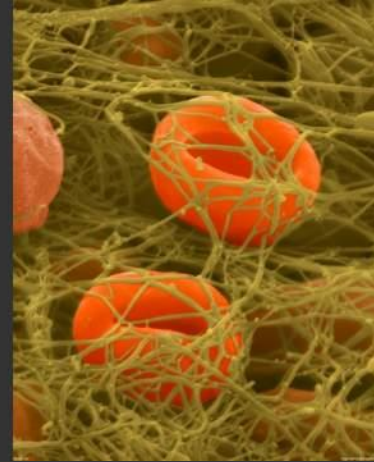


# KAN Fizyolojisi

## II. Bölüm

Prof.Dr.Çiğdem ALTINSAAT D.V.M



# Akyuvarların görevleri

- Bakteri ve bazı zehirlere karşı antitoksik maddeler salarak ve fagositoz özellikleri yardımıyla bedeni zararlı mikroorganizmalardan korumak
- Bazofillerde yapılan heparinle damar içi kanın pıhtılaşmasını önlemek
- Yağ emilimine yardım etmek ve yabancı proteinleri parçalayarak organizmanın emilmesini korumak
- Hücrelerin onarım ve yenilenmelerini sağlamak
- Bağışıklıkta görev almak

Prof. Dr. Çiğdem ALTINSAAT

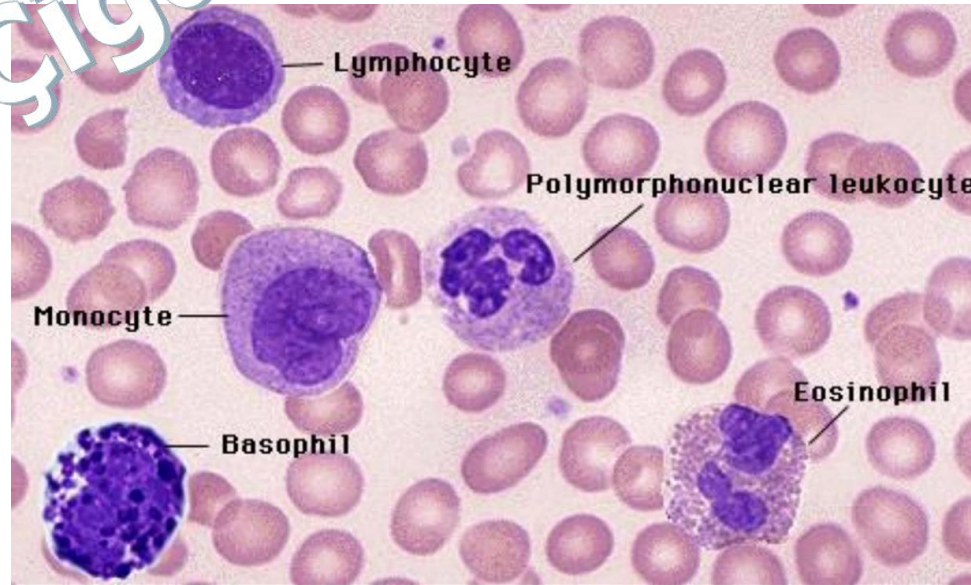
# Lökositler

- **Lökopeni:**
  - Akyuvar sayısındaki azalma
- **Lökositoz:**
  - Akyuvar sayısındaki artış
- **Lökemi:**
  - Akyuvar sayısındaki aşırı artış

Prof.Dr.Çiğdem ALTINSAAT

# Akyuvar tipleri

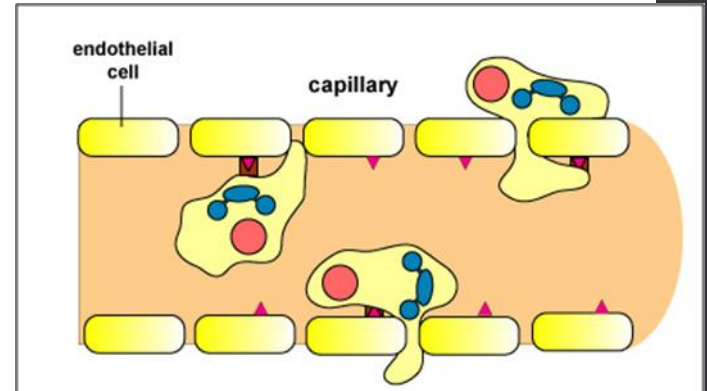
- Bütün akyuvarların çekirdeği vardır
- Boyama ile görülebilen sitoplazmik granüllerinin olup olmadığına göre granüler veya agranüler olarak sınıflandırılırlar
  - Granüllü akyuvarlar; nötrofil, eozinofil ve bazofillerdir
  - Agranüler akyuvarlar ise monositler ve lenfositlerdir



