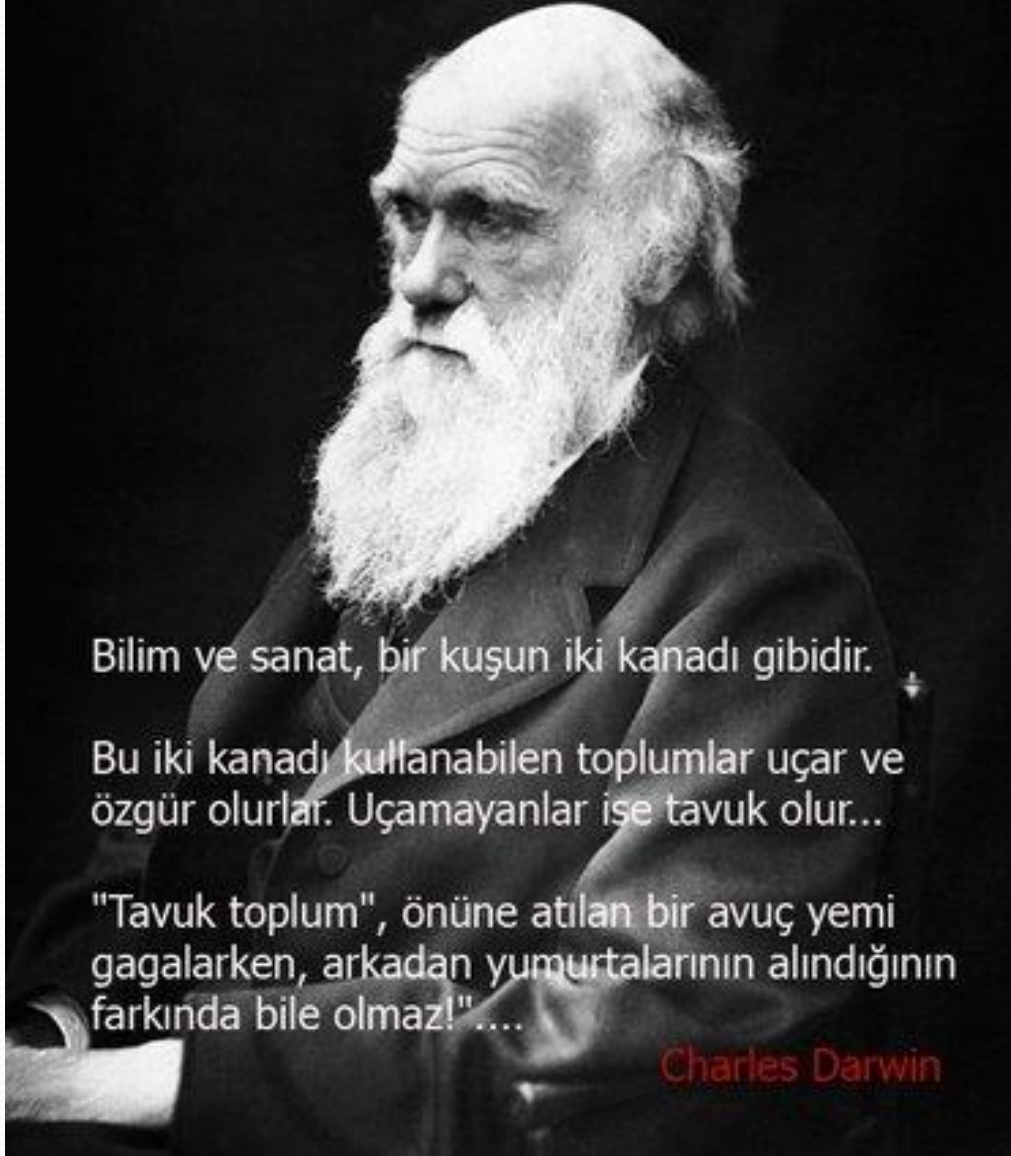




BÜYÜME VE GELİŞİM – Kemik Yapısı ve Oluşumu

Prof. Dr.Erhan ÖZDİLER

**Evrimin Babası Charles Darwin 200 yaşında,
1809 - 2009**



Bilim ve sanat, bir kuşun iki kanadı gibidir.

Bu iki kanadı kullanabilen toplumlar uçar ve özgür olurlar. Uçamayanlar ise tavuk olur...

"Tavuk toplum", önüne atılan bir avuç yemi gagalarken, arkadan yumurtalarının alındığının farkında bile olmaz!"....

Charles Darwin

Nobelpriset i kemi 2015 The Nobel Prize in Chemistry 2015

Nobelpriset i kemi 2015

Tomas Lindahl
Francis Crick Institute and
Clare Hall Laboratory,
Hertfordshire, UK

Paul Modrich
Howard Hughes Medical
Institute and Duke University
School of Medicine, Durham,
NC, USA

Aziz Sancar
University of North Carolina,
Chapel Hill, NC, USA

"för mekanistiska studier av DNA-reparation"
"for mechanistic studies of DNA repair"

2015-10-07 Kungl. Vetenskapsakademien



ABD'li Paul Modrich ve İsveçli Tomas Lindahl ile birlikte, DNA alanında yaptığı çalışmalarıyla Nobel Kimya Ödülü'nü kazanan Prof. Dr. Aziz Sancar'ın doğup büyüdüğü Savur İlçesi'nde büyük bir sevinç yaşanıyor. ABD'de [Kuzey Carolina Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya ve Biyofizik Bölümü](#)'nde ders veren 69 yaşındaki Prof. Dr. Aziz Sancar'ın doğup, büyüdüğü Mehmet Sait Erdem Caddesi'ndeki 3 katlı tarihi taş eve, haberin alınmasıyla Türk bayrağı asıldı. Okuma- yazma bilmeyen anne- babanın 8 çocuğundan biri olan Prof. Dr. Aziz Sancar'ın geçmişte kullandığı kitapların halen evde olduğu görüldü.



Kaynaklar:

- **1.Bishara S.E.:Text book of Orthodontics W.B Saunders Company. 2001**
- **2.Diedrich P.: Kieferorthopaedie I Orofaziale Entwicklung und Diagnostik. Urban&Fischer.Jena.2000**
- **3.Enlow H.D.: Handbook of Facial Growth.Philadelphia, W.B Saunders Company.1982**
- **4.Gülyurt M.: Ortodonti Yönünden Büyüme ve Gelişim. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları.Erzurum.1989**

Kaynaklar:

- 5.Gürsoy N.: Ortodontinin Biyolojik Temelleri.İstanbul Bozak Matbaası. 1981
- 6.www.hasankoc.net Mart 2009
- 7.Rakosi T.,Jonas I .: Kieferorthopaedie Diagnostik. Georg Thieme Verlag. 1989
- 8.Şakul U B.: Baş ve Boynun Topoğrafik Anatomisi. Ankara Üniversitesi Basımevi 1999

Kaynaklar:

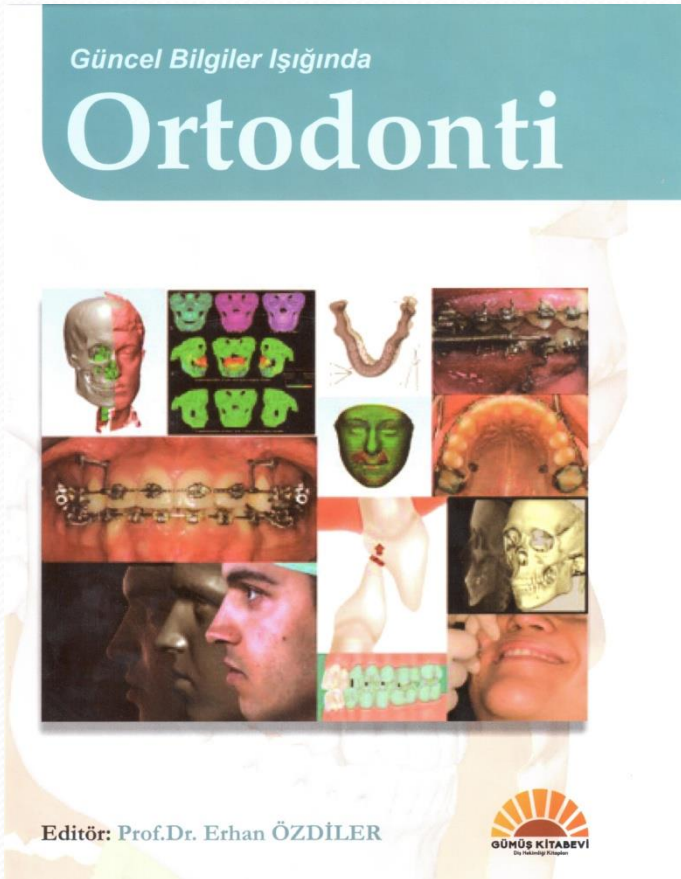
- 9.Özdiler E.: Sfeno-okspital Sinkondrozis Faaliyetine Bağlı Kranial Değişiklikler ve Yüz İskeletinin Büyüme Modeli Arasındaki ilişkiler. Doktora Tezi A.Ü.Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ankara 1987
- 10.Sadler W T.(Çeviri editörü Can Basaklar).: Langmans's Medikal Embriyoloji. Palme Yayın Dağıtım Pazarlama İç ve Dış Ticaret Ltd.Şti 1996

Kaynaklar:

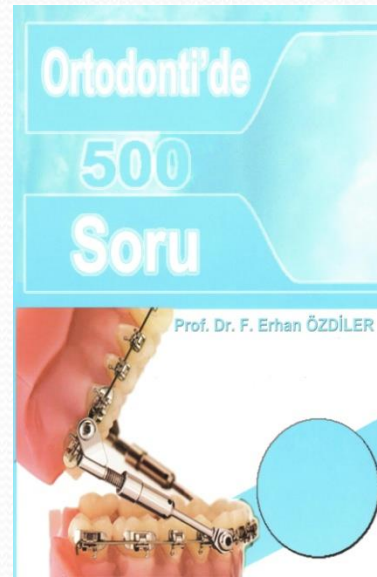
- 11. Ülgen M.: Ortodontik Anomaliler, Sefalometri, Etiyoloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları. Ankara 2001
- 12. Victor p. Eroschenko .(Çeviri editörü Ramazan Demir).: di Fiore Histoloji Atlası- Fonksiyonel İlişkileriyle. Palme Yayın Dağıtım Pazarlama İç ve Dış Ticaret Ltd.Şti 1996

Kaynaklar

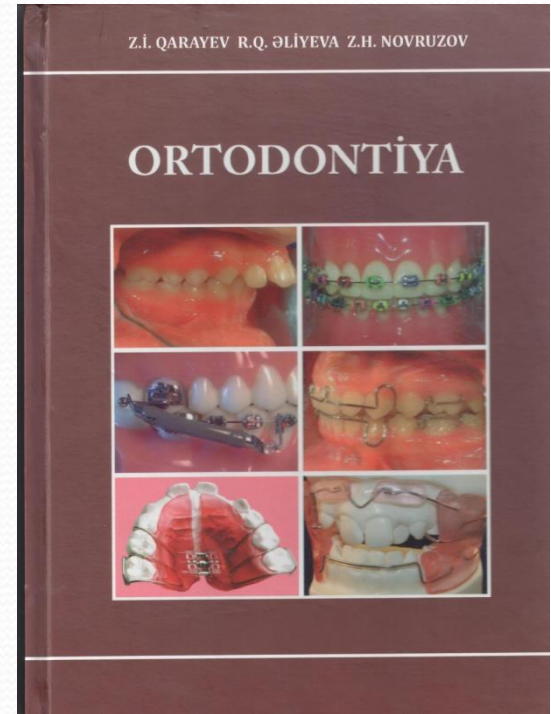
13.



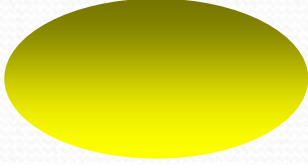
14.



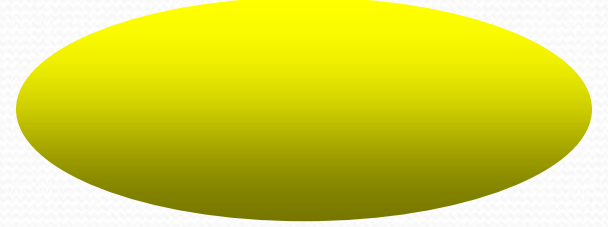
15.



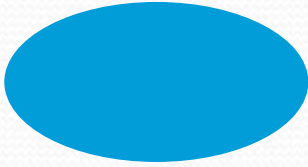
Büyüme; Biyolojik hacimlerdeki artış,



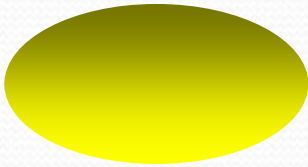
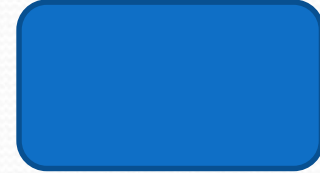
BÜYÜME



Gelişim ise olgunluğa yani maturasyona ulaşmak için meydana gelen değişikliklerdir



GELİŞİM



BÜYÜME+GELİŞİM



BÜYÜME (Growth)

- Uzayın her üç boyutundaki hacimsel artıştır. Bir başka deyişle, yapının fiziksel boyutunun tamamında veya bir parçasında gözlemlenen boyutsal değişimdir. Büyümeye birçok örnek verilebilir:



- -Kilo artışı;Ağırlık artışı ovumdan doğuma kadar 6.5 milyar misli iken, doğumdan yetişkin durumuna kadar sadece 20 misli olmaktadır.



BÜYÜME (Growth)

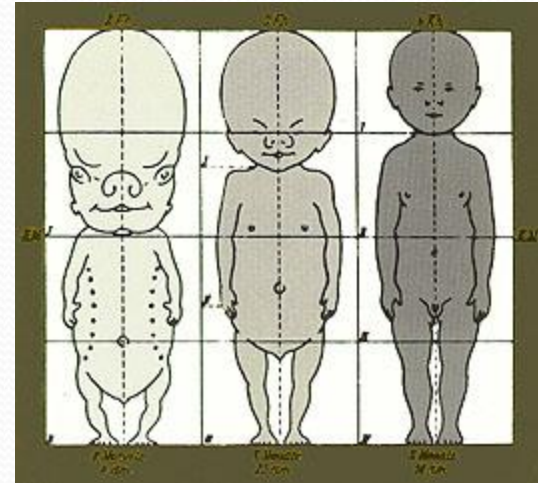
- -Boy artışı (uzama):
Doğumda ortalama 50 cm olan boy uzunluğunun erişkin döneme gelinceye kadar yaklaşık 100-160 cm artması.

1 yaşında 50 cm olan birey

18 yaşında X cm. olur ?

$X = 50 \times 18 / 1 = 900 \text{ cm} = 9 \text{ metre} ???$

- -Organların boyutlarında artış:
Birçok doku ve organın boyutu büyüme ile artar. Mandibuler korpus, mandibuler ramus, maksilla, akciğerler, el ve ayaklar, vb



GELİŞİM (Development):

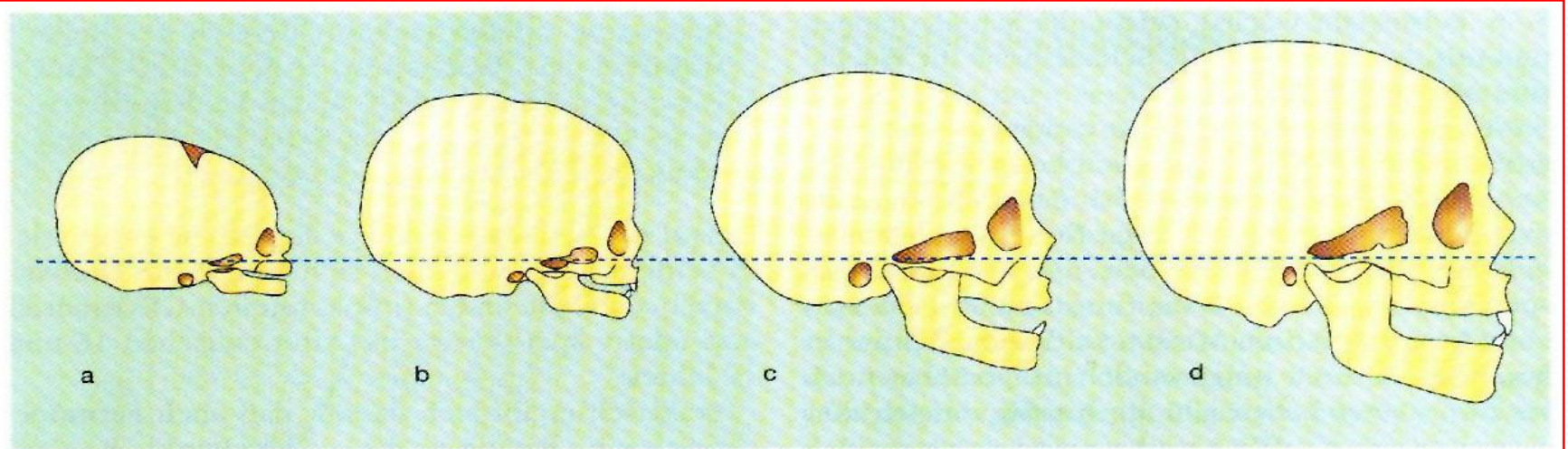


Abb. 16a–d Schädelzeichnungen im gleichen Maßstab zum Zeitpunkt der Geburt (a) sowie im Alter von einem Jahr (b), sechs Jahren (Schneidezahnwechsel) (c) und 20 Jahren (d) verdeutlichen die allgemeine Größenzunahme sowie die Proportionsverschiebungen von Hirn- zu Gesichtsschädel.

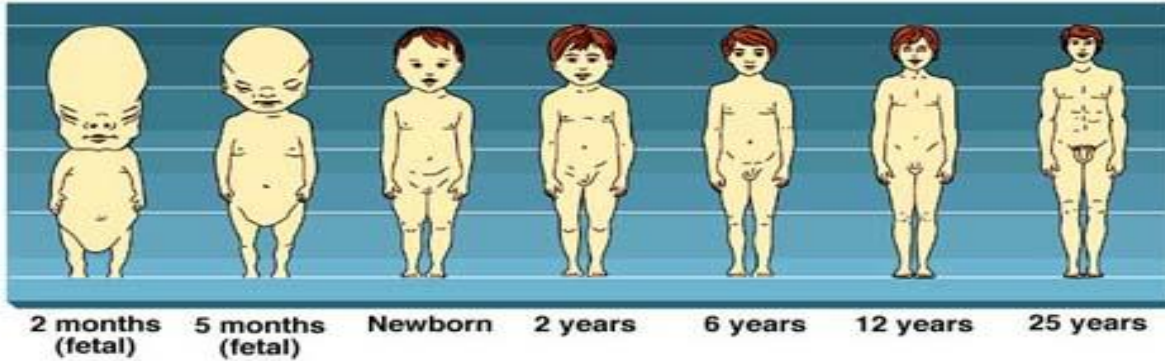
Büyüme sırasında canlı dokularda görülen başkalaşım ve farklılaşmaya gelişim denir.

