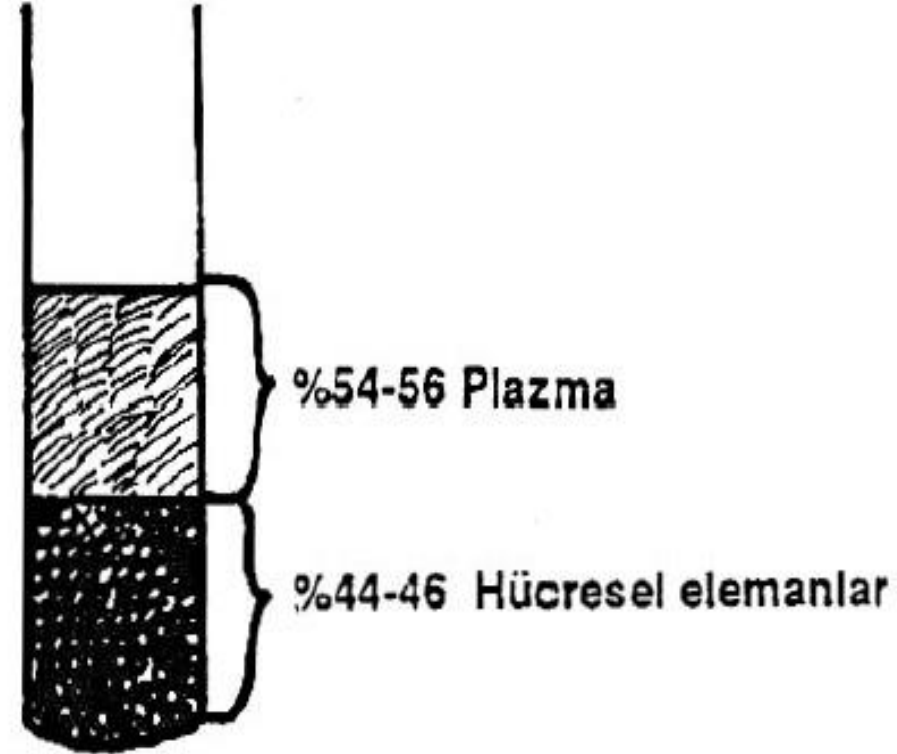


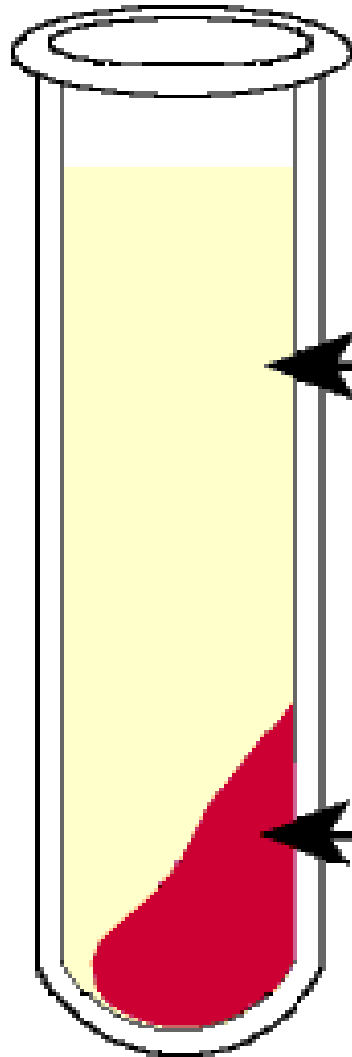
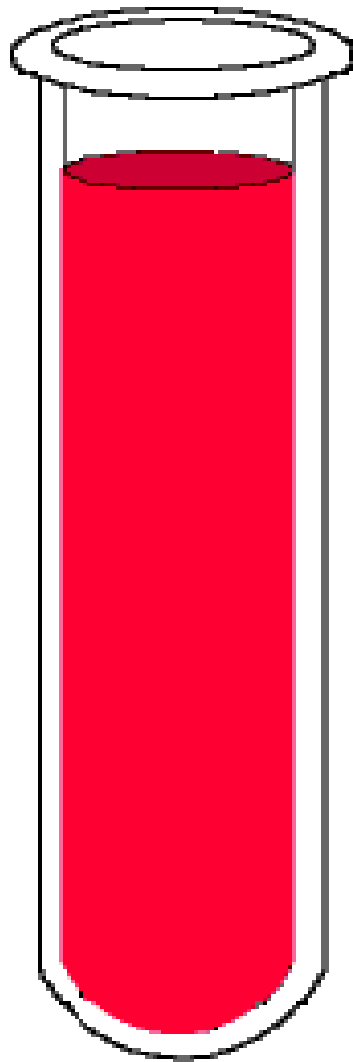
**KAN DOKUSU**

- Hücrelerarası maddesi sıvı olan bir dokudur
- Hücrelerarası madde hacimce daha fazla olduğundan kan dokusunun temel maddesi kabul edilir (fundamental substans). Bu temel maddeye **plazma** denir.
- Dokunun hücresel bölümüne ise **kanın şekilli elemanları** denir.



- Plazmanın esasını globulinler, albüminler ve inorganik tuzlar oluşturur
- Ayrıca sindirim sisteminden alınan besin maddeleri, çeşitli sistemlerden gelen enzimler ve hormonlar da bulunur

- Damarlarda dolaşan kan süspansiyon halindedir.
- Ancak hava ile temas sonucu kan hücreleri çökerler. Burada **fibrinojen** fibrine dönüşür. Bu olaya **pihtılaşma** denir.
- Pihtılaşma sonucu plazmadan geriye sarımsak renkli ve yapışkan bir sıvı kalır buna **serum** denir.



**serum**

**pıhtılaşmış kan**

# Olgun kan hücreleri 3 gruba ayrılırlar:

1) **Alyuvarlar (Eritrositler)**

2) **Akyuvarlar**

a) **Granülositler**

Nötrofil

Eozinofil

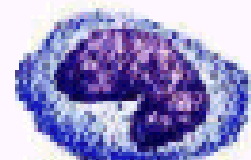
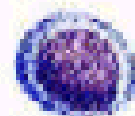
Bazofil

b) **Agranülositler**

Lenfosit

Monosit

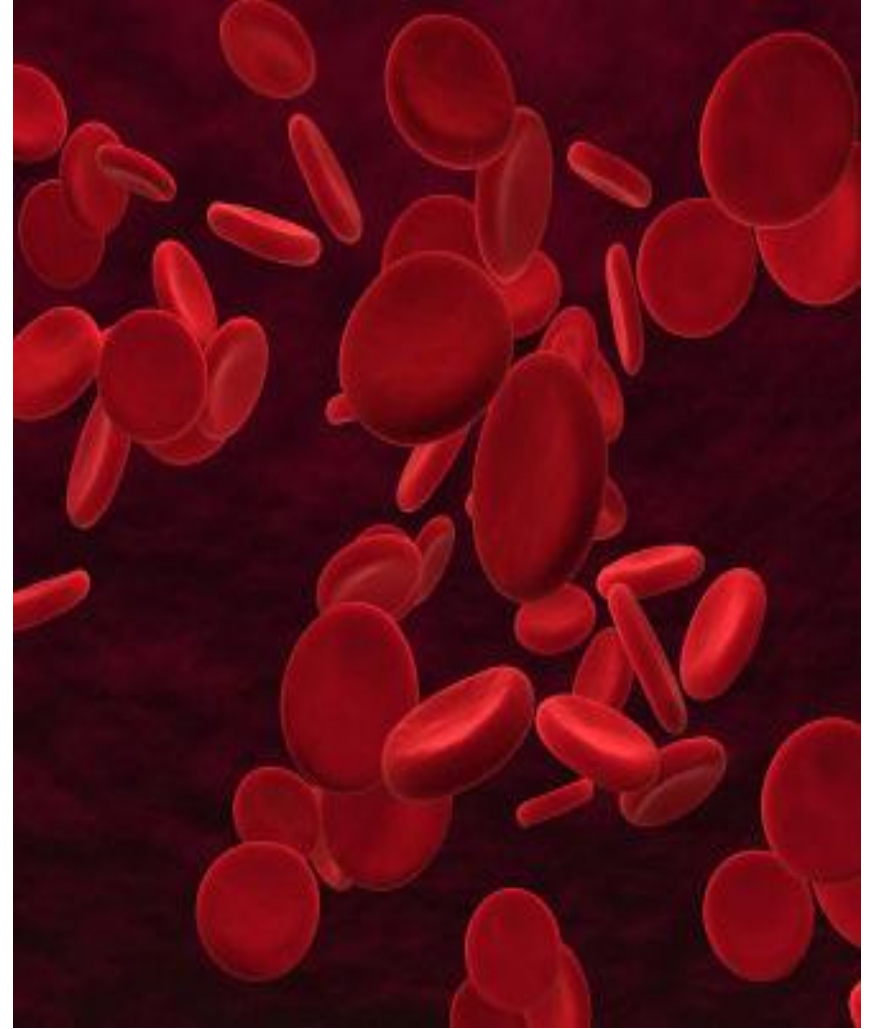
3) **Trombositler (Kan Pulcukları)**

Eritrosit	Lökositler				Trombosit	
	Çok çekirdekli granülositler			Monosit	Lenfosit	
	Nötrofil	Eozinofil	Bazofil			
						

