

## PERİODONSIYUMU OLUŞTURAN DOKULAR

DİŞETİ  
PDL  
SEMENT  
ALVEOLER KEMİK

## KEMİK

- Kemik vücudun mineden sonra en sert dokusudur.
- 2/3'ü inorganik, 1/3'ü organik maddelerden oluşur.

## KEMİK

- İnorganik matriksin büyük kısmı **KALSİYUM ve FOSFAT**
- Mikroskopik boyutta kemik yapının üçte ikisi **hidroksiapatit** kristalleri şeklinde izlenen mineral tuzlarından ibaret olduğu görülür.



- Organik matriksin %90'nı tip I kollajen ve az miktarda osteokalsin, osteonektin, bone morphogenetic protein, fosfoprotein ve proteoglikan gibi kollajen olmayan proteinlerdir. Osteopontin ve kemik sialoproteinleri osteoblast ve klastların adezyonunda rol oynar.

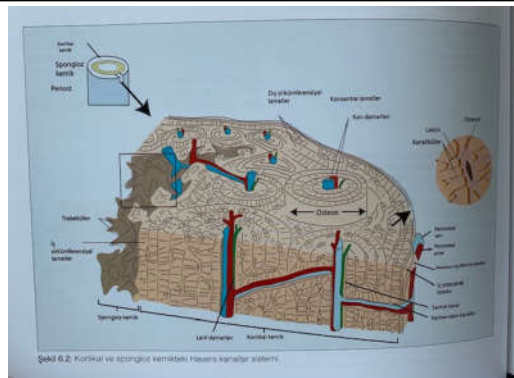
## KEMİK

Periosteal ve endosteal yüzeylerden oluşmuştur.

Kemik yapısal bölümleri:

- **Lakun**  
Osteositlerin birleşmesiyle oluşur. Osteositin içinde oturduğu kemik boşluğudur.
- **Kanalikuli**  
Lakunların kemik içinde birleşmesiyle oluşur. İçinden damar, sinir ve lenfler geçmektedir.
- **Haversian Sistem (Osteon)\***  
Kanalikuli etrafında periosteal ve endosteal yüzeylerin ortak merkezli tabakalar oluşturması ile meydana gelir.
- **Volkman Kanalları\***  
Transvers olarak yerleşmişlerdir, Haversian Kanallarını birleştirirler.

- Lakünlerden ışınsal dağılım gösteren kanaliküliler çıkar. Bunlar kemik hücreleriyle matriks arasında anastomoz sistemini oluştururlar. Bu kanalıklar yoluyla oksijen ve besinler hücreye ulaşır ve metabolik atıklar uzaklaştırılır.
- Periosta bol miktarda kan damarları bulunur. Endosteum ise iliğin damarlarına yakındır.
- Osteoblastlar organik matriks üreterek kemiğin büyümesini sağlar. Kemik kalın ve yoğun olduğunda yüzeyel tabaka beslenmesini HAVERSIAN sistem sağlar.



Şekil 6.2. Kortikal ve spongiöz kemikteki Haversian kanallar sistemi.

Periodontoloji ve implantoloji Cilt 1-2, Editör: Prof. Dr. Gürhan Çağlayan, Yayın evi: Quintessence yayın evi basım yılı: 2018 İstanbul. ISBN: 9786059382137. Bölüm 6 Kemik Dokusu sayf 88'den alınmıştır.

## REMODELASYON

- Alveoler kemikte de tüm kemikler gibi yaşam boyu rezorpsiyon ve yeniden yapım faaliyetleri izlenir. Kemik dokusu oluşabilecek hasarın derecesi ve lokalizasyonuna göre yanıt verme, hasarı onarma ve eski dokuyu yeni kemikle değiştirme özelliklerine sahiptir.
- Sağlıklı kişilerde kemik yapım ve yıkımının dengelenmesi için osteoblastların ve osteoklastların farklılaşmasını düzenleyecek faktörler salınmaktadır.