GELİŞİM (Development):

- Organizma büyüdükçe artan ihtiyaçları karşılayabilmek için fonksiyonel değişimler gösterir. Başın doğumda vücuda oranı $\frac{1}{4}$ iken, bu oran 8 yaşında $\frac{1}{6}$, erişkin bir bireyde ise ortalama $\frac{1}{8}$ olarak ölçülmüştür

Sanrock, Child Development, 9e. Copyright © 1998, McGraw-Hill Companies, Inc. All Rights Reserved.

Changes in Body Form and Proportion



Growth and Changes in Animals



PRENATAL BÜYÜME

Fetal Growth From 8 to 40 Weeks

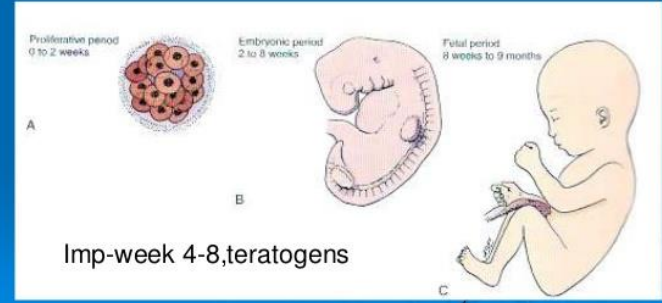


Hamilelikten doğuma kadarki prenatal büyüme üçer aylık **üç döneme** ayrılırken bu dönemler arasında kesin sınırlar yoktur.

PRENATAL PERİYOT 3 SAFHADA İNCELENİR:



- Period of **ovum**- fertilization to 2 weeks
- Period of **embryo** – 2nd to 8th week
- Period of **fetus** - 9th week to term

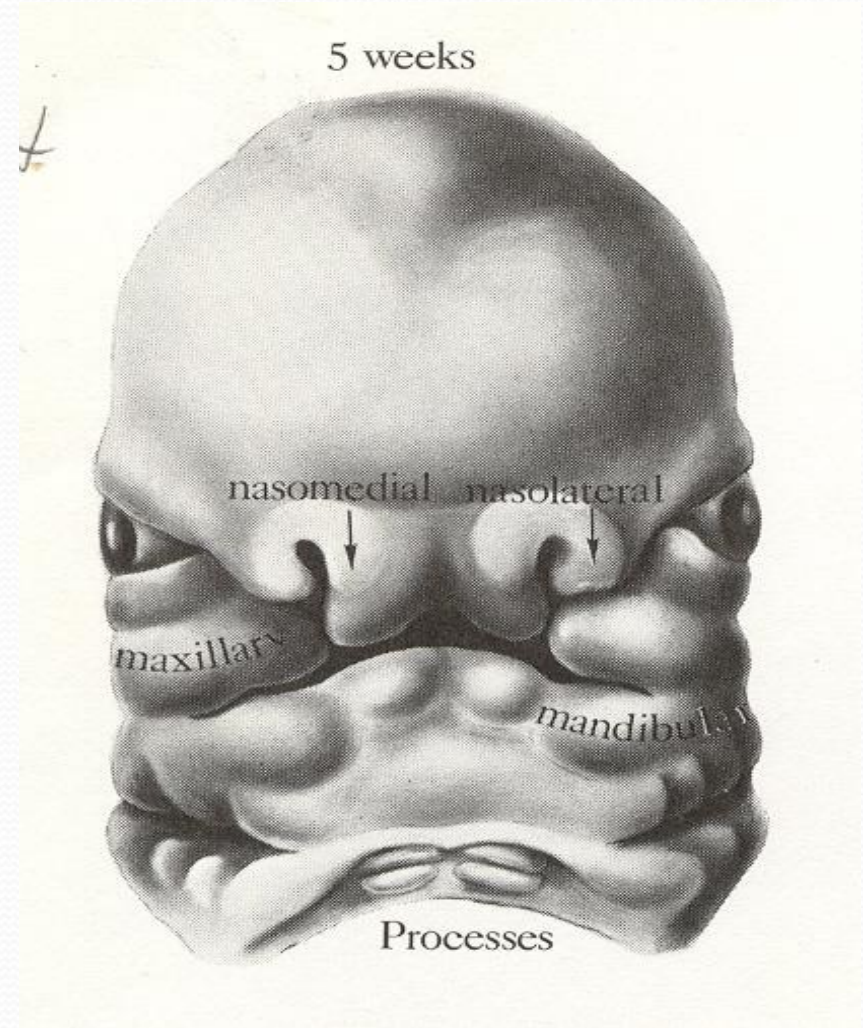


www.indiandentalacademy.com

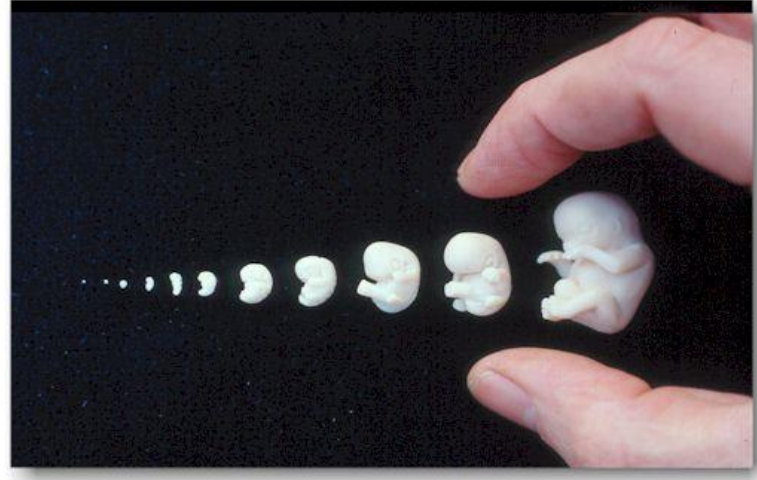
1- OVUM PERİYODU : iki haftalık süredir.
embriyoya ait oluşumlar mevcut değildir
ve boyu sadece 1.5 mm'dir.

2- EMBRİYON PERİYODU

Bu safhaya organogenez safhası da denir. 6 hafta devam eden bu safha sonunda embriyonel olarak bütün organ ve dokular meydana gelmiştir.



EMBRYON PERİYODU (Organogenez safhası)



Bu safhada meydana gelen büyüme ve gelişime ait bozukluklar **organopati** veya **malformasyonları** meydana getirir

Organopatiler irsiyete bağlı olarak genlerin veya çevresel faktörlerin embriyon üzerinde meydana getirdikleri bozukluklardır.

Organopatiler **irreversibl** bozukluklardır.

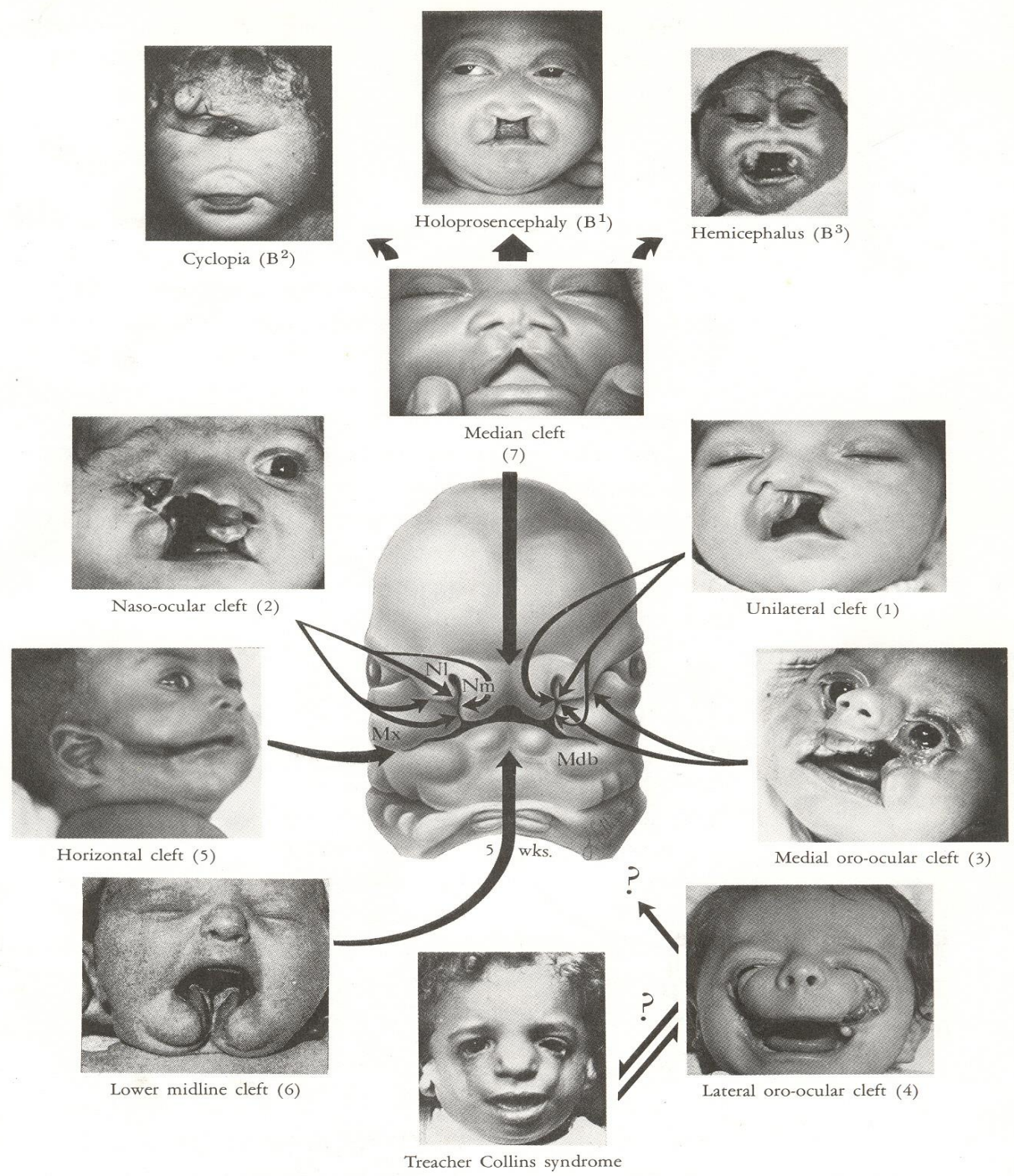
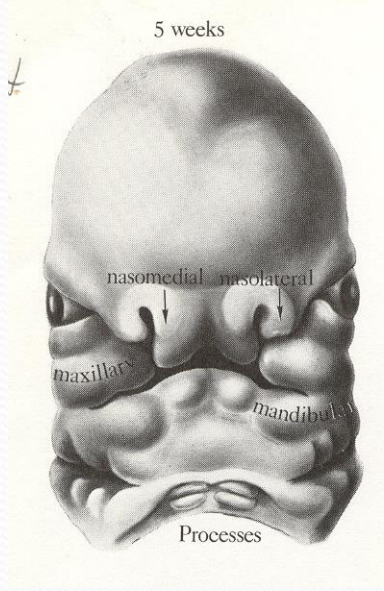


Fetal Alcohol Syndrome

Diş-çene-Yüz sistemini ilgilendiren malformasyonlar şunlardır :

- Dudak-damak ve yüz yarıkları,
- Dil anomalileri,
- Mikrognati inferior,
- Branşial kistler





Dişleri ilgilendiren anomaliler :

- Dental orjinli tümörler,
- Sürnümerer dişler,
- Diş eksikliği,
- Diş malformasyon ve malpozisyonları



FETÜS PERİYODU : 9. Hafta ile başlayıp doğuma kadar devam eden bir periyoddur. Morfogenez safhası da denilen bu safhada gelen büyüme ve gelişim bozukluklarına **morfopati** veya **deformasyon** denir.



DUS SINAV SORUSU

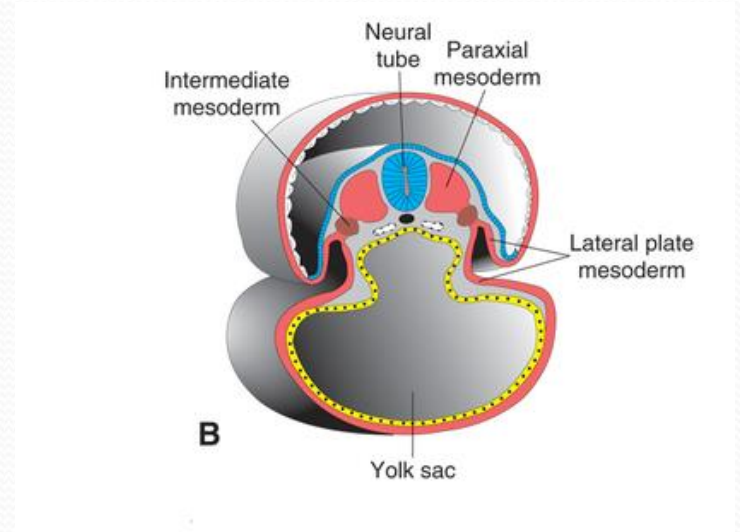
- Embriyo ne zaman fetus adını alır?
 - a) 3.haftanın sonunda
 - b) 1.haftanın sonunda
 - c) 2.ayın sonunda**
 - d) 3.ayın sonunda
 - e) 6.ayın sonunda

İskelet Sistemi



DESTEK DOKUSU:

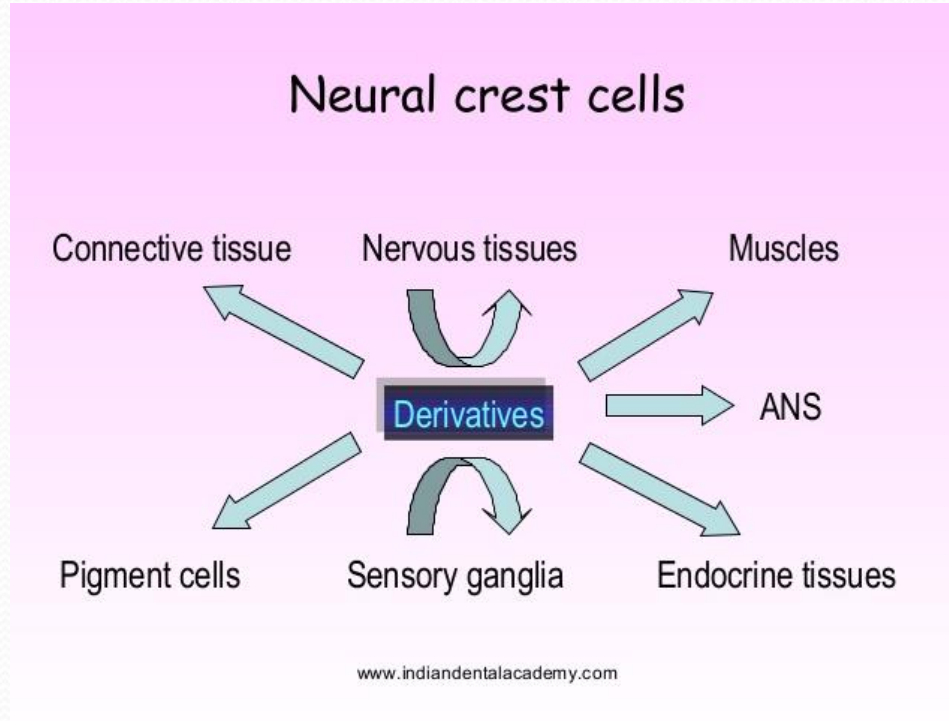
- Bağ Dokusu
- Kan Dokusu
- Kıkırdak Dokusu
- Kemik Dokularından oluşur.



Tüm destek dokular mezodermden gelişir, ancak kafadaki destek dokuların bir kısmı Ektodermal kökenli nöral krestten meydana gelir.

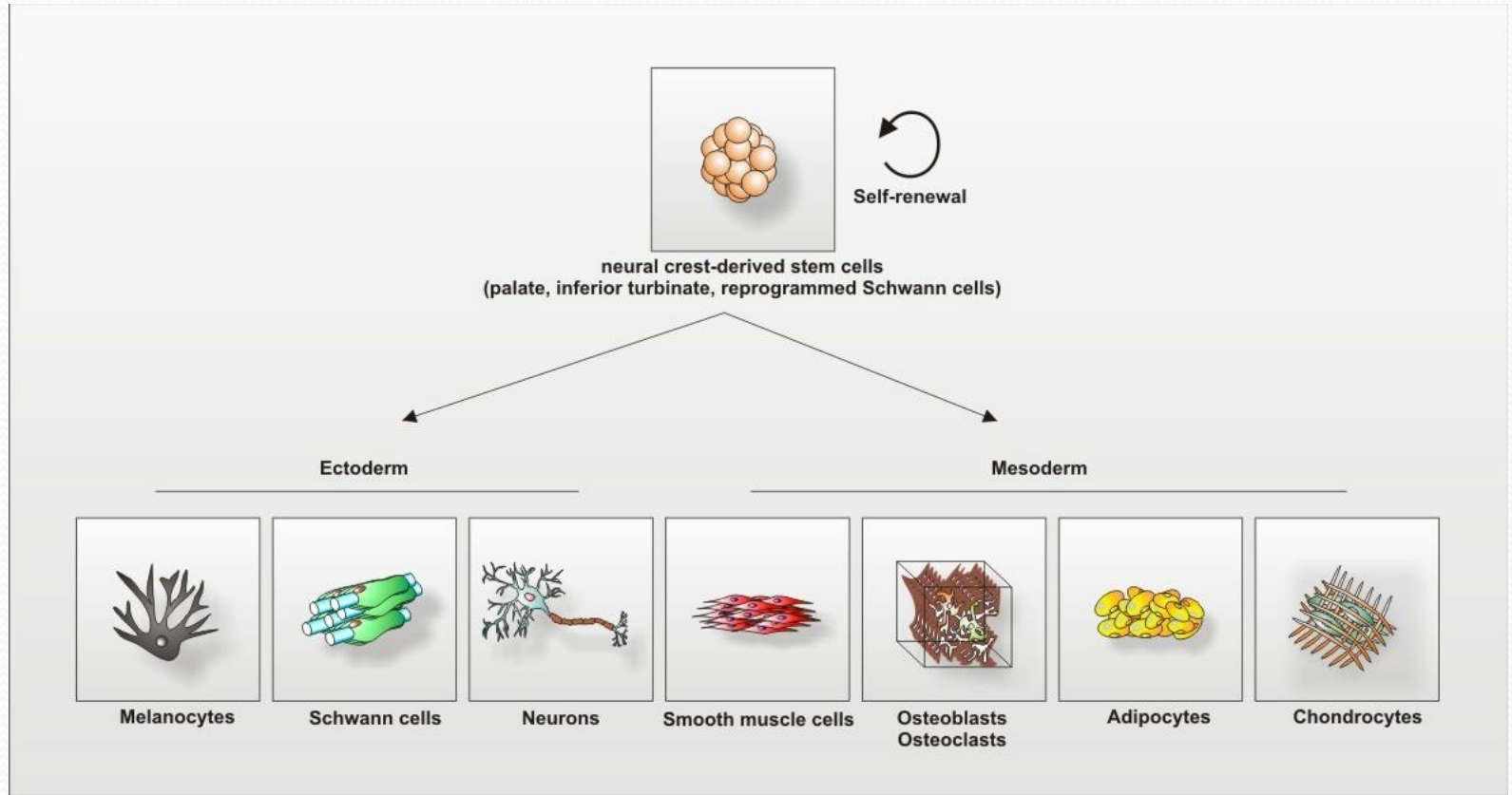
Nöral krest hücreleri;

Bu hücreler insanda çok değişik hücre ve doku tiplerini oluşturabilme kapasitesine ve farklılaşma yeteneğine sahiptirler.