# Alyuvarlar (Eritrositler)

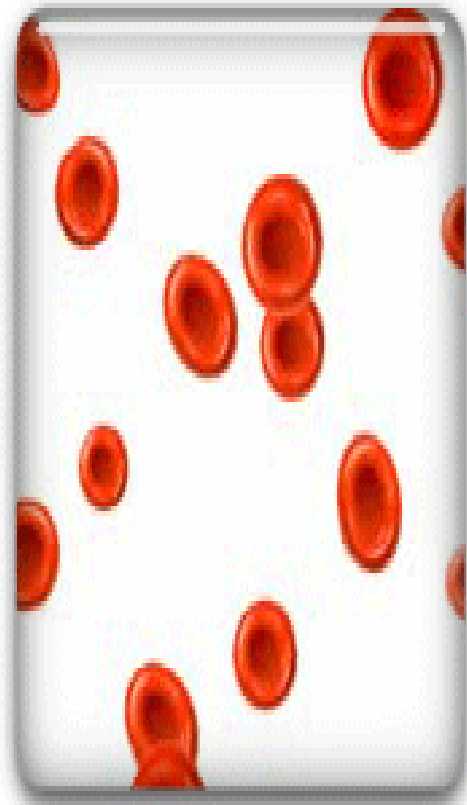
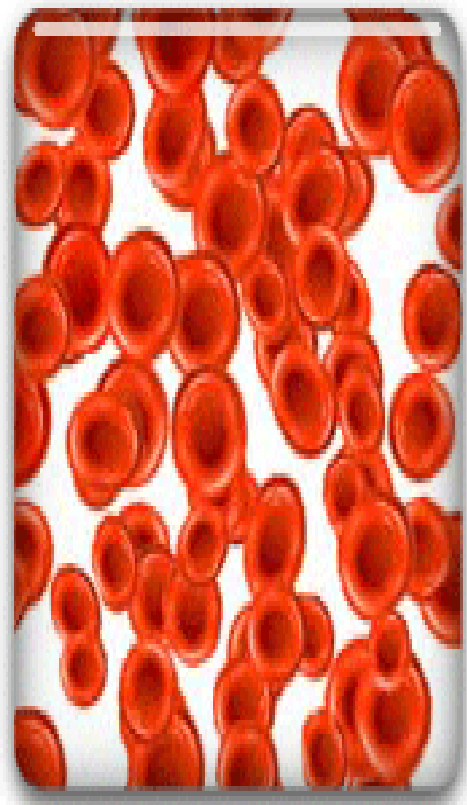
- Akciğer ve dokular arasında oksijen ve karbondioksit taşımakla görevlidirler
- Kanda en bol bulunan kan hücreleridir
- Miktarı türler arasında farklılıklar gösterir (bir milimetre küp kanda ort. İnsanda 5 milyon, keçide 14 milyon, tavukta 3.5 milyon)
- Kandaki miktarı vücudun fazla oksijene gereksinim duyduğu hallerde veya havasında az oksijen bulunan yüksek rakımlarda artar, kansızlıkta ise azalır
- Miktarın artmasına **poliglobuli**, azalmasına ise **anemi** adı verilir.

- Alyuvarların Őekilleri de tűrler arasında farklıdır. Çoęu memelilerde yuvarlak-bikonkav iken, deve ve lama gibi memelilerde oval-bikonkav Őekilli; kanatlı ve sűrűngenlerde ise yine oval fakat bikonvektirler.
- Konkav ya da konveks olmalarının amacı , gaz alıŐveriŐi için yeterli bir yűzey oluŐturmaktır. İnsanda bu hűcrelerin oluŐtuęu yűzey 3500 m<sup>2</sup>' ye ulaŐmaktadır.



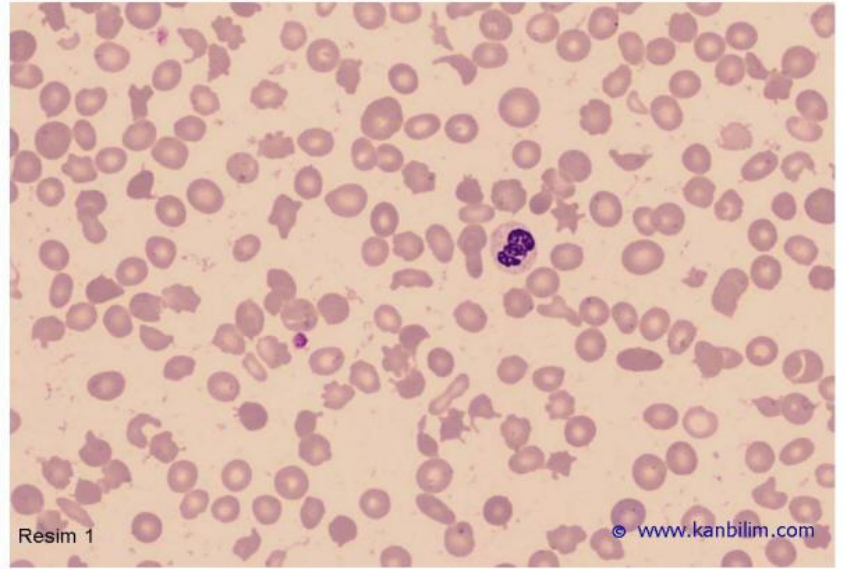
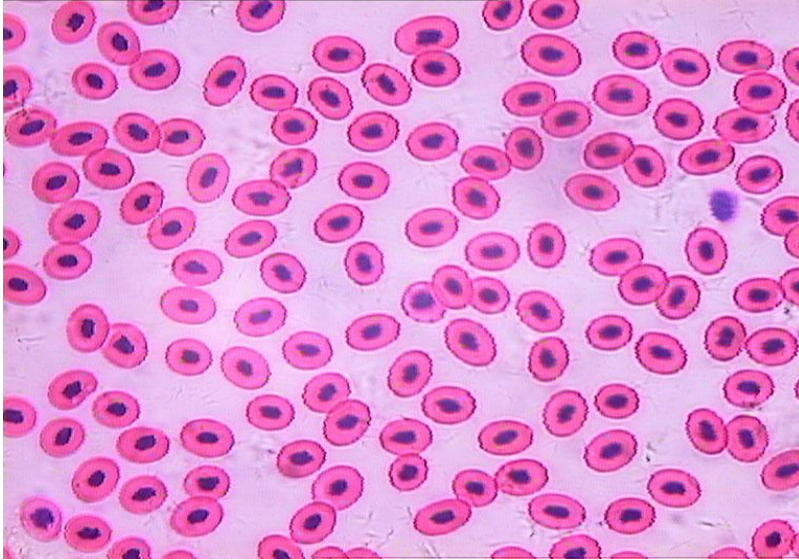


- Alyuvarların büyüklükleri de türler arasında farklıdır. Alyuvarların  $1\text{mm}^3$ 'deki miktarları ile büyüklükleri ters orantılıdır.
- Sağlıklı bir canlıda alyuvarlar hemen hemen aynı büyüklüktedir. Bu duruma **izositoz** denir. Bazı patolojik hallerde alyuvarlar irili ufaklı olabilir. Bu durum **anizositoz**, alyuvarlardan ufak olanlar **mikrosit**, büyükler ise **makrosit** adını alırlar.



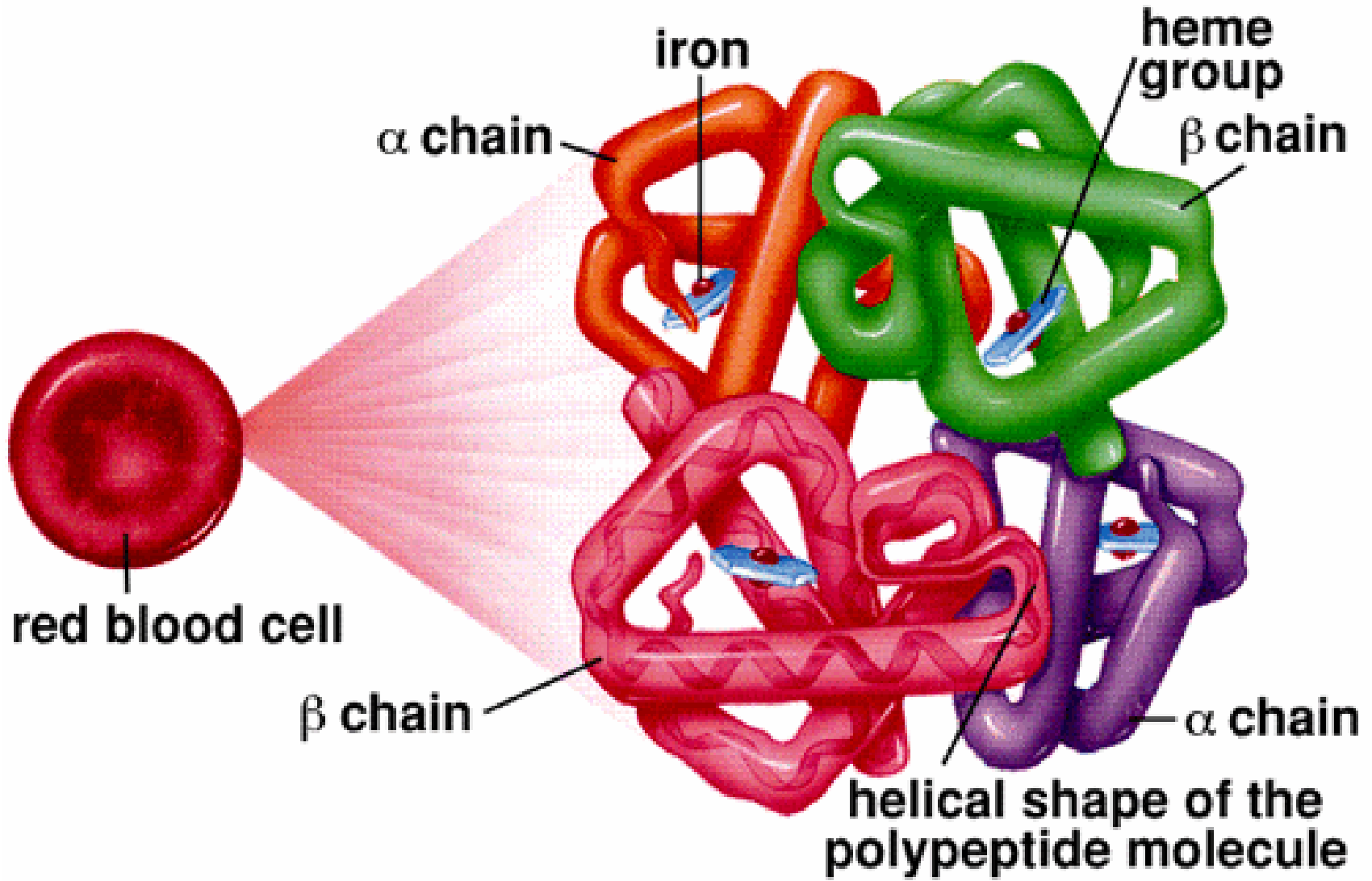
KANSIZLIK  
( ANEMI )

