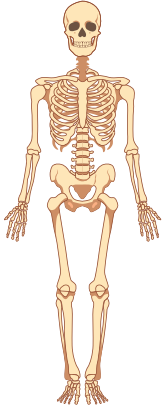




İNSAN FİZYOLOJİSİ

Destek ve Hareket Sistemi

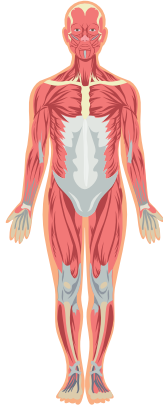
Destek ve Hareket Sistemi (İskelet Kas)



İç organların korunması,
vücudun desteklenmesi,
kaslara tutunma yüzeyinin
sağlanması destek hareket
sistemi ile olur.

Üç kısımda incelenir.

Kemik Kıkırdak Kas



Kemik Doku

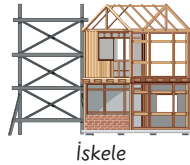


İç organları korur. Vücuda şekil verir.

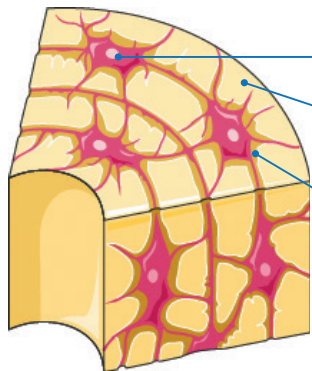
Mineral depo eder. (Ca, P)

Kan hücresi üretir. (Kırmızı kemik iliği)

Kaslara tutunma yüzeyi sağlar.



İskele



Osteosit: Kemik hücresi

Osein: Organik ve inorganik
yapılı kemik ara maddesi

Lakün: Osteositlerin
yerleştikleri boşluklar

Yaş ilerledikçe organik madde oranı
azalır, inorganik madde oranı artar.
Kemik sertliği ve kırılabilirliği artar.

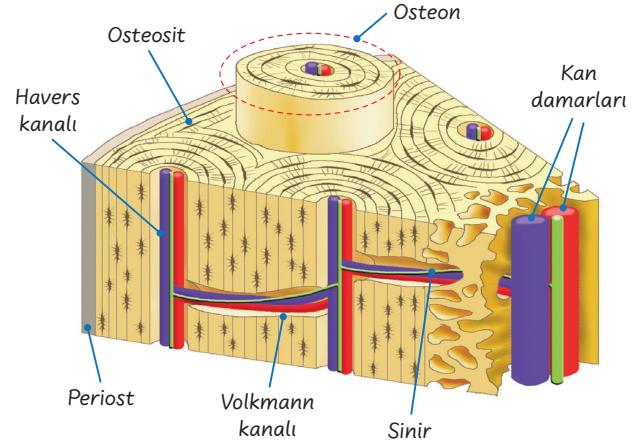
(organik-esneklik)

(inorganik-sertlik)



Zayıflamış
kemik yapısı

Kemik Yapısı



Osteon: Havers kanalını saran dairesel kemik tabakaları

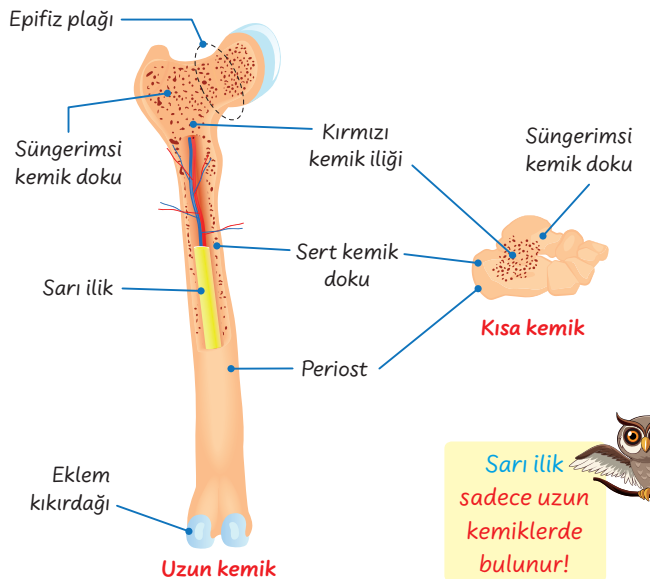
Havers kanalı: Kemik dokudaki dikey kanallar

Volkman kanalı: Kemik dokudaki yatay kanallar

Periost: Kemik zarı (bağ dokudan köken alır)

Kemiğin beslenmesini, kırıldığında onarılmasını, enine
kalınlaşmasını sağlar. (Uzamasını sağlamaz)

Yapısına Göre



Sarı ilik
sadece uzun
kemiklerde
bulunur!





Destek ve Hareket Sistemi

Sıkı (sert) Kemiklerin dış kısmında, uzun kemiklerin gövdesinde bulunur. Sert ve sağlam yapıdadır.

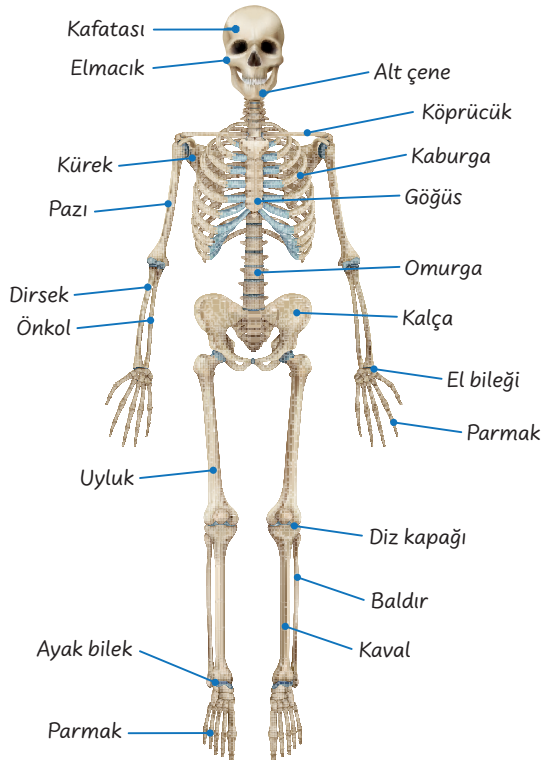
Süngerimsi Kısa kemiklerin iç, uzun kemiklerin uç kısımlarında bulunur.

Gözenekli yapıya sahiptir. Gözenekler **kırmızı kemik iliği** ile doludur.

Uzun kemiklerin uç kısmında boyca uzamayı sağlayan kıkırdak yapıda **epifiz plağı** bulunur. Yaş ilerledikçe (19-23) kemikleşir ve boyca uzama durur.

Not: Tüm kemik çeşitlerinde; periost, sıkı kemik doku, süngerimsi kemik doku, osteosit, osein, osteon, havers ve volkmann kanalı, kırmızı kemik iliği bulunur.

Not: Süngerimsi kemik dokuda volkmann, havers kanalı bulunmaz!



Baş: Kafatası ve yüz kemikleri

Gövde: Göğüs, kaburga ve omurga kemikleri

Üyeler: Kol ve bacak kemikleri, üye kemerleri

Çeşidine Göre



Uzun

Uyluk
Pazu
Kaval
Baldır
Parmak



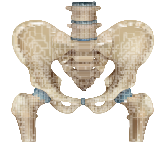
Kısa

El ve
ayak
bilek
kemikleri



Yassı

Kaburga
Kafatası
Kürek
Köprücük



Düzensiz

Omur ve
yüz
kemikleri

Doğru / Yanlış (D/Y)

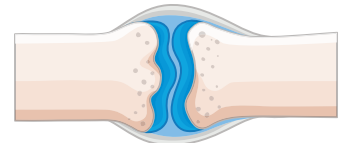
- ☐ Hem uzun hem de kısa kemiklerde sarı kemik iliği bulunur.
- ☐ Kemiklerin boyca uzaması kemik zarı (periost) ile sağlanır.
- ☐ Kısa kemiklerin iç, uzun kemiklerin gövde kısmında sert kemik doku bulunur.
- ☐ Yaşlandıkça kemiklerin kırılabilirliği artar.

Kemik gelişimini etkileyen faktörler

- ☐ Tiroksin, kalsitonin, parathormon, STH, eşeysel hormonlar
- ☐ Kalsiyum, fosfor, potasyum, A, D ve C vitamini

Kıkırdak Doku

Kan damarı ve sinir bulundurmaz.



Beslenmesi ve atıkların uzaklaştırılması **bağ doku** ile sağlanır.

Kondrosit: Kıkırdak hücresi

Kondrin: Kıkırdak ara maddesi (**kollajen, elastik lif**)

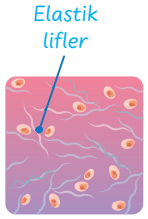
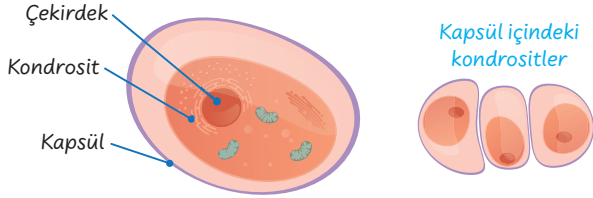
Kapsül: Kıkırdak hücrelerinin etrafını saran yapı



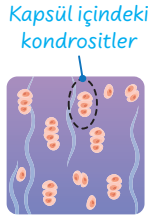
Omurgalıların embriyonik dönemdeki iskeletleri hiyalin kıkırdaktır.

Canlı büyüdükçe hiyalin kıkırdak kemikleşir.

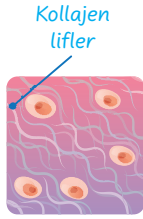
Ancak burun ucu, kaburga uçları kıkırdak yapıda kalır.



