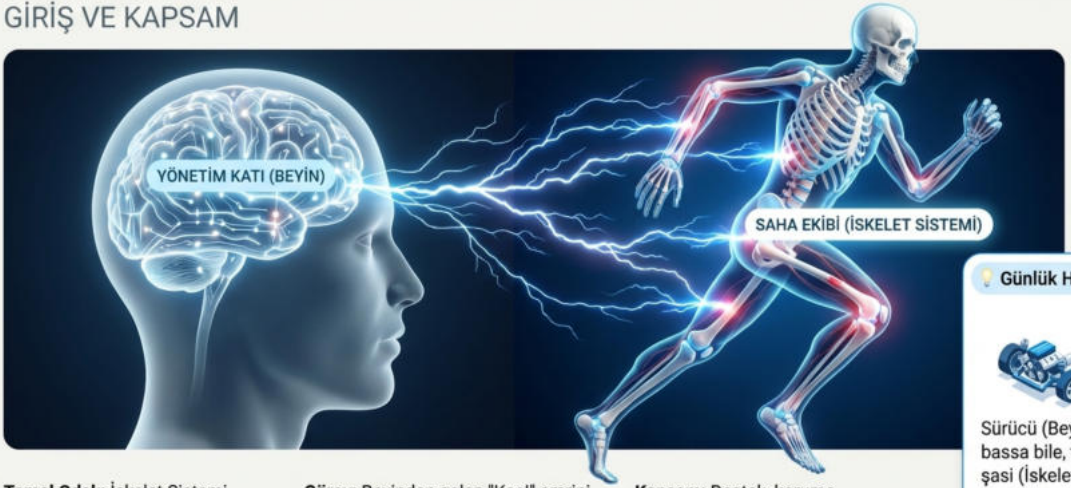
BÖLÜM 11: DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ

GİRİŞ VE KAPSAM



Temel Odak: İskelet Sistemi (Kemik ve Kıkırdak).

Görev: Beyinden gelen "Koş!" emrini fiziksel eyleme dönüştürmek.

Kapsam: Destek, koruma, depolama ve üretim.

Günlük Hayat Örneği:

Sürücü (Beyin) gaza bassa bile, tekerlekler ve şasi (İskelet) olmadan araba hareket edemez.

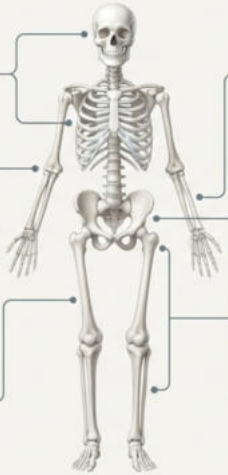
⚠️ **Önemli Vurgu:** Bu sistem sadece kemik yığınından ibaret değildir; sinir sisteminin soyut komutlarını somut fiziksel işe çeviren

İSKELET SİSTEMİNİN FİZYOLOJİK GÖREVLERİ

2. Koruma: Kafatası beyni, kaburga kalbi ve akciğeri korur.

3. Hareket: Kaslarla birlikte kaldıraç görevi görür.

4. Depo: Kalsiyum (Ca) ve Fosfor (P$) depolar.



1. Desteklik: Vücuda şekil verir, yumuşak dokulara yüzey sağlar.

⚠️ **Unutma:** Kemikler cansız taşlar değildir! İçlerinde fabrika ve banka barındıran canlı dokulardır.

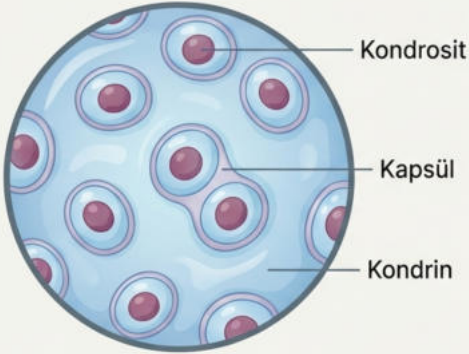
5. Üretim: Kırmızı ilik sayesinde kan hücresi üretir.

Building

💡 Günlük Hayat Örneği: İskelet hem binanın çelik yapısı (Destek), hem kasası (Depo), hem de güvenlik odasıdır (Koruma).

KIKIRDAK DOKU HİSTOLOJİSİ VE GENEL ÖZELLİKLERİ

The Biology

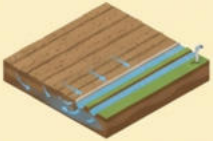


- Embriyonik dönemde tüm iskelet kıkırdaktır.
- Erişkinlerde burun, kulak ve eklemlerde bulunur.
- Hücre: **Kondrosit** (Kapsüllü).
- Ara Madde: **Kondrin**.