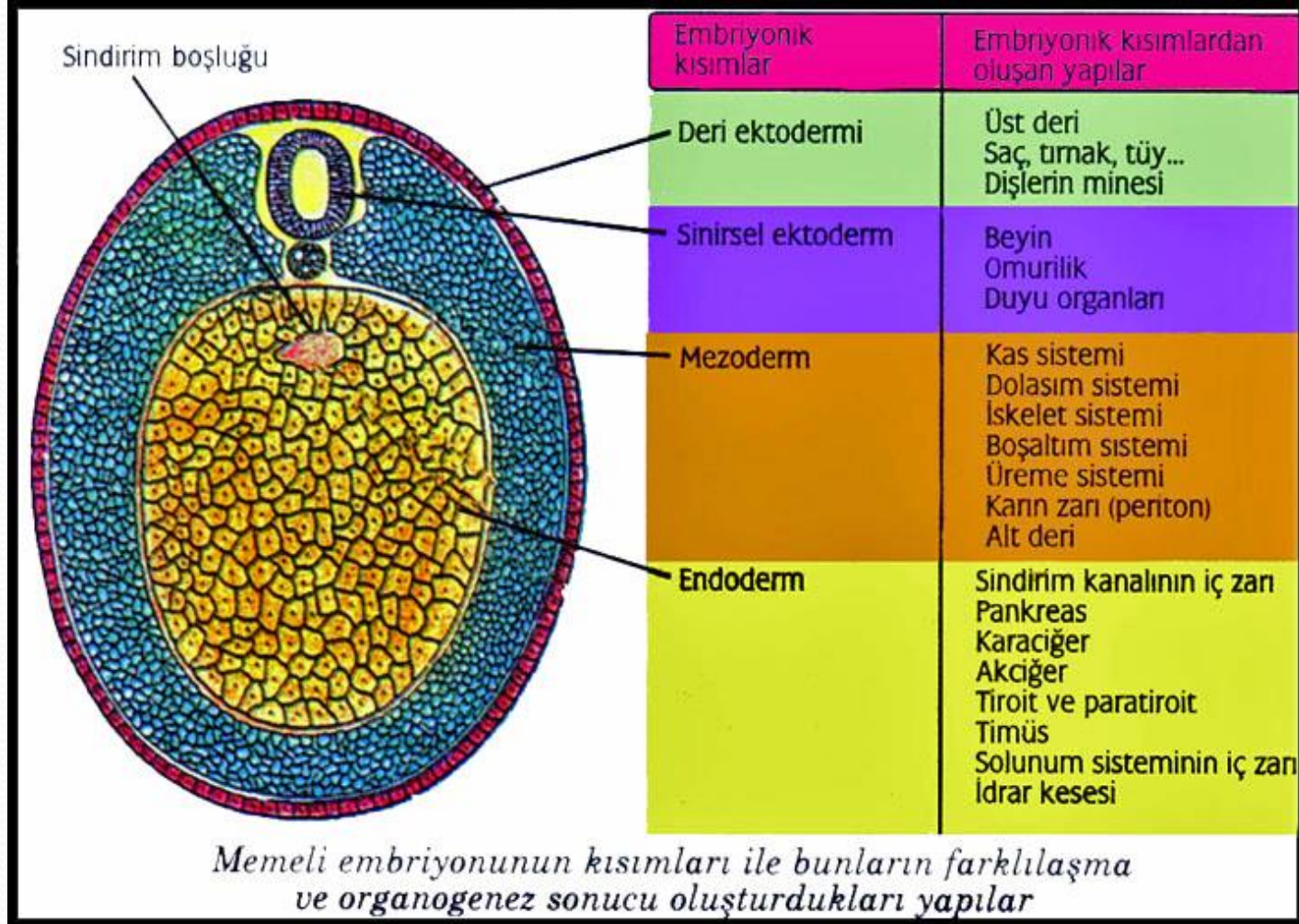
Ağız, çene-yüz ve diş dokularının, nöral krest kökenli hücrelerin göç edip farklılaşmalarının katkısı ile oluşması nedeniyle bu hücreler diş hekimliği araştırmaları açısından önemlidir.

Gelişim sırasında bu hücrelerin göçünde ya da farklılaşmasındaki herhangi bir bozukluk ağız ve çene-yüz bölgesinde çeşitli anomalilere neden olur.



DESTEK DOKUSU:

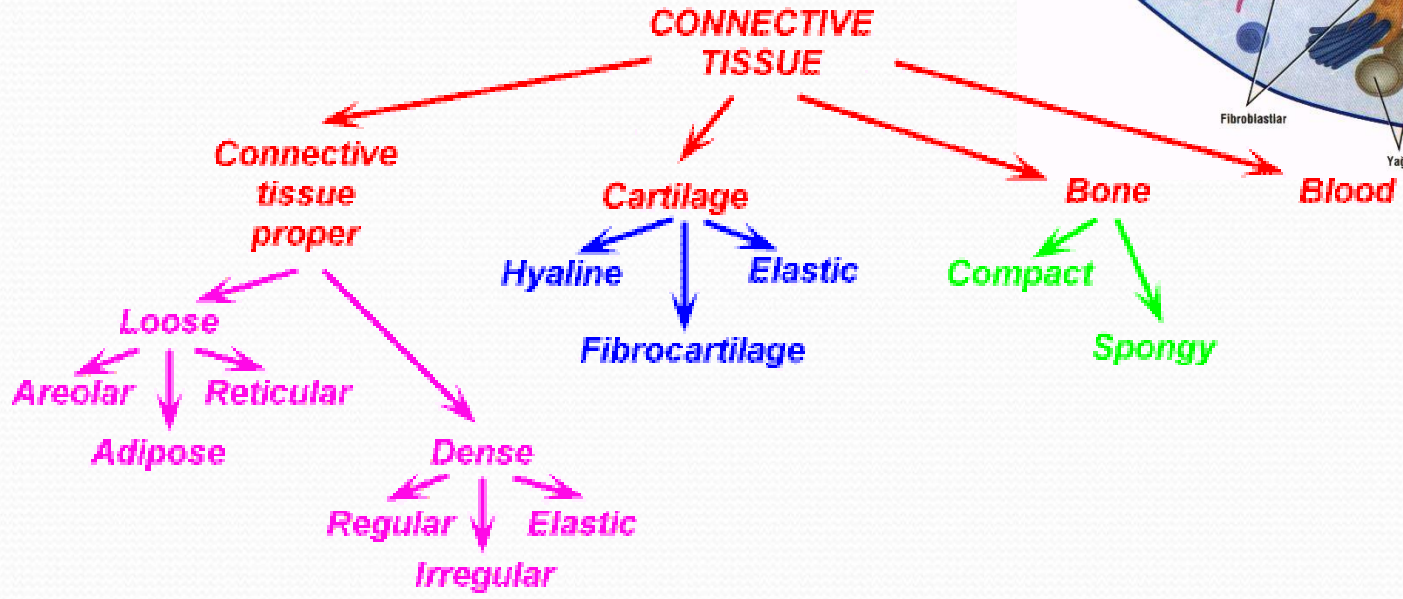
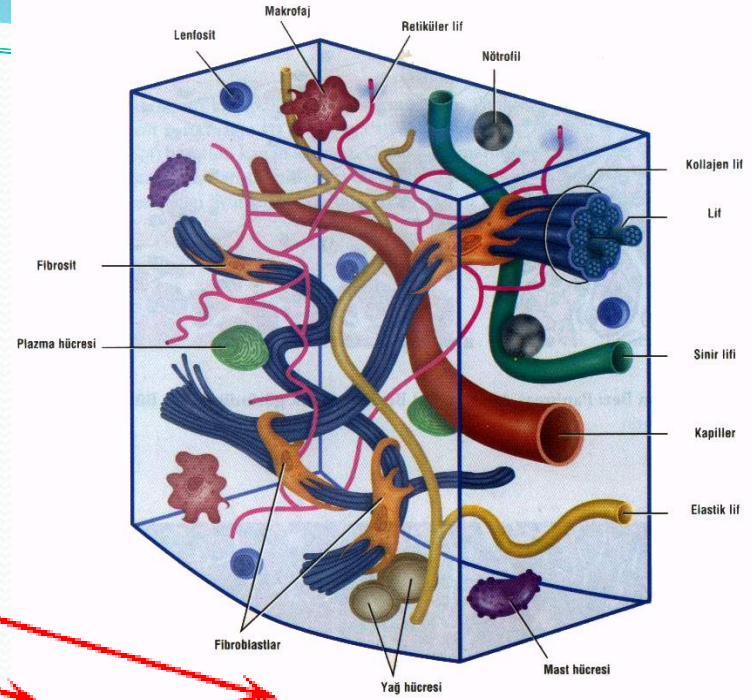
Embriyonik mezoderme mezenşim adı verilir. Mezenşimal hücreler destek dokulara ait çeşitli hücreleri üretebilme özelliğindedir.



Destek dokuları;

- Çeşitli yapıları birbirine bağlayarak vücut bölümlerini bir arada tutar,
- Destek sağlar,
- Boşlukları doldurur,yağ depolar,
- kan hücrelerini üretir,organizmayı enfeksiyonlara karşı korur ve
- Doku hasarlarında yardımcı olur.

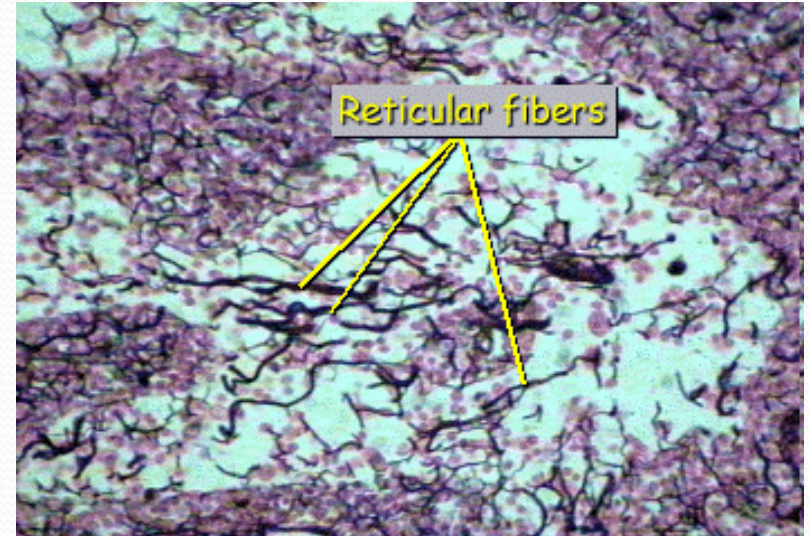
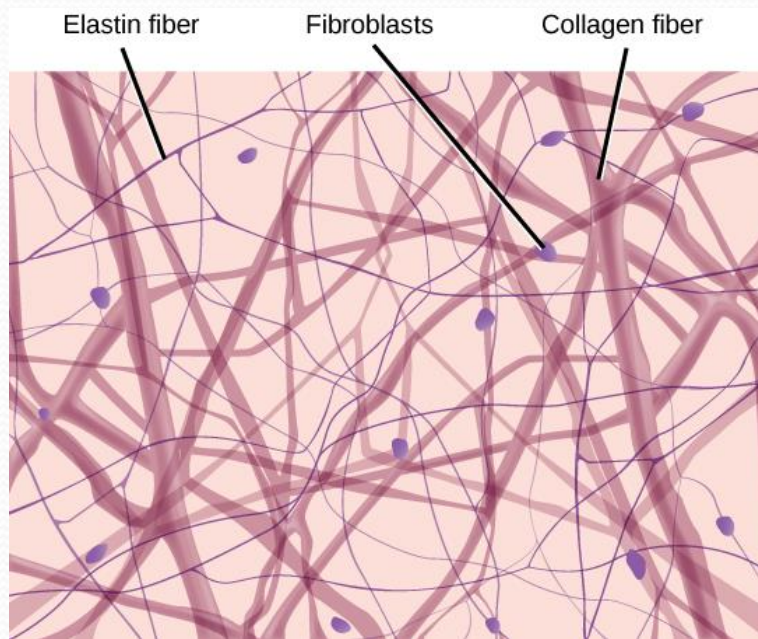
BAĞ DOKUSU



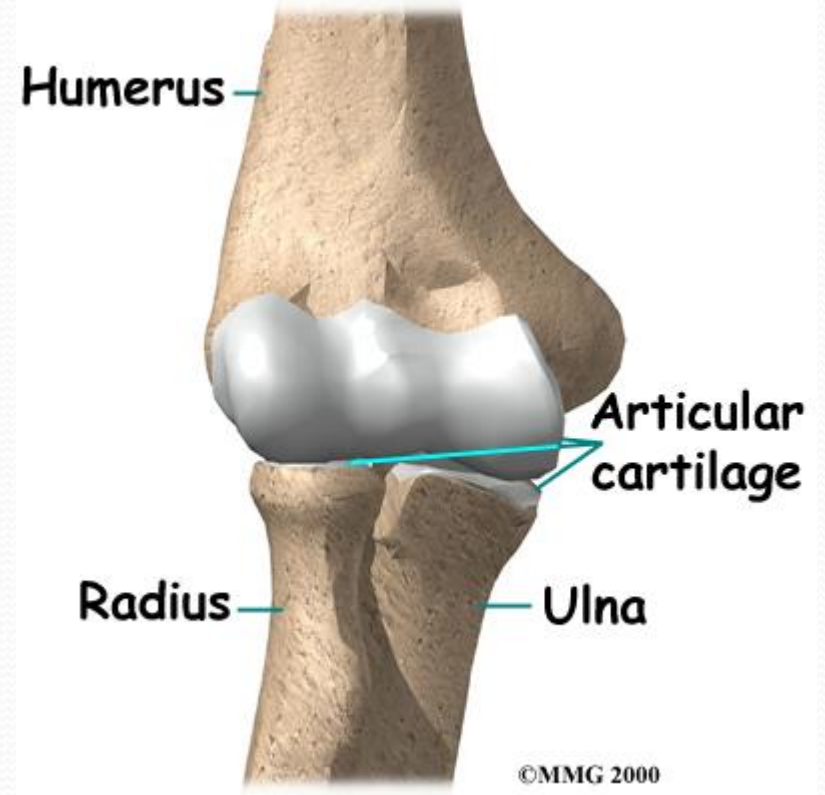
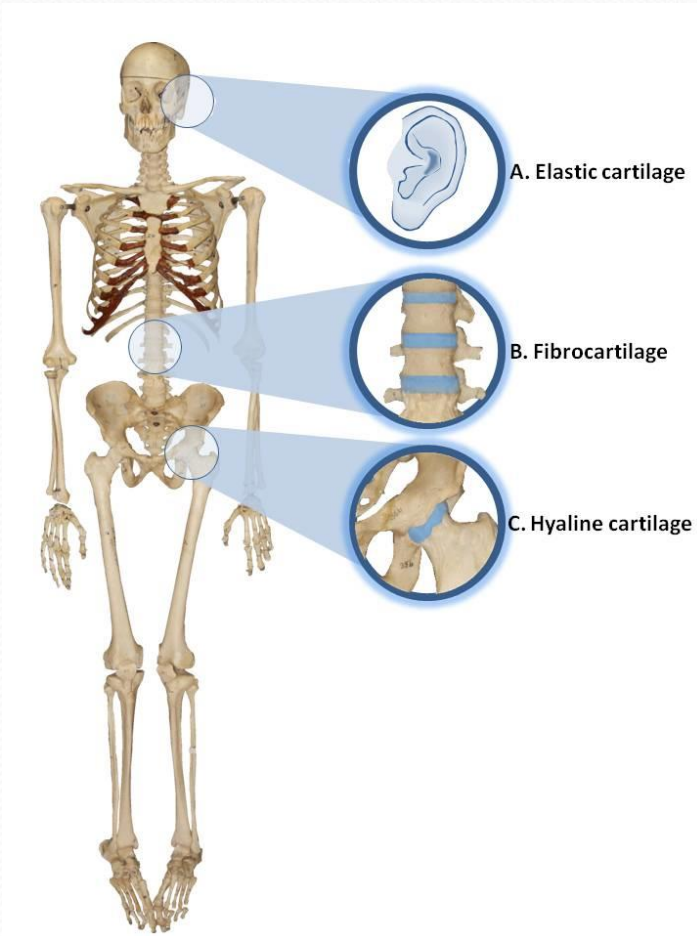
1. **Kollagen lifler** :Tüm organların bağ dokusunda bulunur.

2. **Elastik Lifler**:İnce, küçük olup,dallanırlar.Gerildikten sonra deforme olmaz,eski hallerine dönerler.
Damarların kırılma ve bükülmeye uğramadan esnemesine yardım eden liflerdir.