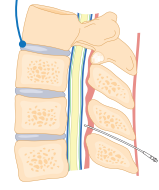
Elastik



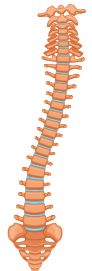
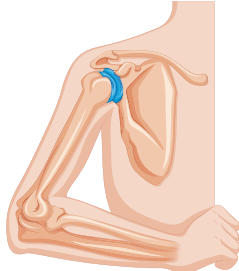
Hiyalin



Fibröz

Kulak kepçesi
Östaki borusu
EpiglottisKaburga uçları
Soluk borusu
Burun ve bronşlar
Uzun kemik uçlarıOmurlar arası diskler
Diz kapağı
Uzun kemiklerin
eklem yerleri

Eklemler

Oynamaz
(Hareketsiz)Yarı oynar
(Az Hareketli)Oynar
(Hareketli)

Kafatası ve yüz kemikleri kemik uçları testere gibi birbirine sıkıca tutunmuştur.



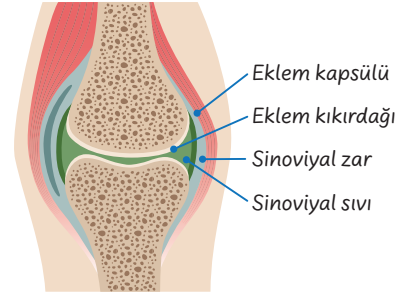
Omurlar arasında **fibröz kıkırdak diskler** bulunur.

Hareket yetenekleri sınırlıdır.

Eklem sıvısı ve eklem kapsülü bulunmaz.

Diz, dirsek, kol ve bacak eklemleri hareket yetenekleri fazladır.

Eklem kapsülü, bağ doku yapısındadır.



Not: Ligament - Kemiyi kemiyeye bağlar. (Diz çapraz bağları)

Not: Tendon (kas kirişi) - Kası kemiyeye bağlar. (Aşil tendonu)

Kas Doku

İskeletle beraber vücudun hareketini sağlar.

Hareket, sindirim, solunum, boşaltım ve vücut ısısının oluşmasında görev alır.

sarkolemma: kas hücresi zarı

sarkoplazma: kas hücresi sitoplazması

sarkoplazmik retikulum: kas ER

miyofibril: kas telcikleri (**aktin**, **miyozin**)

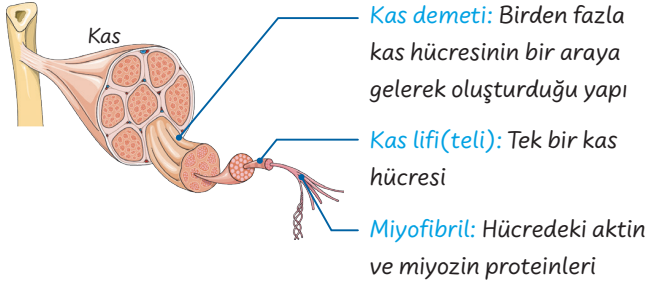
Not: Özelleşmiş kas hücreleri bölünmez!

Kasılıp gevşediklerinde boyları değişir ama hacimleri değişmez.

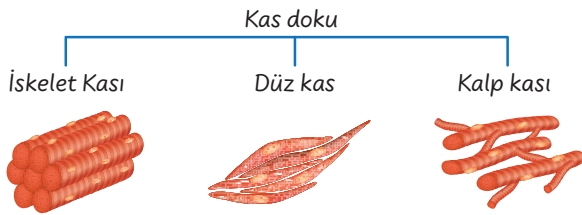




Destek ve Hareket Sistemi



Küçükten büyüğe: miyofibril → kas lifi → kas demeti

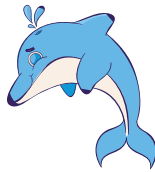
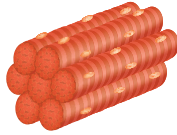


İskelet Kası (Çizgili Kas)

Miyofibriller açık ve koyu renk bantlar oluşturduğu için çizgili kas denir. (açık renk aktin, koyu renk miyozin + aktin)

Hücreleri uzun, silindirik şeklinde ve çok çekirdekli. Çekirdekler hücrenin kenarlarındadır. İstemli çalışır. (somatik sinirler) Hızlı kasılır. Kısa süreli kasılır ve çabuk yorulur.

Sitoplazmalarında miyoglobin bulunur. Bu pigment O₂ depolar ve suda yaşayan memeliler daha uzun süre suda kalabilirler.

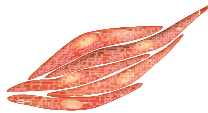


Düz Kas

Hücreleri mekik şeklindedir. Her hücrede tek çekirdek vardır ve çekirdek hücrenin ortasında bulunur.

Bantlaşma yok. (sarkomer yok)

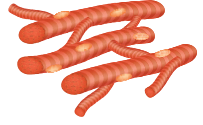
İstemsiz çalışır. (otonom sinirler) Yavaş kasılır, geç yorulur. İç organların yapısında bulunur. (mide, bağırsaklar) Az miktarda miyoglobin bulunur.



Kalp Kası

Hücreleri silindirik ve dallanmış yapıdadır. Hücre merkezinde bir veya iki çekirdek bulunur.

Çizgili kastaki gibi bantlaşma görülür. Miyoglobin bulundurur. İstemsiz çalışır. (otonom sinirler) Yapı olarak çizgili kaslara, çalışma şekli ise düz kaslara benzer.

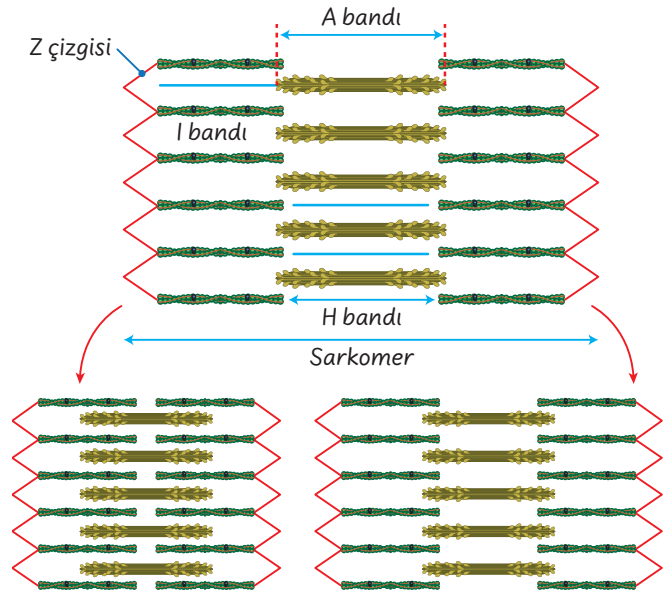
Kasların Kasılma Mekanizması
(Huxley'in Kayan İplikler Hipotezi)

Aktin miyofibrili

Miyozin miyofibrili

Sarkomer: Kastaki en küçük kasılma birimi
(İki Z çizgisi arasında kalan bölge)

Sarkomer yapısı



Kas kasılırken;
Z çizgileri
(Sarkomer boyu)

I bandı
H bandı
A bandı
Aktin
Miyozin
Kas hacmi

Kas gevşerken;
Z çizgileri
(Sarkomer boyu)

I bandı
H bandı
A bandı
Aktin
Miyozin
Kas hacmi



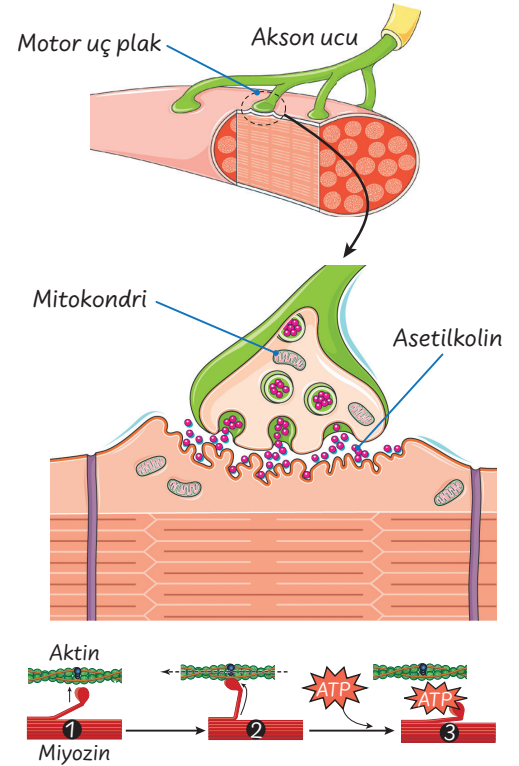
Kasılmanın Kimyasal İşleyişi

Motor uç plak - Motor nöron ile kas hücresinin kesiştiği yer

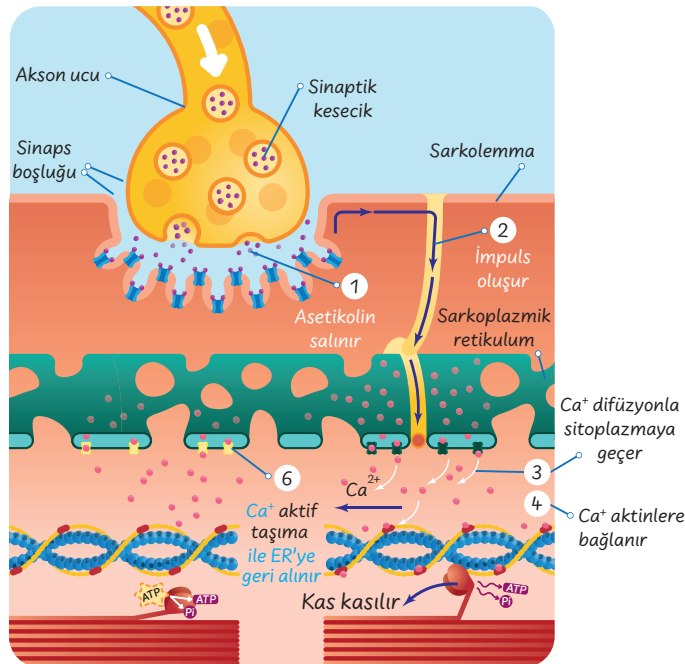
- İmpuls motor nöronunun akson ucuna ulaşır. Akson ucundan kas üzerine asetil kolin salgılanır.
- Asetilkolin kas hücresinin depolarize olmasını sağlar.
- Kas hücresi uyarılır.
- Sarkoplazmik retikulumdaki Kalsiyum iyonları sitoplazmaya çıkar ve aktin miyozin ipliklerinin arasına dağılır.
- Ca iyonları aktinlere bağlanır ve miyozinin aktine bağlanma bölgeleri açılır.
- ATPaz etkisi ile enerji harcanır ve miyozin başı, aktine bağlandığı yerden aktinleri çeker. Aktinler miyozinler üzerinde kayar ve kasılma gerçekleşir.
- Kasılmasını tamamlayan kasta uyarı kesildikten sonra sitoplazmadaki Ca iyonları aktif taşıma ile sarkoplazmik retikulum içine döner ve gevşeme gerçekleşir.

