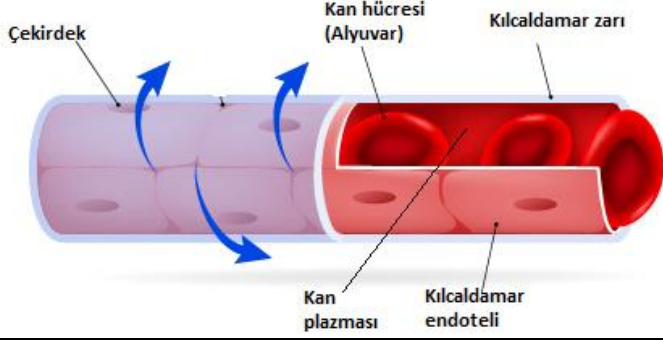


DOLAŞIM SİSTEMİ-4 KAN DOKUSU VE KAN HÜCRELERİ

Kan Dokusu Genel Özellikleri

- insanlarda dolaşım sıvısı yetişkin bir **erkek**te yaklaşık **5-6 litre** iken bir **kadında** **4-5 litre** kadardır.
- kanın yoğunluğu 1,05 olup suya göre daha fazladır. Kanın **pH'ı=7,4'tür**. Kanın pH'ında meydana gelebilecek değişiklikler kişinin ölümüne neden olabilir.
- kanın sıcaklığı vücut sıcaklığına göre biraz daha fazla olup **38°C** civarındadır.
- damarlarda dolaşan kan sıvısının çeşitli görevleri bulunur.



Kan dokusunun görevleri:

- 1-Taşıma görevi:**
 - kan **oksijen** ve **karbondioksit** taşıyarak solunum sistemine yardımcı olur.
 - doku ve organlarda oluşan **metabolik atıkları** boşaltım organlarına taşır.
 - sindirim ürünlerini** ve **besleyici** maddeleri vücudun ihtiyaç duyulan kısımlarına taşır.
 - endokrin bezlerden salgılanan hormonları hedef doku ve organlara taşır.
- 2-Düzenleme görevi:**
 - doku ve organların sıcaklığının ayarlanmasına yardımcı olur.
 - pH'ı düzenleyerek doku ve organların **asitlik-bazlık** durumlarının korunmasına yardımcı olur.
 - kan damarlarının **ozmotik basıncının** korunmasını ve oluşturulmasını sağlar.
 - vücudun homeostasisinin korunmasına yardımcı olur.
- 3-Savunma görevi:**
 - ürettiği **antikorlar** ile dışarıdan gelen yabancı antijen veya mikroplara karşı vücudu korur.
 - yaralanma durumlarında **kanın pıhtılaşmasını** sağlayarak kanamayı durdurur.
 - sahip olduğu **kan hücreleri(akyuvar çeşitleri)** dışarıdan gelen antijen ve mikropları etkisiz hale getirir.

Kanın Yapısı:

- alınan bir miktar kan santrifüj makinasında santrifüje edildiğinde: kanın % 45'ni **kan hücreleri** oluştururken % 55'ni **plazma** kısmı oluşturur.
- santrifüj işlemi sonucu: kan hücreleri plazmadan daha yoğun olduklarından tüpün alt kısmında yer alırken üst kısmında plazma yer alır.

İçeriği	su	iyonları	Kan plazma proteinleri	Kanla taşınan maddeler
a-Kanın plazma kısmı	görevi	Maddelerin taşınmasına yardımcı olur.	Kan plazma proteinleri	Kanla taşınan maddeler
çeşitleri	Alyuvarlar	Akyuvarlar	Kan pulcukları	
1mm ³ kandaki sayıları	4.000.000-5.000.000 milyon kadar	1mm ³ kandaki 4.000-11.000 kadar	1mm ³ kandaki 350.000 kadar bulunur	
görevleri	O ₂ -CO ₂ gibi solunum gazlarının taşınmasını sağlarlar	Mikroplara karşı savunma, koruma, bağışıklığı sağlama		