The Critical Feature

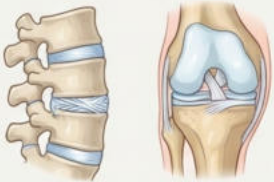
KAN DAMARI İÇERMEZ!

Bağ dokudan **DİFÜZYON** (sızma) yoluyla beslenir. Bu yüzden metabolizması yavaştır.



💡 **Günlük Hayat Örneği:** Kıkırdak, sulama borusu (damar) olmayan bir tarladır. Su yan tarladan sızarak (difüzyon) gelir. Bu yüzden zedelendiğinde ÇOK ÇOK İYİ İYİLEŞİR

KIKIRDAK DOKU ÇEŞİTLERİ VE LOKASYONLARI

HİYALİN KIKIRDAK	ELASTİK KIKIRDAK	FİBROZ KIKIRDAK
		
En yaygın tip. Basınca dayanıklı. Mavi-beyaz. • Soluk Borusu • Burun Ucu • Kaburga Uçları • Embriyo İskeleti	Esnek ve bükülebilir. • Kulak Kepçesi • Östaki Borusu • Epiglottis (Gırtlak Kapağı)	En dayanıklı tip. Bol kolajen lif. • Omurlar Arası Diskler • Menisküs
Analogy Icon: Hard Plastic	**Analogy Icon:** Rubber Band	**Analogy Icon:** Steel-reinforced Carpet

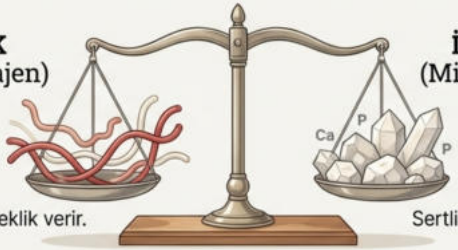
⚠️ **Sınav Tuzağı:** "Burnum esnek, o zaman elastiktir" deme! Burun **Hiyalin** kıkırdaktır. Sadece kulak ve gırtlak kapa

KEMİK DOKU BİLEŞENLERİ VE KİMYASAL YAPISI

Hücre: Osteosit (Yıldız şekilli).
Ara Madde: Osein.

ORGANİK
(Protein/Kolajen)

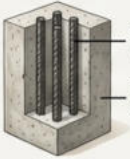
İNORGANİK
(Mineraller: Ca, P)



Esneklik verir.

Sertlik verir.

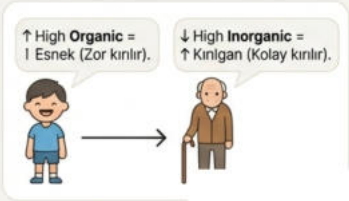
BETON-DEMİR ANALOJİSİ



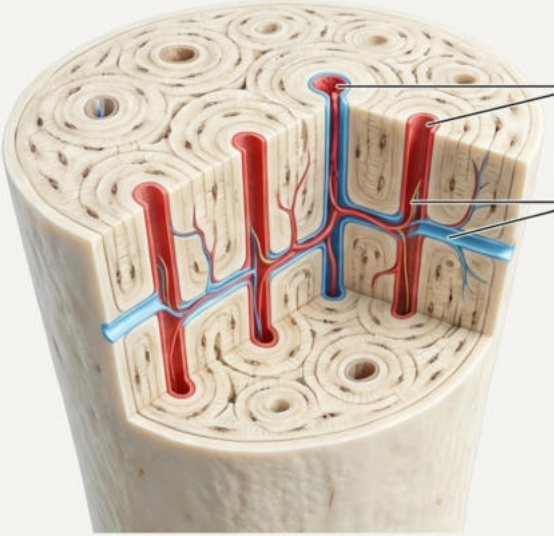
Organik
(Esneklik - Demir)

İnorganik
(Sertlik - Beton)

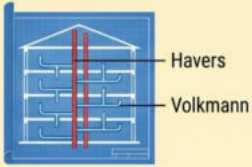
Demir olmazsa beton çatlar, beton olmazsa demir bükülür.



KEMİK DOKUNUN MİKROSKOBİK YAPISI - 1: SIKI (SERT) KEMİK



- **Konum:** Kemiklerin dış yüzeyi.
- **Görevi:** Zırh gibi korumak ve desteklemek.
- **Kanal Sistemi:** Hücrelerin beslenmesi ve sinir iletimi için gereklidir.