## REMODELASYON

- Kemik, **osteoklastlar** tarafından sabit bir şekilde rezorbe edilir ve daha sonra remodelasyon ile **osteoblastlar** tarafından yenilenir.
- **Rezorpsiyon**, yapımdan daha hızlıdır. Kemikğin bir bölgesi 2-3 haftada rezorbe edilirken, yeniden yapılması için 3 ay gerekir.
- **Rezorpsiyon bölgelerinin oranı kemik apozisyonu bölgelerine oranla daha az olduğundan** tümü bir denge içerisinde devam ederek kemiği oluşturan yapıları sürekli yenilerler ama bu sırada kemiğin şeklinde bir değişiklik olmaz.

## REMODELASYON

- Gelen kuvvetlere karşı gösterilen direnç, yara tamiri, vücuttaki kalsiyum fosfat homeostazi remodelasyon sürecini belirler.
- Bu sürecin mimarları da kemik yapımını sağlayan osteoblastlar ile kemik yıkımını yapan osteoklastlardır.
- Kemik remodelasyonunun regülasyonu karmaşık bir süreçtir. Otokrin ve parakrin hormonlar, lokal faktörler, üretilmiş veya farklılaşmış kemik hücrelerinin aktivitesi bu sürecin parçalarıdır

## REMODELASYON REGÜLASYONU

- Vücuttaki kalsiyum iyonlarının %99 u kemiklerde bulunur, dolayısıyla **kanda kalsiyum düzeyi azalınca paratiroid** tarafından idare edilen mekanizmayla kemikten kalsiyum açığa çıkarak bu düzeyi regüle eder. Paratiroid hormon (PTH) **osteoblastları interlökin 1 ve interlökin 6** salınımı için stimüle eder, bunlar da **monositleri uyurarak** kemiğe doğru migre olmalarını ve daha sonra bunların birleşerek çok hücreli **osteoklastlara** dönüşmelerini sağlar.
- Osteoklastlar kemiği rezorbe ederken hidroksiapatit kristallerindeki kalsiyumu serbestleştirip kana geri verilmesine yardımcı olurlar. Böylelikle kandaki kalsiyum düzeyi normale döner.

- Bu arada osteoklastlar hidroksiapatit kristalleri boyunca **organik matriksi de rezorbe** eder. Organik matriksdeki **kollajenin yıkıma** uğramasıyla kollajene kovalent bağlı çeşitli **osteojenik substratlar** ortama salınır ve bu kez de **osteoblastlara dönüşüm aktive** edilerek kemik yapımı başlar.
- Osteoblastların içinde bulunduğu kalsifiye olmamış kemik matriksine **osteoid** denir. Yeni osteoid oluşurken eskisi kalsifiye olmaya başlar.

**Rezorpsiyon** sırasında kemik yüzeyinde morfolojik olarak erozyona uğramış geniş bir çukur (**Howship lakünü**) içinde çok hücreli osteoklast görülür. Osteoklast dinlenme döneminde değil de aktif dönemde ise rezorbe eden kenarında hidrolitik enzimlerin salgıladığı **fırça** şeklinde oluşumlar ortaya çıkar. Bu enzimler kemiğin **organik kısmını** yıkıma uğratar. Osteoklastların ve fırçası kenarlarının modifiye ve aktive edilmeleri yüzeylerindeki reseptör sayesinde PTH (indirekt olarak) ve kalsitonin gibi hormonlar tarafından yapılır.

Kemik rezorpsiyonunda bir diğer mekanizma da kemik yüzeyinde asidik bir ortam yaratılarak buradaki mineral yapının eritilmesidir.

Bu olay, osteoklastın hücre membranındaki proton pompası, kemik tümörleri, lokal basınçlar ve osteoklastın sekreteruar aktivitesiyle başlatılabilir.

Rezorpsiyon sırasında gerçekleşen olayları özetlersek :

1. Osteoklastların kemiğin mineralize yüzeyine ataçmanları
2. Proton pompası işleviyle asidik bir kapalı alanın (Howship lakünü) oluşturulup kemiğin demineralize edilerek organik matriksin açığa çıkarılması (inorganik kısmın yıkımı)
3. Asit fosfataz ve katepsin gibi enzimlerin salınımıyla organik matriksin parçalanıp aminoasit bileşenlerine ayrılması (organik kısmın yıkımı-osteojenik substrat)
4. Mineral iyonlarının ve amino asitlerin osteoklastın içine alınması.