Aşağı sınıf omurgalılarda (sürüngenler, amfibiler, balıklar ve kuşlar) alyuvarlar **çekirdeklidirler**. Memelilerde ise olgun alyuvarlar **çekirdeksizdirler**. Bu hücreler, kırmızı kemik iliğindeki gelişmeleri sırasında çekirdeklerini kaybederler. Bunun amacı, sitoplazmaya daha fazla hemoglobin sığdırmaktır.



- Sitoplazmayı dolduran hemoglobin maddesi demirli bir proteindir. Bu madde alyuvarın % 33'ünü oluşturur; gerisi sudur. Hemoglobin, globin denen kolloidal bir protein ile, hem adı verilen demirli bir pigmentten oluşmuştur. Hemoglobin, oksijeni kendisine gevşek bir şekilde bağlayarak dokulara oksijeni taşır (oksihemoglobin). Dokulardan akciğere taşınan karbondioksitin %15-30'u da yine hemoglobine direkt olarak gevşek şekilde bağlanarak (karbaminohemoglobin) taşınır. Geriye kalanı ise bikarbonat formunda (karbonik anhidraz) taşınır.

# Hemoglobin Molecule



- Hemoglobin, oksijen ve karbondioksitten başka karbon monoksidi de bağlar. Ancak bu durumda karbon monoksit hemoglobinden ayrılmaz; alyuvarlar oksijen taşıma güçlerini kaybederler ve hücreler oksijensizlikten ölürlür.
- Kana kırmızı rengini veren bu hemoglobin maddesidir.

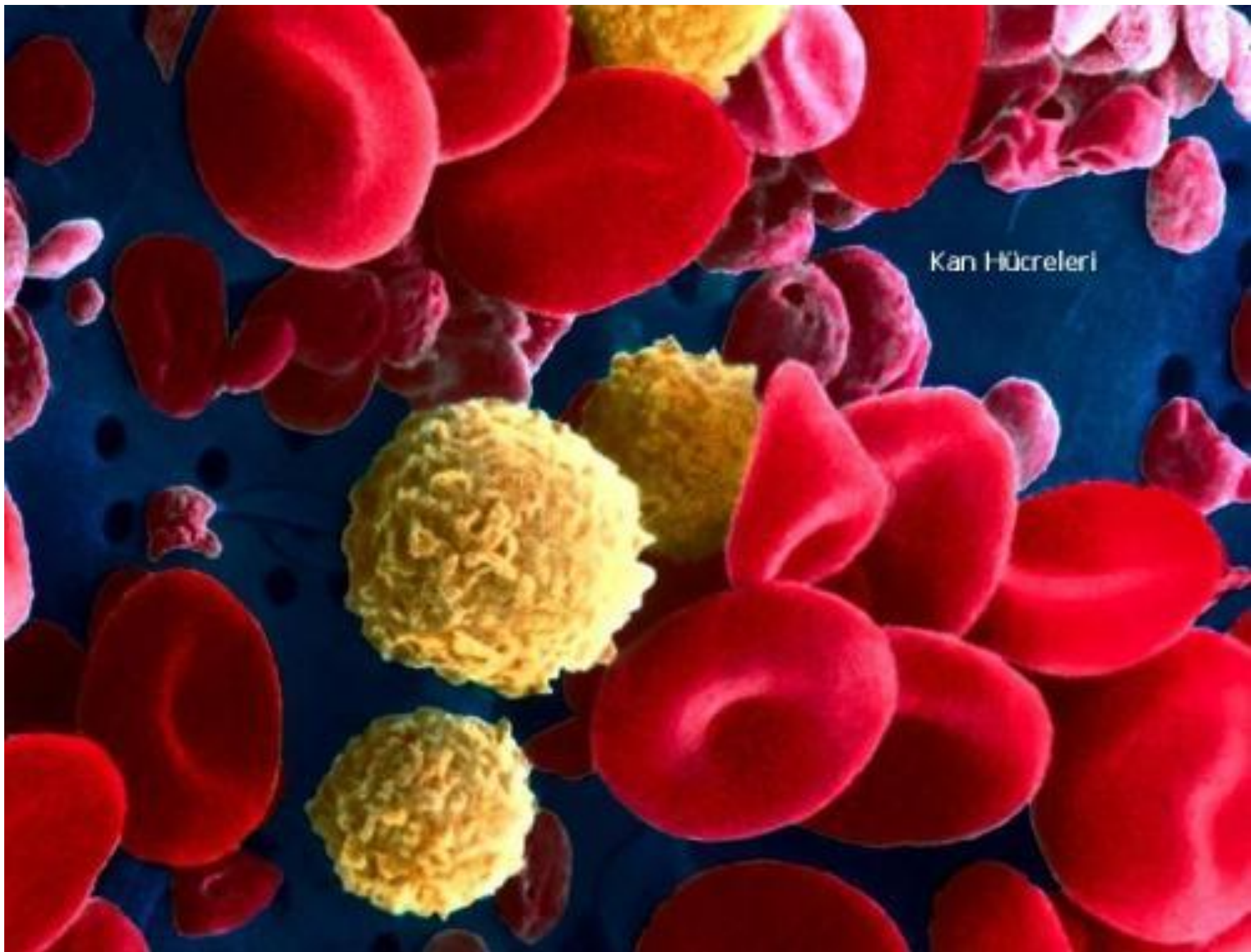
- Kan hücrelerinin boyanmalarında, **kan boyaları** denen özel boyalar kullanılır. Bu boyalar hem asit (eozin) hem de baz (metilen mavisi) boyalar içerirler. **Giemsa, May-Grünwald ve Wright** en çok kullanılan kan boyalarıdır.
- Alyuvarların ömürleri 100-120 gün kadardır.
- Bu hücreler olgunlaşmaları sırasında, çekirdekleri yanında organellerini de büyük ölçüde kaybederler.

