yerleştirilmesine rağmen klinikteki uygulamalarda genellikle restorasyona tekrar form verilmesi gerekli olmaktadır.

Bu tabakanın uzaklaştırılması için bitirme ve parlatma işlemlerine her zaman gereksinim vardır.

Bitirme ve cila işlemleri uygulanmasıyla yüzeyden uzaklaştırılacak 250 µm 'lik tabakayla daha sert ve dayanıklı kompozit yüzeyleri elde edilmektedir.

## Polimerizasyon Büzülmesi

Rezin materyallerde, tüm polimerlerde olduğu gibi monomerin polimer zincirinde düzenleniş biçimlerinden kaynaklanan ve %1.5-3 arasında değişen hacimsel bir büzülme söz konusudur.

### Polimerizasyon büzülmesini etkileyen faktörler:

1. Kavite geometrisi

a. Konfigürasyon faktörü ( C faktör)

b. Kavite boyutu

2. Uygulama tekniği

a. Tabakalar halinde yerleştirme

b. Işık pozisyonu, ışığın şiddeti, ışınlama süresi

c. Adeziv rezinler ve stres absorbe eden kavite taban materyallerinin kullanımı 3. Restoratif materyal

a. Elastisite modülü

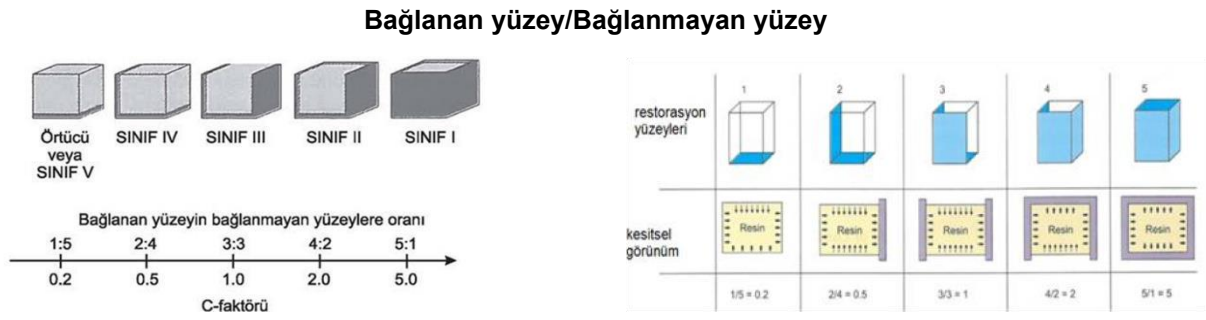
b. Boyutsal değişim (büzülme)

## 1.Kavite Geometrisi

### a-Kavite Konfigürasyon Faktörü

Konfigürasyon faktörü restorasyonun bağlandığı yüzeylerin, serbest yüzeylere oranı olarak tanımlanmaktadır. Konfigürasyon faktörü 1.0 ın altındaysa büzülme stresleri azalır, 3.0'ın üzerinde stres değerleri hızla artar. **b-Kavite Boyutu**

Polimerizasyon büzülmesini kavitenin genişliği ve derinliği de etkiler. Kavite ne kadar dar ve yüzeyel ise başka bir deyişle uygulanan rezin hacmi ne kadar az ise büzülme o kadar az olur.



c- faktörü arttıkça, dolgunun yüzeyden ayrılması ve açıklık oluşturması o kadar fazla olacaktır. c- faktörü yüksekse, polimerizasyon büzülmesi artar, internal stres artar. c- faktörün düşük olması istenilen bir durumdur.

## 2.Uygulama Tekniği

### a-Tabakalar Halinde Yerleştirme

Polimerizasyon büzülmesini olumlu yönde etkileyen yöntem, rezinin parçalar halinde uygulanmasıdır. Bu yöntemde rezinler kaviteye küçük parçalar halinde yerleştirilirken parçalar birbirinden bağımsız olarak polimerize olurlar.

Büzülme vektörlerini kontrol altında tutmak için önerilen bu yöntemlerde her bir parçanın büzülmesi sonraki parça tarafından kompanse edilir ve büzülme önemli ölçüde azalır.