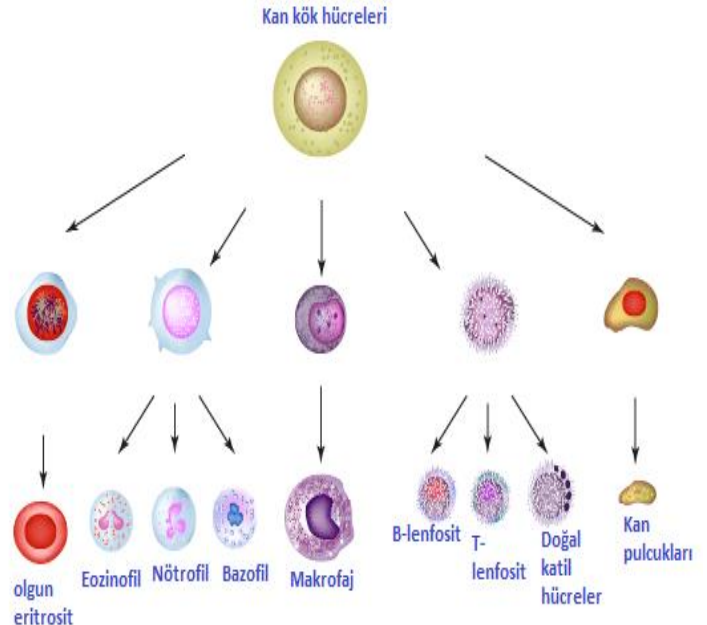
Kan Dokusunun Özellikleri

a-Kanın Plazma Kısmı:

- kanın % 55 kadar kısmını oluşturan sulu çözelti kısmıdır.
- kan plazmasının % 90-92 kadar kısmını su oluştururken % 7-8 kadar kısmını plazma proteinleri oluştururken, geri kalan kısmını diğer maddeler olan (amino asitler, monomerler, vitaminler, enzimler, tuz, hormonlar, antikorlar, kolesterol, laktik asit, oksijen, karbondioksit gibi maddeler) oluşturur.
- kan plazmasının kılcal damar dışına çıkan kısmına **doku sıvısı** denir.
- doku hücrelerin arasında bulunan sıvıya **doku sıvısı** denir. Doku sıvısı, kılcal damardan dışarı çıkan sıvıdan oluşur.
- kanın plazma kısmında yer alan kan proteinleri (albumin-globülin) kanın ozmotik basıncının oluşmasını sağlar.
- doku ve organların ve hücrelerin su ihtiyacı kanın plazma kısmında yer alan su ile karşılanır.
- kan ile doku sıvısı arasındaki maddel alış verişinin gerçekleşmesini sağlar.
- plazmada yer alan fibronojen, trombojen gibi proteinler kanama halinde kanın pıhtılaşmasını sağlayarak kan kaybını önler.
- fibronojen:** Adlı protein kanama halinde kanın damar dışına pıhtılaşmasını sağlar.
- antikorlar:** Dışarıdan vücuda giren antijen ve mikroplara karşı bağışıklığın oluşmasını sağlar.
- albumin ve globülin:** Bu proteinler kanın ozmotik basıncının oluşmasını sağlar.
- kanın plazma kısmı bir deney tüpüne konulduğunda kanın pıhtılaşmasını sağlayan proteinlerin plazmadan ayrılmasıyla geri kalan sıvıya **serum** denir. Yani pıhtılaşma faktörleri alınmış sıvıya **serum** denir.
- fibronojen ve gibi proteinlerin plazmadan ayrılmasıyla geri kalan sıvıya **kan serumu** denir.
- kanın plazma kısmında fibronojen ve benzeri proteinleri bulunurken serum kısmında bulunmaz.

b-Kan Hücreleri:

- kanın yaklaşık % 45'lik kısmını oluşturur.
- plazmaya göre yoğunlukları daha fazladır.
- kan hücrelerinin yoğunluğunu plazma yoğunluğundan daha büyüktür.
- kan hücreleri: alyuvarlar(eritrositler), akyuvarlar(lokositler), kan pulcukları(trombositler)