# Akyuvarlar (Lökositler)

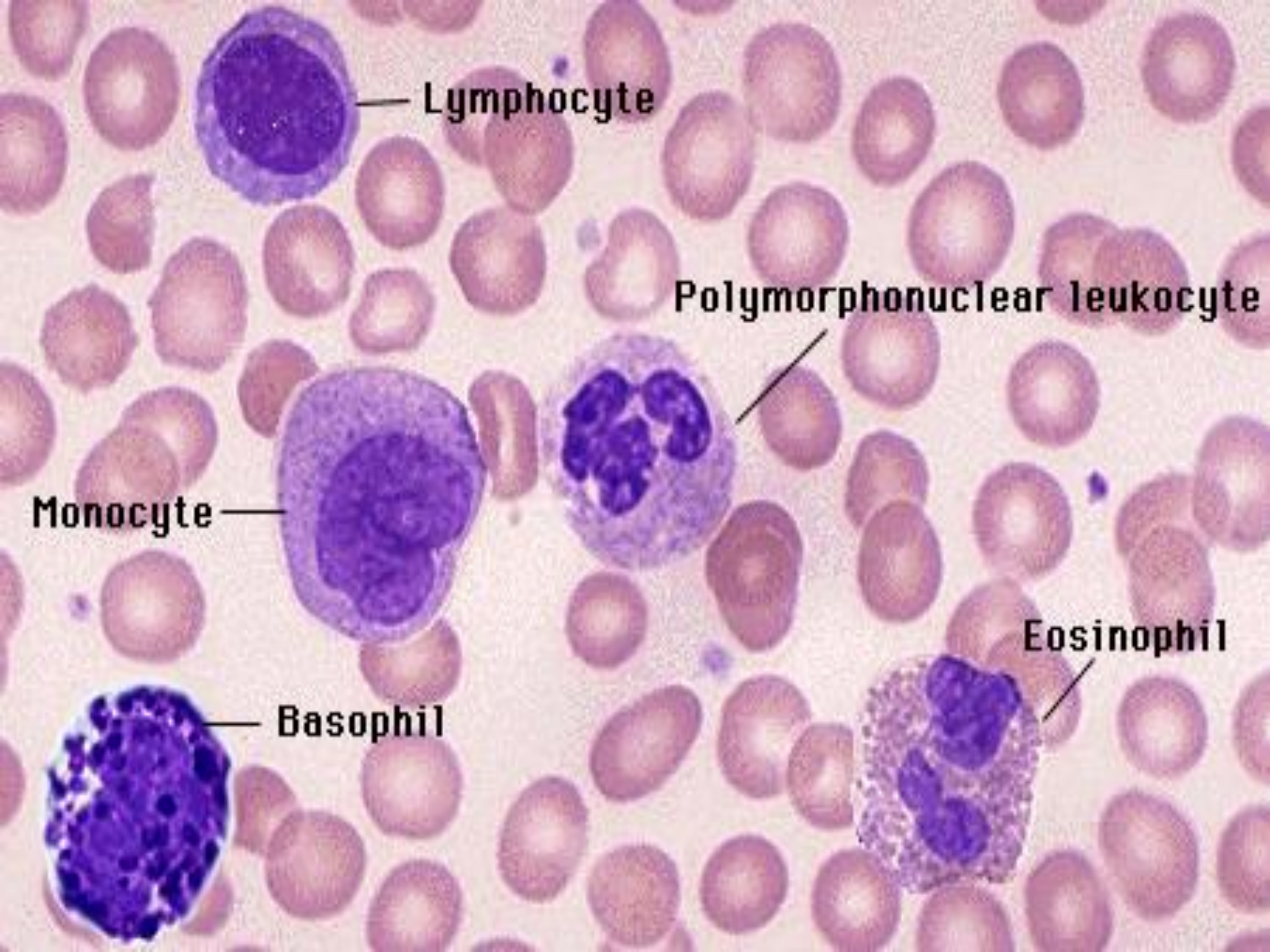
- Her biri ayrı görev yapan 5 ayrı tipte hücreyi kapsar
- Görevlerini dolaşım sistemi içinde yapmalarına karşılık, fonksiyonlarını damar dışında da görürler (**diyapedez**)
- $1\text{mm}^3$  kandaki miktarı 8000-28000 arasında değişir
- Miktarı gençlerde daha fazladır. Patolojik olarak lökositlerin artışına **lökositoz**, azalmasına ise **lökopeni** denir.







Kan Hücreleri



Lymphocyte

Polymorphonuclear leukocyte

Monocyte

Basophil

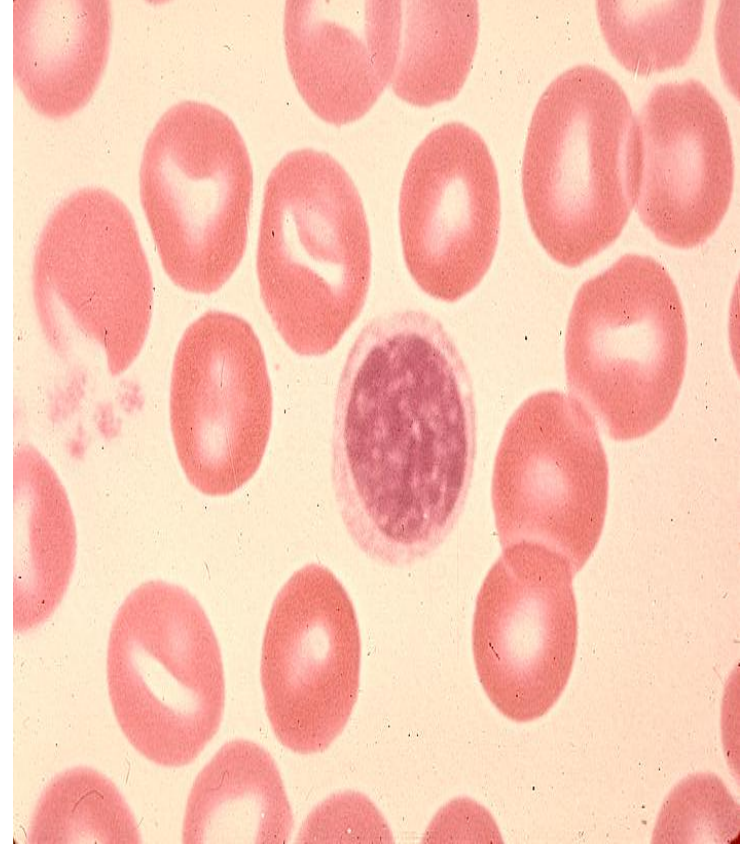
Eosinophil

# Agranüositler

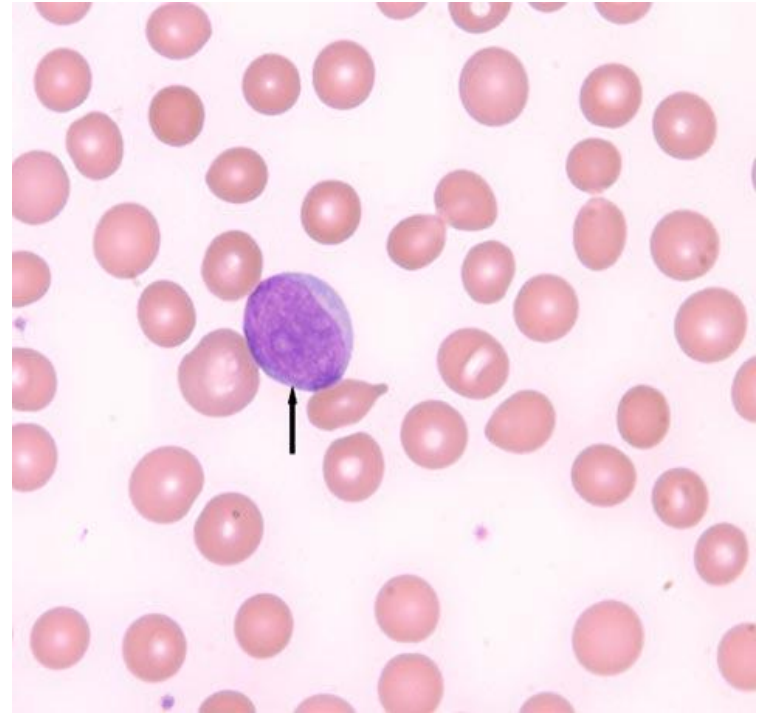
- Bu hücrelerin çekirdekleri loplara ayrılmamıştır, tek parçadan ibarettir. Bu bakımdan **mononükleer lökositler** diye de isimlendirilirler.
- Sitoplazmalarında, hücrelere özel granül bulunmaz
- Agranüositler tam diferensiye olmamış olan hücrelerdir; damar dışına (bağ doku ve kan yapan organlara) çıktıklarında farklılaşmalarını tamamlarlar.

# 1- Lenfositler

- % 2'si dolaşımdaki kanda, geriye kalanı ise kan yapan organlarda ve bağ dokuda yerleşmişlerdir.
- Lenfositlerin çekirdekleri, hücre şekline uyacak biçimde yuvarlaktır. Çekirdek kromatinden zengindir.
- İnaktif olan lenfositler organellerden fakirdirler, sadece bağımsız ribozom ve polizomlar oldukça boldur. Sitoplazmada ayrıca az miktarda **azurofil granüller** (lizozom) de bulunur.



- Lenfositler fonksiyon yönünden ikiye ayrılırlar: B-lenfositler ve T- lenfositler.
- Morfolojik kriterlerde bu iki lenfositleri birbirinden ayırmak olanaksızdır.
- B-lenfositler sıvısal (humoral) bağışıklıktan, T-lenfositler de hücre sel (sellüler) bağışıklıktan sorumlu olan hücrelerdir.