Not: Kaslarda hem kasılmada hem de gevşemede ATP harcanır.

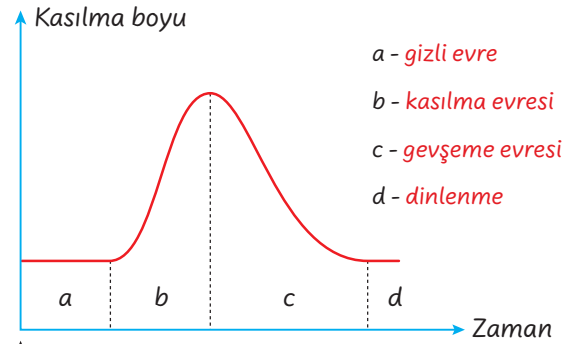
Ortamda yeterli ATP yoksa gevşeme gerçekleşmez. Kas kasılı kalır.
Bu duruma ölüm katılığı (rigor mortis) denir.



Kasılmanın biyokimyasal işleyişi özet



- ATP kullanılır ve miyozin başı aktinden ayrılır, **gevşeme** gerçekleşir.
- ATP kullanılır, miyozin başı aktinleri çeker, **kasılma** gerçekleşir.



Uyarı anı

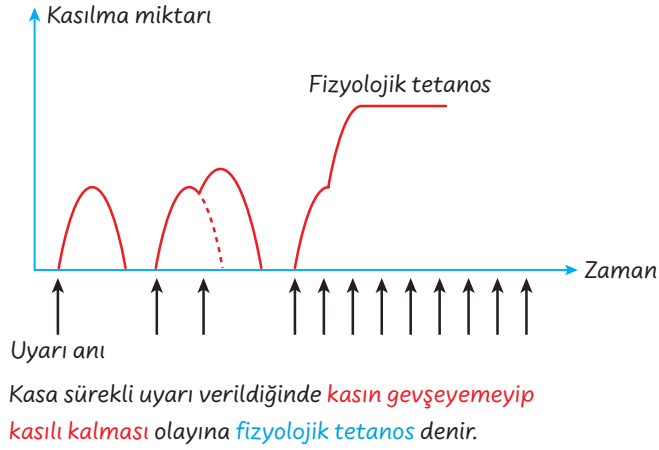
Çizgili kasların orta beyin kontrolünde hafif kasılı olma durumuna **kas tonusu** denir. Bayılma ile kas tonusu ortadan kalkar.

Kas lifi de nöronlarda olduğu gibi eşik değere uyar. (ya hep ya hiç kuralı)

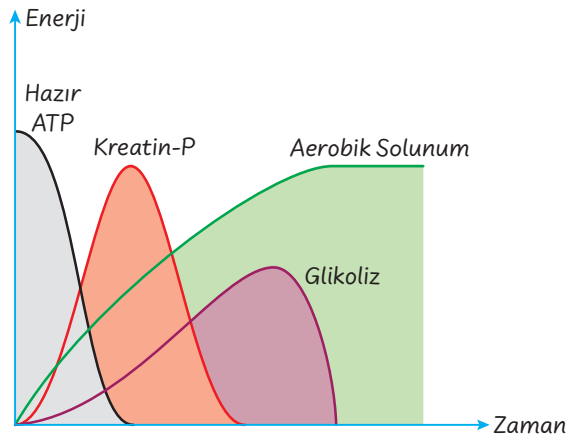


Destek ve Hareket Sistemi

Fizyolojik Tetanos (Kramp)



Kas Kasılması İçin Gereken Enerjinin Üretilmesi



Kas için gerekli enerji

ATP - Kreatin fosfat (ilk saniyeler)

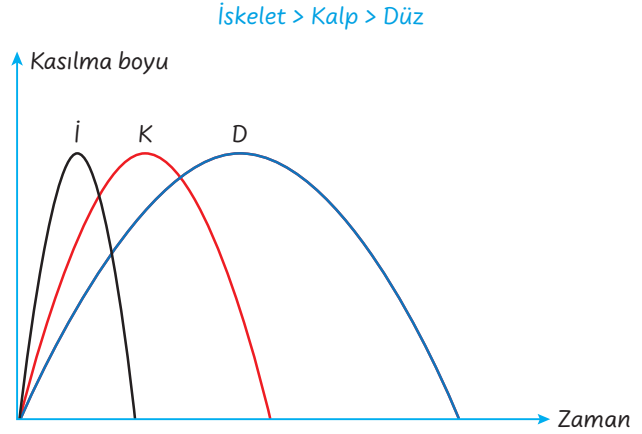
Laktik asit fermentasyonu (ilk dakikalar)

Oksijenli solunum (egzersiz sonuna kadar)

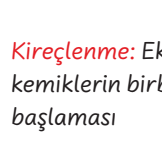


- **Antagonist kas:** Birbirine zıt çalışırlar. Biri kasılırken diğeri gevşer. **Örn:** Kol ve bacak kasları
- **Sinerjitik kas:** Birbirleriyle paralel çalışırlar. Aynı anda kasılıp gevşerler. **Örn:** Karın kasları

Kasılma Hızları



İnsanda Destek Hareket Sistemi Rahatsızlıkları

**Kırık:** Kemik bütünlüğünün bozulması**Menisküs:** Eklem kıkırdığının zarar görmesi (**sporcular**)**Burkulma:** Eklem bağlarında yırtık oluşması**Kireçlenme:** Eklem kıkırdığının bozulması ile kemiklerin birbirine daha fazla sürtünmeye başlaması**Romatizma:** Otoimmün bir hastalık. Eklemlerde şişlik, sıcaklık ve ağrıya neden olur.

İNSAN FİZYOLOJİSİ

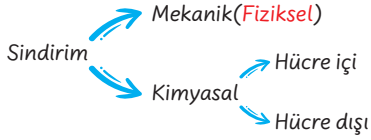
Sindirim Sistemi



Sindirim Sistemi

Besinlerin fiziksel veya kimyasal olarak parçalanması işlemine **sindirim** denir.

Bu konunun iyi öğrenilebilmesi için canlıların temel bileşenleri konusunun iyi bilinmesi gereklidir. (Karbonhidrat, lipit, protein, enzim, vitamin vb gibi)



Mekanik (Fiziksel) Sindirim

Besinlerin diş, safra gibi yapılarla daha küçük parçalara ayrılmasıdır. **Enzim kullanılmaz!**

Besinin yüzey alanı genişler. (substrat yüzeyi)

Kimyasal sindirime yardımcı olur.

Besinin kimyasal yapısı **değişmez!**



Çiğneme, Yağ $\xrightarrow{\text{safra}}$ Küçük yağ damlacıkları

Kimyasal Sindirim

Besinler, **su** ve enzim yardımı ile hidroliz edilir. Besinin yapısı ve özellikleri **değişir**.



Hücre İçi

Endositoz ile alınan besinlerin **lizozom** yardımıyla **besin kofulunda** sindirilmesi

Hücre Dışı

Hücre dışına salgılanan sindirim enzimleri ile **besinlerin hücre dışında** sindirilmesi

Hücreden daha büyük besinlerin sindirilmesini sağlar.

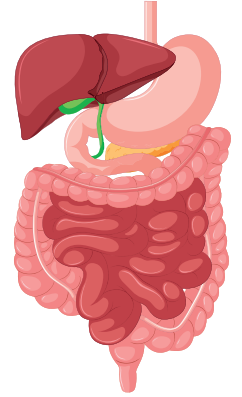
İnsanda Sindirim Sistemi

Sindirim Yolu

Ağız - Yutak - Yemek Borusu - Mide - İnce bağırsak - Kalın bağırsak - Anüs

Sindirime Yardımcı Organlar

Karaciğer, Safra kesesi, Pankreas, Tükürük bezleri



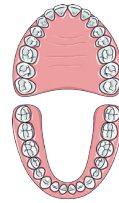
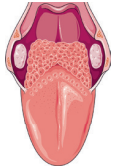
Ağız



Tükürük bezleri yardımı ile besinlerin yumuşatıldığı ve dişler yardımı ile de mekanik sindirimin gerçekleştiği yerdir.

Mekanik - Karbonhidrat, yağ, protein
Kimyasal - Karbonhidrat (amilaz)

Besinlerin tatlarının alınması ve yutulmasında görev alır.



Fiziksel sindirimde görevlidir. Besinlerin yüzey alanını genişletir. (çocuk 20, yetişkin 32)

Kulak altı, çene altı ve dil altında bulunur. **Tükürük** salgılar.