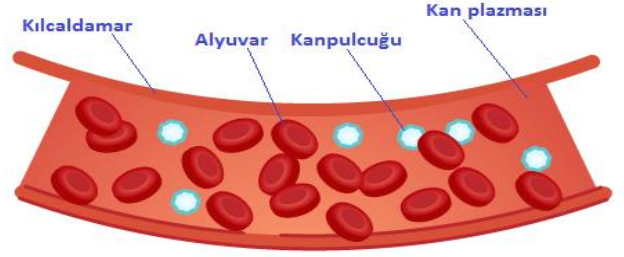
DOLAŞIM SİSTEMİ-4 KAN DOKUSU VE KAN HÜCRELERİ

1-Alyuvarlar(Eritrositler):

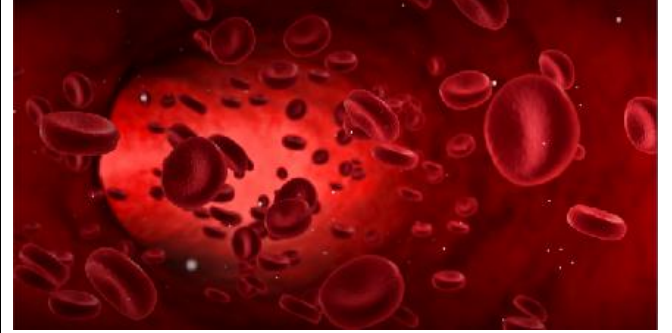
1-Alyuvarlar(Eritrositler):

- kırmızı kemik iliğinde oluşurlar.
- memeli alyuvarları başlangıçta çekirdekli iken olgunlaştıklarında **çekirdek ve mitokondrilerini kaybederler**.
- çekirdekleri olmadığı için **bölünmezler** ve mitokondrilerinin olmamasından dolayı **oksijenli solunum yapamazlar**.
- alyuvarların çekirdeklerinin olmamasından dolayı **ortası çukur** şeklindedir.
- çekirdek ve mitokondrinin kaybedilmesiyle alyuvarların gaz taşıma kapasitesi artar.
- embriyonik gelişimde 5.aya kadar karaciğer ve dalakta üretilen alyuvarlar 5.aydan itibaren kırmızı kemik iliğinde üretilirler.
- yetişkinlik döneminde aşırı kan kaybında karaciğer tarafından da üretilebilirler.
- alyuvarların ortalama ömürleri **120 gün (3-4 ay kadar)** kadardır.
- yaşlanmış ve son kullanıma ömürleri dolmuş alyuvarlar karaciğer ve dalakta parçalanırlar.
- yetkin bir insanın vücudunda saniyede 3 milyon kadar alyuvar yıkılır.
- herbir alyuvarın çapı 7,5 mikron kadar olup damar içinde kan akışıyla birlikte **pasif hareket** ederler.
- alyuvarlar hiçbir zaman damar dışına çıkmazlar yani aktif hareket etmezler.
- sağlıklı bir erkeğin kanında 5 milyon kadar alyuvar varken sağlıklı bir kadının kanında 4 milyon kadar alyuvar bulunur.
- kişinin sahip olduğu alyuvar sayısı kişinin yaşadığı yere göre değişebilmektedir**.
- deniz seviyesinden yukseklerle çıkıldıkça havadaki oksijen oranının azalmasına bağlı olarak sayıları artar.
- alyuvarların içinde kana kırmızı rengini veren **hemoglobinler** yer alır.
- hemoglobinler yapılarında yer alan demir atomlarından dolayı kırmızı renklidir.
- herbir hemoglobin= hem(demir atomu) + globin(protein) kısmından oluşur.
- hemoglobinler alyuvarların gaz taşıma kapasitesini artırır**lar.
- bir alyuvarında ortalama 280 milyon kadar hemoglobin molekülü bulunur.
- hemoglobinler kanın birim hacimde taşıyabileceği oksijen miktarının kat kat artırır.
- hemoglobinlerin kandan çıkarılması durumunda aynı miktarda oksijen taşınması için kanın hacminin en az 3 kat atması gerekir.
- alyuvarlar akciğerden aldıkları oksijeninin büyük kısmını hemoglobinle doku ve organlara taşıırken, doku ve organlarda oluşan CO₂'nin az bir kısmını hemoglobinle akciğere taşırlar.
- alyuvarların mitokondrilerinin olmamasından dolayı oksijenli solunum yapamazlar
- enerji ihtiyaçlarını laktik asit fermantasyonuyla karşılarlar.
- alyuvarların hücre zarlarında yer alan çeşitli **glikoproteinler** kan gruplarının oluşmasını sağlar(**antijenik özellik**)
- kişinin sahip olduğu alyuvarsayısı veya hemoglobin sayısının normalden az olması durumunda kansızlık (**anemi**) hastalığı görülür.
- anemi hastalığında doku ve organlara yeterli miktarda oksijen ulaştırılmaz.
- eritrositlerin üretimi hormonun tarafından kontrol edilir. Böbrekler alyuvar üretimi için **eritropoietin** adlı hormon üretir.