### b-Işık pozisyonu, ışık şiddeti, ışınlama süresi

Işık pozisyonu, ışık şiddeti, ışınlama süresi polimerizasyon büzülmesini etkileyen faktörler arasında yer alır.

Işığın pozisyonu iyi ayarlanmalıdır ve ışık cihazı ile kompozit rezin arasındaki mesafe mümkün olduğunca birbirine yakın olmalıdır.



Geleneksel olarak kullanılan ışık cihazları için, ışık gücünün en az 400mW/cm<sup>2</sup> (miliwatt/ santimetrekare), ışığın uygulanma süresi ise, en fazla 2 mm kalınlığında rezinin her bir tabakası için en az 20 saniyedir.

Koyu renkli rezinlerde bu sürenin artırılması gereklidir.

### **c-Adeziv rezinler ve stres absorbe eden kavite taban materyallerinin kullanımı**

Adeziv rezinler ve stres absorbe eden kavite taban materyallerinin kullanımı kaviteye yerleştirilecek kompozit kütesinin miktarını azalttığından, kaviteye daha az kompozit yerleştirilir, bu da daha az polimerizasyon büzülmesine neden olur.

Kavite taban maddeleri örneğin cam iyonmer siman kullanımı kavite derinliğini azaltarak büzülme olumlu yönde etkiler.

## **3.Restoratif Materyal**

### **a-Elastisite Modülü**

Elastisite Modülü, cisme bir kuvvet uygulandığında meydana gelen gerilmenin boyuna uzama miktarıdır.

Elastik modül arttıkça, elastik özelliği azalır.

Dentin adezivlerin uygulanması, kavite duvarları ile rezin arasında elastisite modülü düşük yapay elastik bir duvar oluşturur.

### **b- Boyutsal değişim (büzülme)**

Polimerizasyonları kimyasal yolla başlatılan kompozitlerde polimerizasyon, vücut ısısına bağlı olarak restorasyonun en derin bölgesinden başlar ve rezin kitlesinin merkezine doğru bir büzülme görülür. Kompozitin karıştırma süresi, ana madde katalizör oranı ve porözite bu büzülme etkiler.

Polimerizasyonları ışık ile başlatılan kompozitlerde polimerizasyon ışık kaynağına en yakın yerinden başlar ve rezinin ışık kaynağına bakan dış yüzüne doğru bir büzülme görülür.

ışık kaynağının gücü, uzaklığı, kompozitin rengi ve kalınlığı büzülmede rol oynayan etkenlerdir.

Standart renkler, koyu renklere oranla daha fazla büzülme gösterirler.

## **Kompozit Restorasyonlarda Renklenme**

Estetik restoratif dişhekimliğinde doğal diş görünümünü taklit edecek uygun materyalin seçimi, restorasyonların başarısı açısından çok önemlidir.

Dişhekimliğinde kompozit rezinler, hastaların artan estetik talepleri, ön ve arka bölgedeki bütün kavite sınıflamalarında kullanılabilmesi, bağlayıcı ajan teknolojilerindeki gelişmeler nedeniyle klinik olarak yaygın bir kullanım alanı bulmaktadır.

Kompozit rezinlerde renk değişikliği, en sık karşılaşılan problemlerden biridir ve çeşitli nedenler sonucunda oluşabilir.

Rezinin yapısından kaynaklanan renk değişikliklerine iç renklenme, uygulanmasından kaynaklanan renk değişikliklerine ise dış renklenme denir.

Dış renklenmede rezinin kan ya da tükürük ile kontamine olması, yetersiz polimerizasyonu, uygulanan hatalı bitirme ve polisaj işlemleri, kötü ağız hijyeni, sigara ve diyet alışkanlıkları etkili olurken inorganik doldurucu oranı ve rezin içeriği de iç renklenme üzerinde etkili olan faktörlerdir.



Bitirme ve polisaj işlemlerinde karbit ve elmas frezler, polisaj lastikleri, polisaj diskleri, beyaz taşlar, alüminyum oksit ve elmas polisaj patları gibi birçok materyal kullanılmaktadır.

İçinde aşındırıcı partiküller bulunan polisaj materyallerinin bükülebilirliği, uygulama basıncı, aşındıcının sertliği ve gren boyutu da kompozitlerin yüzey pürüzlülüğünü etkilemektedir.

