

# KIKIRDAK ve KEMİK DOKUSU



# Kıkırdak Dokusu

- Yumuşak dokulardan oluşmuş organlara (burun, gırtlak, hava borusu, akciğerler, kulak kepçesi) desteklik sağlar.
- Eklem yüzlerini örterek kayganlık sağlar.
- Kıkırdak dokunun olgun hücrelerine **kondrosit**, genç hücrelerine **kondroblast** denir.
- Kıkırdaklarda kan damarı, lenf damarı ve sinirler bulunmaz.
- Beslenmeleri, kıkırdak zarından çıkan damarlardan besin maddelerinin difüzyonu ile olur.

# Kıkırdak Dokusu Türleri

- Bağ dokusu ipliklerinin tür, miktar ve tertiplenme durumuna göre üç tür kıkırdak dokusu vardır.
  1. Hiyalin kıkırdak: II tip kollagen
  2. Elastik kıkırdak: II tip kollagen ve elastik iplikler
  3. Fibröz kıkırdak: I. tip kollagen içerir.

## Kıkırdak Dokusunun Şekilsiz Temel Maddesi:

- Kondroidin 4-sülfat
- Kondroidin 6 sülfat
- Hiyaluron asidi
- Keratan sülfat
- Kondronektin

# Hyalin Kıkırdak

- **Bulunduğu yerler:**

- 1.Solunum yollarında

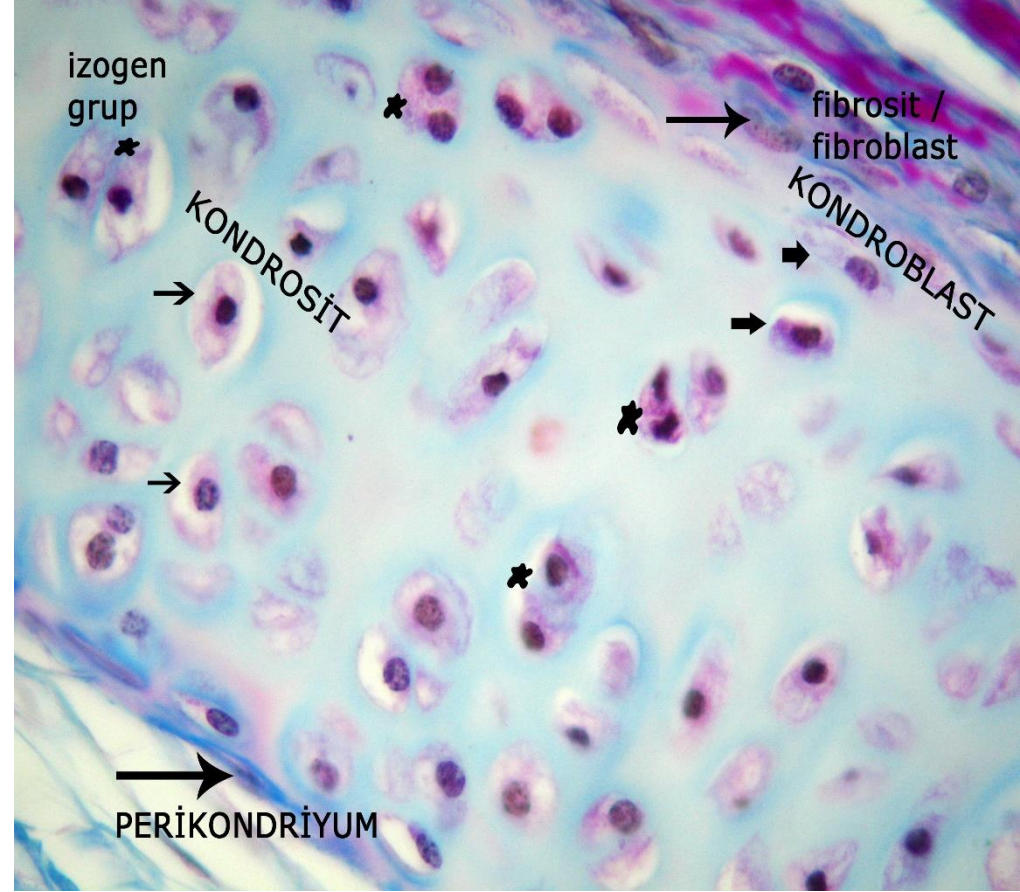
- 2.Kostaların uçlarında

- 3.Burun ve larinks kıkırdakları

- 4.İntrauterin hayatta bütün uzun ve kısa kemiklerin taslakları

# Hiyalin Kıkırdağın Özellikleri

1. Az bükülür fakat basınçlara dirençlidir.
2. II. tip kollagen, iplik düzeyine ulaşmadığı ve ışığı kırma indeksi şekilsiz temel madde ile aynı olduğu için ışık mikroskopta farkedilmez.

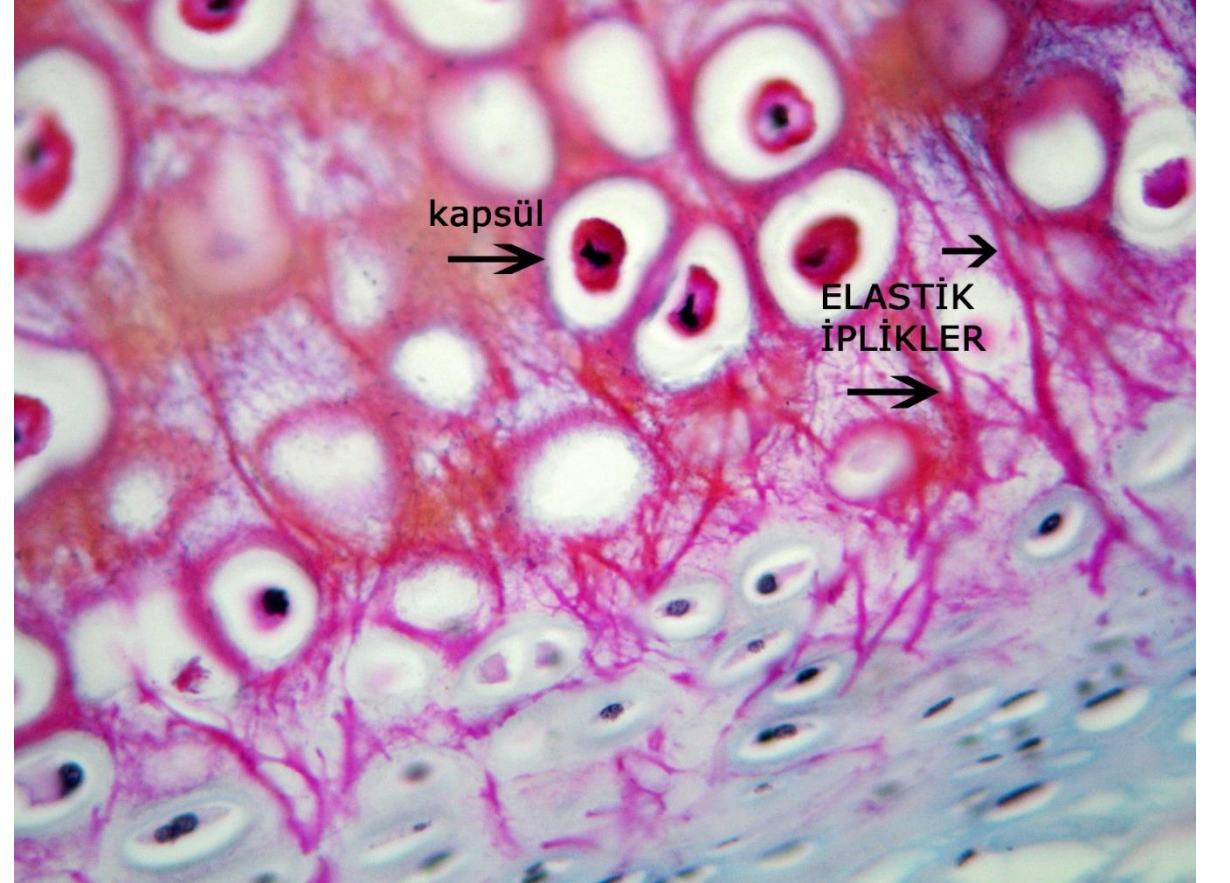


# Hiyalin Kıkırdağın Özellikleri

- Olgun kıkırdak hücrelerine **kondrosit** denir.
- Kondrositler tek tek bulunur ya da izogen gruplar yaparlar.
- Mitozla çoğalarak kıkırdağı içten büyütürler (**interstisyel büyüme**).
- Kıkırdak zarının altındaki kondroplastların mitozuyla yüzey kısımlarından da büyüyebilirler (**apozisyonal büyüme**).
- Eklem kıkırdaklarında zar bulunmadığından sadece interstisyel büyüme görülür.
- Kondrosit ve kondroblastlar grER ve Golgi aygıtlarından zengindir.

# Hiyalin Kıkırdak

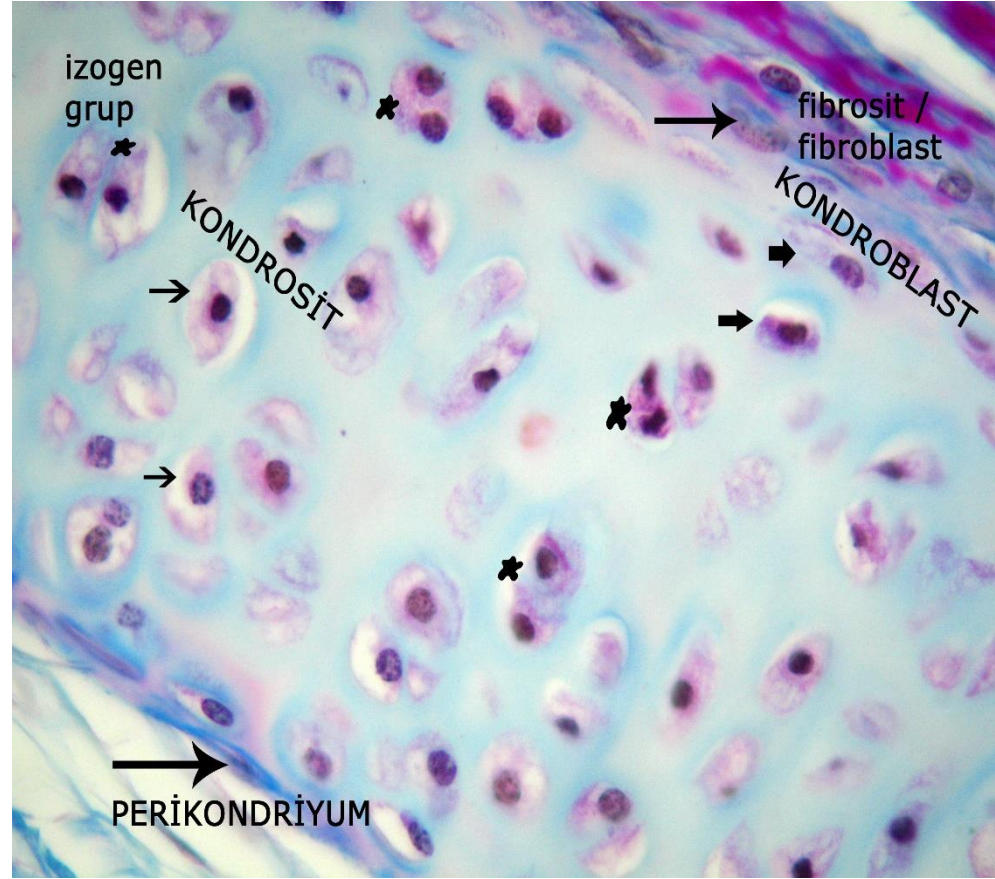
- Hücrelerin periferini oluşturan temel maddenin yoğunluğu hücreler etrafında kapsül oluşmasına neden olur.