3. **Retiküler Lifler**: Kan ve lenf sistemine eşlik ederler.



KEMİK ve KIKIRDAK

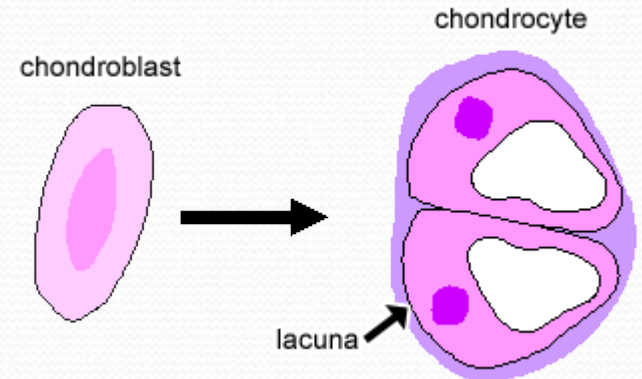


Kraniyofasiyal iskelet 3 farklı süreçten meydana gelir.

1. Kartilajın Oluşması=Kondrogenezis
2. Kıkırdığın Kemiğe Dönüşmesi=Enkondral Kemikleşme
3. İntramembranöz Kemikleşme

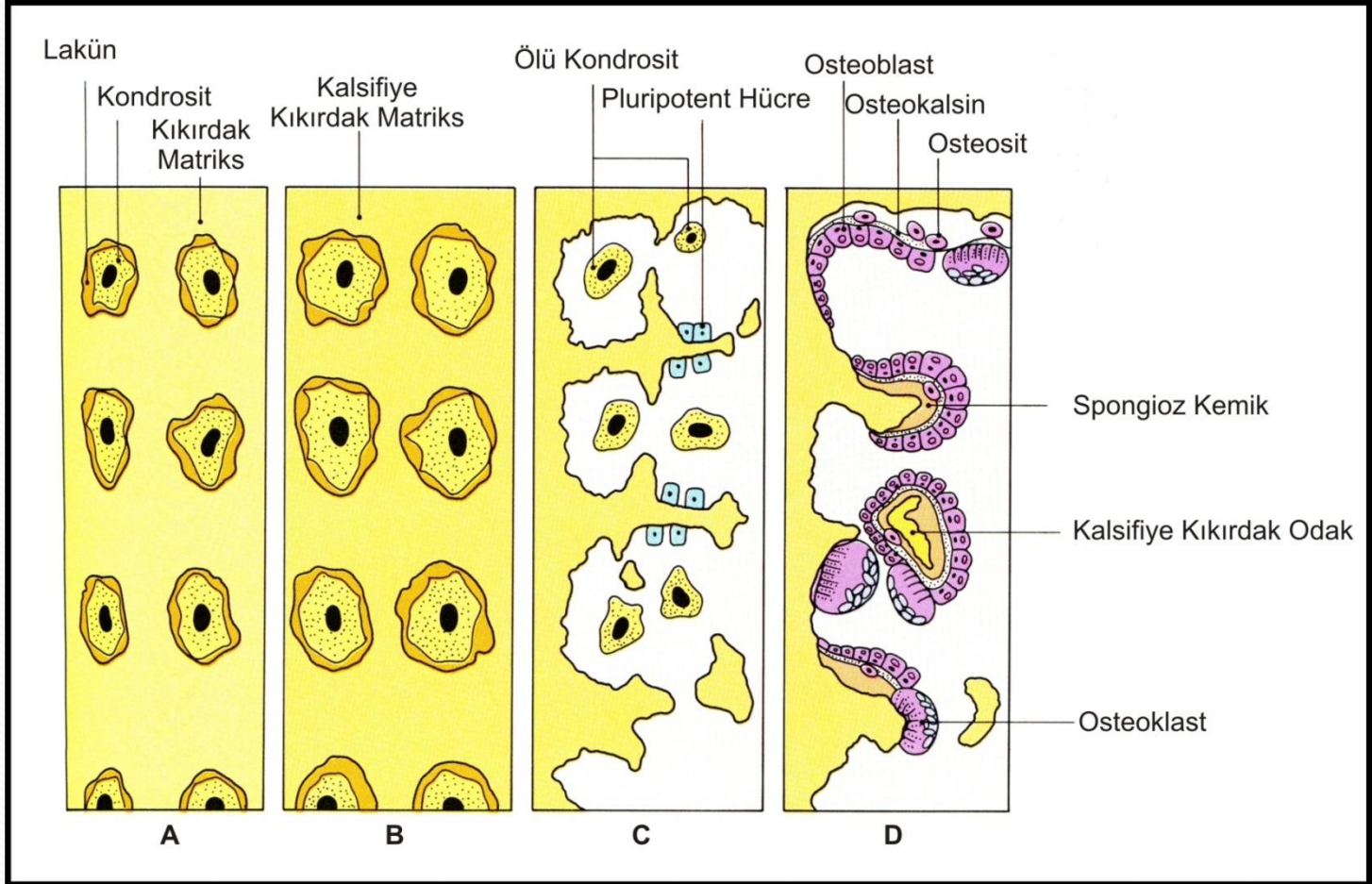
1-Kondrojenesis

- Doğum öncesi (prenatal) dönemde endokondral kemikleşme olacak yerlerdeki **mezenkimal** hücrelerinden önce **prekondroblastlar** oluşur. Prekondroblastların hacimleri ve hücreler arası uzaklıklar zamanla artarak **kondroblastlar**ı oluşturur.
- **kondroblastların** hücre içi hacimleri de artar ve giderek olgunlaşırlar. İşte olgunlaşmış ve diğer hücrelerden genişlemiş kıkırdak matris ile uzaklaşmış bu yeni hücrelere **kondrosit** denir.



2-Enkondral Kemikleşme- Kıkırdaksal-İndirekt Kemikleşme

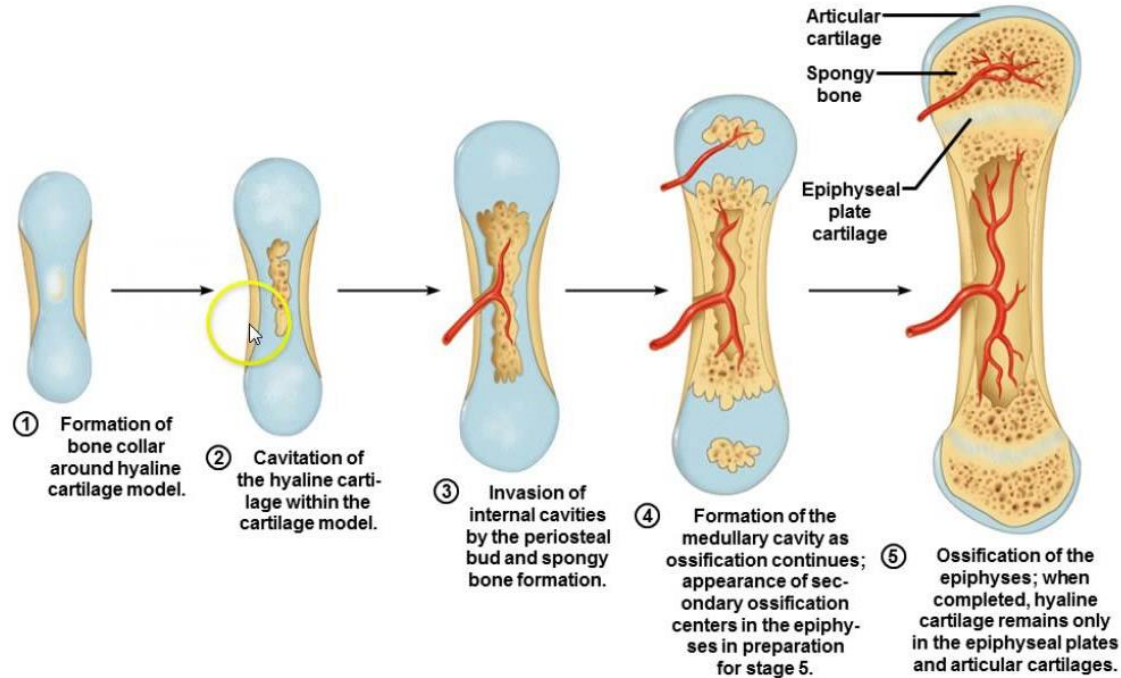
- Önce bir kıkırdak taslak oluştuktan sonra, bu kıkırdak taslağın yıkılarak yerine kemik dokusunun alması şeklinde oluşan kemikleşme yöntemidir.



2-Enkondral Kemikleşme- Kıkırdaksal-İndirekt Kemikleşme

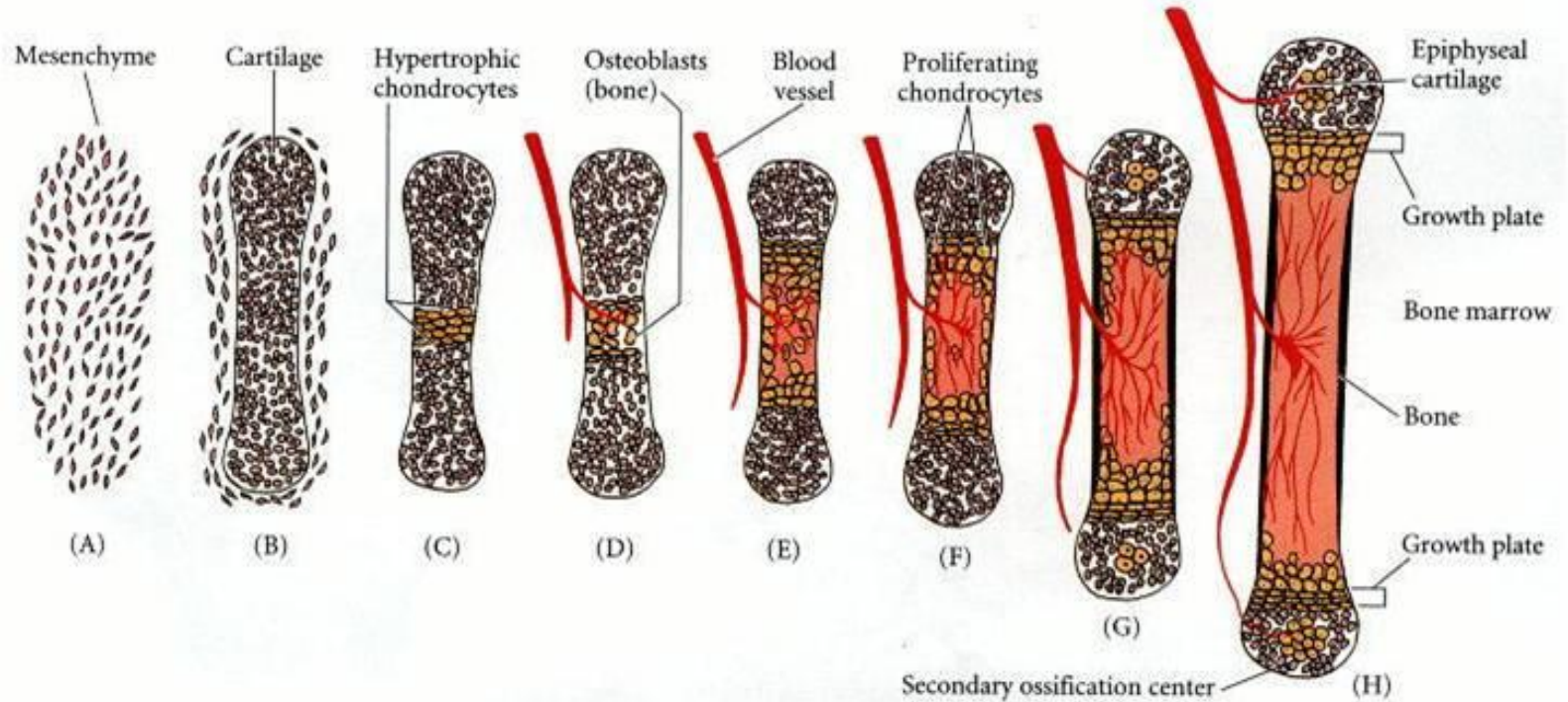
- Zamanla kıkırdak matriks kalsifiye olur ve kıkırdak hücreleri bu kalsifiye matriks içerisinde hapsolür. Böylece kıkırdak hücreleri dejenere olmaya başlarlar. Bu dejenerasyon ve hücresel yıkım sonucu, kıkırdak matriks içerisinde yıkılan kondrositlerin yerlerinde boşluklar oluşur

Stages of Endochondral Ossification

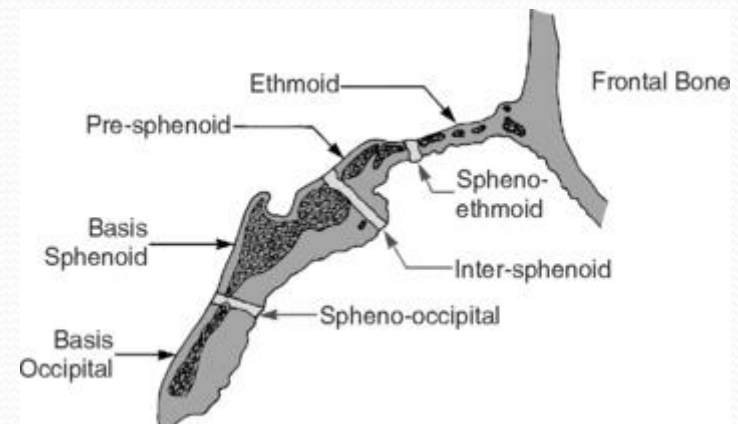
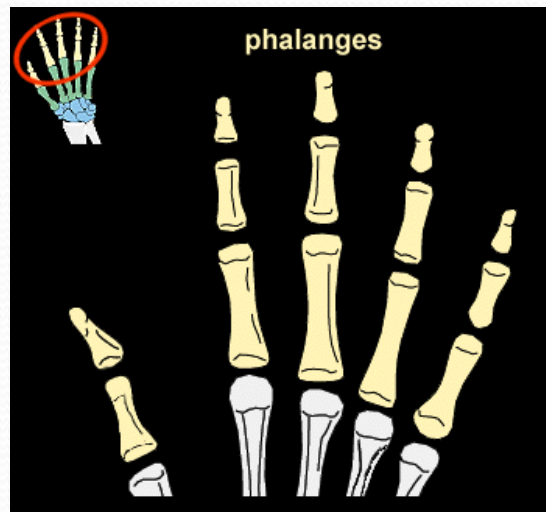
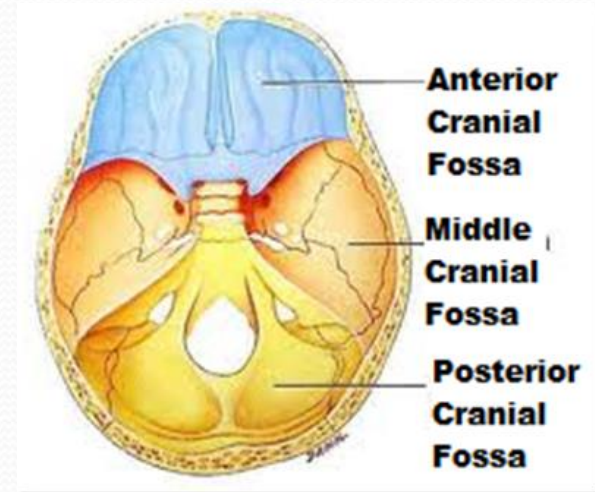


2-Enkondral Kemikleşme- Kıkırdaksal-İndirekt Kemikleşme

- Önce bir kıkırdak taslak oluşmakta ve daha sonra bu taslak eritilerek yerine osteoblastlar gelmektedir. Dikkat edilmesi gereken nokta, kıkırdak kemiğe dönüşmemektedir; **kıkırdağın erimesiyle oluşan boşluklarda kemik dokusu oluşmaktadır**

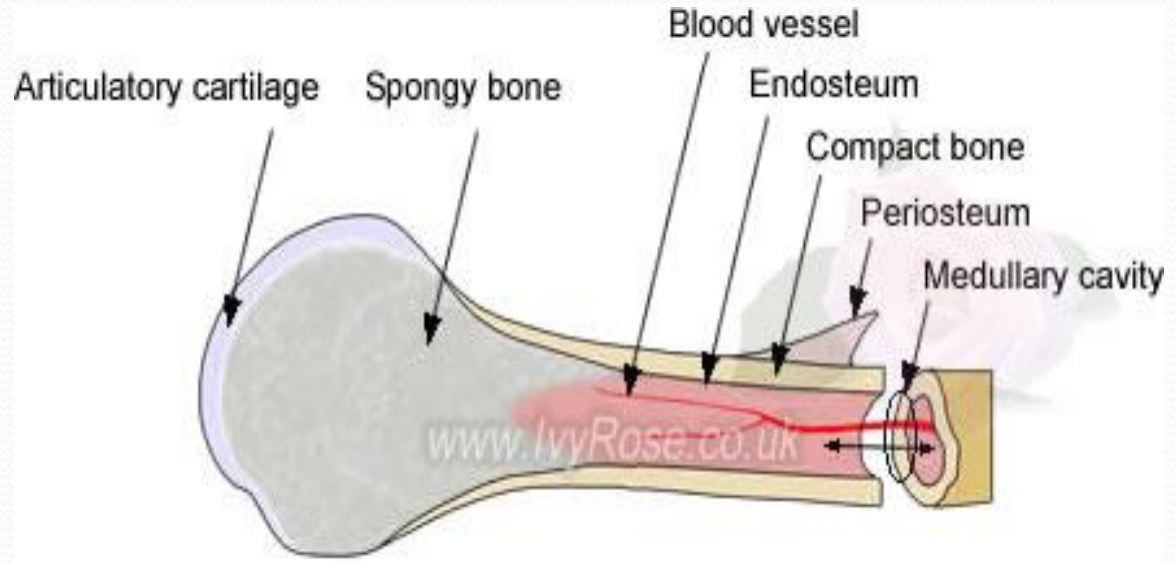
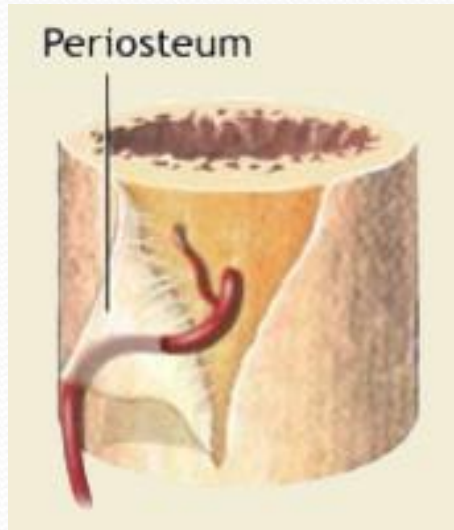