Kemik remodelasyonundaki hücresel ve moleküler olaylar birçok açıdan inanılmaz ölçüde **inflamasyon ve tamirdekilere** benzer.

## ALVEOL KEMİĞİ

- Çene kemiklerinin bir bölümü olan, dişleri destekleyen ve koruyan kemiktir.
- Alveol kemiğinin varlığı **dişe** bağlıdır.
- Anadonti durumunda alveol kemiği yoktur.

## ALVEOL KEMİĞİ

2 anatomik bölümden oluşmaktadır:

1. Alveolar Bone Proper (Cribriform Plate) (Bundle Bone): Diş köklerini çevreleyen kortikal kemiktir. (soket duvarı)

Periodontal liflerin atake olduğu ve nörovasküler demetlerin alveolar kemiğin merkezine (süngerimsi kemiğe) ulaşabilmek için delik deşik ettiği bu kemiğe «bundle bone», «demetsi kemik», «cribriform plate» ismi verilmektedir.

Histolojik= bundle bone  
Radyografik = lamina dura

2. Destek Kemiği: Alveolar bone properi çevreler ve sokete destek sağlar. Bukkal ve oral kortikal kemiğin arasında kalan spongiöz (süngerimsi) kemikten oluşmaktadır.

## ALVEOL KEMİĞİ

Alveol kemiğinin yapısı; farklı bireyler arasında ve aynı çenede farklı bölümlerde boyut, şekil ve kortikal tabakanın kalınlığı açısından farklılık göstermektedir.

Alveol kreti; mine-şemir sınıra paralel olarak uzanır ve bu sınırın 1-2 mm apikalinde bulunur.

### Kemik-Periodonsiyum?

#### Periodontal açıdan hassas değerlendirme için radyografik lamina dura takibi önemli

-Eğer periodontal patoloji, kemik rezorpsiyonu gibi durumlar varsa radyografik lamina dura görülmez.

-Periodontal ligament genişliğinin radyolojik olarak ölçülmesi için de lamina dura gereklidir. Alveol kemiğinin sağlıklı olup olmadığı bu ölçümle anlaşılır.

Lamina dura interdental septum üzerinde de devam eder. İnterdental septumun koronel kısmında da lamina dura'yı görüyorsak alveol kemiği sağlıklıdır. Göremiyorsak alveol kemik yıkımı başlamıştır deriz. Periodontal tedaviden sonra lamina dura tekrar radyografik olarak görülmeğe başlar.



### Kemik-periodonsiyum?

Bir diş arkin dışında yer alıyorsa, bu bölgede alveol kemiği ince yapıda olur; fenestrasyon ve dehissens oluşabilir.

#### Fenestrasyon:

Kök yüzeyindeki alveol kemiği kaybının bir veya birkaç yerde pencere şeklinde olmasıdır.

#### Dehissens:

Alveol kemiğindeki kayıplara alveol kemiği kenarının da dahil olmasıdır.



### Ders içeriği ve görsel kaynaklar:

1. Dişhekimliğinin Renkli Atlası 1 Periodontoloji  
Herbert F. Wolf , Klaus H. Rateitschak  
Çevirmenler: Gürhan Çağlayan , Hasan Hatipoğlu  
Yayınevi: Palme Yayınevi - Akademik Kitaplar  
ISBN: 9789944341271 Basım Yılı: 2007
2. Klinik periodontoloji ve diş hekimliğinde implant uygulamaları, baskı 6  
Niklaus P. Lang, Jan Lindhe  
Çeviri Editörü: Prof. Dr. Nurdan Özmeriç Kurtuluş, Prof. Dr. Deniz Özbay Çetiner  
Yayınevi: Ankara Nobel Tıp Kitabevi  
ISBN: 9786059215374 Basım yılı: 2015
3. Carranza's Clinical Periodontology  
M.G. Newman, H.H. Takei, P.R. Klokekevelod, F.A. Carranza  
Yayınevi: Elsevier Saunders  
ISBN: 9781437704167, Basım yılı: 2012
4. Periodontoloji ve implantoloji Cilt 1-2,  
Editör: Prof. Dr. Gürhan Çağlayan,  
Yayınevi: Quintessence yayın evi basım yılı: 2018 İstanbul.  
ISBN: 9786059382137