- **Nötrofiller (GRAN, granüositler):** Özellikle bakteriyel enfeksiyonlarla savaşta görev yaparlar.
- **Lenfositler (LYMP):** Özellikle viral enfeksiyonlarda bağışıklık için yararlı hücrelerdir.
- **Monositler (MID):** Enfeksiyonlarla savaşta yararlıdır.
- **Eozinofiller (EO):** Allerjik ve parazitik enfeksiyonlarda ve deri hastalıklarında artarlar.
- **Basofiller (BASO):** İltihabın kontrolünde etkilidirler.

# Yangı bölgesine akyuvarların göçü

- **Kemotaksi** : Yangılı dokudan ortaya çıkan ürünler veya bakteriler kimyasal dalgalar ve diğer salarlar (kemotaktik maddeler)
- **Marjinasyon** : Bu maddeler damar geçirgenliğini artırırken aynı zamanda nötrofillerin damar endoteline yapışmasını sağlar
- **Diapedez** : Nötrofillerin kılcal damar aralıklarından geçmesi
- Nötrofil akyuvarların yangı bölgesine amipsi hareketlerle gitmesi
- **Fagositoz**





# Lökositlerin Yaşam süreleri

- Akyuvarlar, geliştikten sonra bir süre sonra ekstravasküler görevlerini yapmak üzere dolaşımı kanını terk ederler.
  - **Granülositler** kanda 6- 20 saat kalırlar, dokulardaki yaşam süreleri ise **2-3 gün** kadardır.
  - **Monositler** kanda 24 saat veya daha kısa kalırken, dokularda **birkaç ay** yaşarlar.
  - Lenfositler tekrarlayan bir biçimde kandan dokulara , lenfe ve tekrar kana geçebilirler. Genel olarak **T lenfositler 100-200 gün**, **B lenfositler ise 2-3 gün**, bellek hücreleri ise yıllarca yaşarlar.

• **Granülositler** yılları  $\mu\text{l (mm}^3\text{)}$  kanda 7000-15000 arasında, **Monositler** arasında, **Lenfositler** arasında.

- Toplam akyuvar popülasyonunun sadece %2'si dolaşım kanındadır. Geri kalan kısmı lenf sıvısında, deride, akciğerlerde, lenf yumruları ve dalakta bulunur

# Hemogram

Parameter	Result	Unit	Ref. Scope	Parameter
WBC	H 14.91	$10^3/uL$	3.50 - 9.50	RBC
Neu%	H 84.5	%	40.0 - 75.0	Hb
Lym%	L 10.0	%	20.0 - 50.0	Hct
Mon%	L 0.1	%	3.0 - 10.0	MPV
Eos%	L 0.1	%	0.4 - 8.0	PDW
Bas%	L 0.1	%	0.0 - 1.0	PCT
Neu#	H 12.59	$10^3/uL$	1.80 - 6.30	P-LCR
Lym#	L 1.50	$10^3/uL$	1.10 - 3.20	
Mon#	H 0.80	$10^3/uL$	0.10 - 0.60	
Eos#	L 0.01	$10^3/uL$	0.02 - 0.52	
Bas#	L 0.01	$10^3/uL$	0.00 - 0.06	
PLT	261	$10^3/uL$	125 - 350	
MPV	8.7	fL	6.5 - 12.0	
PDW	15.2	%	9.0 - 17.0	
PCT	0.229	%	0.108 - 0.282	
P-LCR	24.1	%	8.0 - 43.0	

## Hemogram

Tarihi: 17.09.2012  
11:56

Örnek  
Türü: Tam Kan

Test Adı	Sonuç	Birim	Referans Değer	Açıklama
WBC	8.11	$10^3/uL$	4.8-10.8	
NE%	51.6	%	43.0-65.0	
LY%	<b>39.7</b>	%	<b>5.5-20.5</b>	
MO%	4.2	%	<b>5.5-11.7</b>	
EO%	3.9	%	0.0-2.0	
BA%	0.6	%	0.2-1.0	
NE#	4.18	$10^3/uL$	2.2-4.8	
LY#	<b>3.22</b>	<b><math>10^3/uL</math></b>	<b>1.3-2.0</b>	
MO#	0.34	$10^3/uL$	0.3-0.8	
EO#	0.32	$10^3/uL$	0.0-0.2	
BA#	0.05	$10^3/uL$	0.0-0.1	
RBC	<b>6.22</b>	<b><math>10^6/uL</math></b>	<b>4.70-6.00</b>	
HGB	14.7	g/dL	14.0-18.0	
HCT	<b>50.4</b>	%	<b>38.0-42.0</b>	
MCV	81.0	fL	80.0-97.0	
MCH	<b>23.6</b>	pg	<b>27.0-31.0</b>	
MCHC	<b>29.2</b>	g/dL	<b>32.0-36.0</b>	
RDW_CV	13.1	%	11.5-15.5	
RDW_SD	38.8	fL	37.0-54.0	
PLT	332	$10^3/uL$	130-400	
MPV	9.6	fL	7.4-10.4	
PCT	0.32	%	0.000-0.990	
PDW	11.7	fL	0.00-99.9	
PLCR	23.1	%	13.0-43.0	