### **Işık Cihazlarının Restorasyonların Başarısı Üzerine Etkileri**

Görünür ışık ile polimerize olan kompozitlerde, 450-500 nm dalga boyundaki mavi renkteki ışığı absorbe ederek polimerizasyonu başlatan initiatörler bulunmaktadır.

Bu iş için, en çok kullanılan a-diketon olan kamforokinon (camphoroquinone) dur.

Işığın etkisiyle kamforokinon harekete geçmekte, amin ile reaksiyona girip serbest radikaller oluşturmaktadır.

Polimerizasyonun başarısı için uygulanan kompozit rezin içinde bulunan kamforokinon moleküllerinin tamamının ışığı yeterli güçte absorbe etmesi gereklidir.

Bu başarı ise; ışık cihazının gücü, ışığın uygulanma süresi, ışık cihazı ile kompozit rezin arasındaki mesafe, kompozit rezinin rengi ve uygulama kalınlığı gibi birçok etkene bağlıdır.

Geleneksel olarak kullanılan ışık cihazları için temel olarak iki önemli faktör vardır.

İlki, ışığın gücüdür ki, daha güçlü ışık daha fazla ışığa hassas molekülün etkilenmesi demektir. İkincisi ise, ışığın uygulanma süresidir.

Işığın gücü; birim alana düşen enerji miktarıyla ölçülür. Geleneksel olarak kullanılan ışık cihazları için, ışık gücünün en az 400mW/cm<sup>2</sup> (miliwatt/ santimetrekare) olması istenir. Işığın uygulanma süresi ise, en fazla 2 mm kalınlığında rezinin her bir tabakası için en az 20 saniye olup, koyu renkli rezinlerde ise, sürenin artırılması gerektiği söylenmektedir.

Turbo tip adı verilen optik taşıyıcı ile birim alana düşen enerji miktarının 1000mW/ cm<sup>2</sup>'ye kadar artırılması sağlanmıştır.

Turbo tipin geliştirilmesi ile hedeflenen daha kısa sürede fazla polimerizasyon ile rezinin fiziksel ve biyolojik üstünlüklerini arttırmasıdır.

### **Kompozit Restorasyonlarda Kenar Uyumsuzluğu**

Restorasyonların kenar uyumu, diş-restorasyon birleşim sınırındaki bütünlüğün tam olarak sağlanmasıyla elde edilir ve restorasyonun klinik ömrünü etkileyen önemli bir faktördür.

Kompozit rezin restorasyonların değiştirilme nedenleri arasında kenar uyumunun bozulması ilk sıralarda gelmektedir.

Kenar uyumu, rezin materyallerde oluşan polimerizasyon büzülmesinden olumsuz yönde etkilenir, kavite duvarı ile rezin arasında bir boşluk oluşur ve kenar sızıntısı meydana gelir.

Yüzey yapısının değerlendirilmesinde restorasyon yüzeyinin çevre mine dokusu ile benzer özelliklere sahip olup olmadığı incelenir.

Restorasyonun düzgün ve pürüzsüz bir yüzeye sahip olması, plak retansiyonunu engelleyerek sekonder çürük oluşma olasılığını azaltmaktadır.



Kullanılan restoratif materyalin fiziksel özelliklerine, uygulanan bitirme ve polisaj yöntemine bağılı olarak zaman içinde restorasyonların yüzey yapısında bir takım bozulmalar meydana gelebilir. **Postoperatif Hassasiyet**

Postoperatif hassasiyet tüm restoratif materyal uygulamalarında oluşmasından endişe duyulan klinik problemdir.

Polimerizasyon büzülmesi sonucu oluşan daralma ve su emilimine bağılı gerçekleşen genişleme sebebiyle diş kompozit bağlantısında kopmalar oluşur ve bu durum postoperatif hassasiyet oluşumuyla sonuçlanır.

Kompozit restorasyonlarda başarısızlık, sadece yukarıda bahsettiğimiz kompozit içeriğine bağılı olmayıp, klinisyenlerin uygulama hatalarına da bağılıdır.

Bu sebeple, pratikte yapılan hataları en aza indirmek için kavite prensiplerine, asitleme (etching) ve adeziv (bonding) uygulama basamaklarına dikkat edilmelidir.