# Hiyalin Kıkırdak

- Kıkırdak hücreleri fazla su içerdiğinden preparasyon sırasında büzülürler. Hücre yüzeyi ile hücre kapsülü arasında doğal olmayan bir boşluk oluşur.



# Elastik Kıkırdak

- Bulunduğu yerler:

- 1.Kulak kepçesi

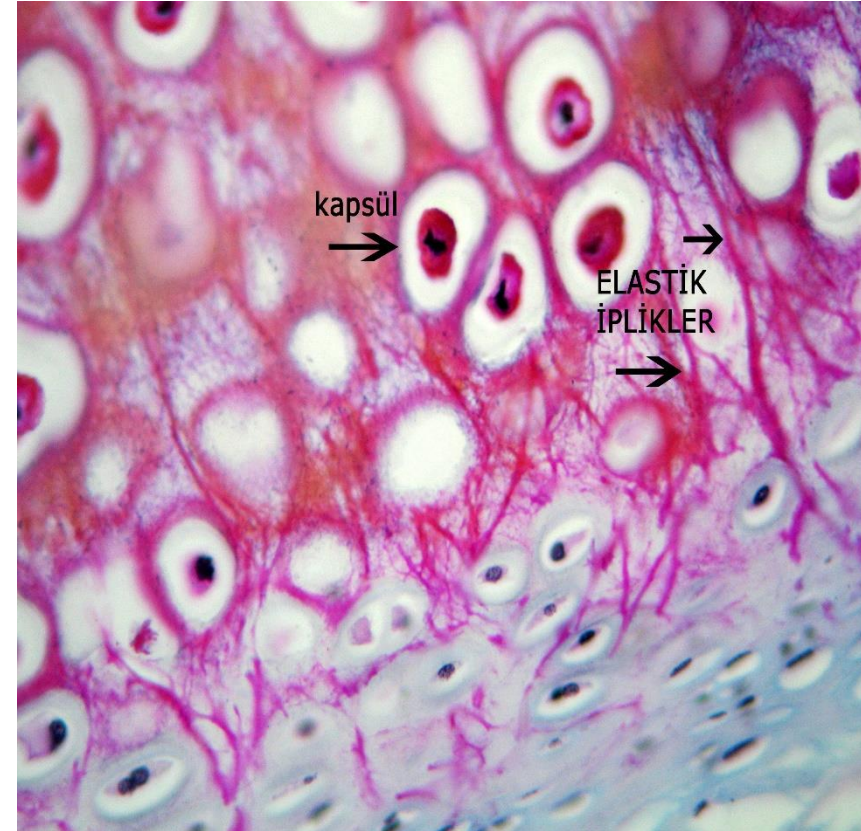
- 2.Burun kanatları

- 3.Epiglottis kıkırdakları

- 4.Larinks kıkırdakları

# Elastik Kıkırdığın Özellikleri

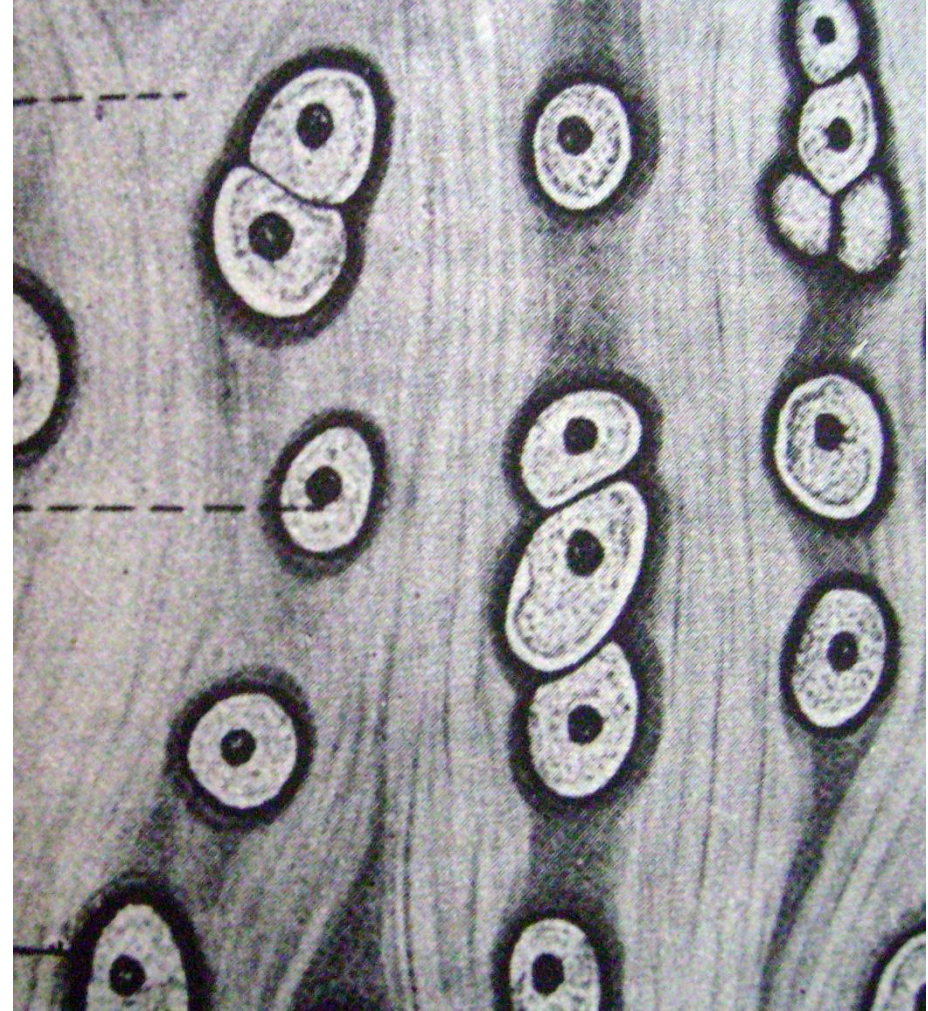
- Esnektir, daha fazla bükülebilir.
- Elastik ipliklerden zengindir ve preparatlarda kolay görülür.
- II. tip kollagen iplikçik de bulunur ama görülmez.
- Hücreler çoğunlukla tek tek bulunurlar.



# Fibröz Kıkırdak

Bulunduğu Yerler:

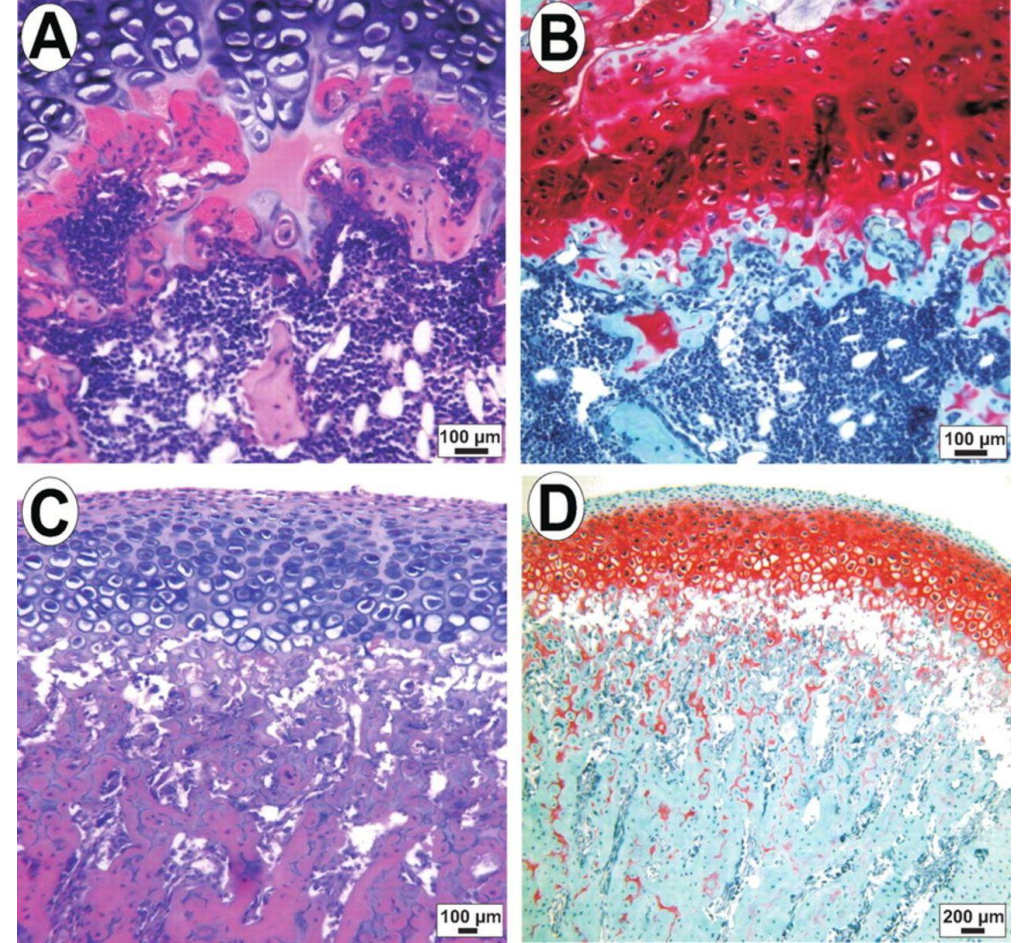
- 1.İntervertebral diskler,
- 2.Simfisis pubisde,
- 3.Ligament ve tendoların uçlarında



# Fibröz Kıkırdağın Özellikleri

- I. Tip kollajenden yapılmıştır ve bu iplikler ışık mikroskopta görülür.
- Basınçlara çok dayanıklıdır.
- Kondrositler peş peşe dizilerek izogen gruplar yapar.

[https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ\\_AUIBigB#tbm=isch&q=F%C4%B0BROUS+CHONDRAL+T%C4%B0SSUE&\\*&imgsrc=ldGzzMePXcq9WM:](https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ_AUIBigB#tbm=isch&q=F%C4%B0BROUS+CHONDRAL+T%C4%B0SSUE&*&imgsrc=ldGzzMePXcq9WM:)

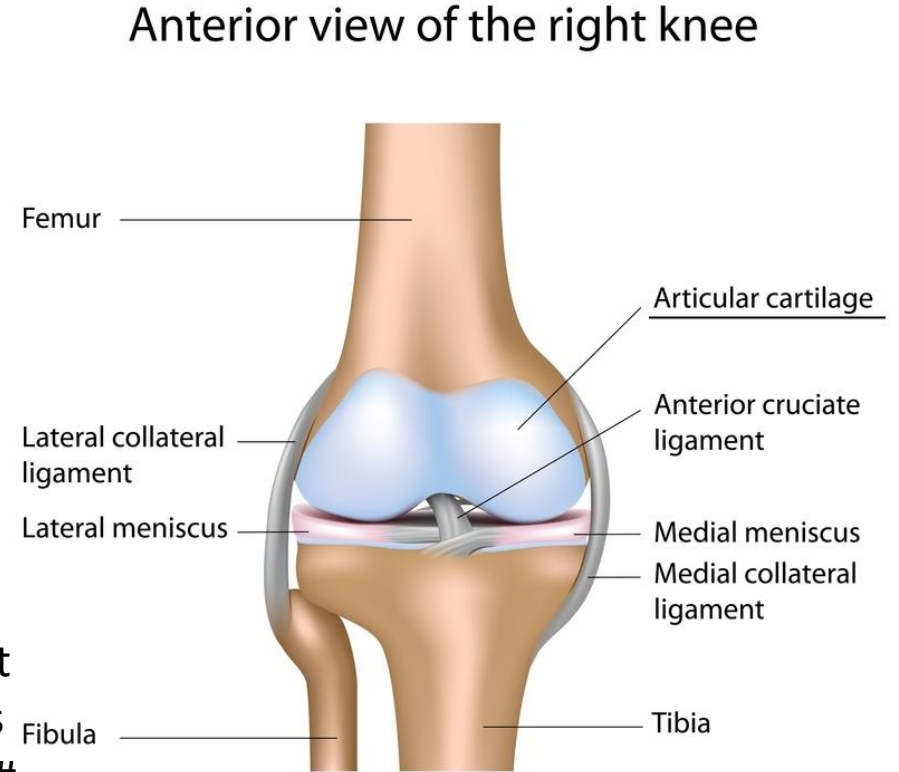


# Fibröz Kıkırdak

- Vertebraların aşınmasını önleyen intervertebral diskler iki kısımdan oluşur
  - a)Anulus fibrosus,
  - b)Nükleus pulpozus.