# Cellular And Humoral Immunity

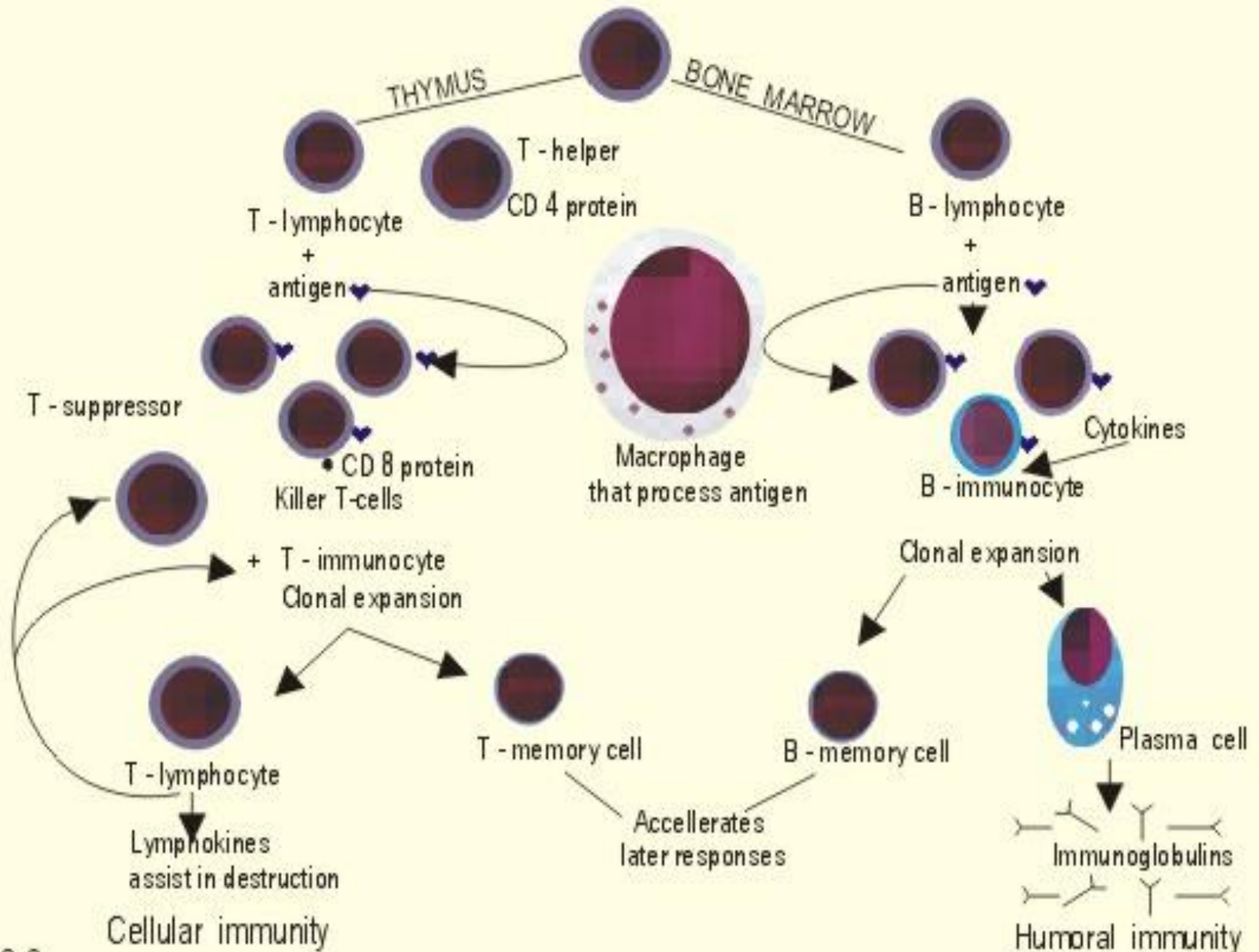


Fig. 32-3

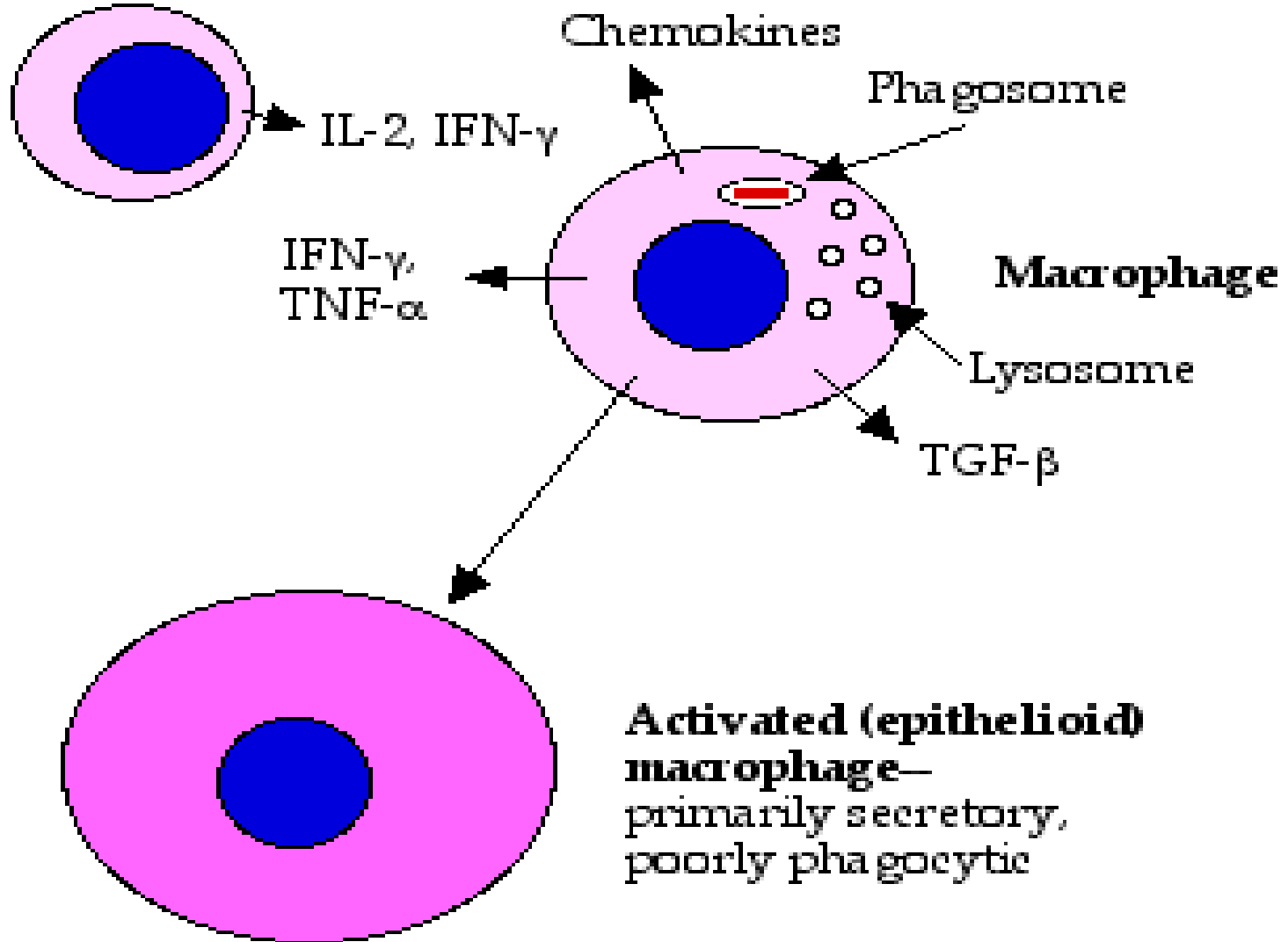
- Diğer kan hücreleri gibi, lenfositler de, **köken hücre** grubuna giren **hemositoblastlar**'dan farklılaşırlar. Postnatal hayatta köken hücreler sadece kırmızı kemik iliğinde bulunurlar.
- Uyarılmış köken hücrelere **progenitor hücreler** de denir.

# T- lenfositler

- Lenfosit olma yönünde uyarılan progenitör hücrelerin (lenfoblastlar) bir kısmı kemik iliğinden dolaşıma geçerek timusun korteksine göçerler ve orada, hiçbir antijenle temasa gelmeksizin, timustaki retikulum hücrelerinin salgıladığı sanılan **timopoietin, timozin, timositimulin, timik humoral faktör hormonları** ile makrofajlar tarafından salgılanan bazı lenfokinlerin etkilemesi ile bölünüp çoğalırlar ve T-lenfositlere farklılaşırlar



## T lymphocytes



- Timusta buldukları sürece bu hücrelere **timositler** adı da verilir.
- Farklılaşma sırasında T-lenfositler antijeni tanıma özelliği olan **yüzey reseptörleri**, ayrıca **MHC reseptörleri** ve **CD molekülleri** ile donanırlar.
- T-lenfositlerin büyük bir bölümü, timusun korteksinde iken pozitif ve negatif seleksiyona uğratılarak, makrofajlar tarafından yıkımlanır.