Kurallara uyularak yapılan uygulamalar, hastaların hem çiğneme fonksiyonlarını sağlamakta hem de estetik kaygılarını gidermektedir.



### ÇÜRÜK TEŞHİS YÖNTEMLERİ

Prof. Dr. Rabia Banu ERMİŞ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi, İstanbul

Pitts 1997 yılında çürük tanısında ideal metodu; non-invaziv, basit, güvenilir, geçerli, sensitif (hastalıklı doğru teşhis edebilme) ve spesifik (sağlıklı doğru tespit edebilme), olması gerektiğini bildirmiştir.

Günümüzde minimal invaziv yaklaşım çerçevesinde, çürük riski altındaki bireylerde, enfeksiyon durdurularak çürük kavitesi olmayan demineralize mine ve dentin dokularının remineralizasyonunun sağlanması, bunların zamanla kontrol edilerek gereken önlemlerin alınması amaçlanmaktadır **Çürük Teşhis Yöntemleri**

1. Geleneksel yöntemler: Gözle ve sond ile (geleneksel) muayene, radyografik muayene.
2. Günümüzde kullanılan teknolojiler: Dijital radyograflar, lazer floresans (DIAGNOdent ve DIAGNOdent Pen), elektriksel iletkenlik (ECM), fiber optik transiluminasyon (FOTI), dijital fiber optik transiluminasyon (DIFOTI).
3. Yeni geliştirilen teknolojiler: Alternatif akım empedans spektroskopisi, kantitatif ışık etkili floresan (QLF), ultrasonografi, kızılötesi termografi, Light-Emitting Diode yöntemi (Caries I.D.), Tuned Aperture Computed Tomography yöntemi (TACT) mikro-bilgisayarlı tomografi (M-BT).

#### Klinikte Çürük Teşhis Yöntemleri

Klinikte çürüğün teşhis edilebilmesi için öncelikle dişin temiz olması, üzerindeki biyofilm tabakasının uzaklaştırılması gerekir çünkü plak, çürüğü kamufle edebilir.

Düz diş yüzeylerinde plak, sondun diş yüzeyine paralel olarak hareket ettirilmesiyle kolayca uzaklaştırılır.

Oklüzal yüzeylerde ise plağın önce bir sondun ucuyla yavaşça fissürlerden uzaklaştırılması ve daha sonra bir fırça yardımıyla temizlenmesi gerekmektedir.

Mine yüzeyinde gözlenebilen demineralizasyonun ilk belirtisi White-spot lezyonu dur.

Demineralizasyonun etkisiyle pöröz yapıya sahip bir lezyon olduğu için hava spreyi ile diş kurutulduğu zaman daha belirgin hale gelir.

Birkaç yıl öncesine kadar, klinikte fissür veya pitlerde meydana gelen çürüklerin teşhisinde en sık kullanılan yöntem sondla muayene idi.

Fakat sondun muayene sırasında fissür tabanına fazla bastırılması sonucu, sadece plak kontrolüyle ilerlemesi durdurulabilecek lezyonlarda travmatik defektler oluşabilir ve bu da lezyonun derinleşmesine neden olur.



## ÇÜRÜK TEŞHİS YÖNTEMLERİ

Bu sebeple günümüz diş hekimliği pratiğinde fissür ve pit çürüklerinin teşhisi amacıyla sondla muayene yöntemi kullanılmamaktadır.

Sondla muayene yerine önerilen yöntem, fissür ve pitlerin hava spreyle iyice kurutulması ve inspeksiyonla bölgenin değerlendirilmesidir. Kurutma sonrası opak görüntü oluşuyorsa çürükten şüphelenilir.

Klinikte primer çürüğün aktif olup olmadığını teşhis etmek amacıyla şu kriterler göz önünde bulundurulmalıdır:

Öncelikle bir kavitasyonun olup olmadığı kontrol edilir. Bir kavitasyon mevcutsa, kavite plakla doluyorsa ve dentin yumuşaksa çürük aktiftir.

Lezyonun rengi de bize yardımcı olabilir.

Kahverengi ve parlak yüzeyler durmuş bir lezyonu işaret eder. Fakat bu görüntüdeki bir lezyon, yeniden aktif hale geçmiş de olabilir.