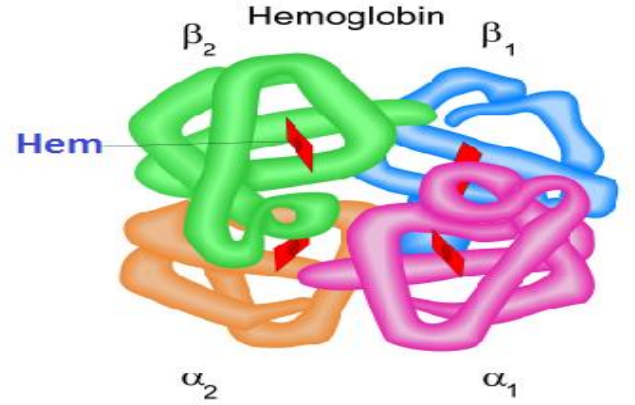
Alyuvarlar ve hemoglobin yapısı



Alyuvarların kılcal damar içindeki şekilleri



Hemoglobin pigmentinin yapısı



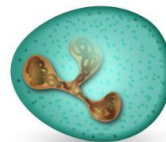
2-Akyuvarlar(Lokositler):

2-Akyuvarlar(Lokositler):

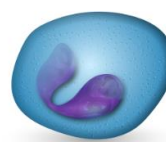
- kırmızı kemik iliğinde oluşurlar.
- büyük çekirdekli kan hücreleridir.
- akyuvarlar kan sıvısı ve damar dışında **aktif hareket** ederler.
- yani kılcal damardan dışarı çıkıp doku ve organlar arasında **mikropları** bulup **etkisiz** hale getirmeye çalışırlar.
- hemoglobin taşımadıkları için **renksizdirler**.
- 1mm³ kanda ortalama olarak **4.000-11.000** kadar bulunurlar.
- çekirdekleri ve mitokondrileri bulunur (alyuvarların çekirdek ve mitokondrileri yoktur.)
- vücutta **enfeksiyon**(mikrop bulaşması) görülmesi halinde sayıları geçici olarak çok hızlı artış gösterir.
- bazı akyuvar çeşitleri yalancı ayakları ile **fagositoz** yaparak mikropları etkisiz hale getirmeye çalışırlar.
- bazı akyuvar çeşitleri mikroplara karşı vücudu koruyan **antikor** üretir.
- bazı akyuvar çeşitleri damar dışına çıkarak **amipsi hareketlerle** mikropları yok ederler.
- yaralanma durumlarında yaranın etrafında görülen kızarıklıklar akyuvar ve mikroplar arasındaki mücadeleden kaynaklanır.
- kan dokusunda ve lenf dokusunda bulunurlar
- metabolik faaliyetler için gerekli olan enerjiyi **oksijenli solunum** olayı ile elde ederler.
- akyuvarlar hücre sitoplazmalarında taneciklerin olup olmamasına göre granüllü akyuvarlar ve granülsüz akyuvarlar iki grupta incelenir.
- granüllü akyuvarlar: **bazofiller, eozinofiller, nötrofiller**
- granülsüz akyuvarlar: **monositler ve lenfositler**