Enkondral Kemikleşme- Kıkırdaksal-İndirekt Kemikleşme

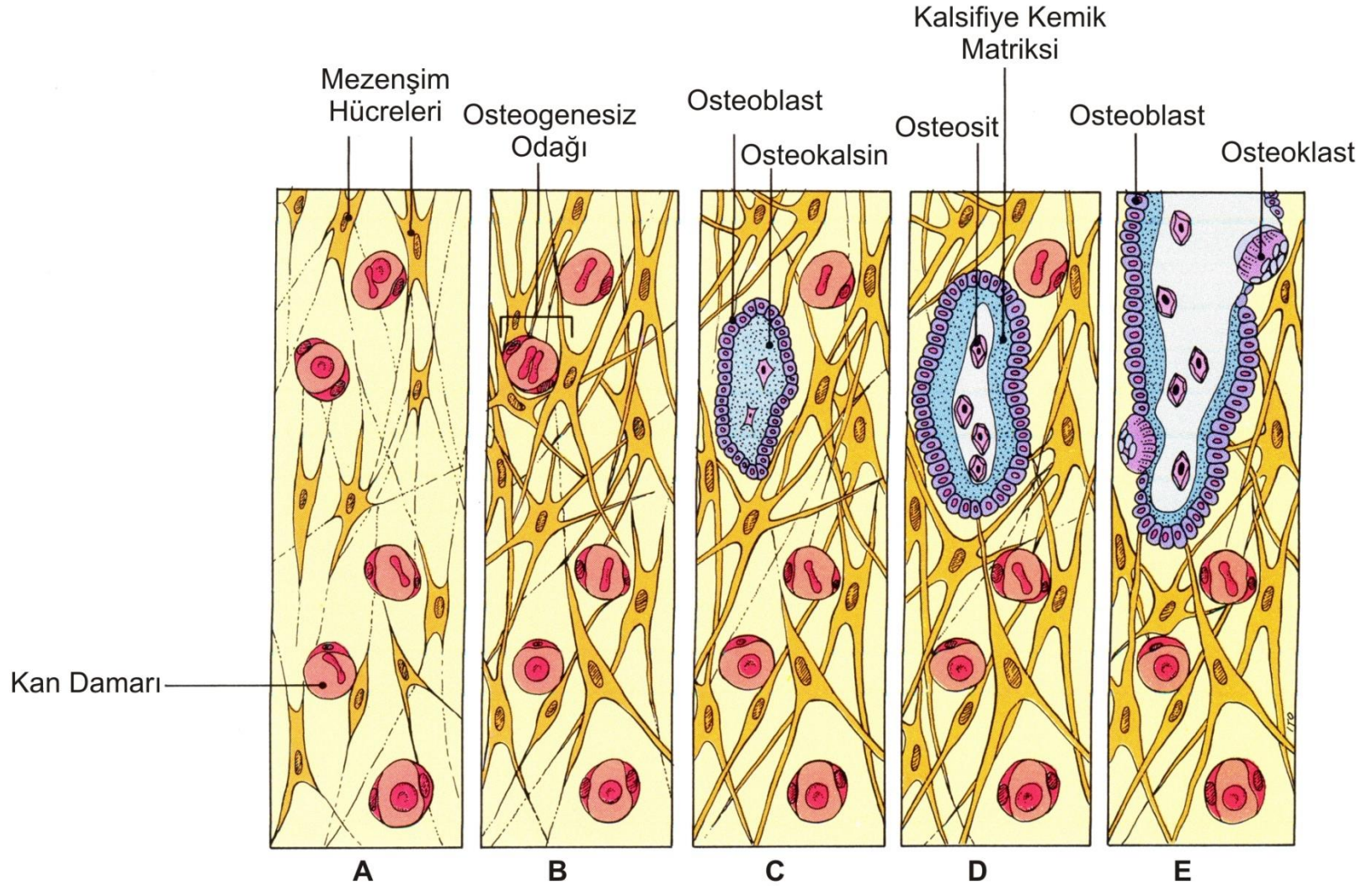


İntramembranöz (zarsal, periosteal, direkt) kemikleşme

- Birçok kemiğin dış yüzünü periost, iç yüzünü endosteum adı verilen bir bağ dokusu membranı örter. Bu membranından ayrılan osteoblastlar enkondral kemikleşmedeki gibi herhangi bir taslak olmaksızın direkt olarak kemik yapımı işlemini yürütürler.



Intramembranöz Kemikleşme



Kafatasında yer alan frontal, temporal, parietal, sfenoid, maksilla, mandibuler korpus ve oksipital kemiğin büyük bir kısmı direkt kemikleşme ile gelişir.



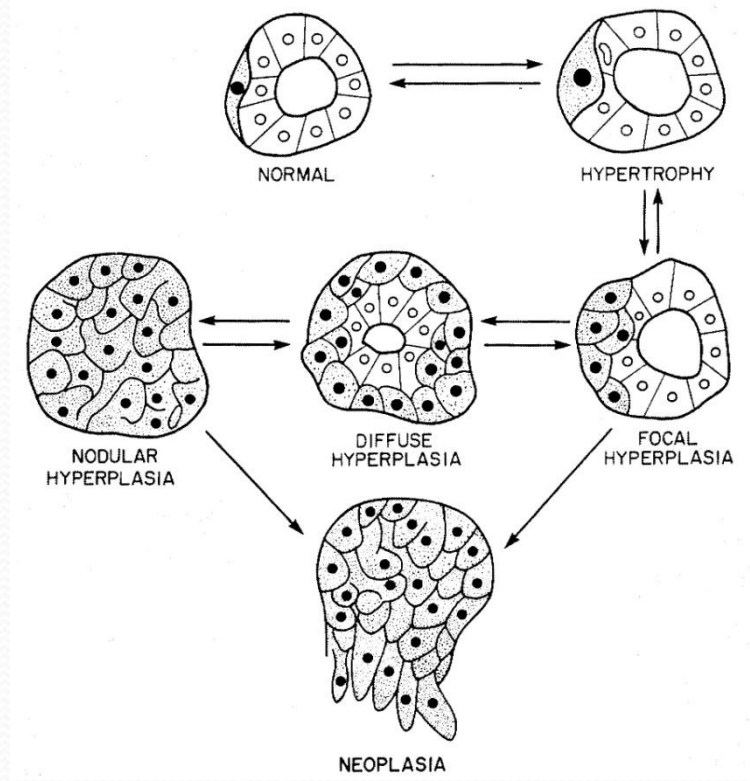


Kemik Dokusunun Büyümesi

- Yumuşak dokuların büyümesi interstisyel büyüme ile gerçekleşir.

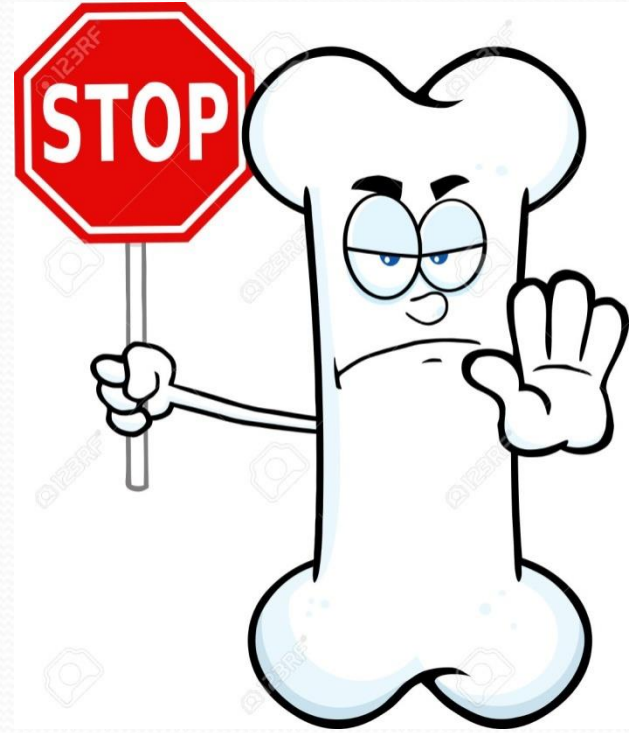
İnterstisyel büyüme üç yolla olur:

- **1-Hiperplazi:** Hücrelerin sayısal artışı
- **2-Hipertrofi:** Hücrelerin büyüklükleri, hacimlerinin artışı
- **3-Hücreler arası madde artışına bağlı olarak hücrelerin birbirinden uzaklaşması.**



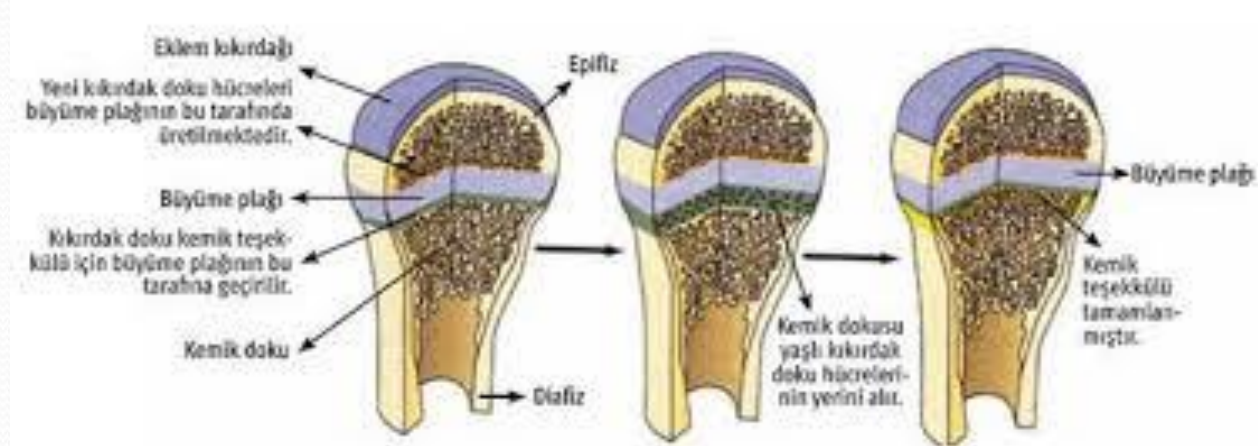
Kemik Dokusunun Büyümesi

Kemik dokusunda ise, hücreler arası madde kalsifiye olduğundan interstisyel büyüme söz konusu değildir. Kemik hücreleri çoğalamaz ve hipertrofi de gösteremezler. Kemik dokusu kırıldak taslağın kemikleşmesi yolu ile (indirekt) veya periosteal, sutural, endosteal kemikleşme ile (direkt) gelişir.



Kemik Dokusunun Büyümesi

- Çevresel etkenlerden etkilenmeden, bağımsız olarak kemik dokusunu artırabilen bölgelere **kemik büyüme merkezi** adı verilmektedir.
- Uzun kemiklerin uç kısımlarındaki epifiz kıkırdak dış etkenlerden etkilenmeden kemik dokusu yapabilen bir büyüme merkezidir.



Kemik Dokusunun Büyümesi

- **Büyüme yeri** ise, dış etkenler ile gelişim hızı artırılabilen veya yavaşlatılabilen, mekanik stimuluslara cevap veren kemikleşme alanıdır.
- Kemiklerin dış yüzeyini örten *periosteum*, iç yüzeyini örten *endosteum*, *sinkondrozisler* ve *suturalar* büyüme yerlerindedir.





Her ikisi de kıkırdak olmakla beraber ;

Kondil kıkırdağı

- 1.Epifiz kıkırdakları embriyonel dönemden kalma primordial kıkırdaktır.
- 2.Kondil kıkırdağı büyüme yeridir, adaptif büyüme gösterir.
- 3.Doku kültüründe epifiz kıkırdağı büyümesine devam edebilir
- 4.Mekanik etkilerle epifiz kıkırdağı büyümesi arttırılamaz.

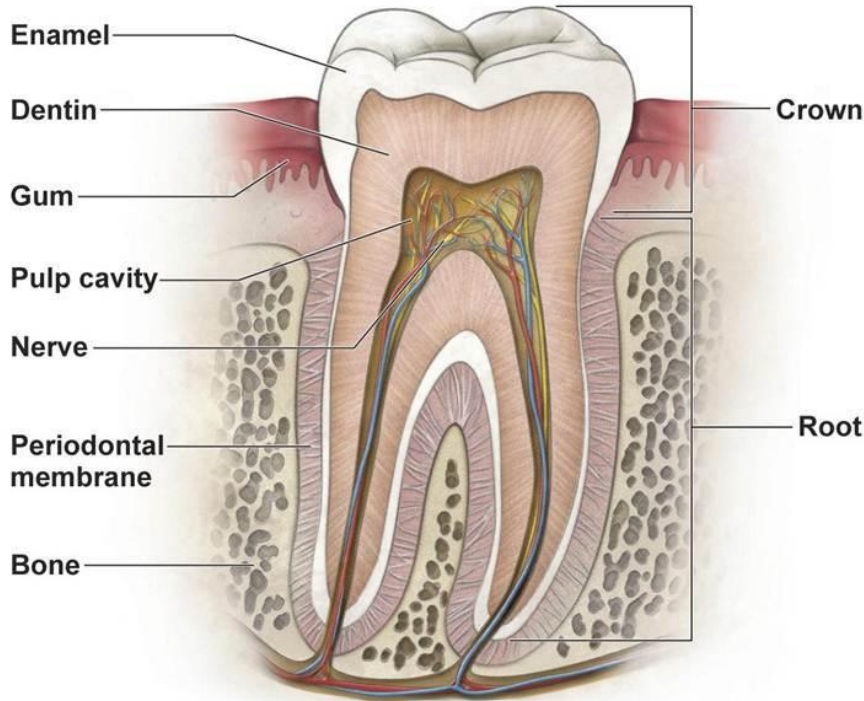
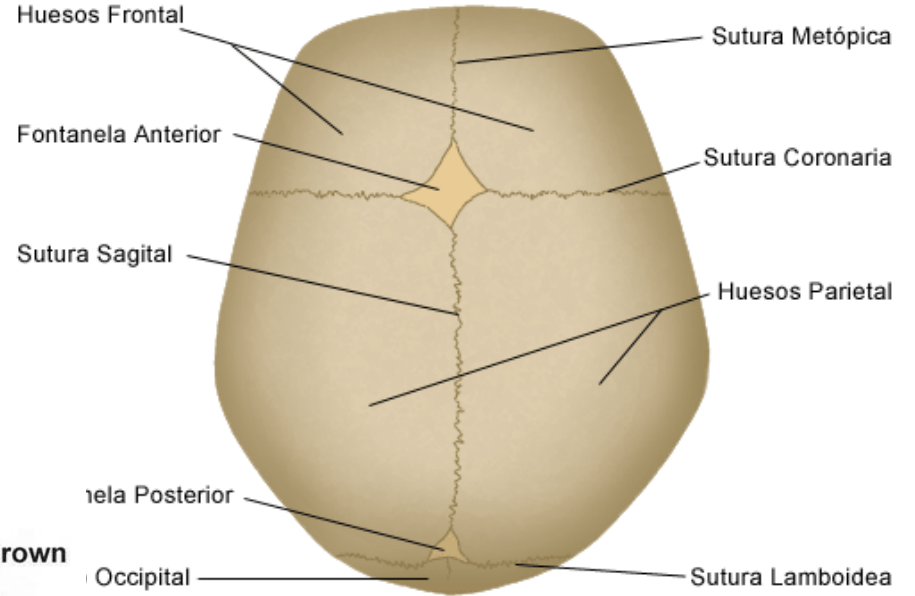
Epifiz kıkırdağı

- 1. Kondil kıkırdağı sonradan oluşur (sekonder kıkırdaktır).
- 2.Epifiz kıkırdağı ise büyüme merkezidir, adaptasyon göstermez.
- 3.Doku kültüründe kondil kıkırdağı büyüyemez.
- 4.Mekanik etkilerle , kondil kıkırdağı büyümesi arttırılabilir.

BÜYÜME YERLERİ

- 1-Periosteum ve Endosteum
- 2-Suturalar
- 3-Periodontal Membran
- 4-Processus Alveolaris

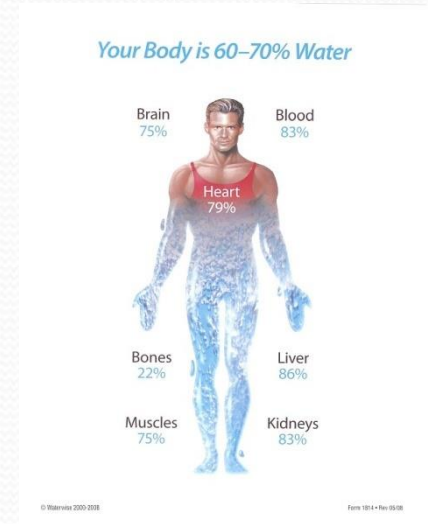
Cráneo Normal del Recién Nacido



Kemik Doku Yapı Taşları

Kemik;

- kollejen,
- su,
- hidroksiapatit mineralleri
- az miktarda proteoglikan ve
- non-kollejenaz proteinlerden oluşur.



Kemik Doku Yapı Taşları

Kollajen;

- Kemik doku içerisinde varolan *Kollajen* tipi, tendonlarda, ligamanlarda ve ciltte de bulunan **tip 1** dir.
- Kollajen, kemiğe esneklik ve dayanıklılık sağlar. Aynı zamanda kemik mineral kristallerine yataklık görevi yapar bu da kemiğin dayanma gücünü artırır.



a



b

Kolajen

Kolajen, farklı düzenlemeler içinde bağlarda (a), kirışlerde (b) ve iç organları destekleyen kapsüllerde (c) bulunan sert ve esnek bir proteindir.



c

Kemik Doku Yapı Taşları



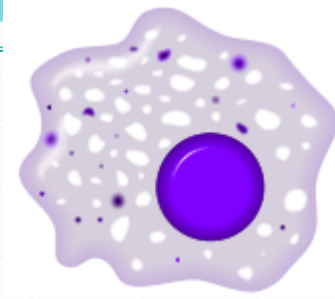
- ***Mineral hidroksiapatit*** kemik dokunun neredeyse mineral kısmının tamamını oluşturur. Kemik mineralleri karbonat, florid, sitrat gibi birçok yapıtaşından oluşur.
- ***Proteoglikanlar (dekorin ve biglikan vs)*** spesifik görevleri hala tam olarak bilinmese de; dekorinin kollajen fibrillerin dağılımında rolü olduğu düşünülmektedir.