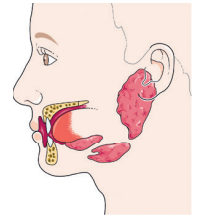
Tükürük içeriği - Amilaz, mukus, iyonlar, lizozim enzimi

Nişasta $\xrightarrow{\text{Amilaz}}$ Maltoz + Dekstrin
Glikojen

(Ağızda karbonhidratlar monosakkaritlere kadar parçalanmaz!)

Mukus tatların alınmasını ve besinlerin yutulmasını kolaylaştırır.

Lizozim enzimi mikroplara karşı korumada görev alır.

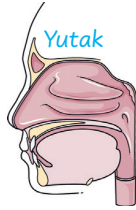




Sindirim Sistemi

Orta kulaktaki östaki borusu buraya açılır.
Besinleri yemek borusuna iletir.

Yutkunmada **epiglottis**(gırtlak kapağı)
soluk borusunu kapatır ve besinlerin soluk
borusuna kaçmasını önler.



Yemek Borusu

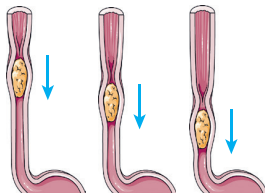
Yutak ile mide arasındadır.

Besinleri **peristaltik hareket**lerle mideye iletir.

(Peristaltik hareket - Düz kasların ritmik olarak kasılıp gevşemesi)

Mekanik - Yok

Kimyasal - Yok



Peristaltik hareket

Mide ve yemek borusunda ters
yönlü gerçekleşen peristaltik
hareket ile kusma
gerçekleşir.



Mide

Midede besinler geçici olarak depo edilir.

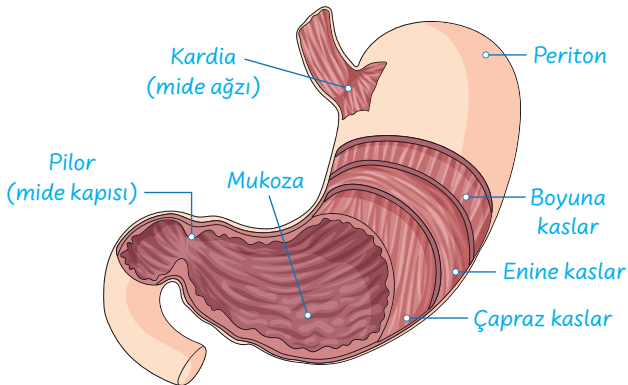
Dıştan içe doğru

Bağ doku - Düz kas - Mukoza
(Periton)

Mekanik - Karbonhidrat, yağ, protein

Kimyasal - Protein (pepsin)

Midede besinlerin kısmen sindirilmesi ve mide öz suyu ile
karışması sonucu oluşan karışıma **kimus** denir.



Gastrin: Midede üretilir. **Kana verilir.** Mideyi, mide öz suyu
salgılaması için uyaran hormondur.

Mide öz suyu: Midede üretilir. Mide boşluğuna verilir.

HCl + Pepsinojen + Mukus

HCl - Midede bazı mikroorganizmaları düşük pH etkisiyle
öldürür. (pH=2) Pepsinojen'i **aktif**leştirir.

Mukus - Mide **(iç yüzeyi)**
astarını HCl etkisinden korur.

Not: Besinin görülmesi, kokusunun alınması, tadının
alınması, mide astarına temas etmesi mide öz suyu
salgılanmasında etkilidir.

İnce Bağırsak

Kimyasal sindirim burada tamamlanır.

Dıştan içe

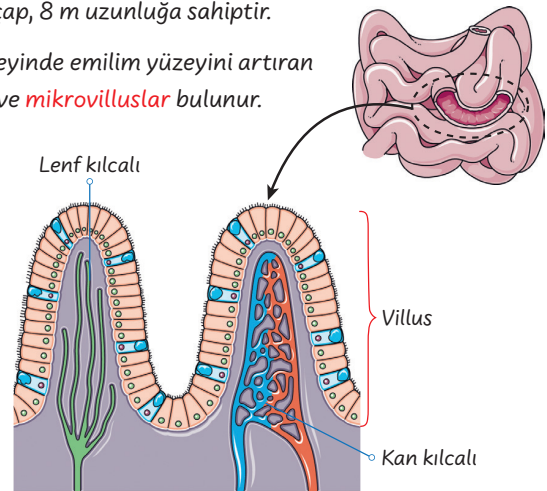
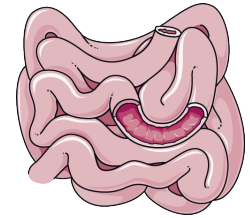
bağ doku - düz kas - mukoza

Mekanik - Karbonhidrat, yağ, protein

Kimyasal - Karbonhidrat, yağ, protein (Pankreas öz suyu,
incebağırsak öz suyu)

3 cm çap, 8 m uzunluğa sahiptir.

İç yüzeyinde emilim yüzeyini artıran
villus ve **mikrovilluslar** bulunur.



Üç kısımdan oluşur.

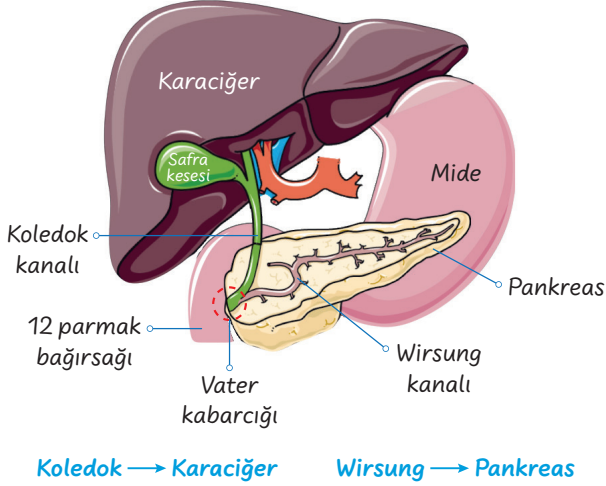
(duodenum)
12 parmak bağırsağı

(jejunum)
boş bağırsak

(ileum)
kıvrım bağırsak



12 parmak bağırsağında bulunan vater kabarcığına karaciğer ve pankreas salgılarını boşaltır.



İnce bağırsak öz suyu → Sindirim enzimleri (bkz. kimyasal sindirim)

İnce bağırsak hormonları → Sekretin, kolesistokinin

Kalın Bağırsak

Yaklaşık 2 m uzunluk, 7 cm çapa sahiptir.

Villus, mikrovillus bulunmaz!

Su, vitamin ve mineral emilir.

Sindirilmiş besin artıkları peristaltik hareketle anüse doğru hareket eder.

Peristaltik hareket hızlı

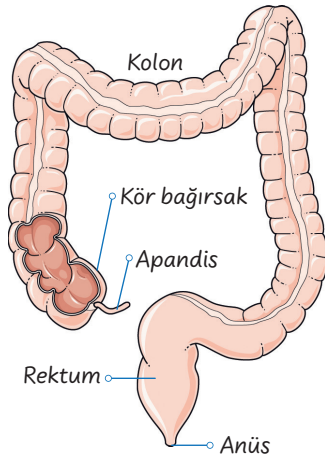
→ ishal (su emilimi az)

Peristaltik hareket yavaş

→ kabızlık (su emilimi çok)

Not: Lifli gıda tüketilmesi mukus salgısını artırdığı için sağlık için faydalıdır.

Mutualist bakteriler B ve K vitamini üretir.



Doğru / Yanlış (D/Y)

- Hem hücre içi hem hücre dışı sindirimde enzimler görev alır ve hidrolizde ATP harcanmaz. ☐
- Midenin enzim salgılamasında besinlerin tadı, kokusu, besinlerin mide duvarına teması ve gastrin hormonu etkilidir. ☐
- Ağızda amilaz enzimi ile kimyasal sindirim gerçekleşir. ☐
- Yemek borusunda hem fiziksel hem de kimyasal sindirim gerçekleşir. ☐
- Mide ürettiği salgılar ile mide pH'sini bazikleştirir. ☐
- Villus ve mikrovillus ince ve kalın bağırsakta ortak olarak bulunur. ☐

Sindirime yardımcı organlar

→ Karaciğer (+Safra kesesi)

→ Pankreas

Karaciğer

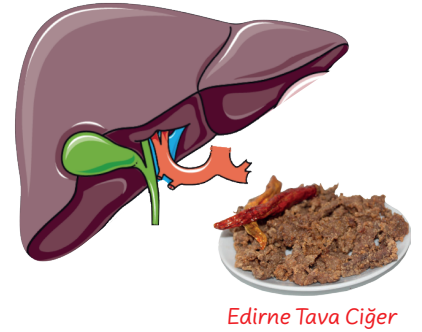
Yaklaşık 2 kg.

Kendini yenileyebilir.

Karaciğerde sindirim kanalındaki besinleri sindirmede görevli sindirim enzimi ve hormon üretimi olmaz!