Kanın yapısı

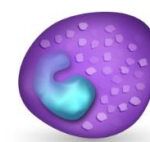
Kanın plazma kısmı		Kan hücreleri			
Serum	Plazma proteinleri	Akyuvarlar		Alyuvarlar	Kan pulcukları
Su, tuzlar, iyonlar	Albümin	Granüllü akyuvarlar	Granülsüz akyuvarlar		
İnorganik maddeler	Fibronojen	Bazofiller	Monositler		
Hormonlar	Trombojen	Eozinofiller	Lenfositler		
Enzimler, şekerler		Nötrofiller			
Gaslar, vitaminler					



Nötrofiller



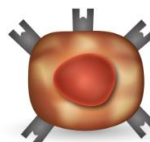
Eozinofiller



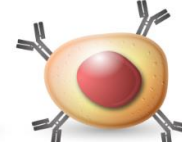
Bazofiller



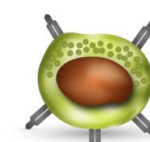
Monositler



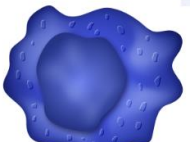
T-lenfositler



B-lenfositler



Doğal katil hücreler








Makrofajlar

DOLAŞIM SİSTEMİ-4 KAN DOKUSU VE KAN HÜCRELERİ

Akyuvarların (Lökositler) sınıflandırılması

a-Granüllü Akyuvarlar:	b-Granülsüz Akyuvarlar:
<ul style="list-style-type: none"> -sitoplazmalarında granül adı verilen tanecikler yer alır. -akyuvarlar vücutta kırmızı kemik iliğinde üretirler. -sitoplazmalarda yer alan granüller mikroskop altında renkli boylarla boyanabilmektedirler. -granüllü akyuvarların çekirdekleri genelde boğumlu bir yapı gösterirler. -granüllü akyuvarlar: eozinofiller, bazofiller, nötrofiller örnek olarak gösterilebilir. 	<ul style="list-style-type: none"> -özel boyalarla boyandıklarında sitoplazmalarında taneciklerin olmadığı görülür. -kemik iliğinde üretilen granülsüz akyuvarlar: lenf düğümü, dalak ve timüs gibi bezlerde aktifleşirler. -çekirdekleri büyük ve genellikle yuvarlak şeklindedir. -granülsüz akyuvarlar monositler ve lenfositler olmak üzere iki grupta incelenirler.

Akyuvarların (Lökositler) Sınıflandırılması

Agranülositler (Granülsüz akyuvarlar)		Granülositler (Granüllü akyuvarlar)		
Lenfositler	Monositler	Eozinofiller	Bazofiller	Nötrofiller
 <p>T-lenfositler B-lenfositler</p>				