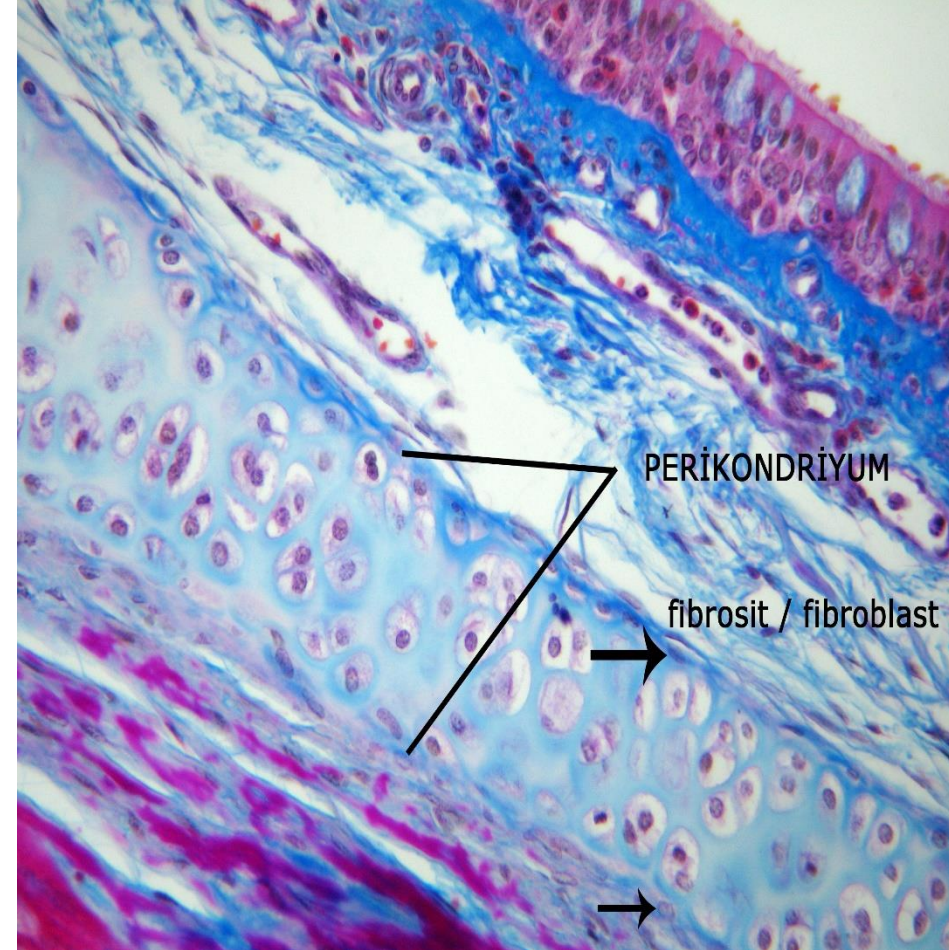
Anulus fibröz kırıldıktan yapılmıştır. Nukleus pulpozus ise sıvı haldedir. Anulus fibrozus yırtılırsa nukleus pulpozus dışarı çıkarak omuriliğe basınç yapar ve bel fitkına neden olur.

[https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ\\_AUIBigB#tbn=isch&q=F%C4%B0BROUS+CHONDRAL+T%C4%B0SSUE&\\*&imgsrc=EF-FI2jlfWmB8M:](https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ_AUIBigB#tbn=isch&q=F%C4%B0BROUS+CHONDRAL+T%C4%B0SSUE&*&imgsrc=EF-FI2jlfWmB8M:)



# Perikondriyum:Kıkırdak zarı

- Eklem kıkırdakları ve intervertebral diskler haricindeki bütün kıkırdaklarda bulunur.
- Gelişmekte olan kıkırdaklarda iki katlıdır.
- Dış katta II.tip kollagen, iç katta fibroblastlar bulunur. Gelişme tamamlanınca iç kat ortadan kalkar.





**Kemik Dokusu**

# Görevleri:

- Yumuşak doku ve organları destekler ve korur.
- Organizmaya biçim kazandırır.
- Organizmanın yükünü taşır.
- Kaslarda üretilen güçleri vücut hareketlerine dönüştürür.
- Kalsiyum ve fosfor depolar.

# Özellikleri

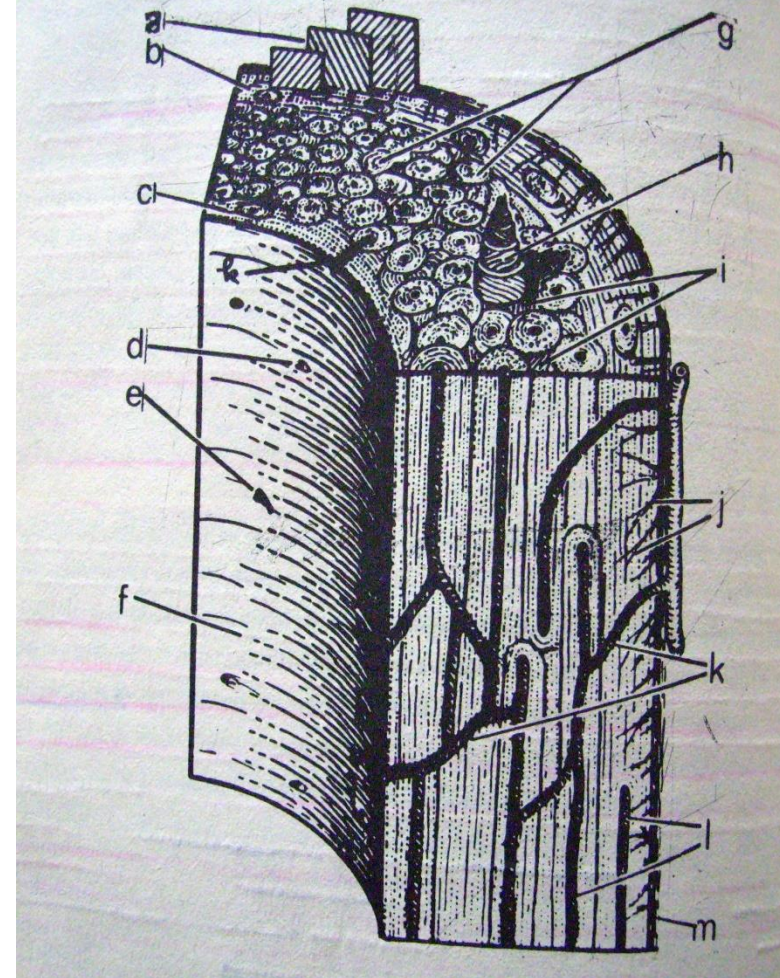
- Bu dokuda hücreler azınlıkta hücreler arası madde çoğunluktadır. Dokunun esasını matriks adı verilen temel madde oluşturur.
- **Matrikste organik maddelerle beraber inorganik maddeler de bulunur.**
- İnorganik maddeler kemiğe sertlik kazandırır.
- **İnorganik maddelerin başında %85 oranında kalsiyum fosfat bulunur.**
- Bunu kalsiyum karbonat, kalsiyum florid, magnezyum florid, sülfat ve hidroksit bileşikleri izler.
- **Kalsiyum ve fosfor kemik dokuda iğne benzeri kristaller oluşturur ki bunlara hidroksiapatit kristalleri denir.**
- Temel maddenin organik bölümünü tip I kollagen ve şekilsiz temel madde (kondroitin 4 sülfat, kondroitin 6 sülfat, keratan sülfat, hiyaluron asit ve osteonektin) oluşturur.
- **Hidroksiapatit kristalleri kollagen ipliklerin aralarını doldurur.**

# Kemik dokusunun türleri:

- 1.Primer Kemik dokusu (Olgunlaşmamış kemik):  
İntrauterin hayatta şekillenir. Kollagen iplikler gelişigüzel seyreder. Temel madde yeterince kireçleşmemiştir.

# Kemik dokusunun türleri:

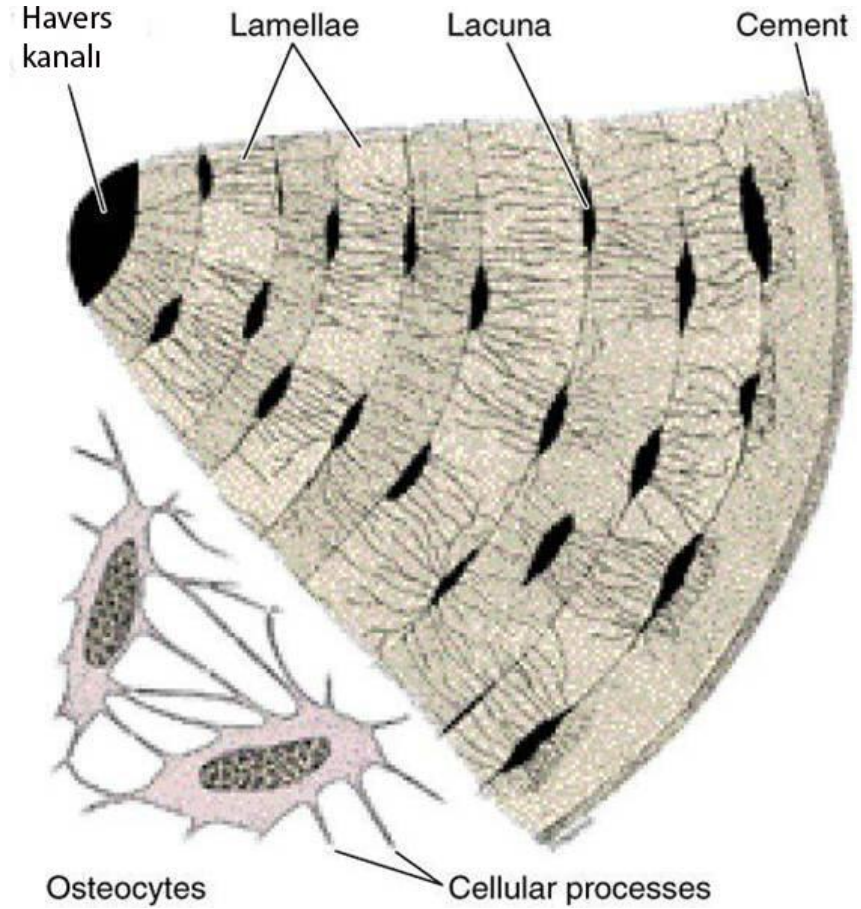
**2.Sekunder kemik dokusu (Olgunlaşmış kemik):**Lamelli bir yapı gösterir. Kollagen iplikler kemik lamelleri içinde özel bir biçimde yerleşmiştir. Yani bir lameldeki kollagen iplikler komşu lameldeki ipliklere çapraz yönde spiral yaparak seyreder.