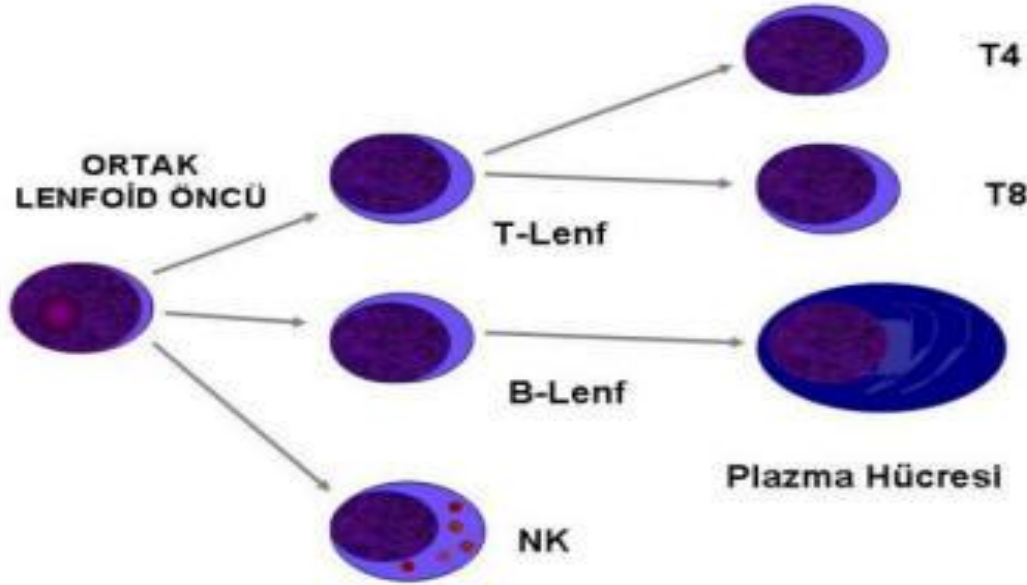
- Aktif T-lenfositlerin alt grupları vardır. Bu gruplanmaya, aktif T-lenfositlerin değişik yapı ve özellikte olan etkileyici maddeler sentezlemeleri neden olur. Bu maddelerin tümüne birden **lenfokinler** denir.
  - 1) Sitotoksik T-lenfositler
  - 2) Yardımcı T- lenfositler
  - 3) Baskılayıcı T- lenfositler

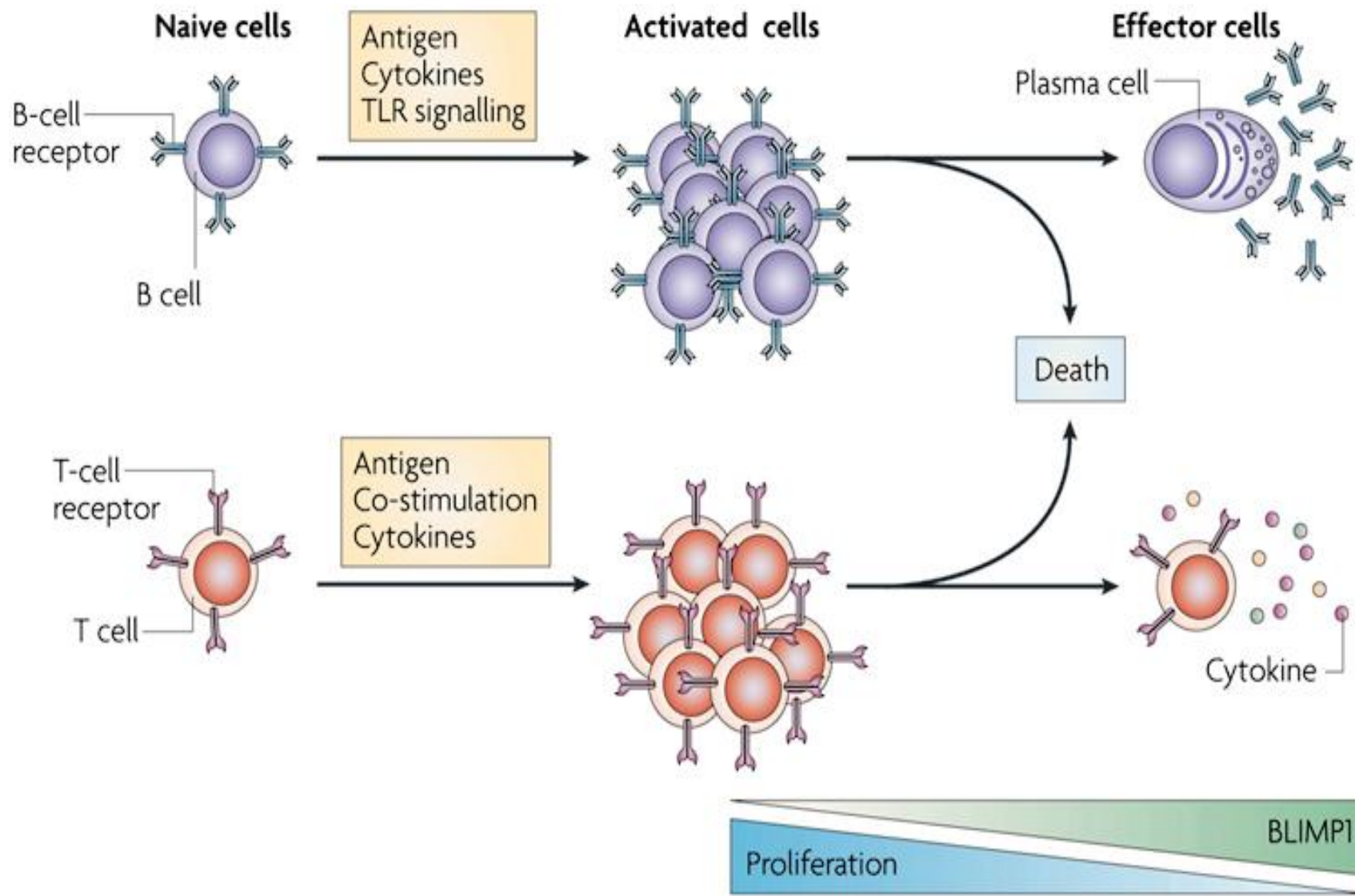
# B- lenfositler

- B-lenfositler, T- lenfositlerden farklı olarak, hücre membranlarında antijenle direkt bağlanabilen immunglobulin reseptörlerine (IgM ve IgD) sahiptirler.
- Antijenle direkt uyarılabilirlerse de, etkili bir uyarım için makrofajların ve yardımcı T-lenfositlerin salgıladığı lenfokinlerin yardımına ihtiyaçları vardır.

- B-lenfositlerin yapımı kanatlılarda Bursa fabricius' da gerçekleşirken, memelilerde ise kırmızı kemik iliğinde yapılırlar.
- İnaktif B-lenfositlerle donanan ve orta kısımları da periferleri gibi koyu görünüşte olan lenf folliküllerine **primer lenf folikülü** denir.

B-lenfositler gerekli durumda plazma hücrelerine dönüşerek antikor salgırlar. Hücrelerin salgılamaya başladığı antikorlar da dolaşıma geçip organizmanın her tarafına yayılır ve rastladıkları antijene bağlanarak, onları etkisiz hale getirirler (humoral savunma).