<p>1-Bazofiller:</p> <ul style="list-style-type: none"> -bazofiller genelde heparin ve histamin adlı maddeleri üretirler. -heparin kanın damar içinde pıhtılaşmasını önler. -histamin kılcal damarların geçirgenliğini artırır. -histamin aynı zamanda alerjik durumlarda bağışıklığın korunmasında da görev yapar. -kan dokusunda histamin miktarının aşırı artması sonucu kılcal damardan doku sıvısına geçen sıvı miktar bu şekilde doku sıvısının artmasına ödem denir. -yaralanma durumlarında ağrı ve acı hissinin oluşmasını sağlayarak yaraların kızarıp şişmesine yol açar. -bazı alerjik durumlarda bağ dokusundaki mast hücrelerinden de heparin salgılanabilmektedir. -vücutta uzun süreli iltihaplanma durumlarında sayıları artış gösterebilmektedir. <p>2-Eozinofiller:</p> <ul style="list-style-type: none"> -parazit enfeksiyonlarında ve bazı alerjik reaksiyonlarda vücutta sayıları artış gösterir. -çekirdekleri genelde iki parçalıdır. <p>3-Nötrofiller:</p> <ul style="list-style-type: none"> -dışarıdan vücuda giren mikropların etkisiz hale getirildiği kan hücreleridir. -çeşitli şekillerde vücuda giren yabancı maddeler, mikropları ve görevleri bitmiş hücreleri fagositozla yok ederler. -yakaladıkları yabancı ve zararlı maddeleri fagositozla yuttuktan sonra lizozom organeli yok ederler. 	<p>1-Lenfositler:</p> <ul style="list-style-type: none"> -vücutta sinir doku hariç diğer tüm dokularda bulunabilirler. -vücutta özgül bağışıklığın oluşmasını sağlayan akyuvar çeşididir. -esas görevleri bağışıklığın yerine getirilmesine yardımcı olmaktır. -vücutta iki çeşit lenfosit bulunur: B-lenfositler ve T-lenfositler -T-lenfositler hücresel bağışıklıkta etkilidir(mikropla doğrudan savaşma) -B-lenfositler ise ürettikleri antikorlar ile virüs ve bakterilerin hücrelerin içine girmeden etkisiz hale getirilmesini sağlarlar. Antikor üretmek sıvısal(humoral) bağışıklığın oluşmasında işlev görürler. <p>2-Monositler:</p> <ul style="list-style-type: none"> -çeşitli akyuvarlar içinde en iri yapılı olanlarıdır. -monositler mikropları fagositozla yok etme yetenekleri çok gelişmiştir. -kan dokusundan doku sıvısına gidip mikropları etkisiz hale getirirler. -kılcal damar dışında makrofajlara dönüşüp mikropları ve yaşlı hücreleri parçalayıp yok ederler. - lösemi hastalığında(kan kanseri) sayıları çok fazla artış gösterir. <p>3-Kan Pulcukları(Trombositler):</p> <ul style="list-style-type: none"> -kırmızı kemik iliğinde bulunan dev yapılı hücrelerin parçalanmasıyla oluşurlar. -kan dokusunda 10 gün kadar canlılıklarını korurlar. -çekirdekleri yoktur. -kanın pıhtılaşması için gerekli olan özel proteini üreten renksiz ve çekirdeksiz hücrelerdir. -1mm³ kanda ortalama olarak 350.000 kadar bulunurlar. -kan pulcukları renksiz ve çekirdeksizdirler. -esas görevleri kanın damar dışında pıhtılaşmasına yardımcı olmaktır. -işlevleri biten kan pulcuklar karaciğerdeki makrofajlar tarafından parçalanırlar.
---	--

Kanın Pıhtılaşması

-insan vücudunda kesikler, yaralar ve çeşitli kanama durumlarında çeşitli kimyasal reaksiyonlar ile kan kaybının önlenmesine **kanın pıhtılaşması** denir.

-kanın pıhtılaşmasında: çeşitli **proteinler, vitaminler, mineraller** görev alır.

-kan damarının endotel tabakası hasar gördüğünde kanın damar çeperindeki bağ doku ile teması sonucu pıhtılaşma süreci başlar.

-pıhtılaşma olaylarında ilk olarak trombositler kullanılarak bir **trombosit tıkaçı** oluşturulur. Hasar küçükse trombosit tıkaçı tek başına kanamayı durdurabilir.

-bu durumda damar duvarının zedelenmesi sonucunda damar duvarında yer alan kollajen iplikçikler açığa çıkar ve kan pulcukları bu iplikçiklere bağlanarak bir tromboist tıkaçı oluşturur.

-kan damarındaki hasar büyükse trombosit tıkaçı tek başına yeterli olmaz ve farklı pıhtılaşma olayları gerçekleşir.

-hasar büyük olması durumunda hasar göre damarı duvarı ve **kan pulcuklarından tromboplastin** adlı madde salgılanır.

-**tromboplastin** adlı madde, pıhtılaşma faktörleri, **K vitamini ve Ca²⁺ minerali** trombin adlı bir maddeye dönüşür.

-oluşan trombin adlı madde karaciğer tarafından üretilen **fibrojen** adlı maddeyi **fibrine** dönüştürür.

-oluşan fibrin kan hücreleri ile birlikte **pıhtıyı** oluşturur.

-trombin alı bir enzim pozitif geri bildirimle protrombin adlı maddeden daha fazla trombinin oluşmasını sağlar.

Kanın pıhtılaşma mekanizması