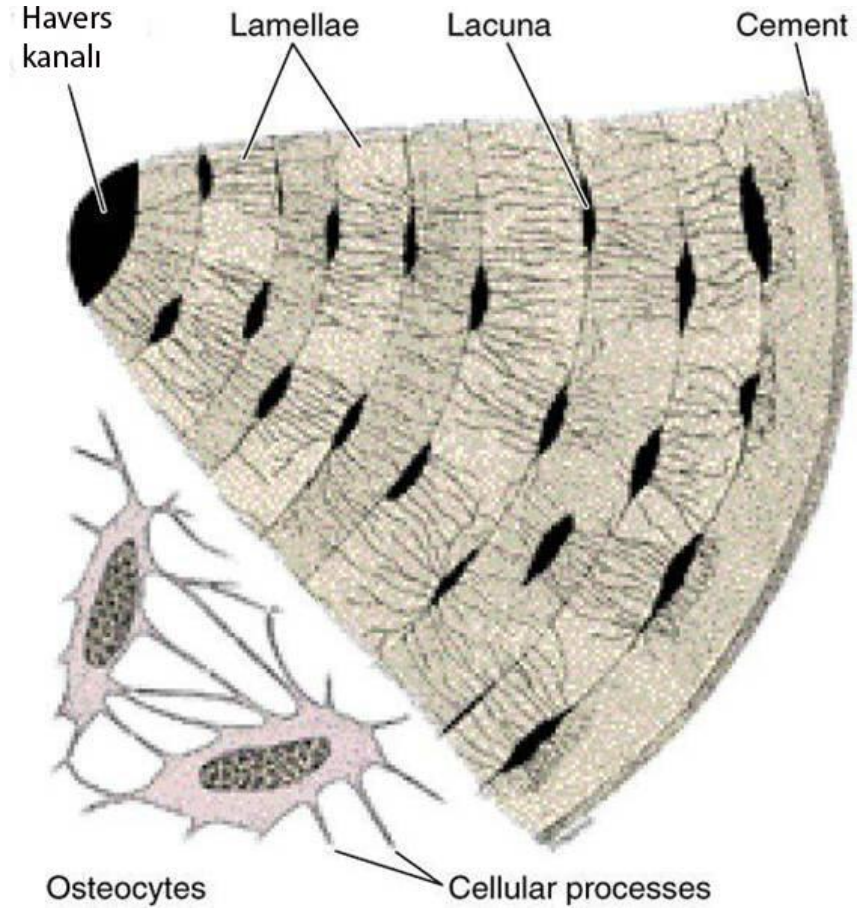
- Primer ve sekunder kemik dokularında, doku içinde bulunan olgun kemik hücrelerine **osteosit** denir.
- Osteositler primer kemik dokusunda gelişigüzel yerleşirler. Sekunder kemiklerde ise komşu lamellerin arasına sıkışmışlardır.



- Osteositler **lakun** adı verilen boşluklar içinde bulunur.
- Lakunlardan **kanaliküller** çıkar ve komşu lakunlara ait olanlarla ağzlaşarak kanalcıklar sistemi oluşturur.



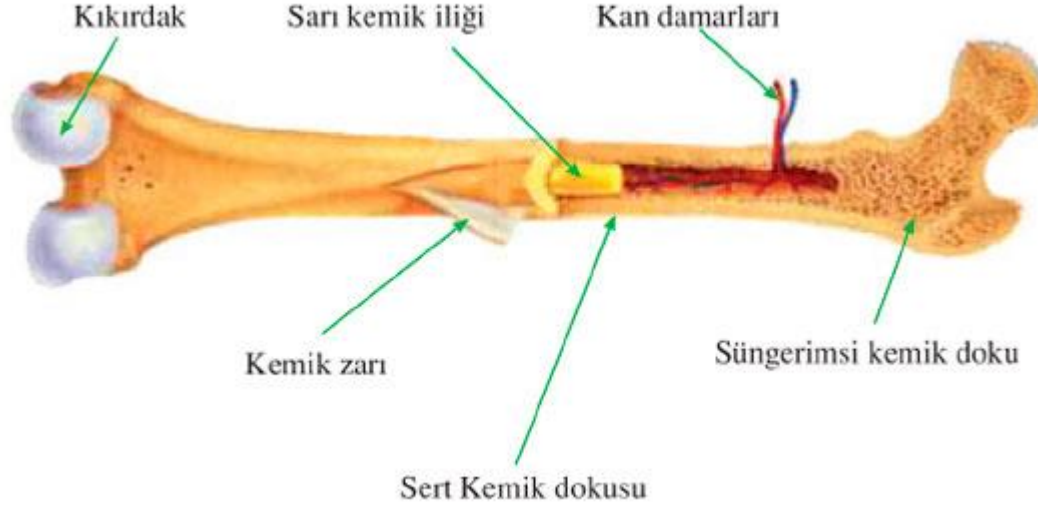
- Osteositlerin sitoplazmik uzantıları, bu kanalcıklar aracılığı ile birbirlerine bağlanır.





## Sekunder kemik dokusunun türleri:

**1.Süngerimsi Kemik:** Birbirleriyle anastomozlaşan kemik trabeküllerinden oluşur. Trabeküllerin aralarında boşluklar vardır bu boşluklarda kemikiliği ve kan damarları bulunur.



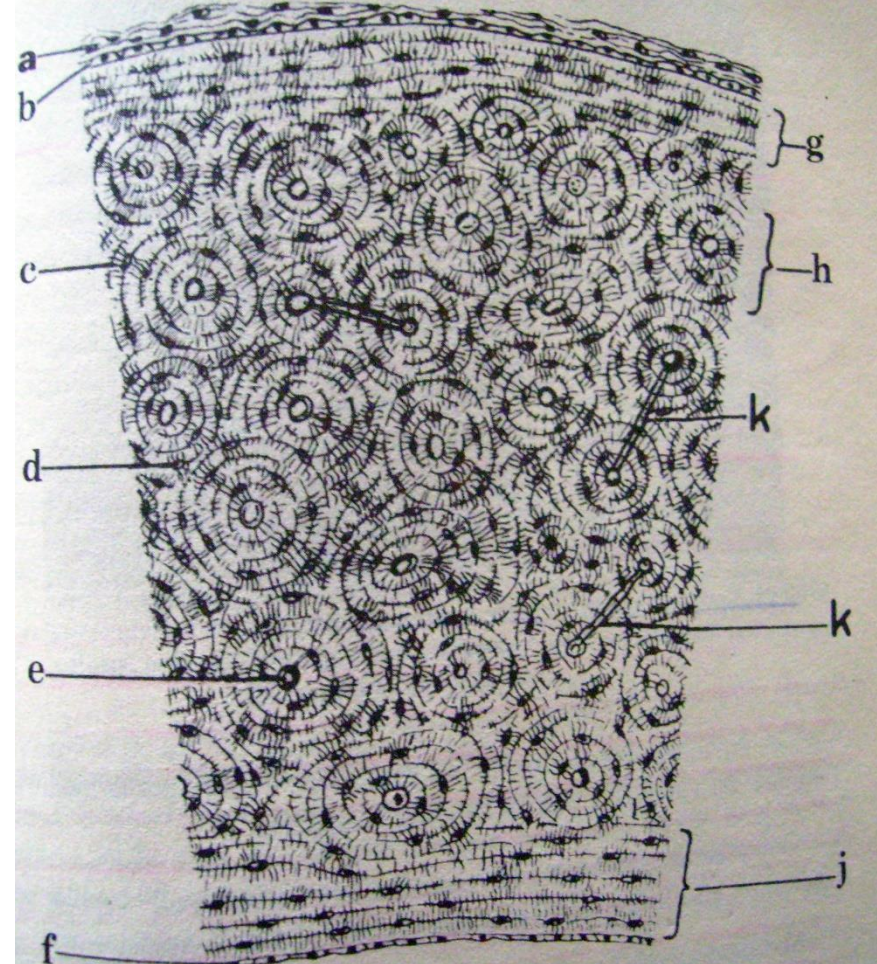
[https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ\\_AUIBigB#tbm=isch&q=s%C3%BCngerimsi+kemik&\\*&imgsrc=HT39puR9jAmJ7M](https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ_AUIBigB#tbm=isch&q=s%C3%BCngerimsi+kemik&*&imgsrc=HT39puR9jAmJ7M):

## 2-Kompakt kemik

- Gözle görülen boşluk bulunmaz, bunun yerine kan damarlarını taşıyan mikroskopik kanalcıklar vardır.
- Kanallar sisteminden oluşur.
- İki tür kanal vardır:

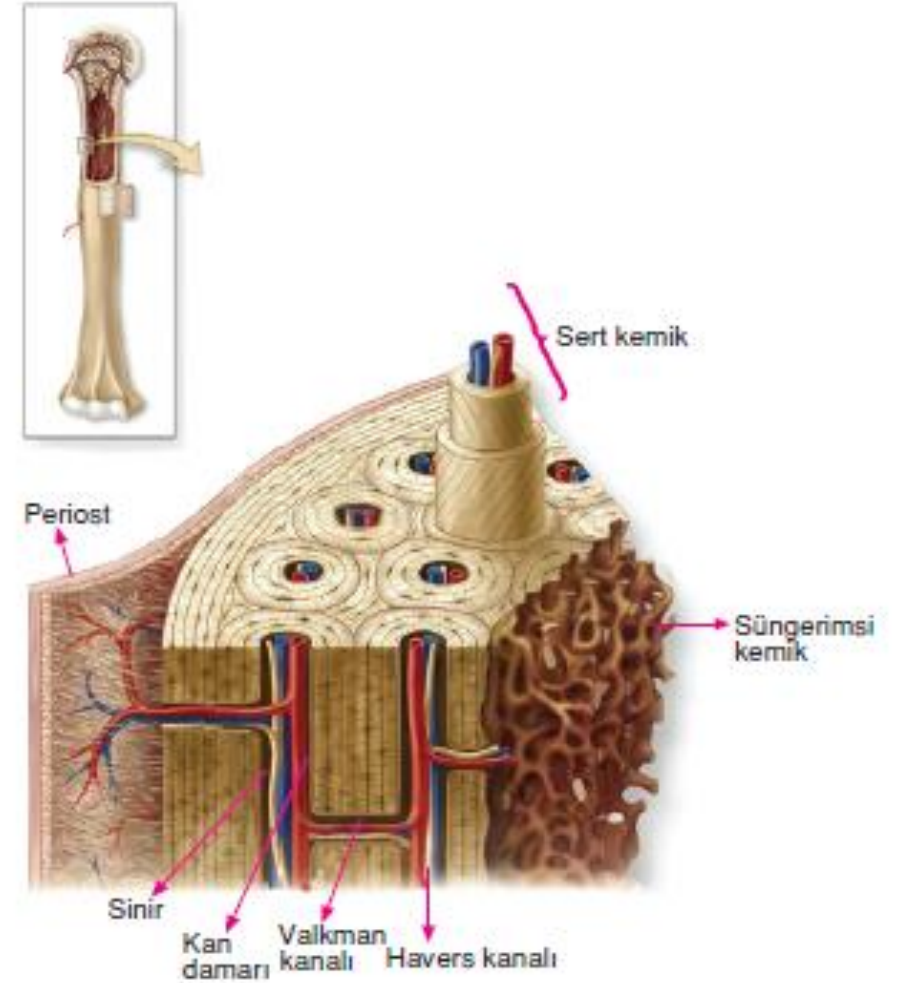
**a)Havers Kanalları (e)**

**b)Volkman Kanalları (k)**



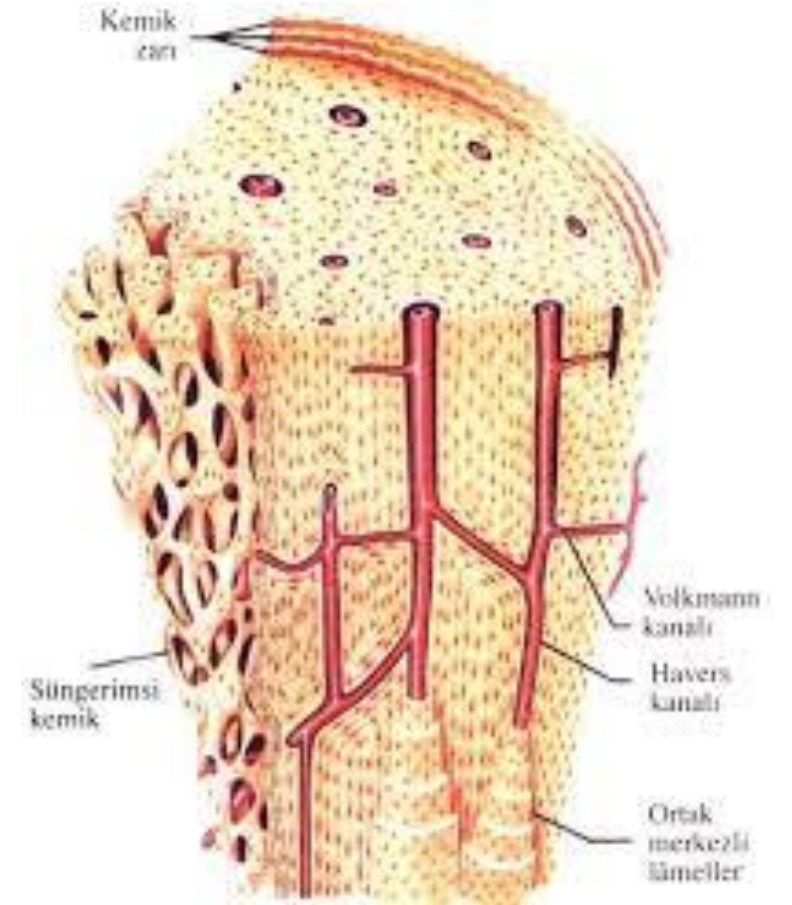
- Havers kanalları kompakt kemiğin uzun eksenine paralel seyreder.
- Volkmann kanalları komşu Havers kanallarını birbirine bağlar.

[https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=Inms&tbm=isch&a=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ\\_AUIBigB#tbn=isch&q=s%C3%BCngerimsi+kemik&\\*&imgsrc=va3skEd2jo-ZxM:](https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=Inms&tbm=isch&a=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ_AUIBigB#tbn=isch&q=s%C3%BCngerimsi+kemik&*&imgsrc=va3skEd2jo-ZxM:)



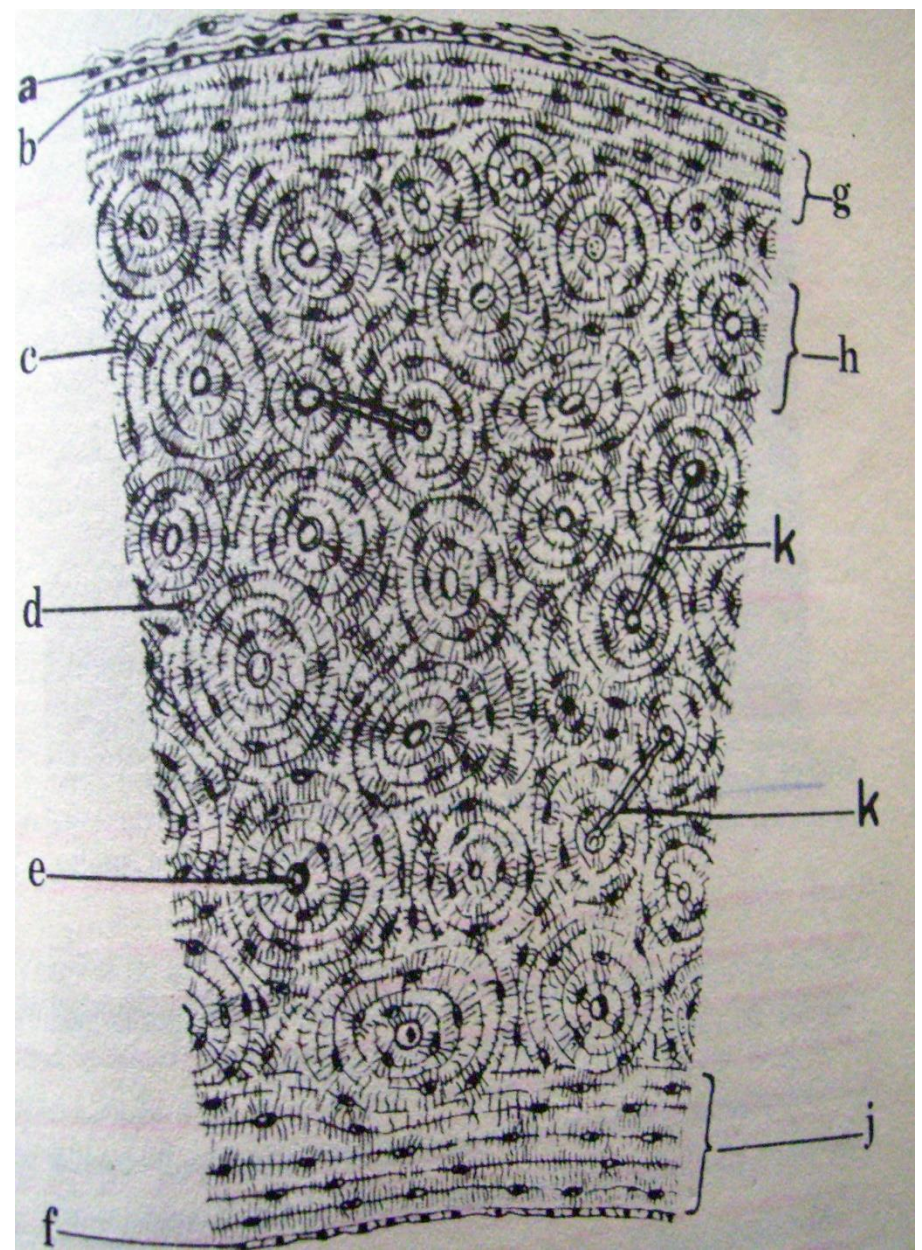
- Kemiklerin yüzeyindeki besleyici deliklerden **(foramen nutritium)** giren kan damarları Volkman kanallarından geçerek derindeki Havers kanallarına girerler. Böylece kan en içteki ilik boşluğuna kadar ilerler.
- Kanallardaki damarlar ince bir bağ dokusu ile sarılı olup bu dokunun içinde miyelinsiz sinir telleri de bulunur.

[https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=lnms&tbn=isch&a=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ\\_AUIBigB#tbn=isch&q=s%C3%BCngerimsi+kemik&\\*&imgsrc=6vzQe8XkXFmiOM](https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=lnms&tbn=isch&a=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ_AUIBigB#tbn=isch&q=s%C3%BCngerimsi+kemik&*&imgsrc=6vzQe8XkXFmiOM):



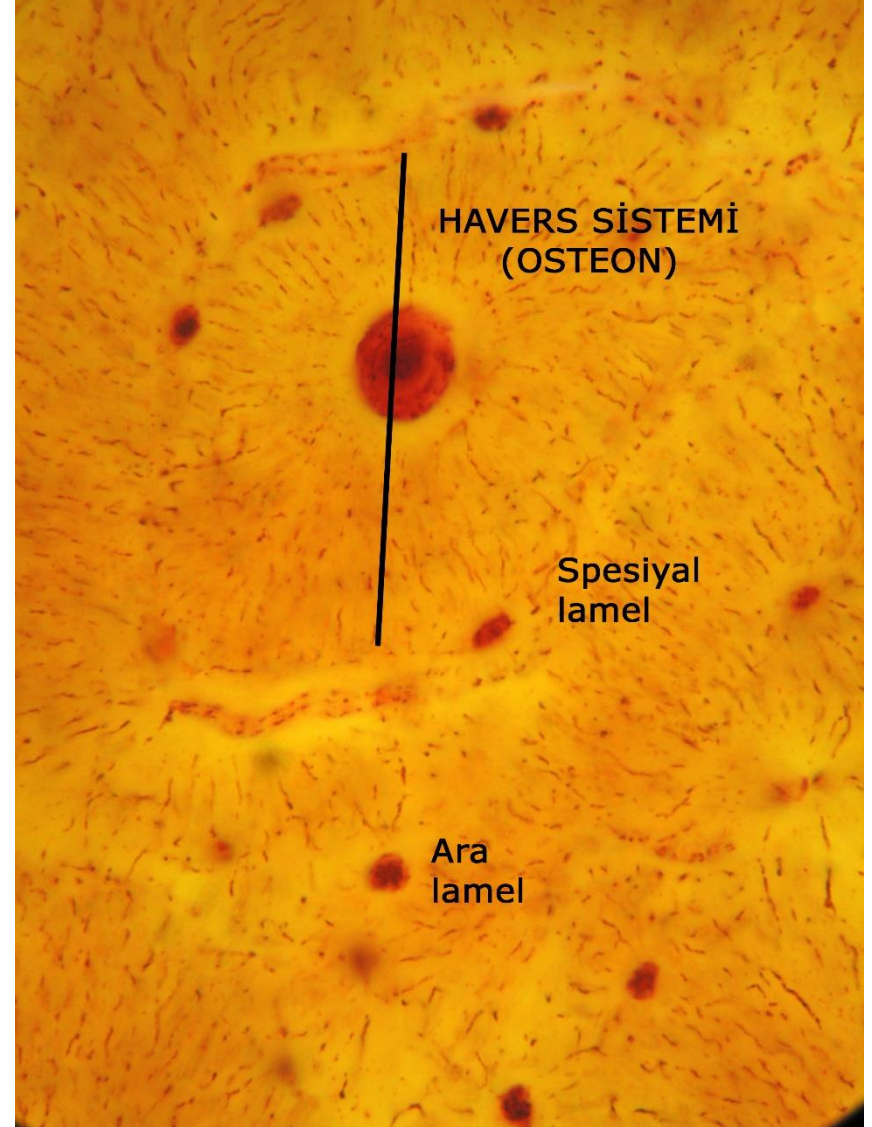
- Kompakt kemikte kemik lamelleri 3 ayrı biçimde yerleşmiştir.