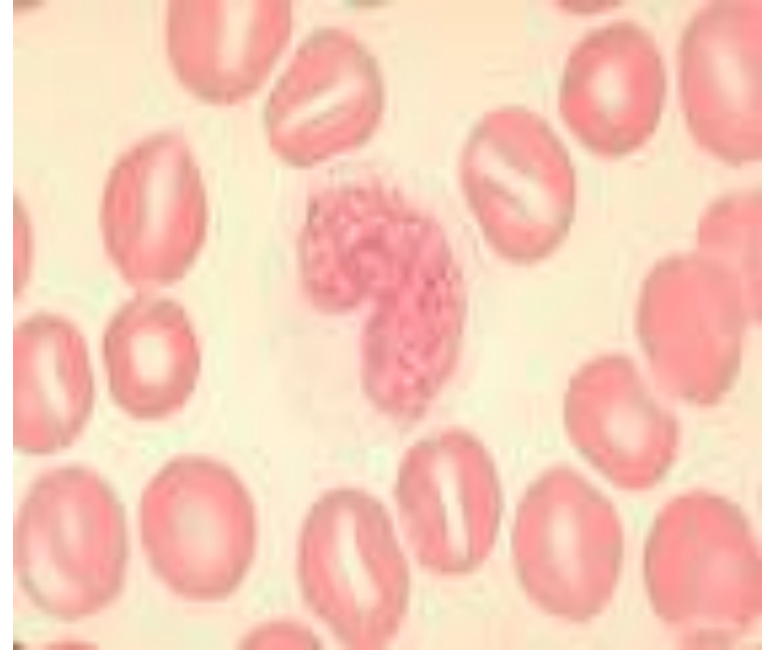


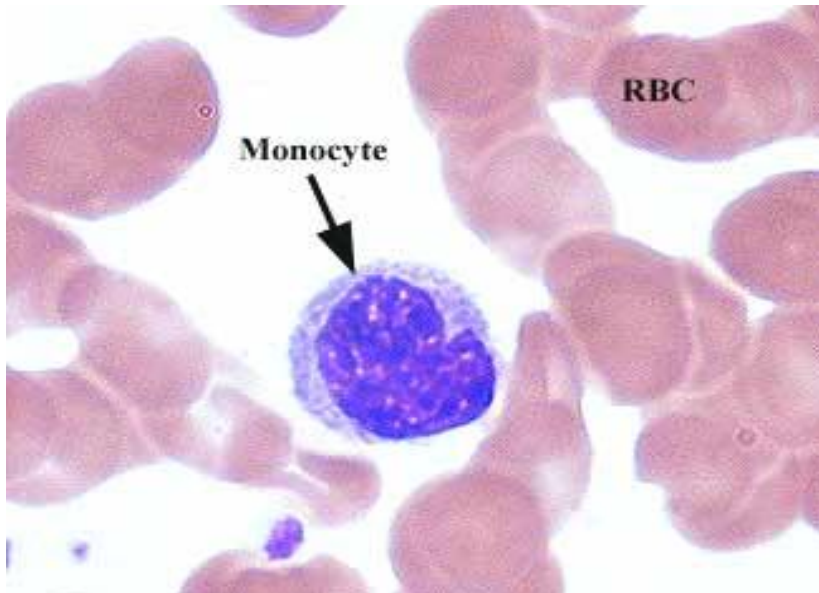
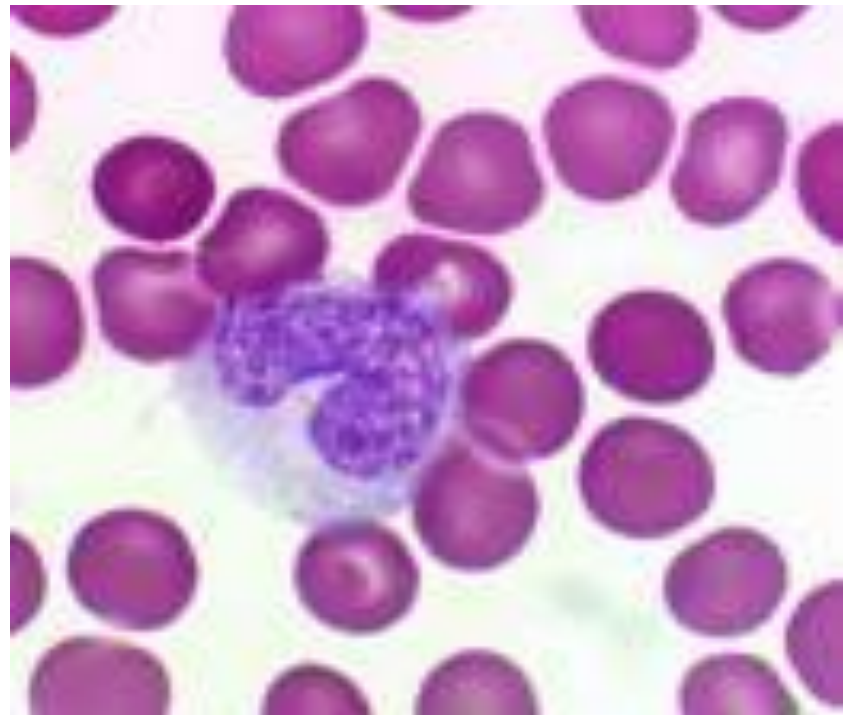
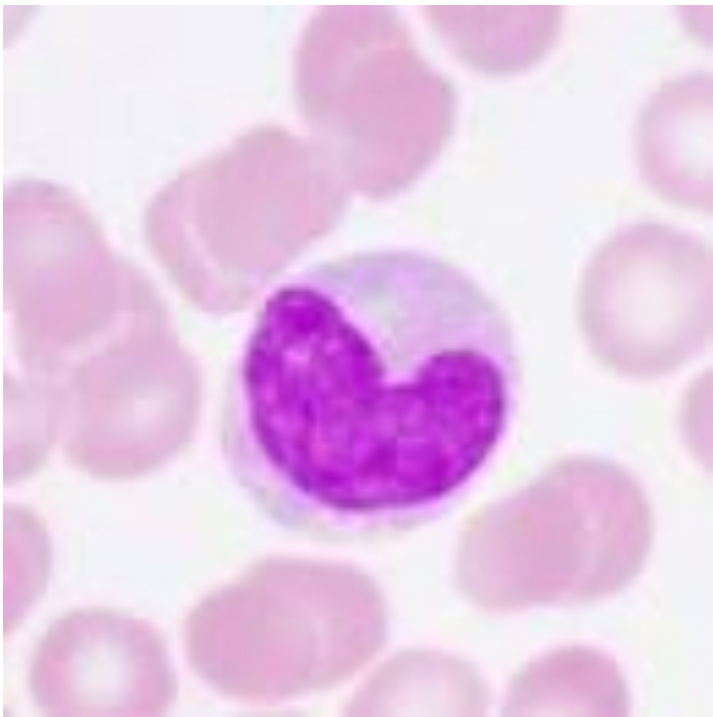
- Kan boyaları ile boyanmış preparatlarda B- ve T-lenfositleri birbirinden ayırmak olanaksızdır. İmmunolojik yöntemlerle ise tanınabilirler.
- Antijenlerle aktive olmuş hücreler elektron mikroskopunda incelendiğinde, B-lenfositlerin granüllü retikulumdan, T-lenfositlerin ise bağımsız ribozom ve polizomlardan zengin oldukları görülür



# 2- Monositler

- Akyuvarların % 2-8'ini oluştururlar
- En bol kanatlılarda bulunurlar
- Hücresel yuvarlak şekillidirler fakat çekirdekleri birer kenarlarından çukurlaşmışlardır. Çukurlařma yaşlandıkça artar, sonunda at nalı şeklini alır
- Çekirdekleri ökromatiktir
- Sitoplazma bağımsız ribozom ve polizomlardan fakir, granüllü retikulumdan ise zengindirler





- Monositler sitoplazmik uzantılara sahiptir. Kırmızı kemik iliğinde yapılan bu hücreler, perifer dolaşıma geçer ve kanda üç gün dolaştıktan sonra, bu uzantılarla damar duvarını aşarak bağ dokularına ve lenfoid organlara yerleşirler
- Hücreler burada bölünmeksizin uzun süre yaşayabilir; zararlı maddelerle karşılaştıklarında aktifleşip makrofajlara dönüşürler
- Yani monositler, makrofajların inaktif öncüleridir

# Granulositler

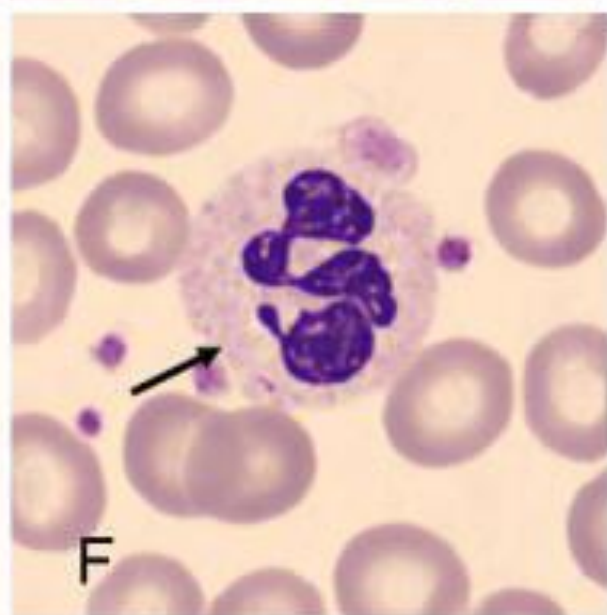
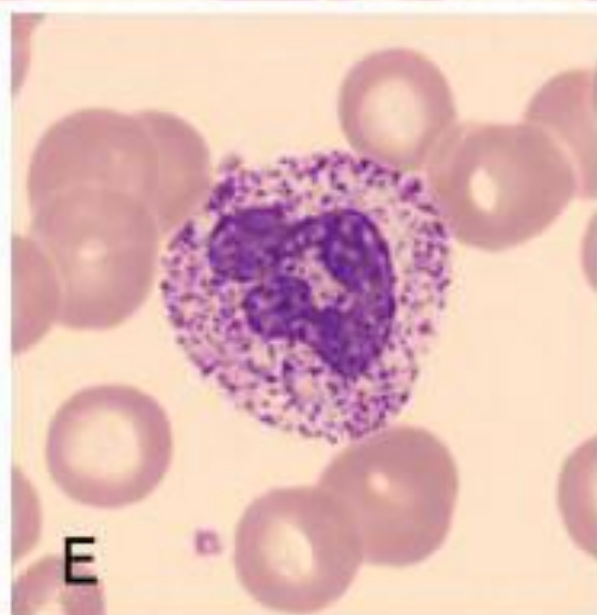
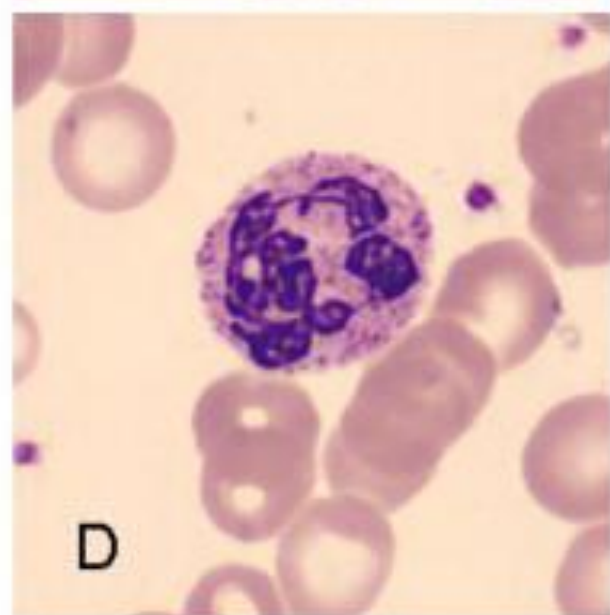
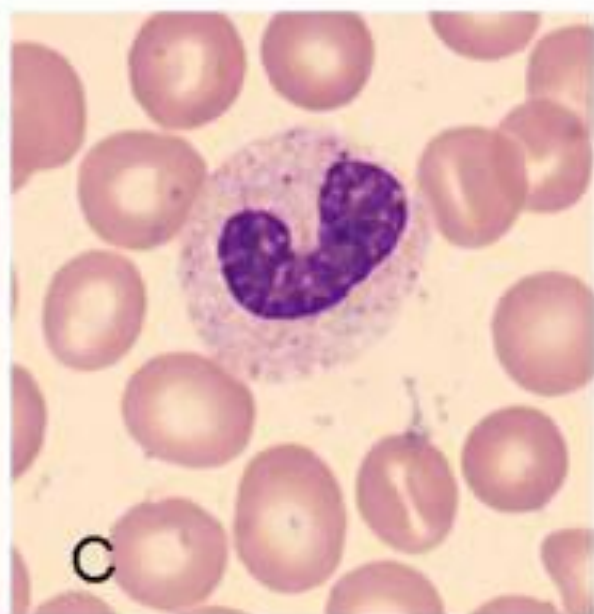
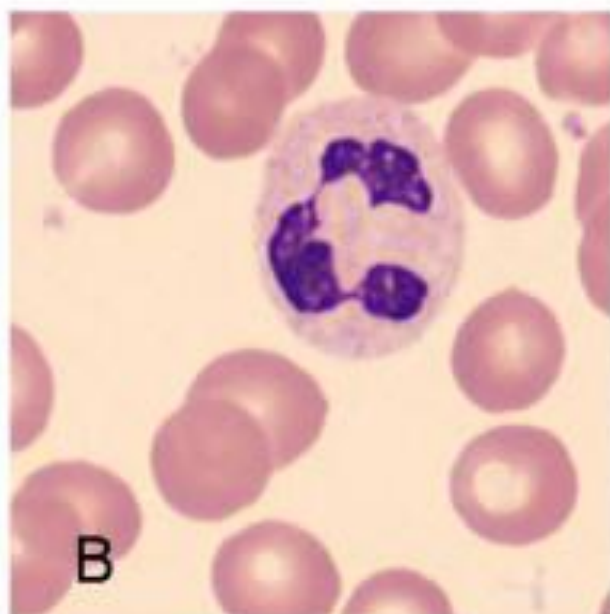
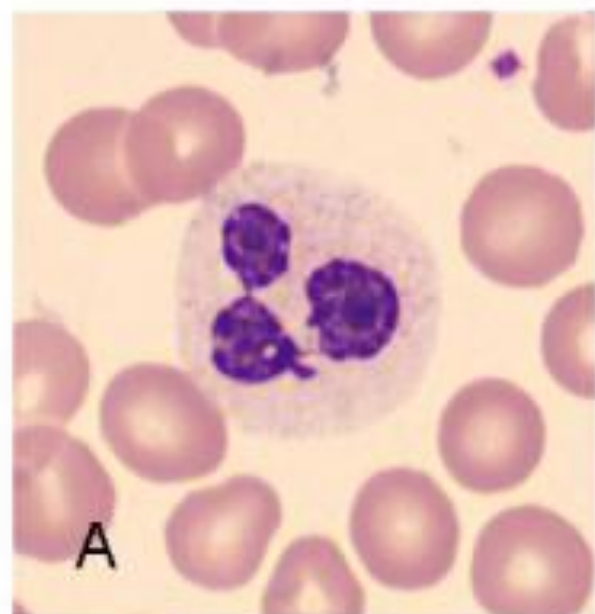
- Agranüositlerin sitoplazmalarında granül bulunmadığı halde, granüositlerin sitoplazmaları bol miktarda granül içerir
- Agranüositlerde çekirdek tek parçadan ibaret iken, granüositlerde çekirdek ince köprülerle birbirine bağlanmış birkaç parçadan oluşmuştur
  - Polimorf nükleuslu lökositler
  - Polinükleer lökositler