Bu durumda lezyonun bir parçası yumuşaktır.

Aktif kök yüzey çürükleri yumuşaktır ve mine-sement birleşimi boyunca veya dişeti sınırında yer alır. Kahverengi veya siyah renkte ve plakla kaplıdır.

Durmuş kök yüzey lezyonları ise sert, parlaktırlar ve genellikle dişetinden biraz uzakta konumlanırlar.

### ÇÜRÜK TEŞHİSİNDE IŞIK KULLANIMI

Çürük teşhisinde bizlere yardımcı olan bir diğer öge de ışıktır.

Reflektör ışığının ağız aynasıyla dişlerin (özellikle anterior dişlerin) palatinal yüzlerine yansıtılması sayesinde arayüz çürükleri teşhis edilebilir.

Transilluminasyon adı verilen bu uygulama sırasında çürük lezyonu, koyu bir gölge şeklinde görülür. Bunun sebebi, demineralize bölgelerin, sağlam diş dokusuna oranla daha düşük ışık geçirme indeksine sahip olmasıdır.

### Fiber-Optik Transilluminasyon (FOTI) ve DIFOTI:

Transilluminasyon tekniği, ön dişlerdeki arayüz çürüklerinin teşhisinde uzun yıllardır kullanılmaktaydı.

Fakat posterior dişlerde yeterli sonuçlar elde edilememekteydi.

Kuvvetli ışık kaynaklarının geliştirilmesiyle bu dişlerde de rahatlıkla arayüz çürükleri teşhis edilebilmektedir.

Yaklaşık 0.5 mm çapındaki fiber optik kaynağından arayüzlere ışık verilerek uygulanır.

Aproksimal mine lezyonlarının tespitinde çok başarılı bulunmamıştır.

Yine sekonder çürük teşhisi bu tetkikle mümkün değildir.

DIFOTI sistemiye, FOTI'ye bir CCD sensör eklenmesiyle elde edilir.

**Floresans**, bazı materyaller lazer ışığına maruz kaldıklarında bir floresans gösterirler. Floresans, orjinal ışık dalga boyunun materyalle karşılaşarak yansıyıp yansımayacağına uğradığında daha büyük bir dalga boyuna geçişidir.



## ÇÜRÜK TEŞHİS YÖNTEMLERİ

---

Diş minesini ve dentininin belli bir floresansı mevcuttur. sağlıklı doku ile çürük dokusu floresansı arasındaki fark, kantitatif çürük teşhisi konusunda bize yardımcı olur  
Floresans oluşabilmesi için belirli bir maddenin belirli bir dalga boyuyla uyarılması gerekir.

### Üç farklı tip floresans vardır:

- 1.Ultraviyoleye yakın mavi floresans,
  - 2.Mavi ve yeşil ile oluşan sarı-turuncu floresan
  - 3) Kırmızıdan uzak ve infrarede yakın floresans
- Mavi floresansa dityrosine sebep olur.

Sarı floresansın protein kaynaklı kromoforlardan oluştuğu düşünülmektedir.

Kırmızı floresansın oluşum sebebi ise protoporfirin' dir (Bakteri yıkım ürünleri arasında bulunur)

### DIAGNODENT

1998 yılından itibaren kullanılmaya başlanmıştır.

Kaviteyi göstermeyen mine çürükleri ve gizli dentin çürüklerinin teşhisi amacıyla üretilmiştir.

Mineral kaybının görüldüğü bölgelerin optik özellikleri sağlam dokudan farklılıklar gösterir.

Bu farklılıklar da lazer floresans cihazının mekanizmasını oluşturur.

655 nm dalga boyundaki kırmızı renkli lazer ışığı, Diagnodent'in ucundan dişe verilir ve ışık dişe penetre olur.

Oluşan floresans, çürük lezyonunun büyüklüğü ve derinliğine göre değişir.

İmalatçı firma tarafından üretilen ölçüm skalası şöyledir:

5-25 arası değerler başlangıç lezyonu,

26-35 arası değerler erken dentin çürüğü,

35' ten büyük değerler ise ilerlemiş dentin çürüğünü belirtir.

Işık şiddetindeki değişimler alette, 0-99 arasında bir skor olarak okunur.