Kemik Doku Yapı Taşları

- *Non-kollejenez proteinler* içlerinde en çok miktarda osteoblast bulunur. osteoblast tarafından salgılandığı bilinen *osteokalsin*'in yeni kemik mineralizasyonunda önemli bir rol üstlendiği düşünülmektedir.
- *Osteopontin* ve *osteonektin* kemik doku içerisindeki diğer non-kollejenaz proteinlerdir.
- Ekstraselüler kısmın yüksek kısmını **su** oluşturur ve osteoid (ekstraselüler kemik dokunun organik kısmı) mineralleşmesi su moleküllerinin mineralleşmesi sonucunda gerçekleşir.
- Kalsifiye kemik doku da az miktarda su vardır.

Kemik Doku Hücresi

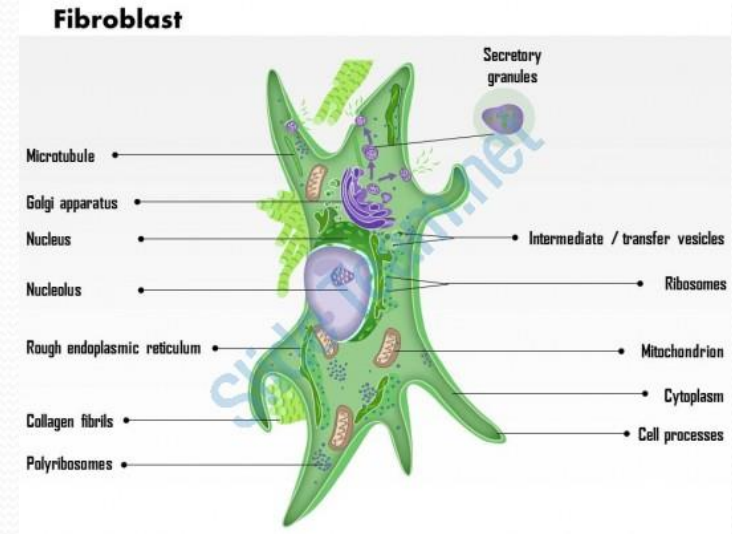
- Dört tip kemik hücresi vardır. Bu hücreler,
1. **Rezorpsiyondan** sorumlu olanlar ve
- 2. **Formasyondan** sorumlu olanlar şeklinde iki alt guruba ayrılırlar.



Kemik Doku Hücreleri

- Rezorpsiyon gurubunun öncül hücresi **makrofajlardır**. Makrofajlar tüm organizmayı gezerek ortaya çıkmış olan debrisleri ve patolojik materyalleri toplarlar ve ortadan kaldırırlar

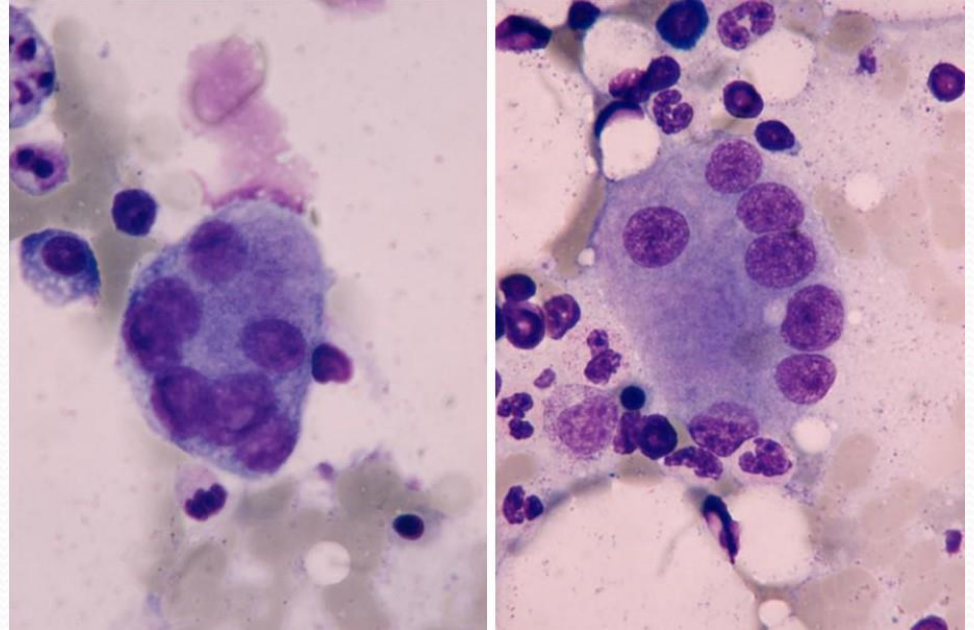
- Formasyondan sorumlu olanlar (yapıcılar) ise, ***fibroblast*** yapısında hücrelerdir. Fibroblastlar ise yine organizmanın yapısal proteinlerini sağlarlar.



Kemik Doku Hücreleri

1. *Osteoklastlar*

kemik rezorpsiyonundan sorumludurlar. Tek çekirdekli monositlerin birleşmesiyle meydana gelirler. Çok çekirdekli dev hücrelerdir.

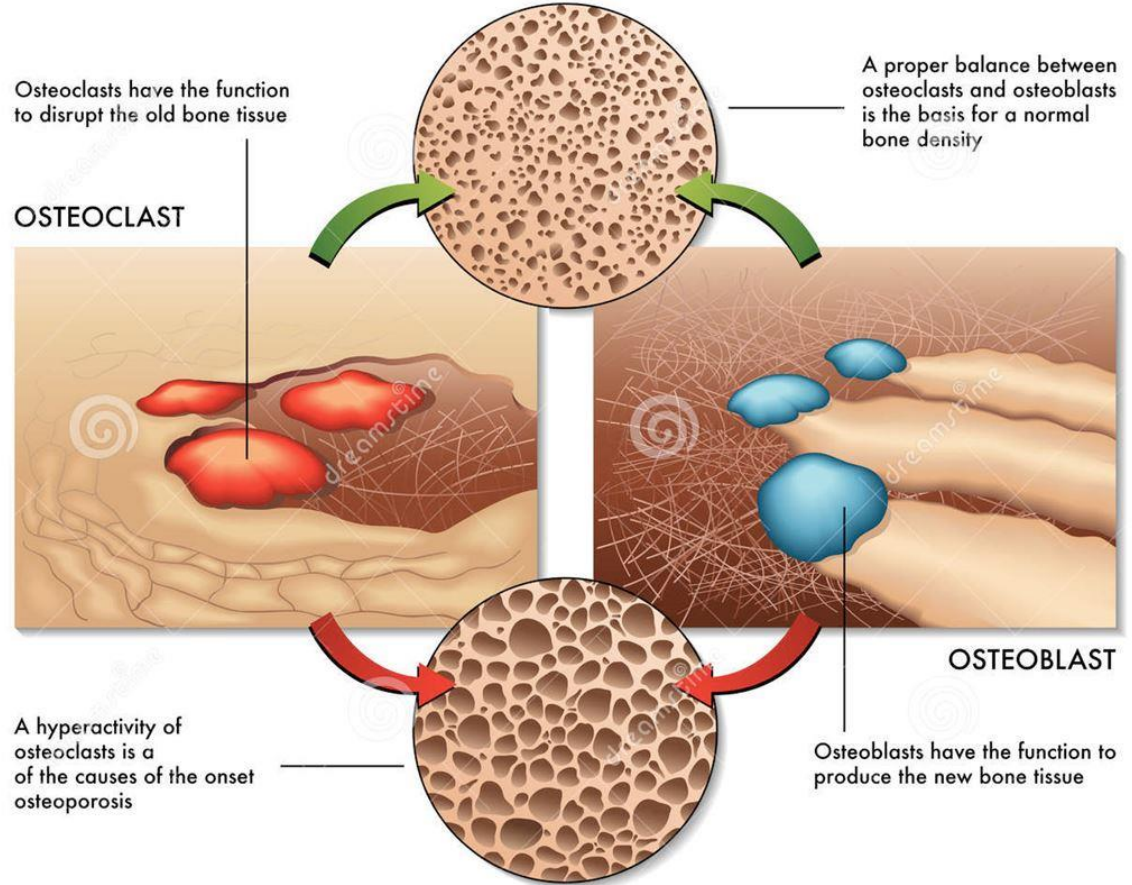


Kemik Doku Hücreleri

2. **Osteoblastlar** tek hücreli kübik, kemik matriksinin organik matriksini ve osteoid üreten hücrelerdir.

Osteoid kemik dokunun henüz mineralize olmamış organik matriksidir.

Osteoid, kollejen, non-kollejen proteinler, proteoglikan ve su içerir.



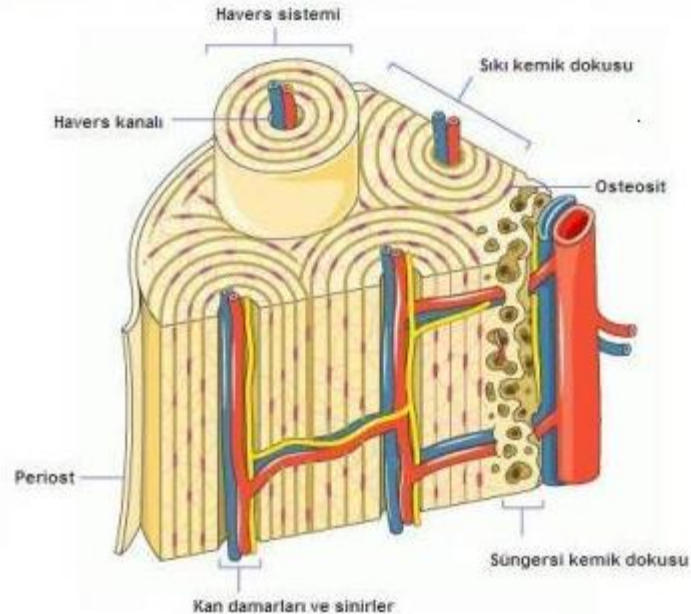
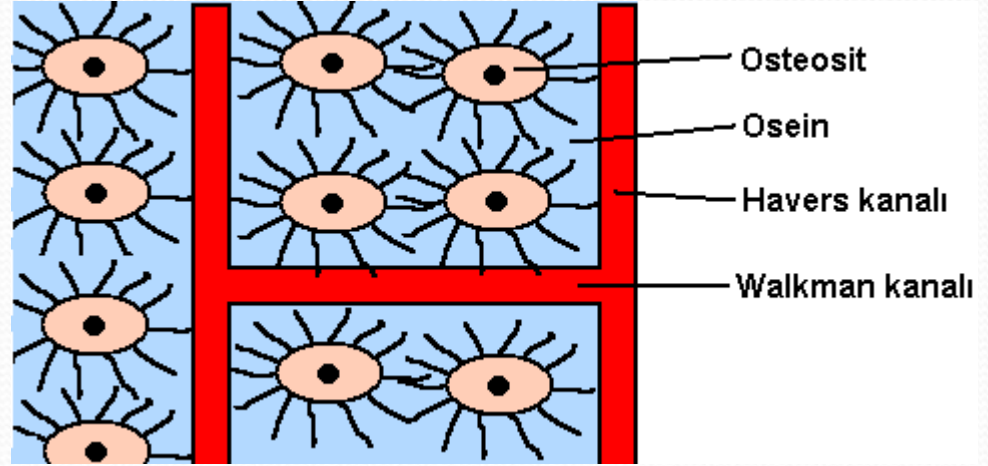
Osteoblastların fonksiyonları kalsiyum dengesinin kontrolüdür

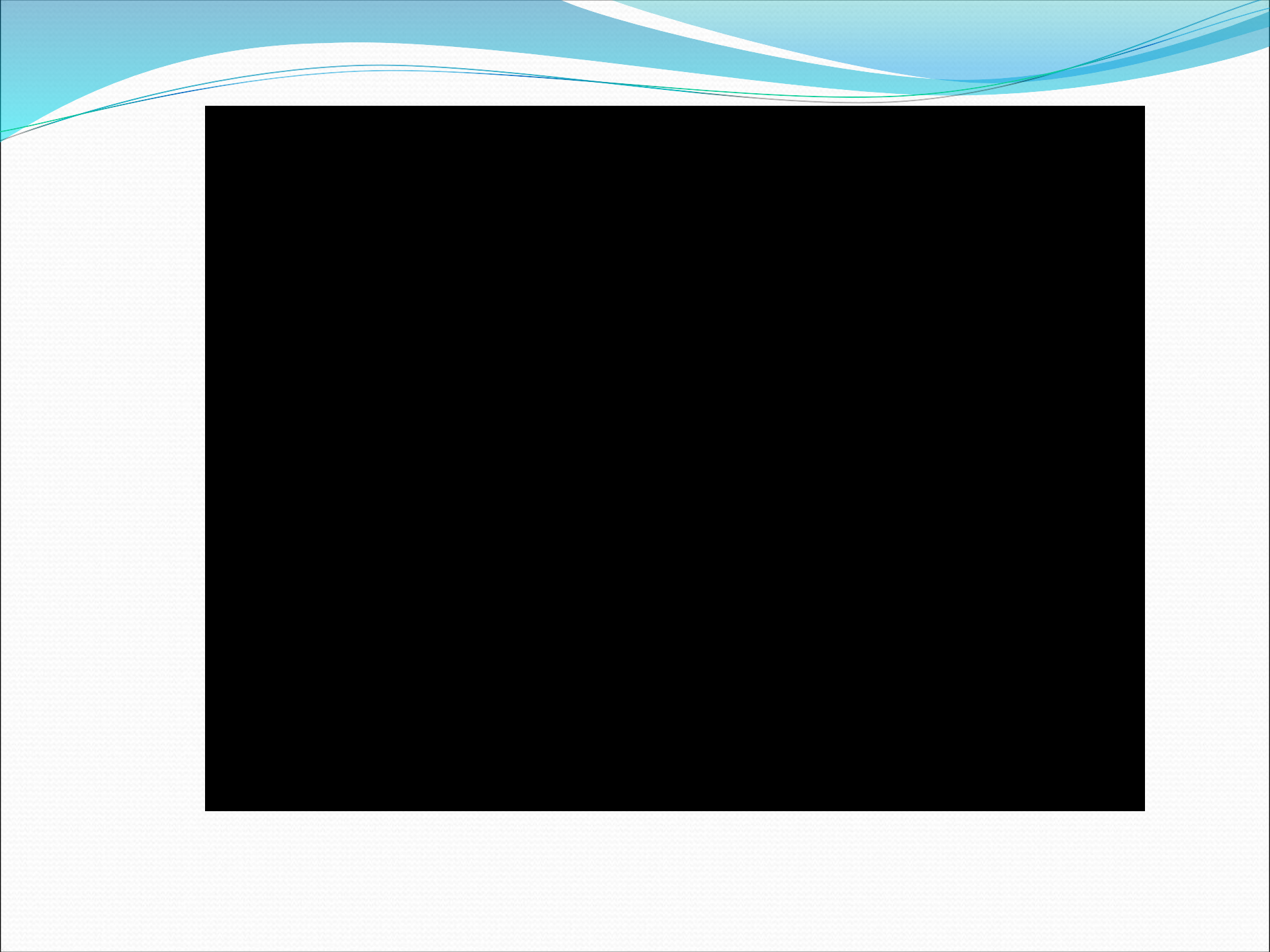
Kemik Doku Hücreleri

3. **Osteositler** ise, kemik içerisinde gömülü kalan osteoblastlardır.

Kemik yapımından ve mineral dengesinin korunmasında rolleri olduğu düşünülmektedir.

Osteositlerin asıl fonksiyonu, kemik matriksin devamını sağlamaktadır.

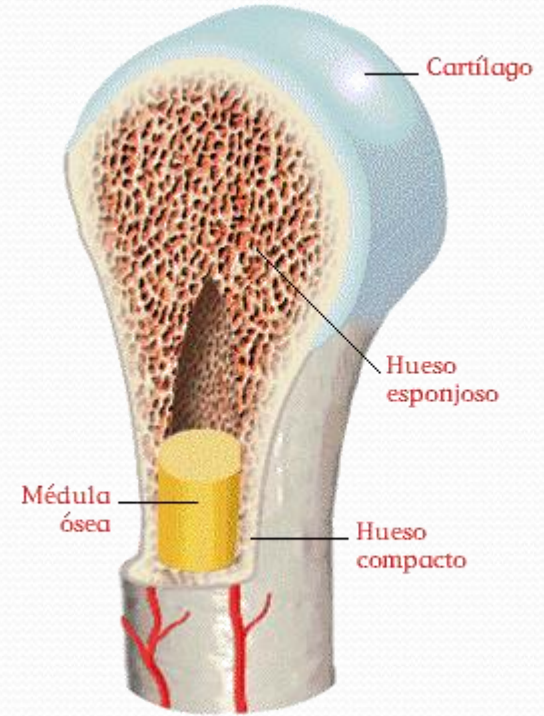




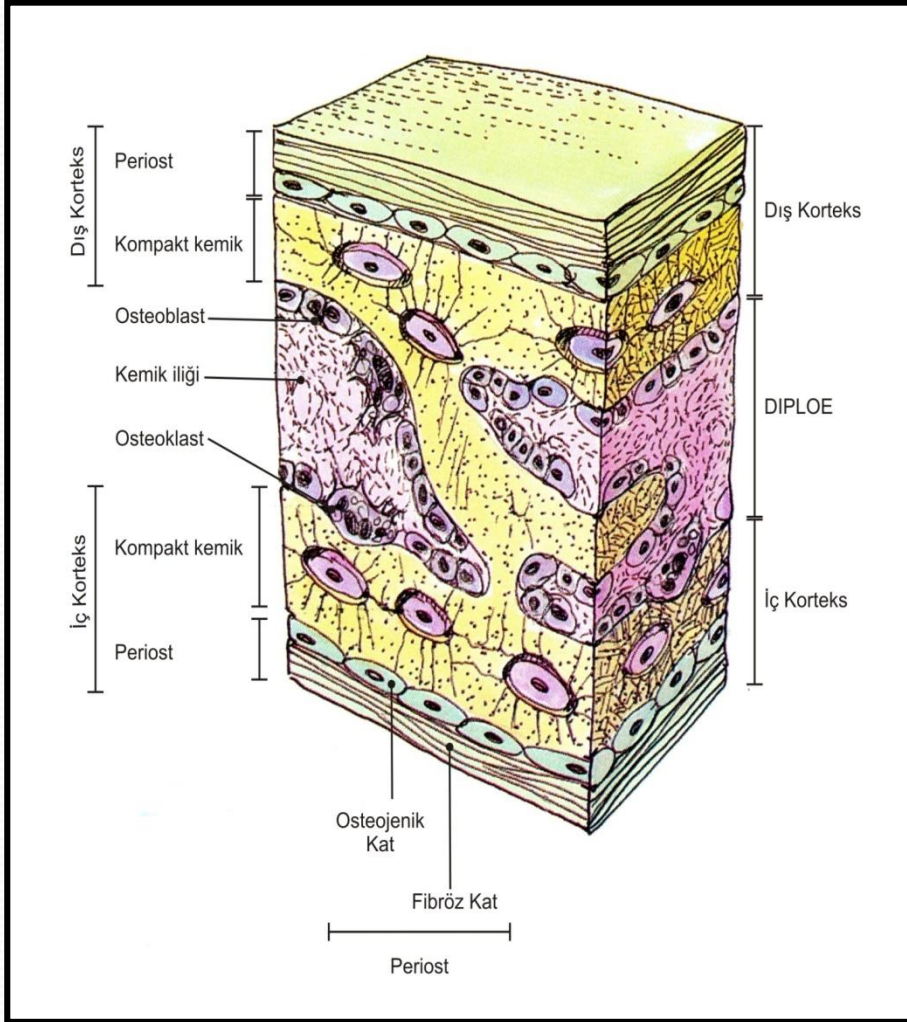
Kemik Doku Tipleri

Kemik doku genel olarak kompakt (sert) ve trabeküler (kanselöz, süngerimsi) olarak iki kısımdan oluşur.