- 1) **Spesiyal lameller**
- 2) **İntersiyel lameller**
- 3) **Sirkumferensiyal lameller**

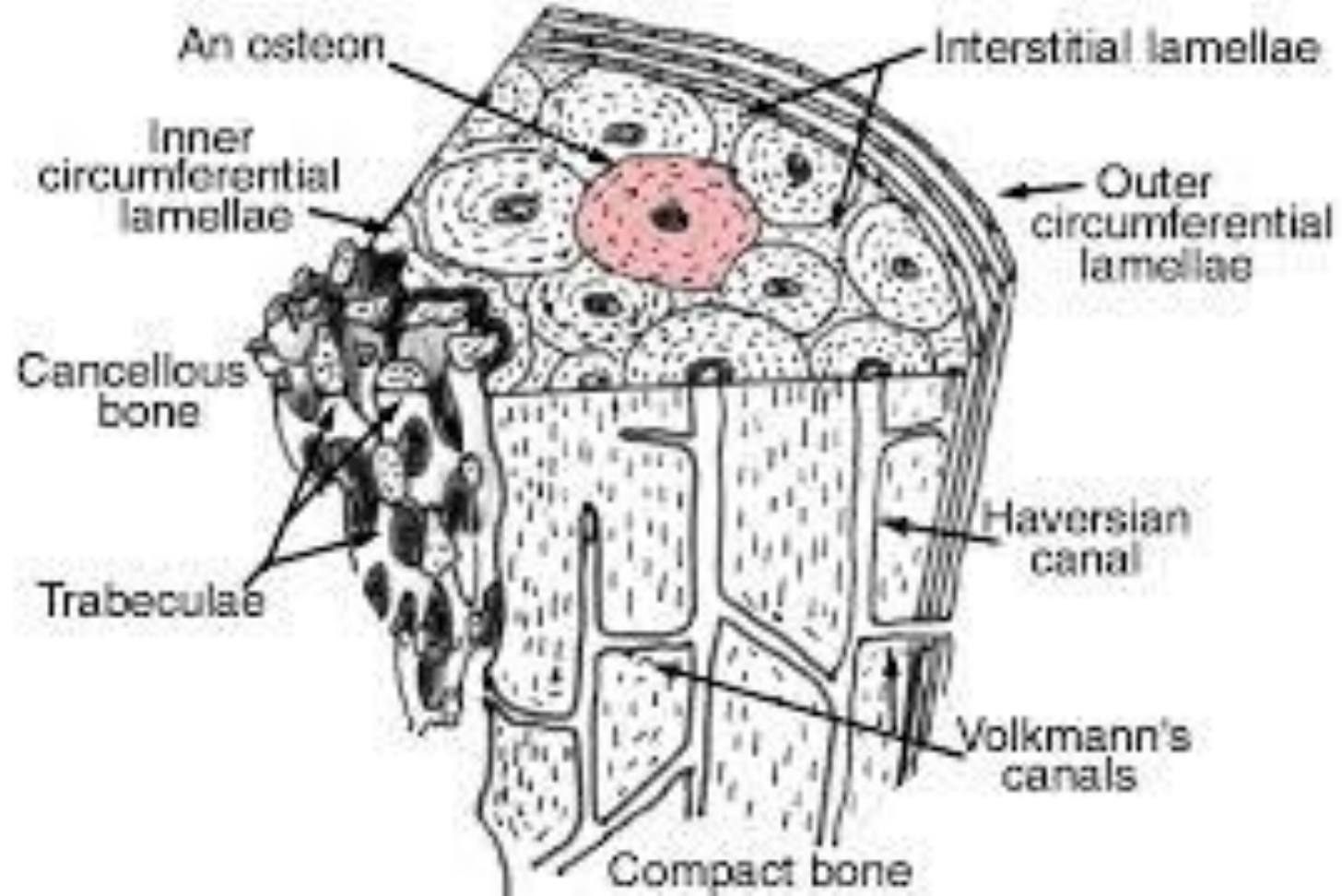


## 1-Spesiyal lameller:

Havers kanalları etrafında iç içe yerleşmiş halkalar şeklindedir. Bu haliyle bir sistem kabul edilir ve **Havers sistemi** ya da **osteon** diye isimlendirilir.



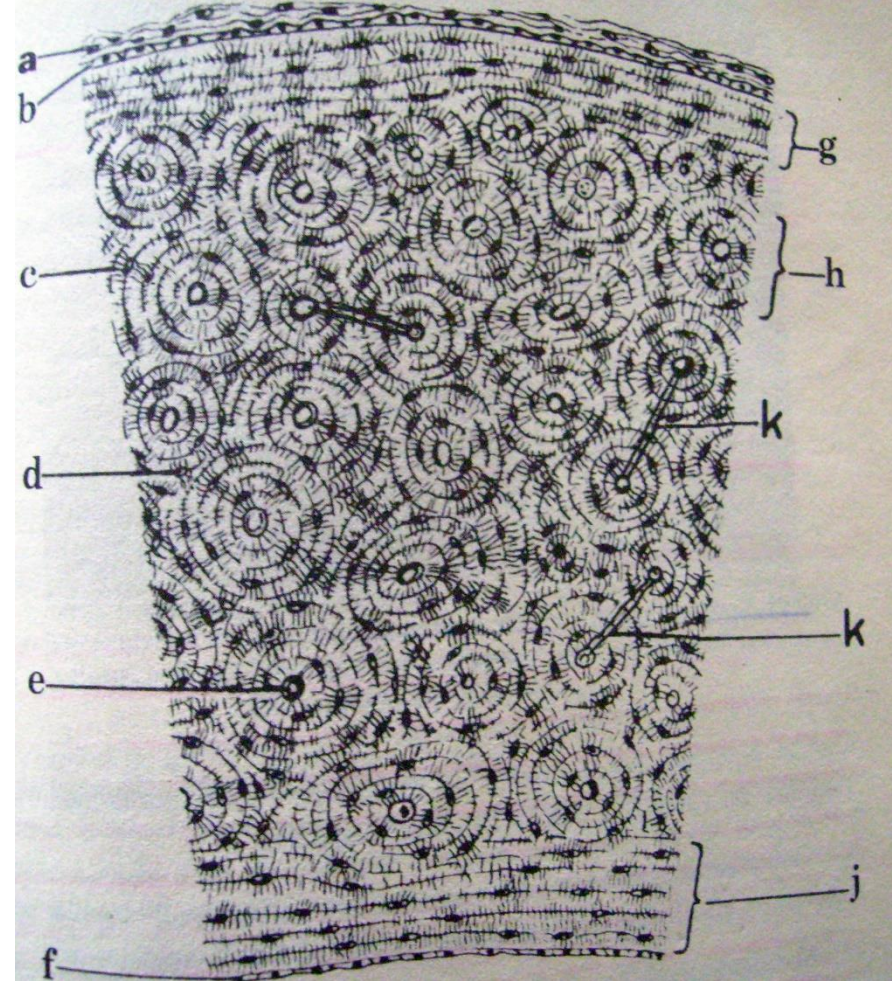
**2-İnteriyel (ara) Lameller:** Osteonların aralarında kalan alanları doldururlar



[https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ\\_AUIBigB#tbn=isch&q=havers+system&\\*&imgsrc=BEIaqPWcHtz0qM:](https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ_AUIBigB#tbn=isch&q=havers+system&*&imgsrc=BEIaqPWcHtz0qM:)

### 3-Sirkumferensiyal Lameller:

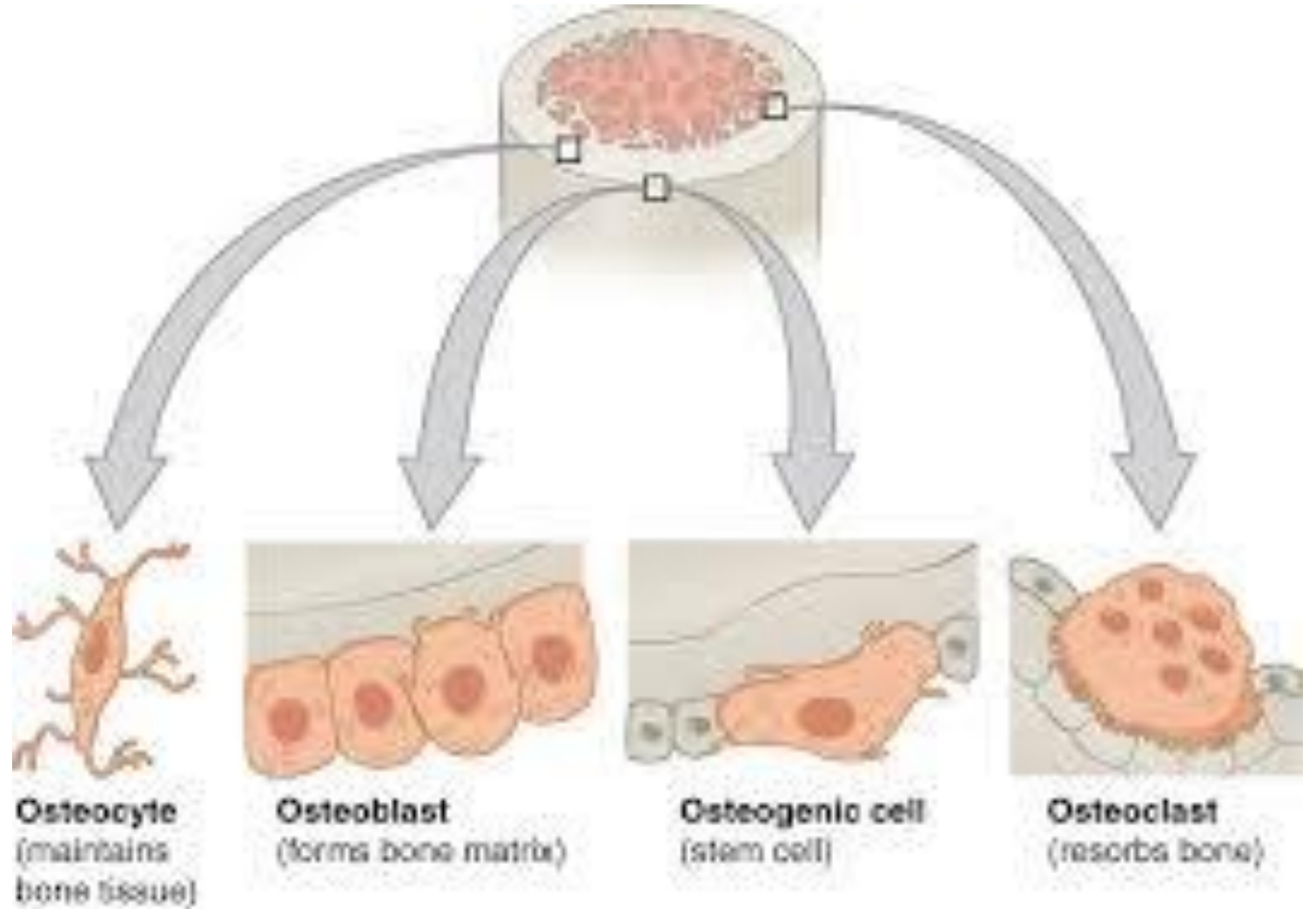
Kemiklerin iç ve dış yüzlerinde iç içe daireler halinde bulunur. Dış yüzdeki lameller içtekine göre sayıca daha fazladır.