Görevleri:

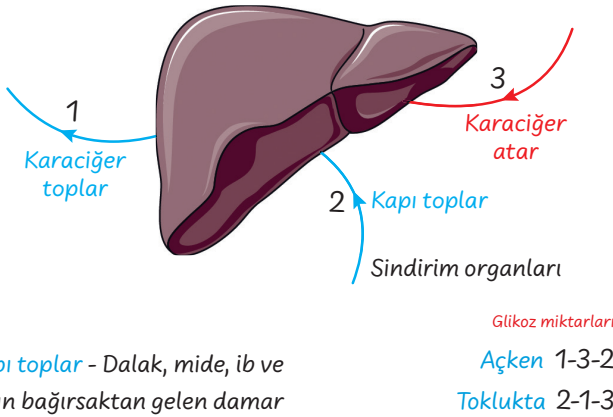
- NH_3 'ü üreye çevirir.
- Safra üretir ve salgılar.
- Embriyonik dönemde ve kansızlık durumunda alyuvar üretir.
- Fazla glikozu glikojen olarak depolar.
- Katalaz enzimi ile H_2O_2 'yi ve su oksijene dönüştürür.
- Yaşlanan alyuvarları parçalar. (Kupffer hücresi)





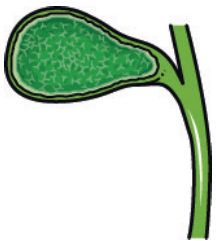
Sindirim Sistemi

- Fibrinojen, albümin, globülin
- Heparin -- Damar içinde pıhtı oluşumunu engelleme.
- İlaç ve alkolün zehir etkisini yok eder.
- Yağda eriyen ADEK vitaminlerini ve bazı mineralleri depolar.
- Organik besinleri birbirine dönüştürür.
- Alyuvar yapımını uyaran eritropoietin hormonu üretir.



Kapı toplar - Dalak, mide, ib ve kalın bağırsaktan gelen damar

Safra Kesesi



Karaciğerin altında bulunur.

Safra üretmez! Depolar!

Safra sıvısında; **kolesterol**, **bikarbonat iyonları**, yağ asitleri ve safra tuzları bulunur.

Yağların mekanik olarak sindirilmesini sağlar.(fiziksel)
(Safrada sindirim enzimi **bulunmaz!**)

Yağları ufaladığı için lipaz enziminin etkinliğini artırır.

Mideden gelen kimusu bazikleştirir.
(bikarbonat iyonları)

Mikrop üremesini engeller. (antiseptik)

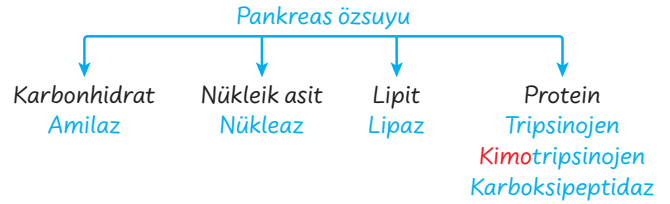
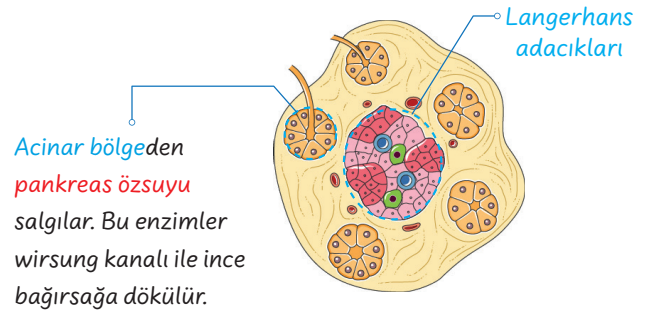
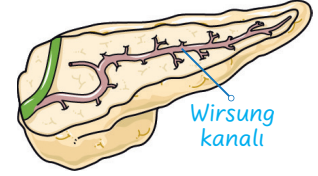
Safra taşları ile tıkanırsa **sarılık** görülebilir.



Pankreas

Karma bezdir.
(Enzim ve hormon salgılar)

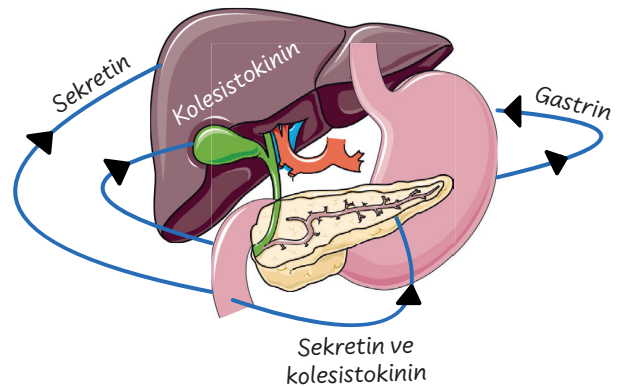
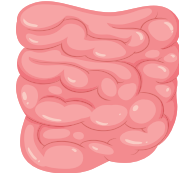
Langerhans adacıklarından kan şekerini düzenleyen **insülin** ve **glukagon** hormonu salgılar.



Sindirimde görev alan hormonlar

Mide - Gastrin üretir. Mideyi uyarır!

İnce bağırsak
Sekretin,
Kolesistokinin üretir.





Gastrin (Mide üretir.) $\leftrightarrow$ **Mideyi mide özsuğu üretmesi için uyarır.**



Sekretin (İB üretir.) $\leftrightarrow$ **Karaciğeri safra üretmesi için uyarır!**
Pankreası bikarbonat üretmesi için uyarır!



Kolesistokinin (İB üretir.) $\leftrightarrow$ **Safra kesesinin safrayı İB'ye dökmesini sağlar.**
Pankreası uyarır. Pankreas özsuğunu İB'ye dökmesini sağlar.



❗ Hocam rica etsem şu hormonları ve etkilerini 3 defa defterine veya bir kağıda yazar mısın?
 Cansın. :) Teşekkür ederim. :)

Besinlerin Kimyasal Sindirimi

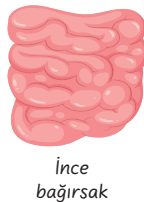
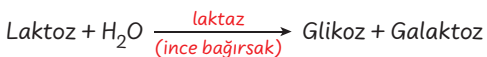
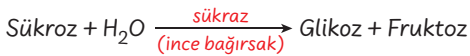
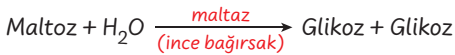
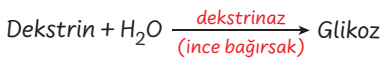
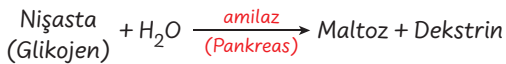
Enzimlerin **üretildiği yer** ve **çalıştıkları organlar** çok önemlidir.

En çok buna dikkat etmelisin hocam.

Karbonhidratların kimyasal sindirimi **ağızda** başlar, **ince bağırsakta** biter.



Ağız + **Mide** - **İB** +



Dekstrinaz, maltaz, sükras, laktaz $\rightarrow$ İB'de üretilir ve görev alır.

Disakkaridaz (Maltaz, sükras, laktaz)

Disakkaritlerin sindirimi İB'de olur.

Amilaz, tükürük bezi ve pankreasta üretilir.

Doğru / Yanlış (D/Y)

- ❑ Amilaz hem tükürük bezinde hem de pankreasta üretilir.
- ❑ Disakkarit sindirimi ağızda başlar, İB'de biter.
- ❑ Ağızda karbonhidratlar hem fiziksel hem de kimyasal olarak sindirime uğrar.
- ❑ Gastrin hormonu mide boşluğuna salgılanır.
- ❑ Sekretin ve kolesistokinin hormonları, pankreası farklı şekilde etkiler.
- ❑ Lipaz ince bağırsaktan salgılanır.
- ❑ Safra kesesinde safra üretilmez.
- ❑ Karaciğer amonyağı üreye çevirir.

Yağların kimyasal sindirimi **ince bağırsakta** başlar, **ince bağırsakta** biter.



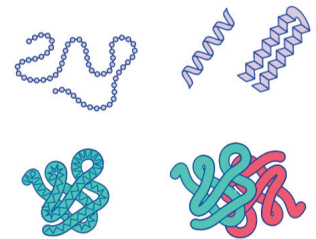
Ağız - **Mide** - **İB** +

Yağ $\xrightarrow[\text{(Karaciğer)}]{\text{Safra sıvısı}}$ Küçük yağ damlacıkları (mekanik sindirim)

Yağ damlacıkları + H₂O $\xrightarrow[\text{(Pankreas)}]{\text{Lipaz}}$ Gliserol + 3 Yağ asidi (Nötral yağ)

⚠ DİKKAT DİKKAT

Proteinler üç boyutlu yapılarını oluştururken katlanmalar yaptıkları için sindirilmeleri nispeten daha karmaşıktır. (Düğüm olmuş kolye)



Bu nedenle hidroliz edilmelerinde birçok enzim görev alır.

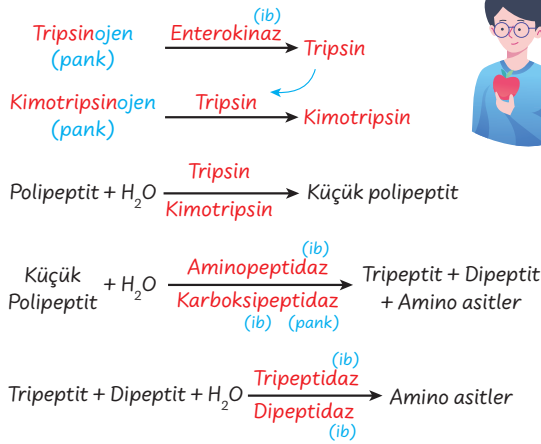
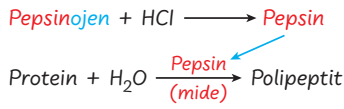


Sindirim Sistemi

❗ Besinlerin sindiriminde protein sindiriminde birçok enzim görev aldığı için başta karmaşık gelir. Rica etsem aşağıdaki denklemleri öğrendikten sonra 3 defa defterine veya bir kağıda yazar mısın? Cidden işe yarıyor. Teşekkür ederim. :)

Proteinlerin sindirimi, **midede** başlar, **ince bağırsakta** biter.

Ağız Mide İB
- + +



Kısa ve Önemli Bilgiler

Pepsinojen üretildiği hücreyi sindirmemesi için pasif olarak salgılanır. Midedeki pH asidik olduğu için mide kendini korumak amacıyla bol miktarda mukus salgılar.