💡 **Analiz:** Çok katlı binanın su tesisatı gibidir. Dikey ana hatlar ve yatay dağıtım hatları.

KEMİK DOKUNUN MİKROSKOBİK YAPISI - 2: SÜNGERİMSİ KEMİK

- **Konum:** Uzun kemiklerin uçları, diğer kemiklerin iç kısımları.
- **Yapı:** Gözenekli (Sünger gibi).
- **GÖREVİ:** Kan hücrelerini (Alyuvar/Akyuvar) üretmek.
- **Not:** Havers ve Volkmann kanalları bulunmaz.

💡 **Günlük Hayat Örneği:** İçi boş değil, içi kırmızı jöle (ilik) dolu gözenekli yapı. Vücudun kan üretim

ŞEKİLLERİNE GÖRE KEMİKLER - 1: UZUN KEMİKLER

Tanım: **Boyu eninden uzun** olanlar (Kol, Bacak, Parmak).

Sarı İlik: SADECE uzun kemiklerde bulunur.

Epifiz Plağı: Kıkırdak yapılıdır. Kemiğin **BOYCA uzamasını** sağlar. (20-23 yaşta kemikleşir).

💡 **Analoji:** Bazalı yatak gibidir. Gövdesindeki boşluk depodur (Sarı İlik), başlık kısmı boyunu belirler (Epifiz).

ŞEKİLLERİNE GÖRE KEMİKLER - 2: DİĞERLERİ

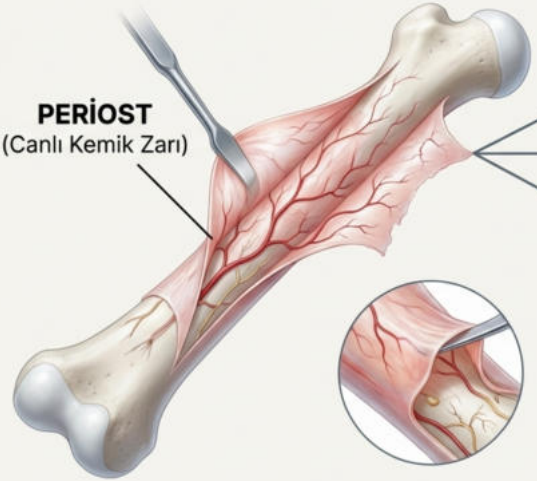
Skull
Yassı Kemik

Vertebra
Düzensiz Kemik

Carpal
Kısa Kemik

Tost Modeli: İki sert dilim (sert kemik) arasında yumuşak malzeme (kırmızı ilik). İçinden boru geçmez.

PERİOST (KEMİK ZARI) VE GÖREVLERİ

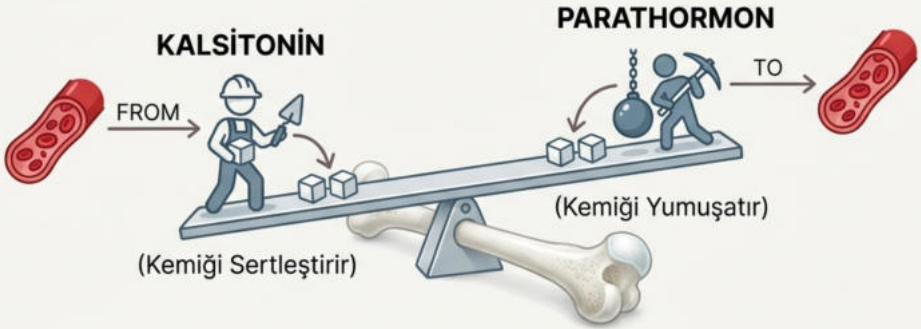


- Enine Büyüme (Kalınlaşma)
- Beslenme (Damar taşır)
- Onarım (Kırıkları iyileştirir)

Epifiz Plağı:	Periost Zarı:
• BOYCA Uzama (Sadece Uzun Kemikte)	• ENİNE Kalınlaşma (TÜM Kemiklerde)

💡 **Ağaç Kabuğu Örneği:** Periost ağacın kabuğudur. Gövdeyi sarar, korur ve kalınlaşmasını sağlar. Kabuk soyulursa ağaç kurur.

İSKELET GELİŞİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER - 1: HORMONLAR



- **STH (Büyüme Hormonu):** Tüm iskeletin büyümesini sağlar.
- **Eşeysel Hormonlar:** Yıkımı önler. (Menopozda azalınca kemik erimesi riski artar).