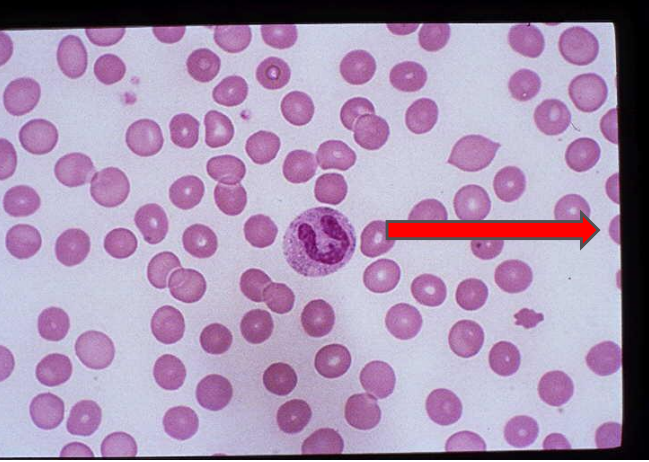


# Akyuvar formülü

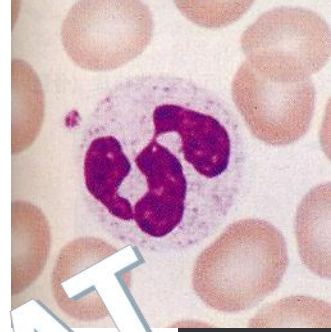
• Dolaşım kanındaki çeşitli tip akyuvarların yüzde oranlarının belirlenmesine **akyuvar formülü** denir.

- Akyuvar formülü, enfeksiyon, zehirlenme, lökemi kemoterapi, paraziter ve allerjik reaksiyonlar hakkında bilgi verir.
  - Nötrofil (akut bakteriyel enfeksiyonlarda artar)
  - Lenfosit (kronik enfeksiyonlarda ve viral hastalıklarda artar)
  - Monosit (fungal, viral hastalıklar ile operasyon sonrası durumlarda artar)
  - Eozinofil (paraziter ve allerjik reaksiyonlarda artar)
  - Bazofil (allerjik reaksiyonlar ile hipotiroidide artar)

Prof.Dr.Çiğdem ALTINSAAT



Band n6trofil (Genç Tip)



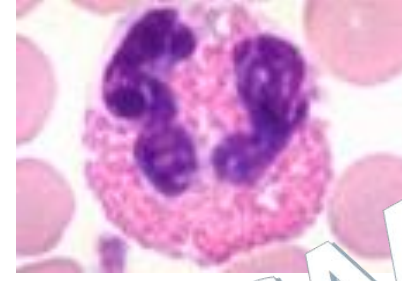
## N6trofil (Granul6sosit)

- Polimorfn6kleer l6kositler
- Çekirdekleri 2 - 5 lobludur ve bu loblar birbirleriyle ince bağlantılar yapmışlardır
  - Yaşlı h6crelerin çekirdekleri daha fazla lobludur
  - Genç h6creler, band n6trofil olarak isimlendirilir, çünkü nukleusları palasikindedir
- Gran6ller mavi, kırmızı veya lila renkli ve çok küçüktür
- Çapları 10-15 mikron kadardır
- Dolaşımdaki akyuvarların % 45-65'i n6trofillerdir

# Nötrofil görevleri

- Bakterilere karşı en hızlı cevabı veren akyuvarlardır
- Bakterilere karşı etkileri
  - Lizozom enzimi salarak bakterileri parçalamayı ve sindirebilirler
  - Antibiyotik gibi etki gösteren proteinler (defensin) salarak bakteri duvarını yıkmaları
  - Kuvvetli oksidan maddeler salgırlar ( $H_2O_2$ ). Bu madde kuvvetli bakterisit etkilidir.
- Sayısında Artış = Nötrofili
- Azalma = Nötroopeni