Enterokinaz İB'de üretilir. Tripsinojeni aktiveleştirir. Hidroliz yapmaz!

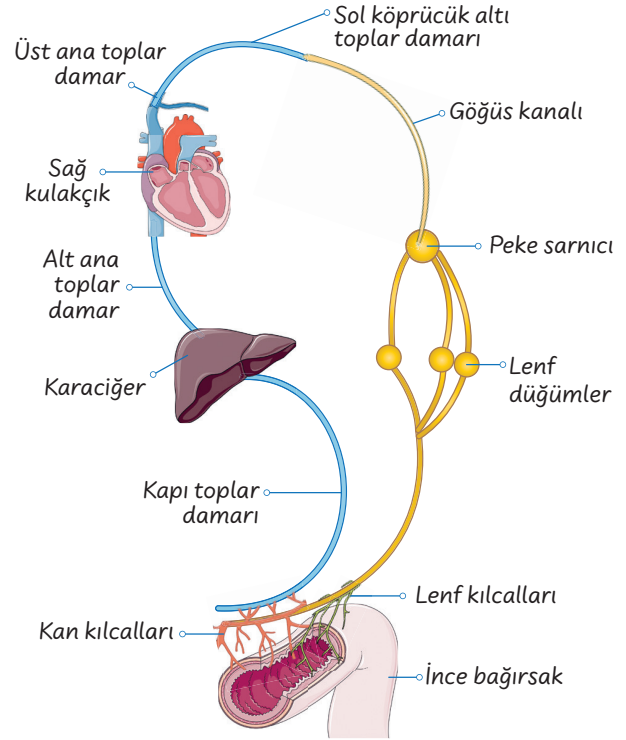
Aminopeptidaz - Amino gruplarını koparır.

Karboksipeptidaz - Karboksil gruplarını koparır.

İnsanda selüloz sindirilmez. Dışkı ile atılır.

Besinlerin Emilimi

Sindirim kanalındaki besinlerin bağırsak hücreleri tarafından alınıp **kan** veya **lenfle** dolaşım sistemine katılmasına **emilim** denir.



Emilen besinlerin kalbe gelirken izledikleri yol

monosakkarit, amino asit, B ve C vit, kısa zincirli yağ asitleri, su, mineraller



Kan kılcalı - Kapı toplar - Karaciğer - Alt ana toplar - Sağ kulakçık

şilomikron (yağ asidi, gliserol) ADEK vitaminleri, su, mineraller



Lenf kılcalı - peke sarnıcı - göğüs kanalı - sol köprücük altı toplar damarı - üst ana toplar damar - sağ kulakçık

DİKKAT

Lenf sıvısının kana ilk karıştığı yer

Sol köprücük altı toplar damarı

Kan ve lenften emilen besinlerin ilk kez karşılaştıkları yer

Sağ kulakçık



Hangi tüplerde fiziksel hangilerinde kimyasal sindirim gerçekleşir?

Örnek

Aşağıdaki tepkimelerin gerçekleştiği sindirim kanalı bölümünü ve enzimin üretildiği organın adını yazınız.

Kimotripsinojen $\xrightarrow{\text{tripsin}}$ kimotripsin

Sükroz + H_2O $\xrightarrow{\text{sükraz}}$ Glikoz + Fruktoz

Protein + H_2O $\xrightarrow{\text{pepsin}}$ Polipeptit

Nişasta + H_2O $\xrightarrow{\text{amilaz}}$ Maltoz + Dekstrin (Glikojen)

Polipeptit + H_2O $\xrightarrow[\text{kimotriptin}]{\text{tripsin}}$ küçük polipeptit

Laktöz + H_2O $\xrightarrow{\text{laktaz}}$ Glikoz + Galaktöz

Pepsinojen + HCl $\longrightarrow$ pepsin

Dekstrin + H_2O $\xrightarrow{\text{dekstrinaz}}$ Glikoz

Küçük + H_2O $\xrightarrow[\text{karboksipeptidaz}]{\text{aminopeptidaz}}$ Tripeptit + dipeptit + aminoasitler

Tripsinojen + $\xrightarrow{\text{enterokinaz}}$ tripsin

Maltoz + H_2O $\xrightarrow{\text{maltaz}}$ Glikoz + Glikoz

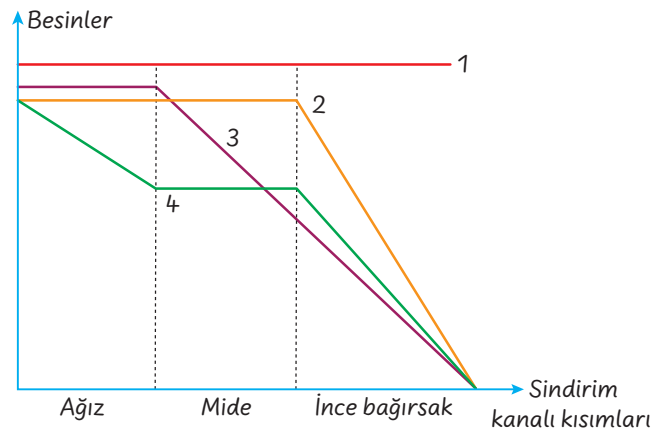
Polipeptit + H_2O $\xrightarrow[\text{dipeptidaz}]{\text{tripeptidaz}}$ aminoasitler

Örnek

- I. Kimusun ince bağırsağa geçmesi
- II. Enterokinazın tripsinojeni aktifleştirmesi
- III. Gastrin hormonunun salgılanması
- IV. Pepsinin proteinleri polipeptitlere parçalaması
- V. Safranın oniki parmak bağırsağına dökülmesi
- VI. Besin yapı taşlarının lenf ve kan kılcalları ile emilmesi
- VII. Yemek borusundaki lokmanın peristaltik hareketlerle taşınması
- VIII. Dişlerle besinlerin ufalanması
- IX. Bikarbonat iyonlarının wirsung kanalıyla vater kabarcığına taşınması

Yukarıdaki olayların gerçekleşme sırası nasıl olmalıdır?

Örnek



Yukarıdaki grafikte numaralandırılmış besinler hangileridir? (Protein, Nötral yağ, Selüloz, Karbonhidrat)



Sindirim Sistemi

Sindirim Sistemi Hastalıkları

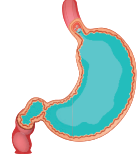
İshal

İnce ve kalın bağırsaktan aşırı su ve mineral kaybına neden olan bir hastalıktır.



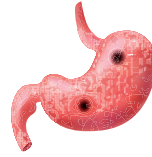
Reflü

Mide üst kapağının(*kardia*) mide içeriğini yemek borusuna sızdırmasıdır.



Kabızlık

Dışkının kalın bağırsakta uzun süre kalması ile oluşur. Uzun süre bekleyen dışkıda su emilimi artar. Bu durum sonucu dışkının atılması zorlaşır.



Ülser

Mide ve ince bağırsak iç yüzeyinde yaralar oluşması olayıdır. *Helicobacter pylori* ülsera neden olabilir.

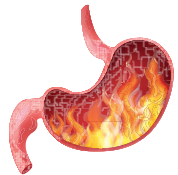
Hemoroit

Makatta kanama görülmesidir. Aşırı acılı ve baharatlı yiyeceklerin tüketilmesi hemoroide neden olabilir.



Laktoz Hassasiyeti

İçilen sütteki laktozu sindiren *laktaz enziminin yeterince üretilmemesi* ile ortaya çıkar. Süt içildiğinde gaz ve karın şişkinliği, ishal gibi şikayetler oluşabilir.



Gastrit

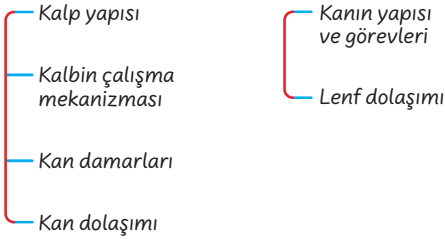
Mide *mukoza* tabakasının *zarar görmesi* ve yıpranması durumudur. Tedavi edilmezse ülsera neden olabilir.



İNSAN FİZYOLOJİSİ

Dolaşım ve Bağışıklık Sistemi

Dolaşım Sistemi

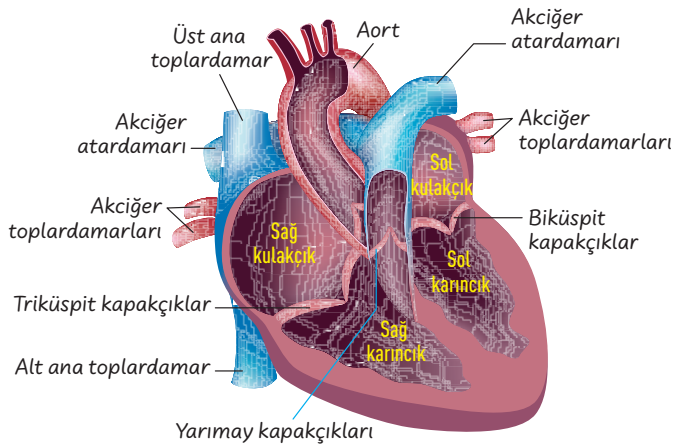


Temiz kan – Oksihemoglobin HbO_2 yönünden zengin kan

Kirli kan – Karboksihemoglobin $HbCO_2$ yönünden zengin kan

Dolaşım sistemleri → Kan + Lenf dolaşımı

Dolaşım sisteminde amaç → Dokulara besin ve oksijen götürmek, atık maddeleri dokulardan uzaklaştırabilmek

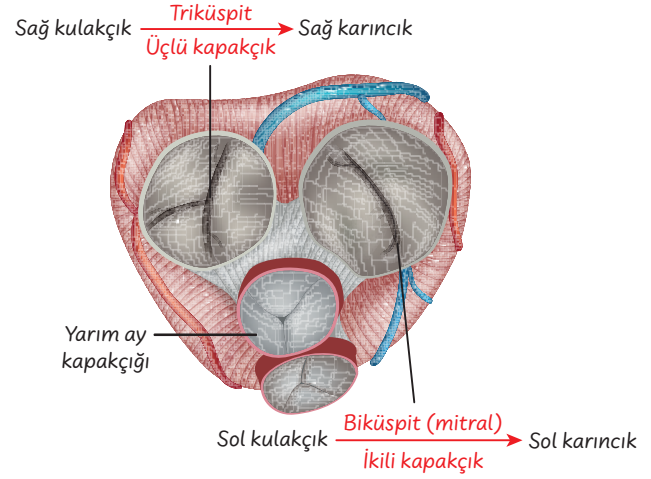


Kan dolaşım sistemi – kalp + damarlar + kan doku

Kalp 4 odacıklıdır. (2 kulakçık, 2 karıncık)

Kasılıp gevşeyerek kanı temizlemesi için akciğere, beslemesi için vücuda pompalar.