0 minimum, 99 ise maksimum floresans anlamına gelmektedir.

Diagnodent, deneysel olarak düz yüzey çürüklerinde de test edilmiş ve başarılı sonuçlar sergilemiştir.

Lussi ve ark.'ları, 2001 yılında yaptıkları çalışmada 322 dişin okluzal yüzeylerinin incelendiği bir çalışmada DIAGNODent okumalarında,

0-14 : sağlam

15-20 :mine çürüğü

21-99: dentin çürüğü olmak üzere gold standart olarak belirlemiştir.

### DIAGNODENT PEN:

---

## ÇÜRÜK TEŞHİS YÖNTEMLERİ



Klasik Diagnodent' ten farkı, kordsuz olması ve ince uçları sayesinde arayüz çürüklerini de başarılı şekilde teşhis edebilmesidir.

QLF yöntemi, görünür ışık sistemini kullanarak erken çürük lezyonlarının tespitini ve seyrini takip etmeyi hedefler.

Dışın sert dokularında mineral kaybı söz konusu olduğunda, o bölgenin doğal floresansı da azalacaktır

### **Quantitative Light Induced Fluorescence (QLF)**

488 nm dalga boyundaki mavi-yeşil renkli argon lazer ışığı dişe uygulanır.

Sağlam ve demineralize dokular arasındaki floresans farklılıkları bilgisayar programında değerlendirilir.

Demineralize bölgeler daha koyu görünür.

Özellikle düz yüzeylerdeki demineralize alanların teşhisi amacıyla kullanılan bir tekniktir.

### **CARIES ID**

LED (Light Emitting Diode) ve Fiber optik teknolojilerini kullanarak çürüğü teşhis eden bir cihazdır. 3 tip fiber içerir. Bunlardan

1. yeşil ışık,
2. kırmızı/kızıl ötesi ışık yayar.
3. fiber ise dişten geri gelen ışığı toplar.

Dişe cihazdan gönderilen ışık, mine sağlamsa diş tarafından emilir.

Dişte demineralizasyon mevcutsa ışık yansır ve cihaz tarafından algılanır. Hekim, hem görsel olarak (kırmızı ışık) hem de sesle uyarılır.

### **ELEKTRİKSEL ÇÜRÜK TEŞHİSİ**

Elektrik geçirgenliği ölçümleri, özellikle okluzal çürük teşhisinde faydalı sonuçlar verebilmektedir.

Sağlam mine çok iyi bir izolatördür.

Çürüme sırasında oluşan poröziteler, su ve tükürükten gelen iyonlarla dolmaktadır.



## ÇÜRÜK TEŞHİS YÖNTEMLERİ

Dolan pöröziterler, dokudan elektrik geçişini artırırken dirençte düşüşe neden olur.

Böylece oklüzal mine geçirgenliğindeki ölçüm farkları, çürük başlangıç lezyonları hakkında bilgi verir. Bu prensiple çalışan cihaza **Electronic Caries Monitor (ECM)** adı verilir.

### Konvansiyonel Radyografik Çürük Teşhis Yöntemleri:

Herhangi bir diş yüzeyinde orta derecede ilerlemiş çürük, intraoral radyografi yöntemleriyle saptanabilir.

Bu sebeple rutin diş muayenesi sırasında klinik muayenenin yanısıra bite-wing radyograflar da alınmalıdır. Dişin dört farklı bölgesinde oluşan çürük lezyonları radyografik yöntemlerle şu şekilde teşhis edilir:

#### 1. ARAYÜZ ÇÜRÜKLERİ

Arayüz çürüklerini teşhis etmenin en sağlıklı yolu, bite-wing radyografi yönteminin uygulanmasıdır.

Bu teknik, özel bite-wing filmleri veya periapikal filmlerin yan kısmına yapıştırılan kartonun hastaya ısırtılması ile gerçekleştirilen bir intraoral radyografi yöntemidir.

Tekniğin doğru uygulanması ve ışınların tam dişlerin arayüzlerine dik geçecek şekilde ayarlanması, tekniğin başarısını doğrudan etkiler. Arayüz çürüklerinin yanısıra dolgu altlarında ve yapay kronların gingival marjin kısımlarında oluşan sekonder çürüklerin teşhisinde de etkilidir.