# Eozinofil (Granülosit)



- Çekirdekleri 2-3 lobludur ve bu loblar birbirine iplikçiklerle bağlıdır
- Büyüktürler, üniform granülleri vardır ve asidik boyalarla boyanabilirler
  - Çekirdekleri net görünür
- Çapları 14-20 mikrometredir
- Dolaşım kanındaki akyuvarların % 2-4'ünü oluştururlar



# Eozinofil görevleri

- Kılcal damarlardan ayrılarak doku sıvısına girerler
- Histaminaz enzimi salarlar
  - Bazofillerin neden olduğu yangıyı azaltırlar
- Paraziter enfeksiyonlarda sayıları artar
- Antijen-antikor kompleksini fagosit ederler
- Granüllerinde plazminojenler bulunur

## Eozinofili



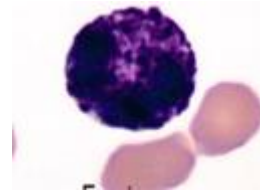
- Alerjik reaksiyonlar
- Paraziter enfeksiyonlar
- Bazofil immün hast.
- Dermatitler

## Eozinopeni



- Kortikosteriodler (kortizol) veya ACTH salınımında
- Cushing sendromunda





# Bazofil (Granülosit)

- Büyük, koyu mor ya da siyah, değişik büyüklükteki granüller bazik boyalarla boyanır
  - Çekirdekleri bu granüller tarafından maskelenebilir
- Düzensiz, S şeklinde ve iki loblu çekirdekleri vardır
- Çapları 10-18 mikrondur
- Dolaşım kanındaki akyuvarlar içinde %1'den az bulunurlar

# Bazofil görevleri

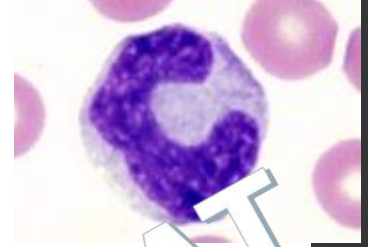
- Yangı ve alerji reaksiyonlarıyla ilgilidirler
- Kılcal damarlardan ayrılarak, bağ dokuya mast hücreleri olarak girerler
- Granüllerinden, heparin, histamin & azadikinin, serotonin bırakırlar
  - Yangıya cevabı arttırır ve aşırı duyarlılık (hipersensitivite, alerji) reaksiyonlarıyla ilgilidirler

Bazofili (Sayısında artış) ↑

• Aşırı alerjik hast,

• Ağır metal zehirlenmelerinde

# Monosit (Agranülosit)

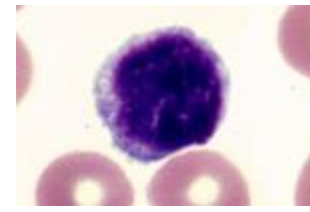


- Çekirdekleri böbrek veya at nalı şeklindedir
- Dolaşım kanındaki en büyük hücrelerdir
  - Dokulara fagositoz için geçtiklerinden dolaşımında uzun süre kalmazlar
  - Dokularda makrofaja dönüşürler
    - Bazı özel dokularda yerleşik makrofajlar da vardır
      - Akciğerlerde alveolar makrofajlar
      - Karaciğerde Kupfer hücreleri
    - Serbest makrofajlar en lenfoid bölgelerinde toplanırlar
    - Çapları 12-20 mikrometredir
- Sitoplazması mavi-gri renklidir
- Dolaşım kanındaki akyuvarların %3-8'ini oluşturur

# Monosit görevleri

- Enfeksiyon bölgelerine uzun sürede ancak çok sayıda gelirler
- Monositler kılcal damarlardan ayrıldıktan sonra serbest makrofajlar haline dönüşürler
- Mikroorganizmaları fagosite ederler ve enfeksiyon bölgelerinden ölü doku artıklarını temizlerler

# Lenfosit (Agranülosit)



- Ovalden yuvarlağa kadar değişen koyu renkli çekirdekler vardır
- Sitoplazmaları açık mavi renklidir
  - Çekirdeğin etrafında çok az görülürler
- Küçük lenfositler 6 - 9 mikron çapındadır
- Büyük lenfositler 10 - 14 mikron çapındadır
  - Sayıları viral enfeksiyonları artırır
- Dolaşım kanındaki alyuvarların % 25-30'ini oluştururlar