Kulakçık ve karıncıklar arasında tek yönlü açılan kapakçıklar vardır. Görevleri kanın tek yönde akmasını sağlamaktır.



Akciğer atar ve aort başlangıcında (semi)(luna) yarım ay kapakçıkları bulunur.

Kalp tabakaları Kardiyoloji (kard=kalp)

Endokart

Kan damarı bulundurmayan tek katlı yassı epitelden oluşur.

Kalbin en iç yüzeyini örter.

Kalp, içindeki kandan besin ve oksijen alamaz.

Miyokart

Kalp kasından oluşur. Kulakçıklarda ince, karıncıklarda kalındır. Sol karıncık vücuda kan pompaladığı için en kalın duvara sahiptir.

Aorttan ayrılıp kalbi besleyen koroner damarlar burada bulunur.

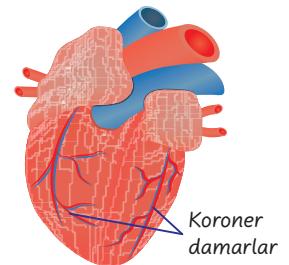
Perikart

Kalbin en dışındaki çift katlı zardır. Zarlar arasında çalışmayı kolaylaştıran ve aşınmayı önleyen kaygan yapıda perikart sıvısı bulunur.

Koroner damarlar büyük dolaşımda görev alır.

Tıkanması durumunda kalp krizi görülebilir.

(akut kardiyak enfarktüs)





Dolaşım ve Bağışıklık Sistemi

Kalbin Çalışma Mekanizması

Kalp kasılıp gevşemesi için gereken uyarıları kendisi üretir.

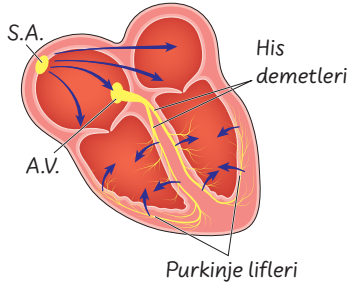
Kasılma – Sistol

Gevşeme – Diastol

S.A. Sinoatriyal Düğüm

A.V. Atriyoventriküler düğüm

His demetleri ve purkinje lifleri



S.A. Sinoatriyal Düğüm

Sağ kulaklığın üst duvarında bulunur.

Kulakçıkların kasılmasını sağlar.

A.V. Atriyoventriküler düğüm

Kulakçık ve karıncıklar arasında bulunur.

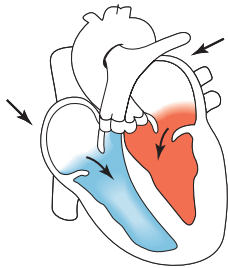
Karıncıkların kasılmasını sağlar.

His demetleri ve purkinje lifleri karıncıkların kasılmasında yardımcı olur.

Kalbin kasılıp gevşemesinde uyarının yapılardan geçiş sırası

S.A. → A.V. → His demetleri → Purkinje lifleri

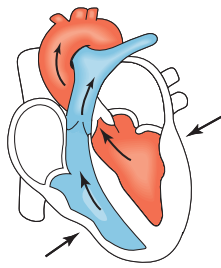
Kulakçıklar kasılırsa, kan karıncıklara dolar.



Kulakçıklar kasılırsa, karıncık gevşer.

Karıncık kasıldığında da kulakçık gevşer.

Karıncıklar kasılırsa kan akciğer atardamarına ve aorta geçer.



Sağ karıncık kasıldığında KAN → Akciğer atar

Sol karıncık kasıldığında KAN → Aorta

Örn:

Kulakçıklar kasılırsa (Açık/Kapalı)

Triküspit

Biküspit

Yarım ay kapakçıkları

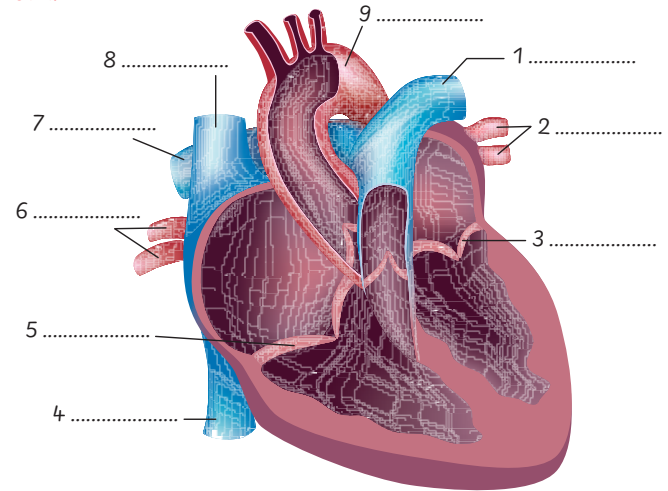
Karıncıklar kasılırsa (Açık/Kapalı)

Triküspit

Biküspit

Yarım ay kapakçıkları

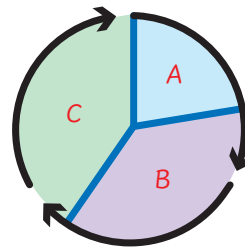
Örn:



Numaralı kısımları isimlendiriniz.

Kardiyak Döngü (Kalp Döngüsü)

Önce kulakçıklar, sonra karıncıklar kasılır.



1 Kalp atımı

0,15 sn kulakçıklar kasılır. A

0,30 sn karıncıklar kasılır. B

0,15 sn karıncık ve kulakçık gevşer. C (Kalp dinlenir)

Aynı anda hem kulakçık hem karıncık kasılmaz!

Nabız – Kalbin ritmik kasılıp gevşemesinin atardamarlarda hissedilmesi

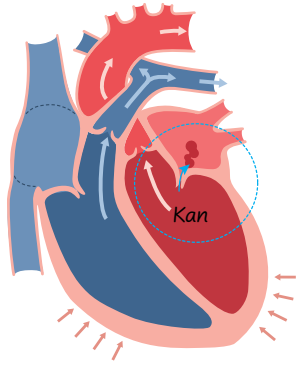




Büyük Tansiyon – Karıncıkların **kasılması** sırasında kanın atardamar duvarına yaptığı basınç. (120 mmHg)



Küçük Tansiyon – Karıncıkların **gevşemesi** sırasında kanın atardamar duvarına yaptığı basınç. (80 mmHg)



Kalbin Üfürümü – Kalp kapakçıklarının görevini doğru yapamamasına bağlı olarak, kanın bir kısmının kulakçıklara geri dönmesi. Doğuştan olabilir veya sonradan ortaya çıkabilir.

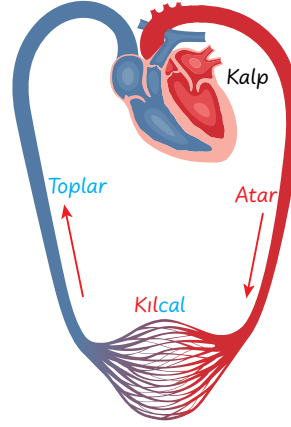
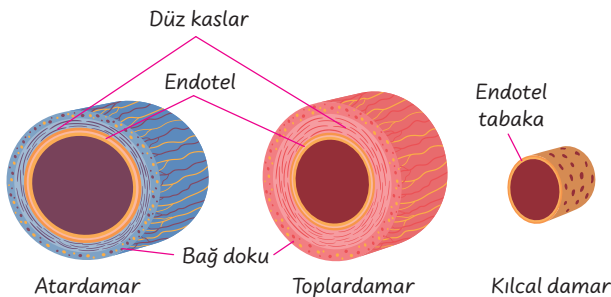
Kalbin çalışma hızını etkileyen faktörler

- Simpatik sinirler
- Tiroksin, adrenalin, nöradrenalin
- Kandaki CO₂ miktarının artması
- Vücut sıcaklığının artması
- Kafein-tein gibi bazı maddelerin artması
- Parasempatik sinirler
- Asetilkolin
- Vagus sinirinin çalışması

YAVAŞLATIR

HIZLANDIRIR

Damarlar (Atar, Toplar, Kılcal)



Kan akış yönü

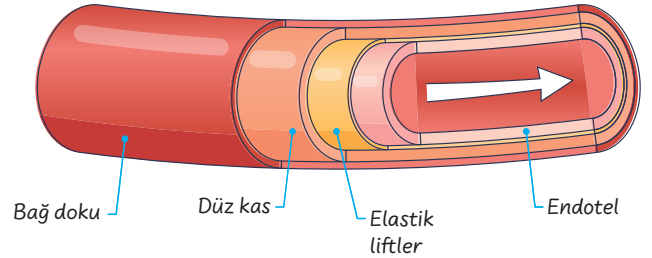
Kalp
↓
Atar
↓
Kılcal
↓
Toplar

Atardamar (Arter)

Kanı kalpten diğer organlara (mide, böbrek, beyin) taşır. Atardamarlar **temiz kan** taşır. (Akciğer atardamarı ve göbek bağı atardamarı **kirli kan** taşır.)