- **Trabeküler (kanselöz, süngerimsi)** kemik vertebra gibi düzensiz kemiklerde,
- kafa kemikleri ve uzun kemiklerin son uçlarında bulunur.
- Delikli, pöröz bir yapıya sahiptir. Bu delikler tüm alanın yaklaşık %75-95'ini kaplar. Bu oran kemiğin pörözite oranını da temsil eder.



Kemik Doku Tipleri

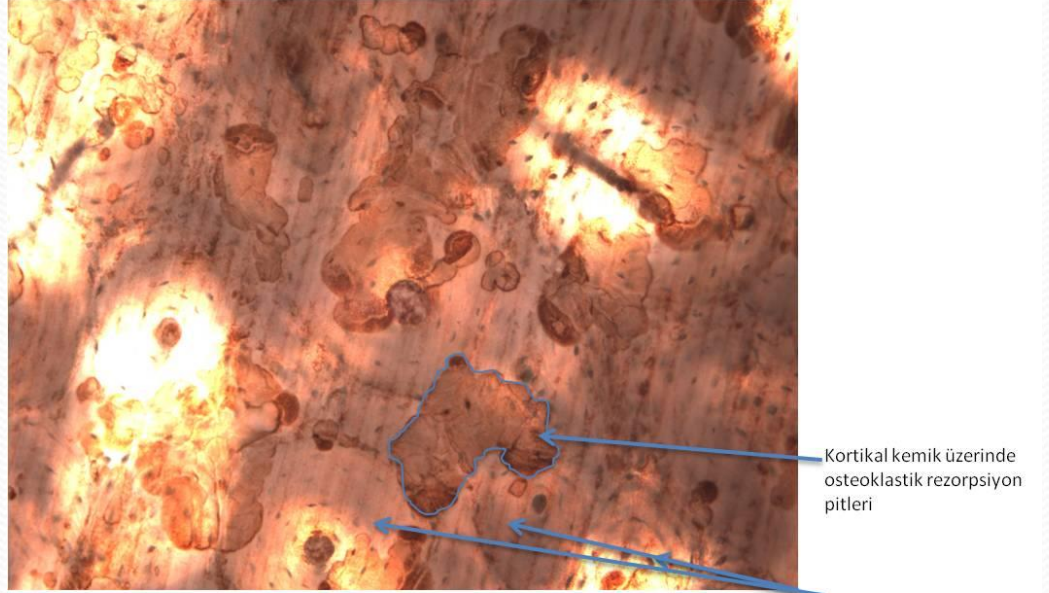


- **Kompakt (kortikal) kemik**, trabeküler kemik dokunun etrafını bir kabuk gibi çevreler.
- Daha sert ve yoğun bir yapıya sahiptir. Bu sebeple trabeküler dokuya göre mukavemeti daha yüksektir

Kemik Doku Tipleri

Kompakt (kortikal) kemik, Pörözitesi %5-10 arasındadır.

Bu pöröz kısımlar, *Havers (Haversian)* ve *Volkman kanalları* ve de yeniden şekillenme (remodelling) sırasında osteoklastlar tarafından oluşturulur



Şekil 5.4. Howship rezorpsiyon kavimleri, osteoklast pitleri. (Dr. S. Huja – Huja Lab)

Kortikal kemik doku trabeküler kemik dokuya göre daha inaktif bir metabolizmaya sahiptir. Bu durum kortikal kemiğin yoğunluğunu pozitif etkiler ve direncini artırır.

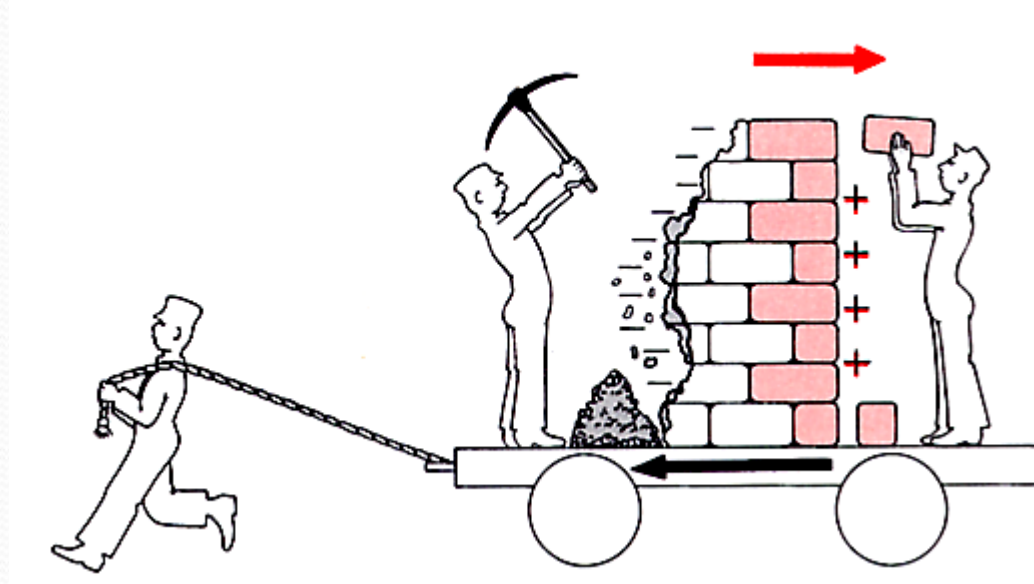
Periosteum ve Endosteum

Kortikal kemik doku dıştan ***periosteum*** ve iç kısmından ise ***endosteum*** ile çevrilidir.

- ***Periosteum*** fibröz konnektif (bağ) dokudan meydana gelir ve eklemler hariç kemiği her taraftan sharpey lifleriyle sıkıca sarar. Kan damarları, sinir fibrilleri osteoblast ve osteoklast içerir.
- Bir başka deyişle; periosteum, yeni kemik yapmak ve istenilen kısımları rezorbe etmek için herşeye sahiptir.

Periosteum

- Periosteal yüzeydeki aktivite, appozisyonel büyüme, kırık iyileşmesi , ortodontik ve ortopedik tedavi için çok önemlidir.



Endeosteum

- Endeosteum ise, membranöz dokudan oluşmuş ve kortikal kemiğin iç kısmını, trabeküler kemiği ve Volkman kanallarının iç kısmını sarar. Endeosteum da tıpkı periosteum gibi, kan damarları, sinir fibrilleri ve osteoblast ve osteoklast içerir.
- Endosteal yüzeyin hücresel aktivitesi, periosteal yüzeyden daha fazladır.

KIKIRDAK



- Temel görevi yumuşak dokuları desteklemektir.
- Kıkırdak ; hücreler ve matriksden oluşur
- Hücreler; kondrosit ve kondroblastlardır.
- Matriks ise, lifler ve ara maddeden oluşur.
- Matriks lifleri ise, kollagen ve elastik liflerdir.



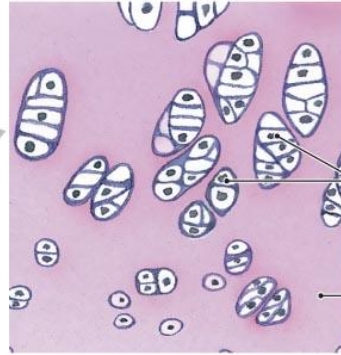
Kıkırdak, matriksindeki liflerden ötürü gerilmeye karşı dayanıklıdır.
Yapısal destek sağlar ve Şekil bozukluğu olmadan esnekliğe izin verir.



KIKIRDAK TIPLERİ :

- 1) **Hiyalin**
- 2) **Elastik**
- 3) **Fibröz**

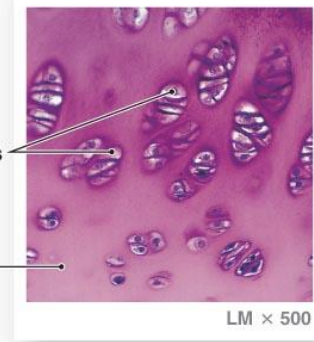
The three types of cartilage



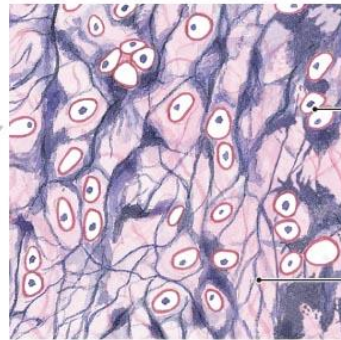
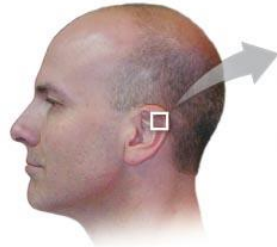
Chondrocytes
in lacunae

Matrix

Hyaline cartilage from shoulder joint



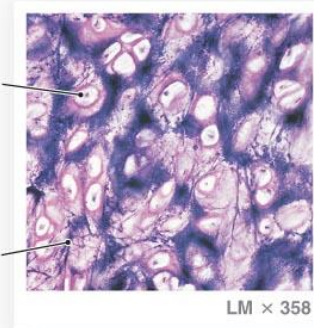
LM x 500



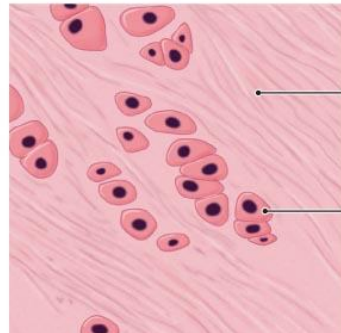
Chondrocyte
in lacuna

Elastic fibers
in matrix

Elastic cartilage from external ear



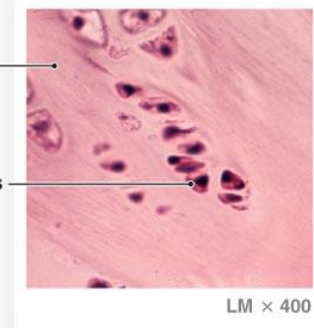
LM x 358



Collagen
fibers in
matrix

Chondrocytes

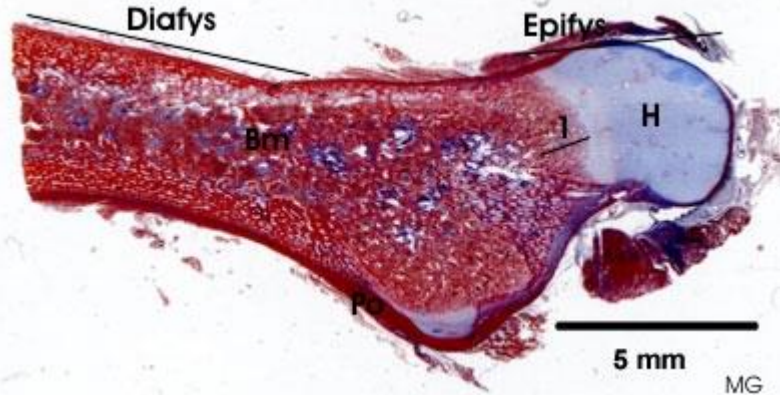
Fibrous cartilage from intervertebral disc



LM x 400

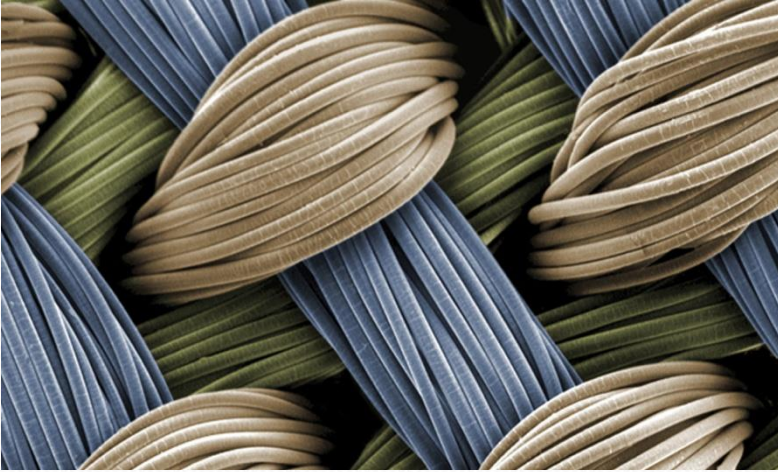
Perikondrium

- Kemiklerin eklem yüzeyindeki hiyalin kıkırdak hariç, kıkırdakların çoğu **perikondrium** denilen bağ dokusu ile çevrilidir.

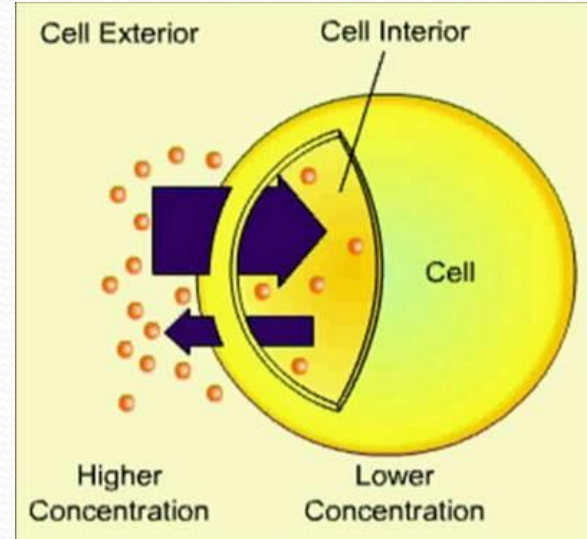


- Kıkırdağı çepeçevre saran bağ dokusu (düzensiz kompakt) kılıftır.
- Dış fibröz tabaka (tip I kollajen, fibroblastlar, kan damarları) ve
- İç sellüler (hüresel) tabakadan (kondrojenik hücreler ve kondroblastlar) oluşur.
- Kan damarlarına sahiptir, kıkırdak hücrelerini besler (difüzyonla).
- Eklem yüzlerini örten epifiz plağında perikondrium YOKTUR.
- Fibröz kıkırdakta bulunmaz.
- Kıkırdağın büyümesinden sorumludur.

Kıkırdak
damarsızdır, ancak
damardan zengin bir
bağ dokusu ile
çevrilidir.



Matrikse tüm metabolitlerin
çıkışı ve tüm besin
maddelerinin girişi **diffüzyon**
ile olur.



Büyüme

Kıkırdak aynı anda iki farklı şekilde büyüyebilir.

1. İnterstisyel büyüme

Kondrositlerin mitotik bölünmesi sonucudur.

- Kıkırdak gelişiminin ilk dönemlerinde, matriksin içten dışa doğru genişlemesi sırasında ortaya çıkar.
- Uzun kemiklerin epifizyal kıkırdakları ve eklem kıkırdaklarında görülür.
- Vücudun diğer yerlerindeki kıkırdak matriks zamanla sertleşince **interstisyel büyüme** de azalır ve kıkırdak sadece bant şeklinde apozisyonel olarak büyür.

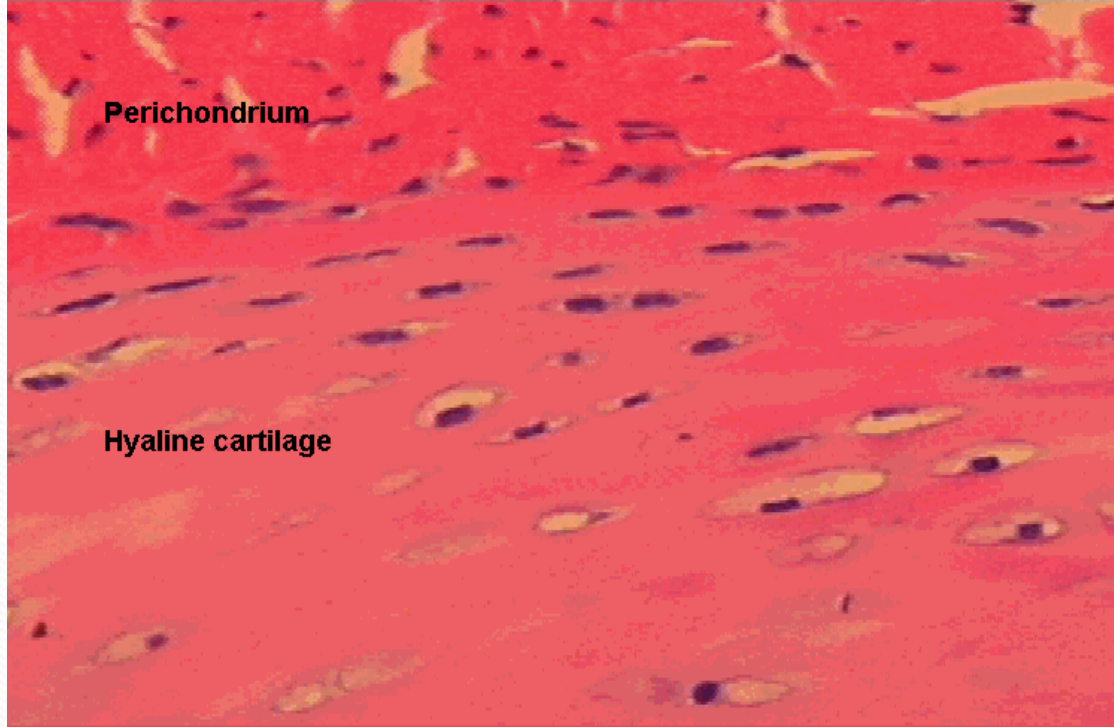
2. Apozisyonel Büyüme

Perikondriumdaki hücrelerin farklılaşması ile olur.