Prof. Dr. Çiğdem ALTINSAAT



- LENFOSİTOZ Lenfosit sayısı ↑ Gençlerde fizyolojik
  - Enfeksiyonların iyileşme döneminde
  - Kronik yangı ve viral has.
  - Lenfatik lökositoz %100 artar
  - Kötü huylu kemik iliği hast.
  - Bakteriler, zorlayıcı fiziksel aktivite, anestezi ve cerrahi

- LENFOSİTOPENİ ↓ Lenfosit sayısında azalma
  - Akut veya kronik
  - Lenfoid dokuların kronik yangıya yol açan hast.
  - Kortizon/kortikosteroid uygulamaları
  - Akut stres
  - Cushing sendromu
  - Radyasyon,
  - şok
  - kemoterapi

- Total lenfosit popülasyonunun sadece %2'si dolaşım kanındadır
  - Geri kalan kısmı lenf sıvısında, deride, akciğerlerde, lenf yumruları ve dalakta bulunur

# Lenfosit görevleri

- **B lenfositler**

- Bakterileri ve toksinlerini yok ederler
- Plazma hücrelerine dönüşerek antikor üretirler

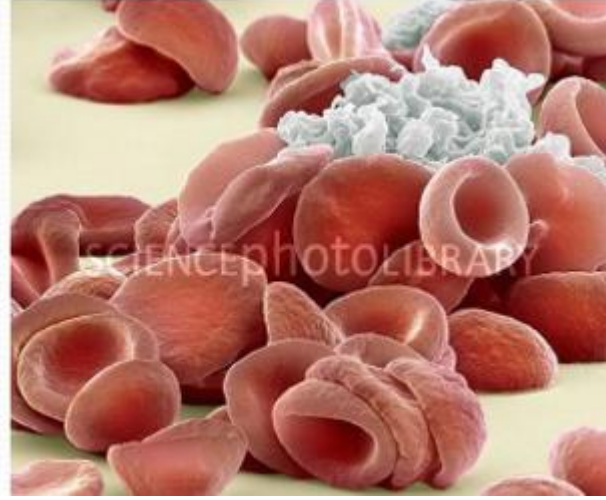
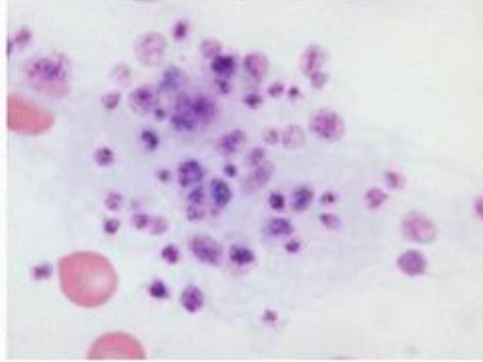
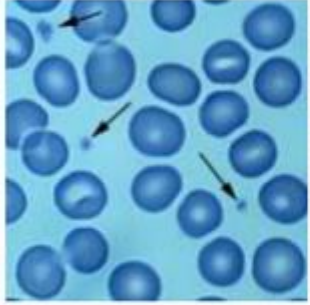
- **T lenfositler**

- Yardımcı T lenfositler : B lenfositlerin antikor yapmalarına yardımcı olurlar
- Eylemci T lenfositler : Hücresel bağışıklıktan sorumludurlar (enfeksiyon üretirler)
- Baskılayıcı T lenfositler : B ve T lenfositlerin işlevlerini düzenleyen hücrelerdir
- Sitotoksik T lenfositler : aracıya gerek olmadan virus ve tümör hücrelerini öldürürler
- Bellek hücreleri

# Akyuvar formülü

- Dolaşım kanındaki çeşitli tip akyuvarların yüzde oranlarının belirlenmesine **akyuvar formülü** denir
  - Akyuvar formülü, enfeksiyon, zehirlenme, lökemi, kemoterapi, paraziter ve allerjik reaksiyonlar hakkında bilgi verir
    - Nötrofil (akut bakteriyel enfeksiyonlarda artar)
    - Lenfosit (kronik enfeksiyonlarda ve viral hastalıklarda artar)
    - Monosit (fungal, viral hastalıklar ile operasyon sonrası durumlarda artar)
    - Eozinofil (paraziter, deri hastalıkları ve allerjik reaksiyonlarda artar)
    - Bazofil (allerjik reaksiyonlar ile hipotiroidide artar)
  - Periferik yayma yapılarak, bu lökositlerin yüzdelenmesi yani formülasyonu yapılır.
  - Periferik yayma aynı zamanda eritrositlerin morfolojileri, hemoglobin içerikleri, dağılımları, trombositlerin dağılımı ve sayıları hakkında bilgi verir

# Kan Pulcukları Platelet/Trombosit



Sayısı  $130-400 \times 10^3 / \mu\text{l}$