Dıştan içe doğru **Bağ doku – Düz kas – Endotel**

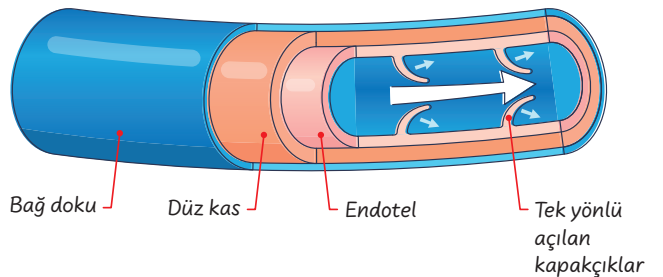
Kan basıncı yüksek olduğu için düz kasta elastik lifler bulunur.



Toplardamar (Vena)

Kanı organlardan kalbe taşır.

Toplardamar **kirli kan** taşır. (Akciğer toplardamarı ve göbek bağı toplardamarı **temiz kan** taşır.)





Dolaşım ve Bağışıklık Sistemi

- Kan basıncı atardamar ve kılcal damara göre daha düşüktür.
- Yerçekimi aksine yani aşağıdan yukarı kan taşıdığı için, yukarı doğru açılan tek yönlü kapakçıklar bulunur.

Kanın toplardamardan kalbe dönebilmesi için;

- Kulakçıkların gevşemesi
- Damar çeperindeki düz kasların kasılıp gevşemesi
- Damar etrafındaki iskelet (çizgili) kasların kasılması
- Tek yönlü açılan kapakçıklar

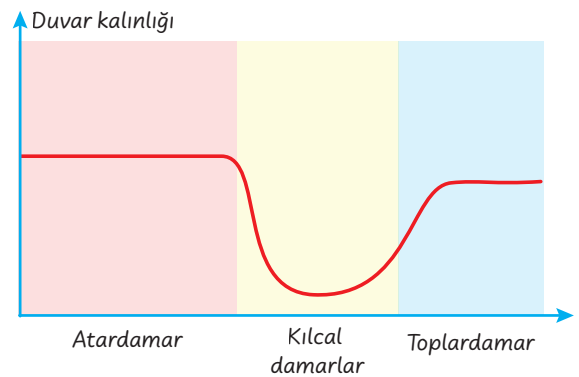
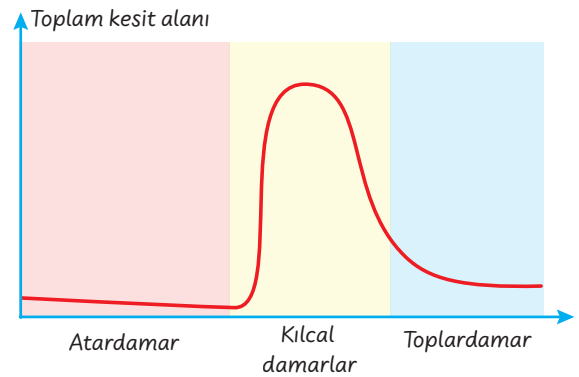
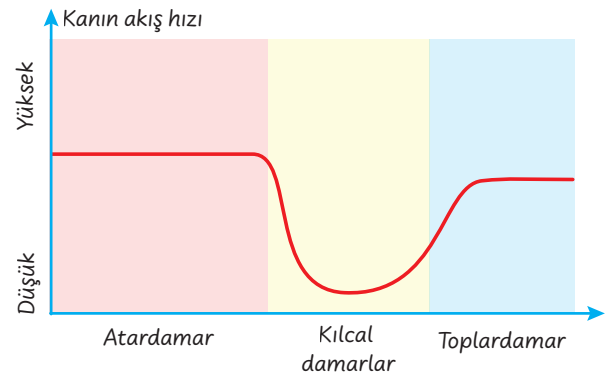
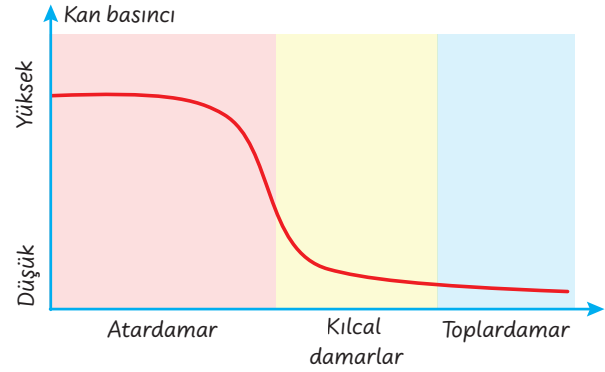
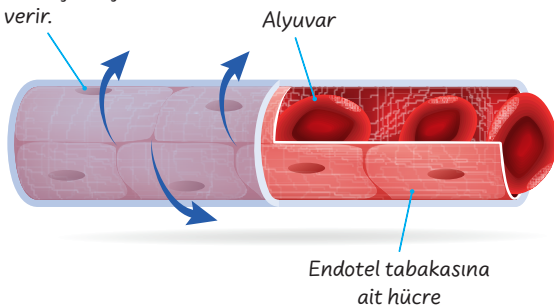
⏮ DİKKAT

Baş üstü toplardamarlarda tek yönlü açılan kapakçıklar bulunmaz.

Kılcal Damarlar

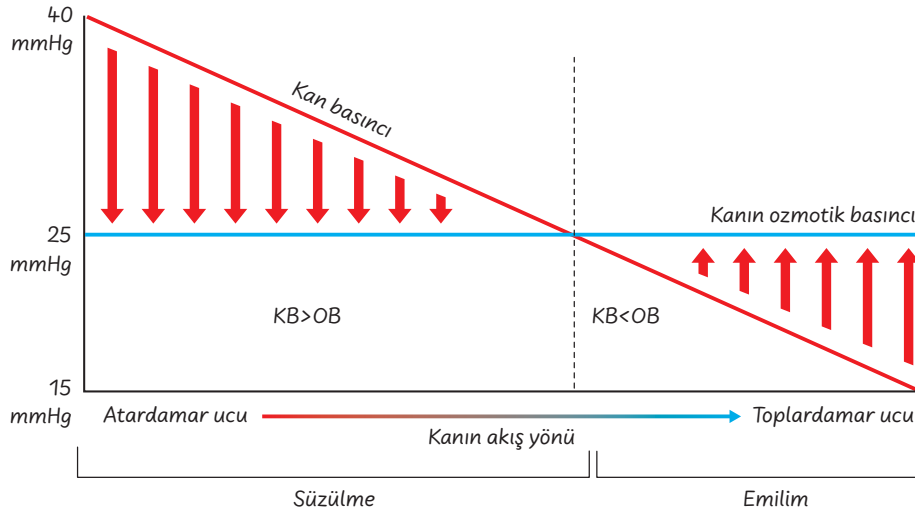
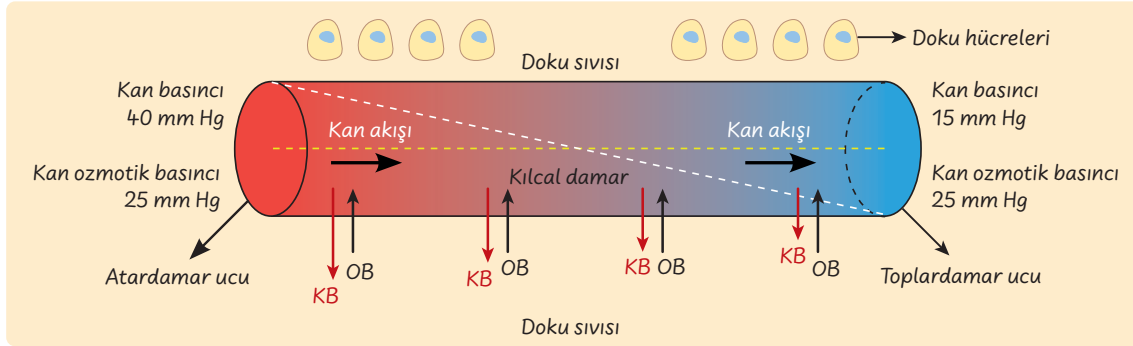
- Genellikle atardamar ile toplardamar arasında bulunur.
- Görevi doku hücrelerinin her türlü madde alışverişlerini (besin, oksijen, metabolizma artıkları gibi) sağlamaktır.
- Toplam yüzey alanları en fazladır.
- Madde alışverişleri, doku sıvısı ile olur.
- Kılcal damarlarda diğer damarlardaki koruyucu bağ doku ve kas doku bulunmaz!
- Sadece tek katlı yassı epitelden oluşurlar.

Tek katlı yassı epitel madde alışverişine izin verir.





Kan ile Hücreler (Doku Sıvısı) Arasında Madde Alış-Verişi (Starling Hipotezi)



Kılcal damarlardan çıkan maddelerin kılcallar etrafında oluşturduğu sıvı ortama **doku sıvısı** denir.

Atardamarın yaptığı basınç ile kılcallardan dışarı O_2 ve besin çıkar. Basıncın düşmesi ile kanın ozmotik basıncı yüksek olduğu için CO_2 , H_2O ve NH_3 üre gibi maddeler kana alınır.

Ödem

➤ Hücrelerin arasında bulunan doku sıvısında su ve madde miktarının artmasına **ödem** denir.

Ödem oluşumunun nedenleri

- Kan basıncının yükselmesi
- Kanın osmotik basıncının düşmesi (Kan proteinlerinin azalması)
- Lenf damarlarının tıkanması
- Doku sıvısının osmotik basıncının yükselmesi
- Kılcal damar geçirgenliğinin artması