Kondroblastlar yavaş yavaş büyüyüp yeni bir şekil kazanırken, diğer yandan da ara madde salgılayarak kütlenin büyümesini sağlar

Kıkırdağın Özellikleri

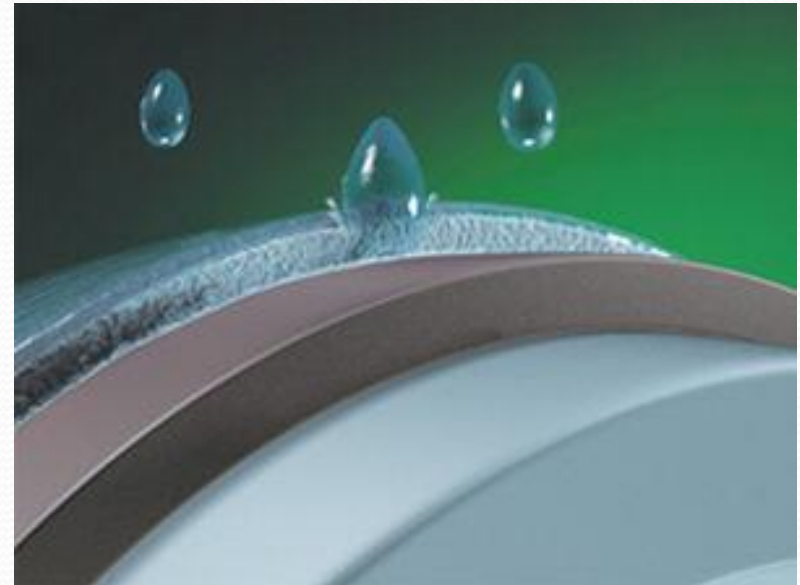
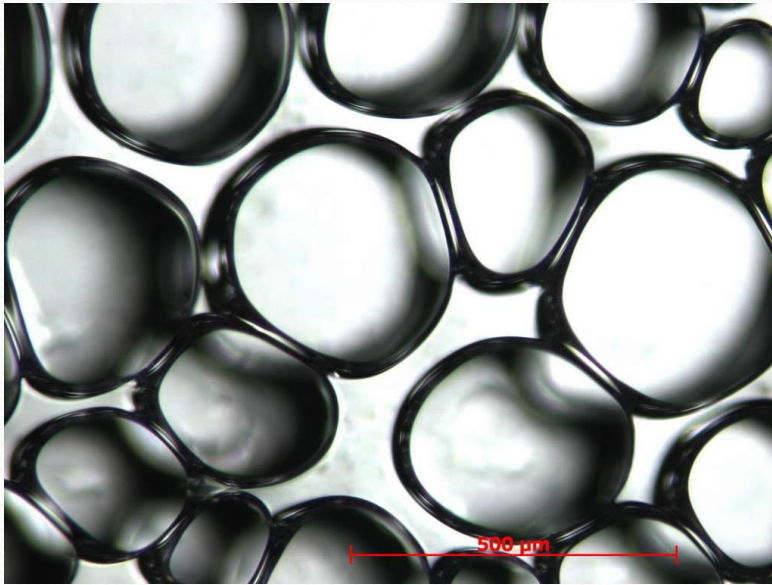
1-Kıkırdak sağlam, dayanıklı fakat sert olmayan inter selüller matrikse sahiptir.Bu matriks oldukça yumuşaktır.



Kıkırdağın Özellikleri

2.Kıkırdak **hidrofillik** bir özellik gösterir yani çok su çeker ve matriks şişer.

Bu özellikten dolayı kıkırdak vücut içinde lokasyonunu değiştirebilir.

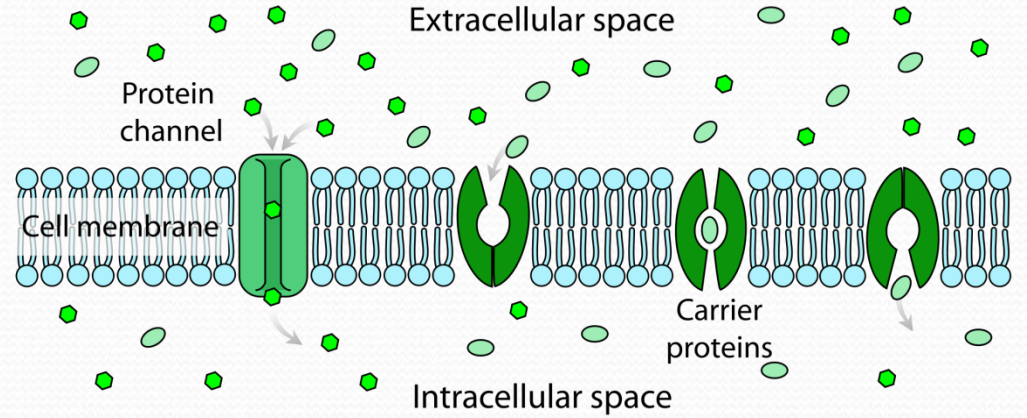
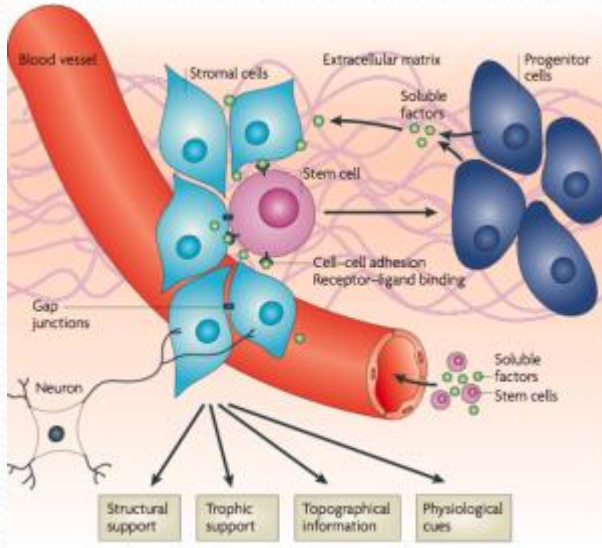




3-Kıkırdak matriksi kalsifiye olmamıştır.

4-Kıkırdak matriksi nonvaskülerdir.

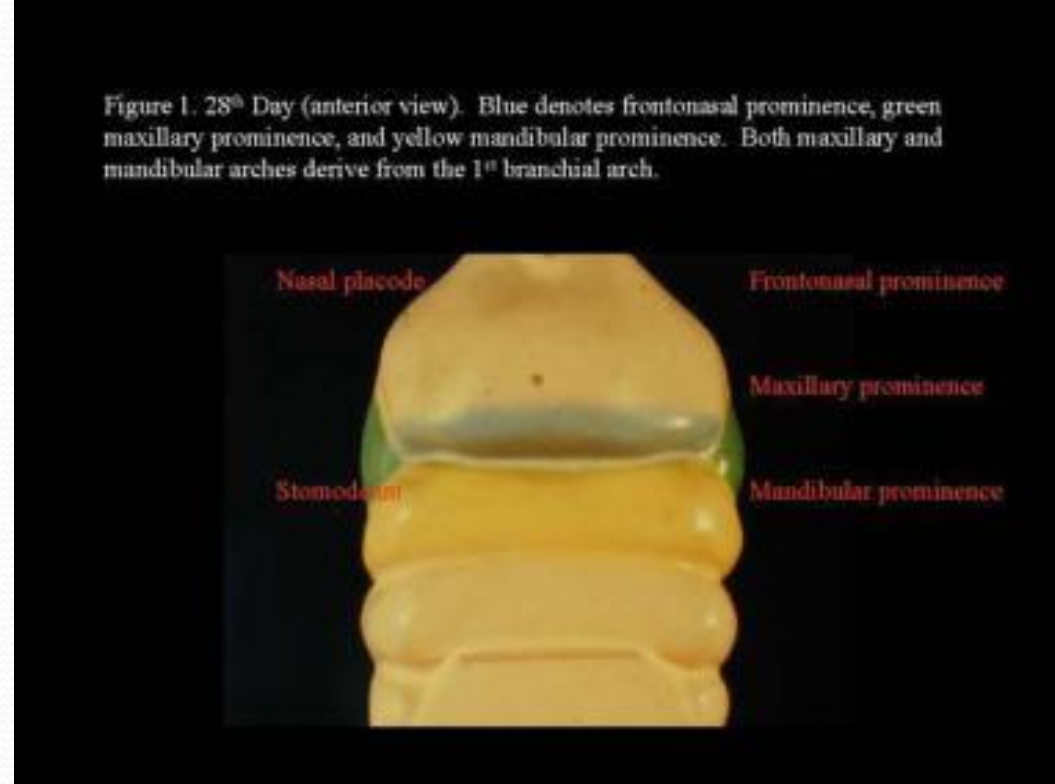
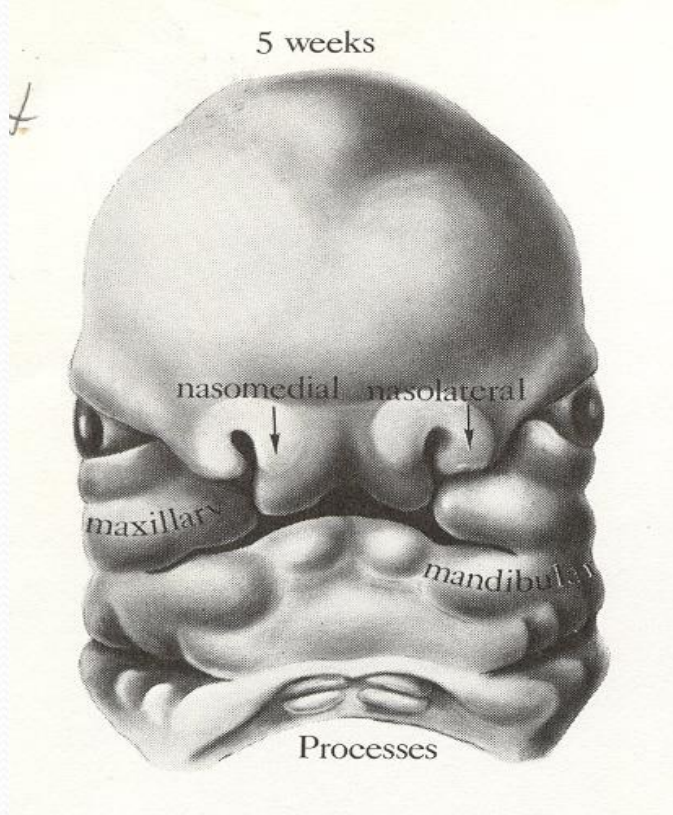
5- Gıdalar ve metabolik artıkların hücrelere gidişleri ve atılışları diffüzyon ile olur.





BÜYÜME SÜRECİNDE PRİMER KIKIRDAĞIN ROLÜ

- Primer kıkırdak **tek** parçadır, **interstisyel** olarak çoğalır. **Basınçları** tolere eder, **nonkalsifiye, fleksibl, nonvasküler** ve üzeri membranla kaplı değildir.
- Başta, primer kıkırdak **prenatal 5. haftada** oluşur.
- **8.haftada** kondrokranium, burun ve kulak taslakları oluşur.



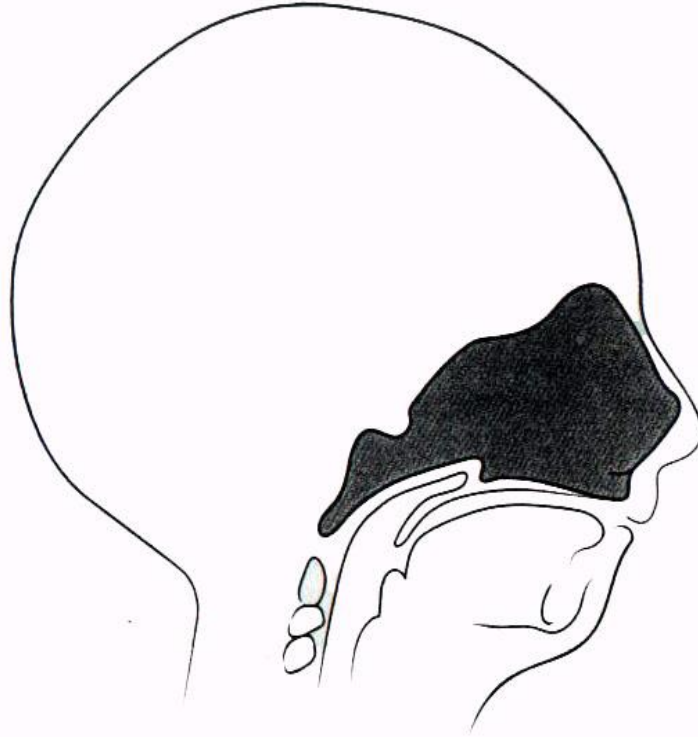


Figure 4-6 Sagittal section of the head of a human fetus to show the relationship of septal cartilage to cranial base.

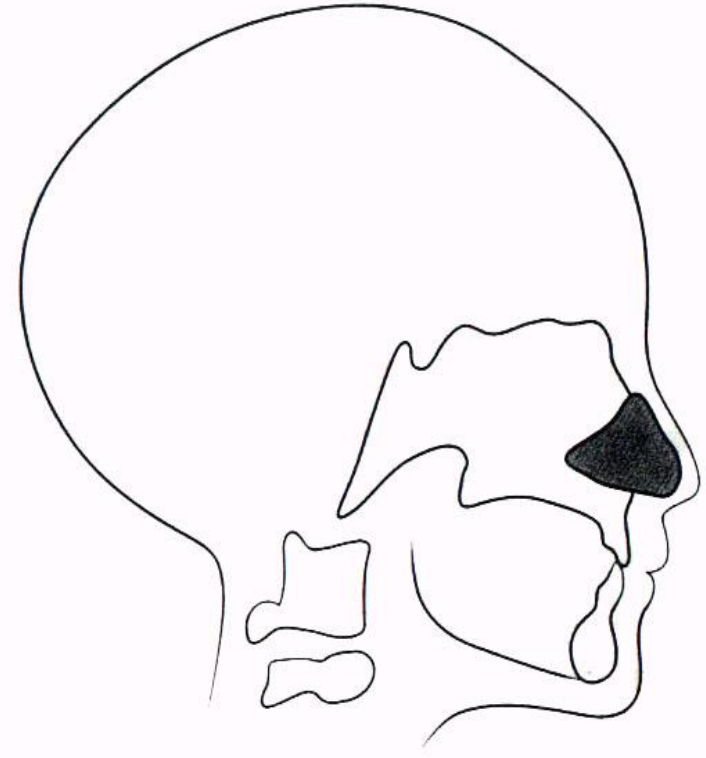
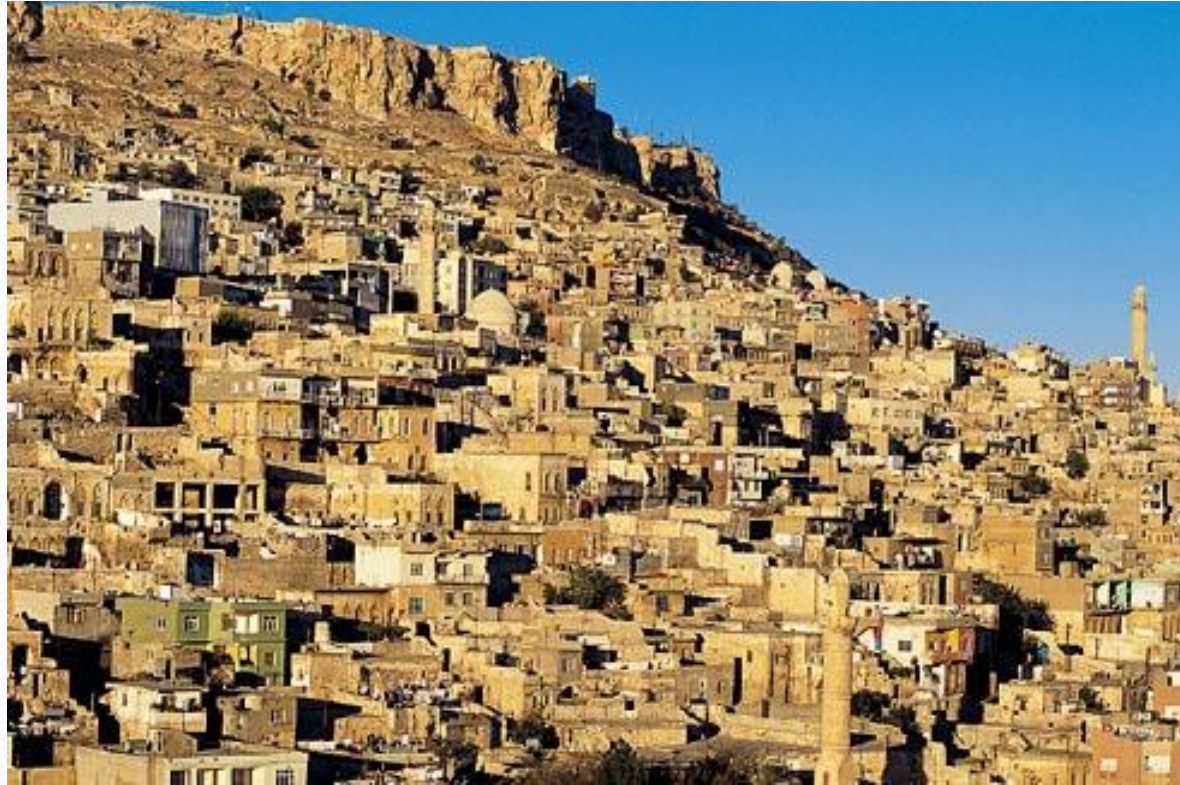


Figure 4-7 Midsagittal section of the nasal cavity illustrating the relative size of the nasal cartilage at about 6 years of age.

Çocukluk çağı ortalarında, çoğu primer kıkırdak **enkondral** kemik formasyonu ile kemikleşir.



MARDİN



15 15:32



15 15:33