## Kemik dokusunun hücreleri

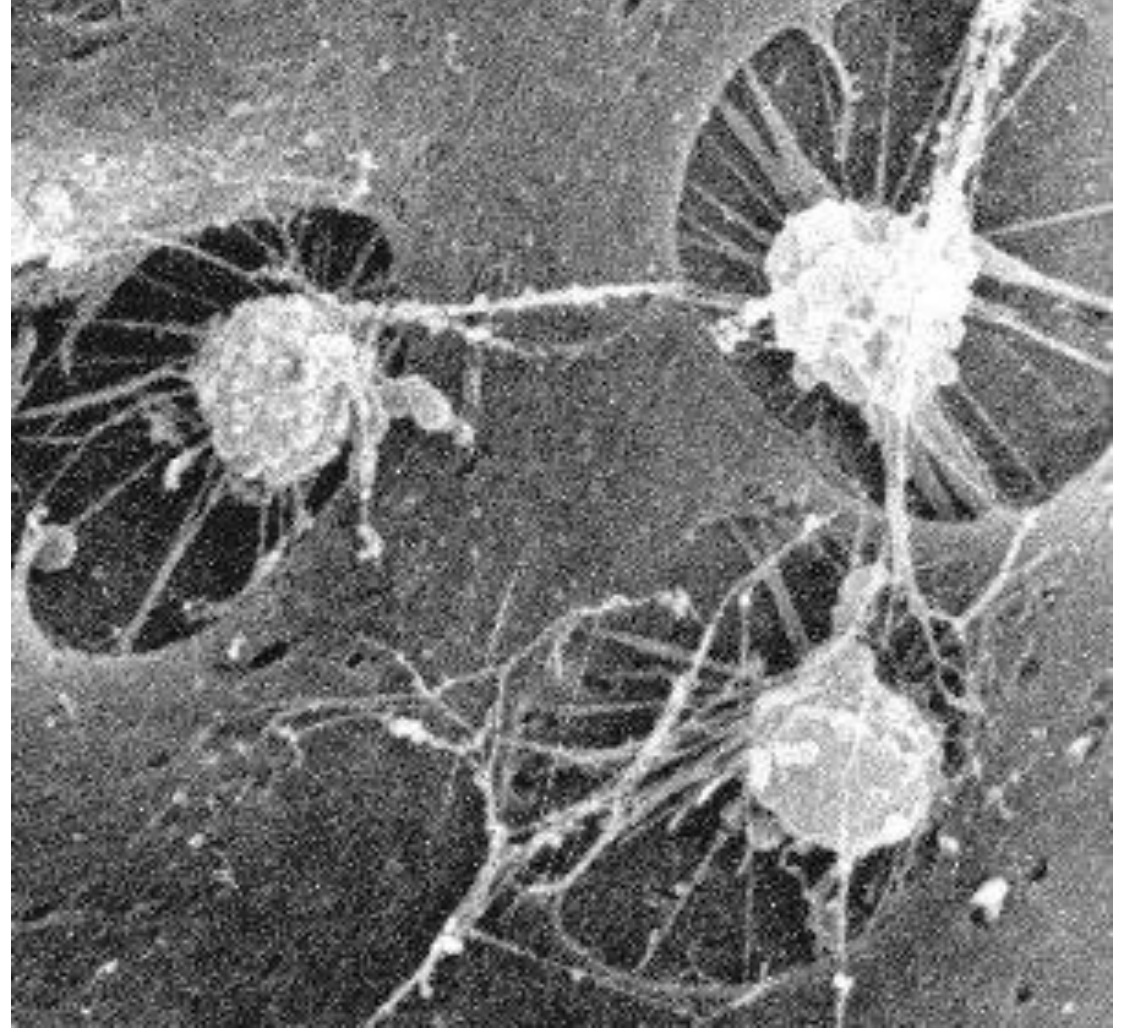
1. osteoprogenitor hücreler
2. osteoblastlar
3. osteositler
4. osteoklastlar



[https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ\\_AUIBigB#tbn=isch&q=bone+cells&\\*&imgsrc=Mz3J5-R7yw7UrM:](https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ_AUIBigB#tbn=isch&q=bone+cells&*&imgsrc=Mz3J5-R7yw7UrM:)

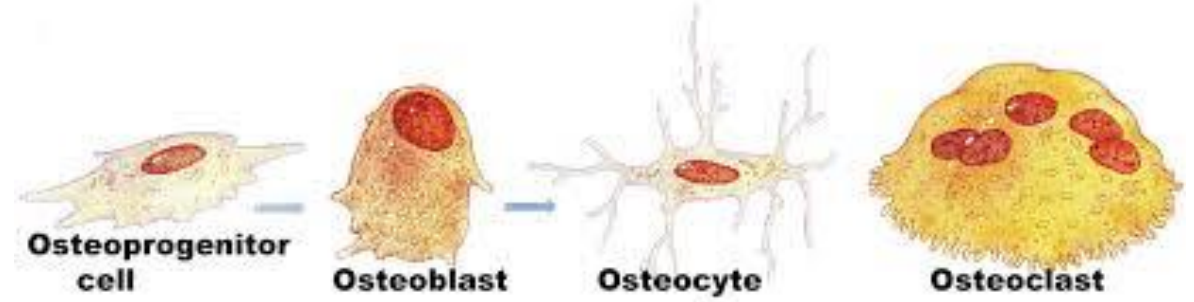
# 1-Osteoprogenitor hücreler

- Osteojenik hücreler de denen bu hücreler mezenkim hücrelerinden köken alır
- Mitozla çoğalırlar ve osteoblastlara dönüşürler
- Kemik yapımı sırasında aktif ve boldurlar
- Periost ve endosta, Havers ve Volkman kanallarında, bu kanalları çevreleyen gevşek bağ doku içerisinde inaktif olarak bulunabilirler.



## 2-Osteoblastlar

- Osteoblastlar kemik yapan genç hücrelerdir.
- Şekillenmekte olan kemik dokunun yüzeyinde tek sıra halinde dizilirler
- Prizmatik, kübik yada yassı şekilli olabilirler
- Yüksek metabolik aktivite gösterirler
- Osteoblastlar kemik dokunun Kollagen iplikler, proteoglikan ve glikoproteinlerini sentezlerler
- Üretilen bu temel madde henüz kireçleşme göstermez bu yapıya **osteoid** denir.
- Osteoid içerisine gömülen osteoblastlar aktivitelerini azaltarak birer osteosite dönüşür



[https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ\\_AUIBigB#tbm=isch&q=bone+cells&\\*&imgsrc=pw8eSh8BYvHFtM:](https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ_AUIBigB#tbm=isch&q=bone+cells&*&imgsrc=pw8eSh8BYvHFtM:)

### 3-Osteositler

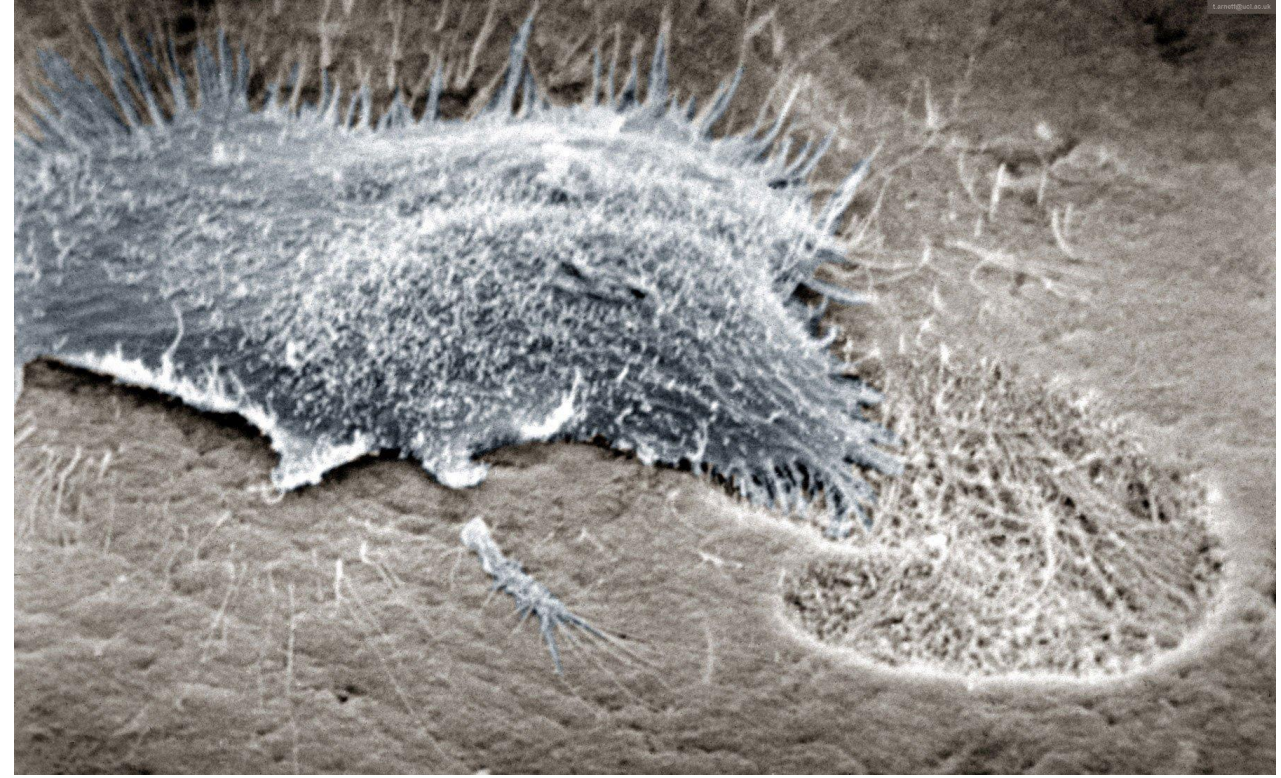
- Kireçleşmiş dokuya yerleşen osteoblastların yassılaştırılması ve aktivitelerini azaltmasıyla şekillenir
- Etraflarında lakun adı verilen boşluklar oluşmuştur
- Sitoplazmik uzantılar daha da uzayarak osteositler arasında bir ağ oluştururlar
- Madde transportu bu hücreler üzerinden gerçekleşir
- Bu hücrelerin yaşlanmasıyla uzantıları kısalır bağlantılar azalır, ve osteoklastlar tarafından rezorbe edilir.