Arayüz çürüğü ilk olarak kontakt noktasının hemen altındaki minede başlar.

Bu mine çürüğü, tabanı dişin dış yüzeyinde, tepesi mine-dentin sınırında bulunan bir üçgen görünümündedir.

Çürük mine-dentin sınırına ulaştığında sınır boyunca yayılım gösterir ve oluşan bu ikinci tabandan dentin tübülleri boyunca pulpaya doğru ilerleyen yeni bir radyolusent bölge oluşur.

Arayüzdeki zarar görmüş mine kırıldığında ise çürük lezyonu U şeklinde bir görünüme sahip olur.

#### 2. OKLÜZAL ÇÜRÜK

Premolar ve molar dişlerin oklüzal yüzlerinde oluşan çürükler genellikle mine-dentin sınırına penetre olunca radyografik görüntü verir.

Bu tür çürüğün ilk radyografik görüntüsü, mine-dentin sınırında oluşan radyolusent çizgidir.

Oklüzal çürüğün radyografik görüntüsü, buccal veya lingual çürüğün radyografik görüntüsüyle karışabilir. Buccal ve lingual çürüklerin görüntülerinin kesin sınırlı oluşu, bu çürüklerin radyografik görüntüsünün oklüzal çürükten ayrılmasını sağlar.

Kesin teşhis klinik muayene yoluyla konulmalıdır.

#### 3. BUCCAL VE LİNGUAL ÇÜRÜK

Dişin bu bölgelerindeki çürük lezyonlarının görüntüsü yuvarlak ve iyi sınırlı bir radyolusensiden ibarettir.

Bu yüzeylerde oluşan çürüklerin derinliği, ışın dişlerin yan kısmından verildiği için bite-wing radyografi ile anlaşılabilir.

### 4. KÖK YÜZEYİ ÇÜRÜKLERİ

İki diş arasındaki kök yüzeyinde çevresi diffüz, fincan tabağı şeklinde bir radyolüsent alan şeklinde görüntü verir.

Bulunduğu bölgedeki kemik dokuda da harabiyet gözlenir.

Radyografilerde sıklıkla servikal burnout ile karıştırılır.

Servikal burnout, radyografilerde dişlerin servikal bölgelerinde görülen radyolüsent alanlardır.

Servikal bölgedeki farklı yapıların farklı derecelerde ışını absorbe etmeleri sonucu oluşur. Bölgedeki kemik doku iyidir. Kesin tanı klinik muayeneyle konulur.

### Gelişmiş Çürük Teşhis Yöntemleri:

#### Dijital Radyografi Yöntemleri (RVG):



Hekime, küçük ve normal radyograflarla görüntü alınması zor olan lezyonların görüntülenmesinde yardımcı olur.

Fakat görüntü kalitesinin çok iyi ayarlanması gerekmektedir. Özellikle çözünürlük kalitesi çok önemlidir.

En büyük avantajları, kullanımlarının kolay ve hızlı olması, radyografi sırasında daha az radyasyona maruz kalınması ve elde edilen çok sayıda görüntünün bilgisayarda saklanabilmesidir.

Değişik filtreler kullanılarak alınan görüntüler, örneğin grinin tonları şeklinde bilgisayarda sıralanıp, farklı tonlamalar üzerinde tanıya varılabilir.

#### Tuned-aperture Computed Tomography (TACT):

Bu teknik, dişten radyografik olarak kesitler almayı olanaklı hale getirmiştir. Dişten alınan bu kesitler ve dilimler, üç boyutlu hologramlar halinde incelenebilmektedir.

Böylece dişte yeni oluşmaya başlayan çürükler ve sekonder çürükler teşhis edilebilmektedir.

## ÇÜRÜK TEŞHİS YÖNTEMLERİ



Bugüne kadarki performansları, konvansiyonel ve dijital radyograflardan belirgin olarak iyi değildir, fakat sistem sürekli geliştirilmektedir.

### ULTRASONİK ÇÜRÜK TEŞHİS YÖNTEMİ

Ultrasound (1.6-10 MHz frekansındaki ses dalgaları)'un dişhekimiğinde düz yüzey çürüklerinin teşhisi amacıyla kullanılabileceği ileri sürülmüştür.