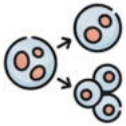
⚠️ **Önemli Vurgu:** Kalsitonin ve Parathormon zıt (antagonist) çalışır. Bu denge bozulursa iskelet sağlığı bozulur.

İSKELET GELİŞİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER - 2: VİTAMİNLER

D VİTAMİNİ (Kritik)

Kalsiyum emilimi için şart. Eksikliğinde **Raşitizm** (eğri kemik) oluşur.

Çimento Harcı
(Tuğlaları yapıştırır)



A VİTAMİNİ

A VİTAMİNİ

Hücre bölünmesi ve büyüme hızı.

C VİTAMİNİ

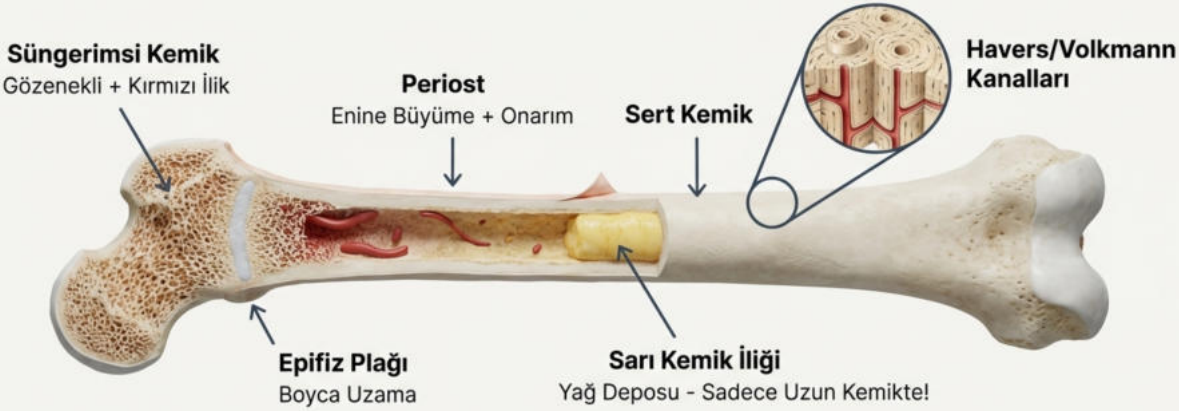
Kolajen üretimi (Esneklik)

Normal

Raşitizm
(D Vit. Eksikliği)

⚠️ **Püf Noktası:** D vitamini güneş ışığı olmadan aktifleşmez. Güneş yoksa, kalsiyum kemiğe yapışamaz

GÖRSEL ÖZET: UZUN KEMİK ANATOMİSİ



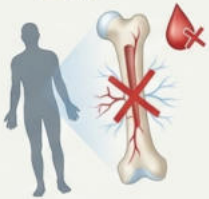
Bu haritayı zihnine kazı. Hangi parçanın nerede olduğu anatominin temelidir.

BÖLÜM SONU ÖZETİ (HOCA NOTU)

KIKIRDAK DOKU		Kan damarı YOKTUR. Difüzyonla beslenir. Geç iyileşir.
SARI İLİK		Sadece UZUN kemiklerde vardır.
PERİOST		TÜM kemiklerde vardır. Enine büyüme ve onarım sağlar.
EPİFİZ PLAĞI		Sadece UZUN kemikte vardır. BOYCA uzama sağlar.
KANALLAR (Havers/Volkmann)		Sadece SERT kemik dokusunda vardır. Süngerimsiide yoktur.

KRİTİK AÇIK UÇLU SORULAR

Düşün:



Düşün:

Vücudumuzdaki tüm kemik doku, kıkırdak gibi damarsız olsaydı ve sadece difüzyonla beslenseydi, 1.80 metre boyunda bir iskelete sahip olabilir miydik? Dayanıklılığımız nasıl etkilenirdi?

Analiz:

Analiz:

30 yaşındaki bir bireye dışarıdan Büyüme Hormonu (STH) verilirse boyu neden uzamaz? Röntgende görülen 'boşluklar' nereye kayboldu?

Mühendislik:

Mühendislik:

Uzun kemiklerin ortası (Sarı ilik kanalı) neden boştur? İçi tamamen taş dolu bir kemik, içi boş boru şeklindeki kemikten daha mı sağlam olurdu, yoksa daha mı kırılgan? (Ağırlık/Hareket ilişkisini kur).