[https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ\\_AUIBigB#tbm=isch&q=osteocytes\\*&imgsrc=Lr8FhIolzm5uXM:](https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ_AUIBigB#tbm=isch&q=osteocytes*&imgsrc=Lr8FhIolzm5uXM:)

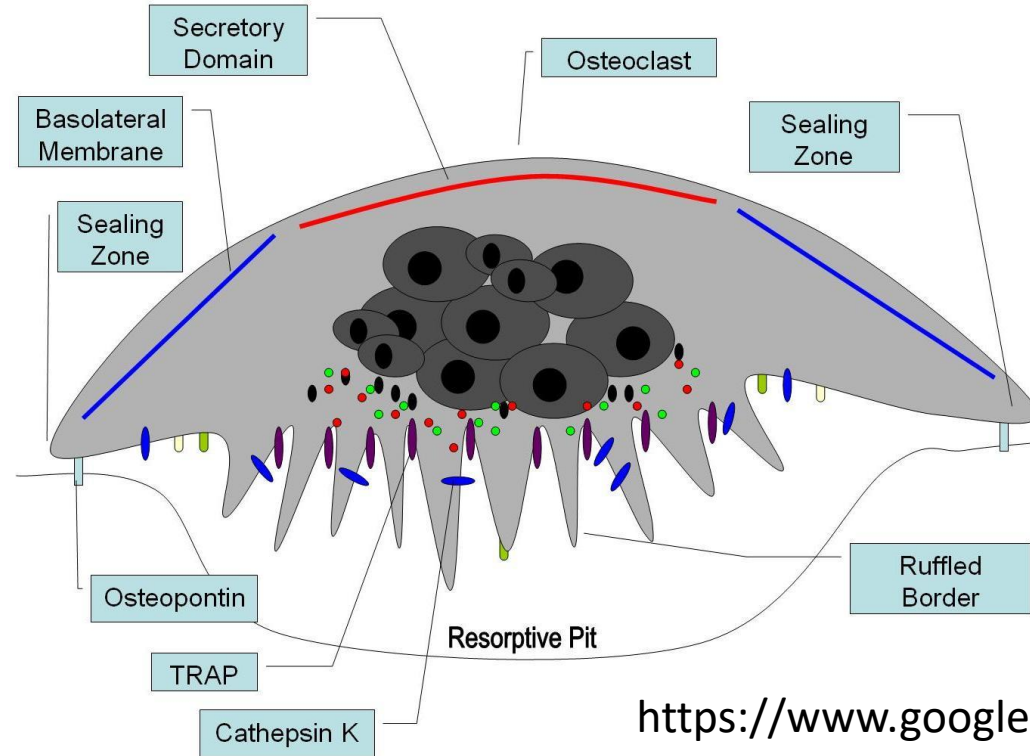
# 4-Osteoklastlar

- Kemikleri yıkımlayan hücrelerdir.
- Kırmızı kemik iliğinden köken alırlar.
- Kemiklerin yapımı aşamasında iç yüzleri yıkımlayarak osteoblastların tekrar kemik dokusu yapmasına, kemiklerin uzayıp genişlemesine aracılık ederler
- Yıkılan dokudan açığa çıkan kalsiyum kana karışır
- Bu hücreler iridirler, 50 yada daha fazla çekirdekli olabilirler.
- **Asidofilik karakterli olup sitoplazmalarında asit fosfataz, kollagenaz, ve diğer proteazları içerirler**



[https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=lnms&tbm=isch&a=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ\\_AUIBigB#tbm=isch&q=osteoclast&\\*&imgrc=D9UpW0mfODFWIM:](https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=lnms&tbm=isch&a=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ_AUIBigB#tbm=isch&q=osteoclast&*&imgrc=D9UpW0mfODFWIM:)

- Lizozomdan, Golgi, mitokondriyon, serbest ribozomdan zengin, grER dan fakirdirler
- Osteoklastların kemik dokusuna dönük yüzeylerinde sitoplazmik uzantıları bulunur. İçerdikleri lizozomal enzimlerini yüzeye vererek kemikleri eritmeye çalışırlar. Bundan dolayı oturdukları yüzeyi çukurlaştırırlar. Bu çukurlara Howship lakunlarını denir. Eriyen maddeler fagosite edilir, açığa çıkan iyonlar ise kana verilir.
- Paratiroid bu hücrelerin aktivitesini artırırken
- Kalsitonin azaltır.



[https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ\\_AUIBigB#t=isch&q=osteoclast\\*&imgcr=QIGBWfsjL50UZM:](https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ_AUIBigB#t=isch&q=osteoclast*&imgcr=QIGBWfsjL50UZM:)

# Kemik Zarları

**Periost:** Kemiklerin dış yüzünü örter. Damarlardan zengindir. İki katlıdır. Dış kat fibroblast içeren düzensiz sıkı bağ dokusudur. İç katı osteoprogenitör hücreler oluşturur. Dış kattan ayrılan kollagen iplikler (**Sharpey iplikleri**) kemik dokusuna girerek periostu kemiklere sıkıca bağlar.

**Endost:** Kemiklerin iç yüzünü örter. Osteoprogenitör hücreler içerir. Kemik yapımı ve kırıkların onarımında devamlı bölünerek osteoblastlara dönüşürler.

# Kemik oluşumu= osteogenez=ossifikasyon

- 2 yolla şekillenir
- **1-intramembranöz kemikleşme:**
- yassı kemiklerin direkt mezenkim dokusundan kemik dokuya dönüşmesidir.
- **2- endokondral kemikleşme:**
- kısa ve uzun kemiklerin hiyalin kıkırdaktan kemik dokuya dönüşmesidir.

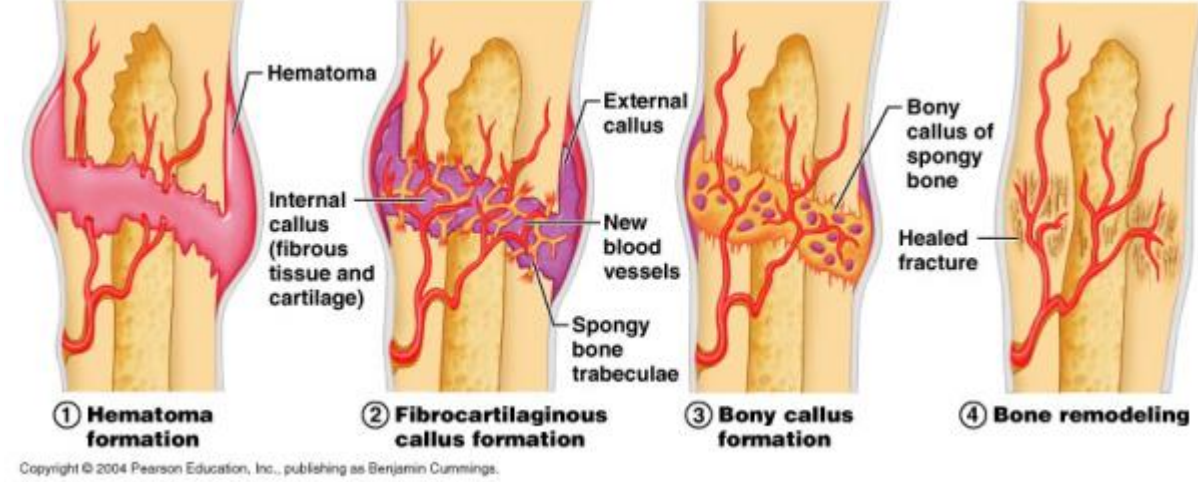


# Kırıkların Onarımı

- Kırılan yada çatlayan kemik uçlarında kan pıhtılaşır
- Bu pıhtı içine ince bağ doku ile sarılı damarlar filizlenir
- Bu damarlardan önce nütrofiller, sonra monositler çıkarlar
- Monositler makrofajlara farklılaşarak bu bölgede fagositik aktivite gösterirler
- Fibroblastlarda çoğalarak bir granülasyon dokusu şekillenir.
- Kolagen iplik içeren bu dokuya prokallus denir

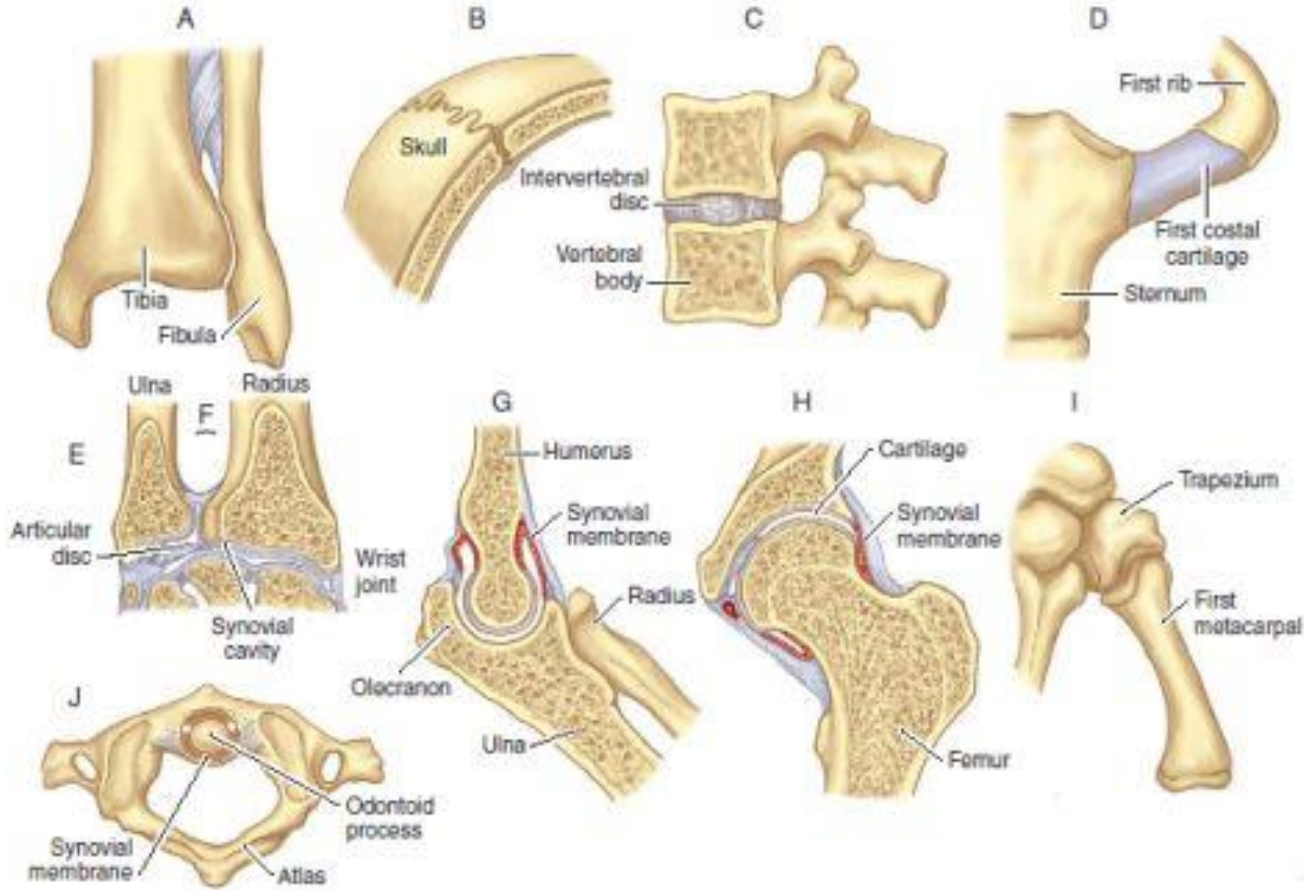


- Prokallus daha sonra kırıldak dokuya dönüşür.
- Kırıldak matriksi kireçleşerek kırık kemik uçları sert bir doku ile birleştirilmiş olur. Bu dokuya **geçici kallus** denir
- Ortaya çıkan dokuda periost ve endosttaki hücrelerden kemik doku yapılmaya başlar
- Kırıldaklı kısım zamanla beslenemeyerek endokondral kemikleşmeye dönüşür.
- Süngerimsi yapıda olan bu doku daha sonra kompakt kemik halini alır.



[https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=lnms&tbm=isch&a=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ\\_AUIBigB#tbm=isch&q=Fracture+repair&\\*&imgsrc=KE9HljriQbYVjM:](https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=lnms&tbm=isch&a=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ_AUIBigB#tbm=isch&q=Fracture+repair&*&imgsrc=KE9HljriQbYVjM:)

# Eklemler



- Eklemler iki gruba ayrılır
- **1- Sinartroz tipi eklemler:** Hareket oldukça azdır.
- **2-Diartroz tipi eklemler:** Hareketli eklemlerdir.
- Eklem bir kapsül ile çevrelenerek eklem boşluğu oluşturur. Bu boşluk kaygan olan sinovya sıvısı ile doludur.

[https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ\\_AUIBigB#tbn=isch&q=artuculatio&\\*&imgsrc=4519\\_kKnzx0S2M:](https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ_AUIBigB#tbn=isch&q=artuculatio&*&imgsrc=4519_kKnzx0S2M:)