Yapılan araştırmalarda bu teknikle küçük çürük lezyonlarının belirlenebildiği fakat hasta üzerinde uygulamanın mümkün olmadığı bildirilmiştir.

### Caries Scan Pro



Okluzal ve düz yüzey çürüklerinin teşhisinde kullanılır.

Elektrik akımı ile ölçüm yapar.

PRO sadece diş restorasyonunun ne zaman yapılması gerektiğini belirtmekle kalmaz aynı zamanda lezyonu da bulur.

Kırmızı, derin çürük

Yeşil, sağlam diş

Sarı, fissür çürüğü

### Kaynaklar

1. Baum L, Phillips RW., Lund MR. Textbook of Operative Dentistry 3. ed .Saunders Company;1995.
2. Summitt JB,dos Santos J. Fundamentals of Operative Dentistry- A Contemporary Approach. Quintessence Pub 2006.
3. Harald O. Heymann, Edward J. Swift Jr., Andre V.Ritter. Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry.MMosby; 6 edition 2012.
4. Schwendicke F, Frencken J E, Bjørndal L et al. Managing carious lesions: consensus recommendations on carious tissue removal. Adv Dent Res 2016; 28: 58–67.
5. De Munck J, Van Meerbeek B, Yudhira R, Lambrechts P, Vanherle G. Micro-tensile bond strength of two adhesives to Erbium: YAG-lased vs bur-cut enamel and dentin. EurJ Oral Sci 2002; 110:322-329.
6. Dayangaç G. B. Kompozit Restorasyonlar, Quintessence Yayıncılık Ltd. Şti. 2011.
7. Erdemir U. Restoratif Diş Tedavisi Akıl Notları. Güneş Kitabevi;2020.
8. Nisha Garg, Amit Garg. Textbook of Operative Dentistry 3. edition . Jaypee Brothers Medical Pub;
9. Powers JM.,Wataha JC., Dental Materials Properties and Manipulation 10. Edition. Elsevier Mosby;
10. Devlin H. Operative Dentistry: A Manual Guide to Recent Innovation. Berlin, Heidelberg; Springer Nature 2006.
11. Featherstone J D B, Doméjean S . Minimal intervention dentistry: part 1. From 'compulsive' restorative dentistry to rational therapeutic strategies. Br Dent J 2012; 213: 441–445.
12. Banerjee A. Minimal intervention dentistry: part 7. Minimally invasive operative caries management: rationale and techniques. Br Dent J 2013; 214: 107–111.
13. Ericson D. The concept of minimally invasive dentistry. Dent Update 2007; 34: 9–10.
14. Wilson N. Minimal İnvaziv Diş Hekimliği: Diş çürüklerinin tedavisi İstanbul, 2013.
15. Önal B. Restoratif Diş Hekimliğinde Maddeler ve Uygulamaları, Bornova- İzmir,2004, 4-9, 66-98.
16. Goldberg, M. (2011). *Dentin structure composition and mineralization. Frontiers in Bioscience, E3(2), 711–735.*
17. Pashley, D. H. (1986). *Dentin permeability, dentin sensitivity, and treatment through tubule occlusion. Journal of Endodontics, 12(10), 465–474.*
18. He, L., Hao, Y., Zhen, L., Liu, H., Shao, M., Xu, X., ... van Loveren, C. (2019). *Biomineralization of dentin. Journal of Structural Biology.*
19. Merve Kurun Aksoy, Firdevs Tulga Öz , Kuafaj Tedavisinde Kullanılan Güncel Ajanlar: Kalsiyum Hidroksit İçerenler, Kalsiyum Hidroksit Oluşturanlar, Biyoseramikler
20. Özgür KANIK, L. Şebnem TÜRKÜN , Restoratif Cam İyonomer Simanlarda Güncel Yaklaşımlar , EÜ Dişhek Fak Derg 2016; 37\_2: 54-65
21. Sharanbir K. Sidhu and John W. Nicholson , A Review of Glass-Ionomer Cements for Clinical Dentistry , J Funct Biomater. 2016 Jun 28;7(3):16.
22. Manısalı M, Koray F. Ağız-Diş Embriyolojisi ve Histolojisi.1972