- Çekirdek oldukça heterokromatiktir
- Granulositler de hareketlidir, damar dışına çıkabilirler ancak tekrar dolaşıma geçemezler (agranulositler geçerler)
- Granulositler, agranulositlere göre daha fazla farklılaştıkları için bölünme yeteneğinden yoksundurlar
- Bağ dokularında görevleri biten ya da yaşlanan hücreler, ölüme sürüklenirler ve yıkıntıları makrofajlar tarafından ortadan kaldırılır.

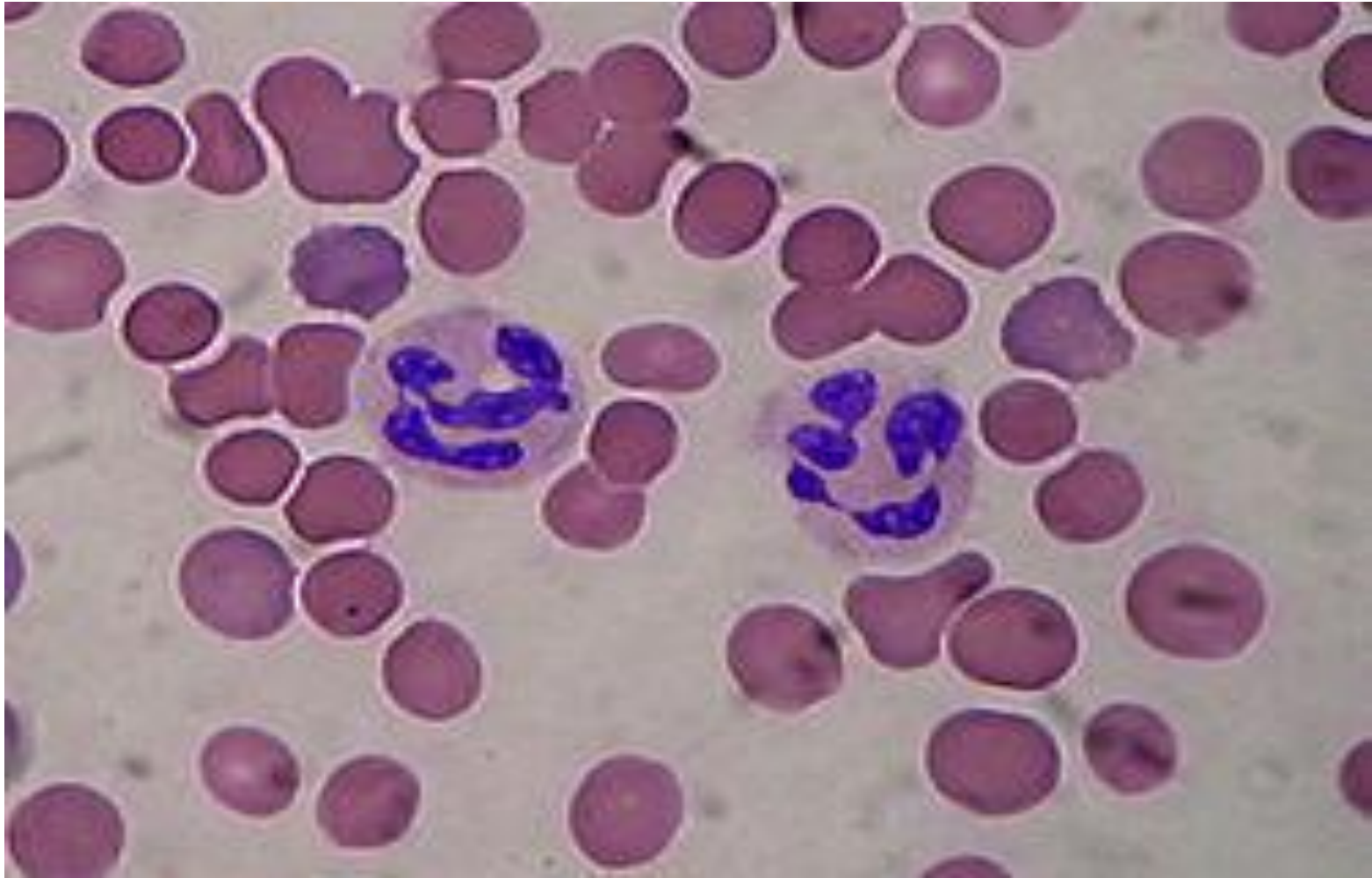
# 1) Nötrofil granulositler

- Tüm lökositlerin %30-70'ini oluştururlar
- Kanda en bol bulunan lökosit nötrofil granulosittir
- Büyüklükleri 10-12 mikron arasındadır
- Şekilleri dolaşım halindeki kanda yuvarlaktır, damar dışına çıkınca yassılaşırlar
- Bol olan sitoplazmaları organellerden fakirdir
- Sitoplazmalarında bol miktarda granül bulunur
- Hücrelerde iki grup granül bulunur:
  - Azurofil granüller (primer granüller)
  - Özel (spesifik) granüller (sekunder granüller)



- Kanatlı, tavşan ve kobaylarda **psödoeozinofil granulositler** denir
- Primer granüller, hidrolitik enzimler yanında peroksidaz ve d-aminooksidaz enzimleri de içerir. Sekunder-spesifik- granüller ise alkali fosfataz ile antibakteriyel enzimlere ( lizozim, laktoferin, fagositin) sahiptirler.  
Mikroorganizmaların yok edilmesinde her iki granüller işbirliği yaparlar. Hücre yüzeyine gelen mikroorganizmaların fagosite edilmeleri sonucu sitoplazmada şekillenen fagozomlarla primer ve sekunder granüller birleşirler ve böylece **heterofajik vakuoller** meydana gelirler.



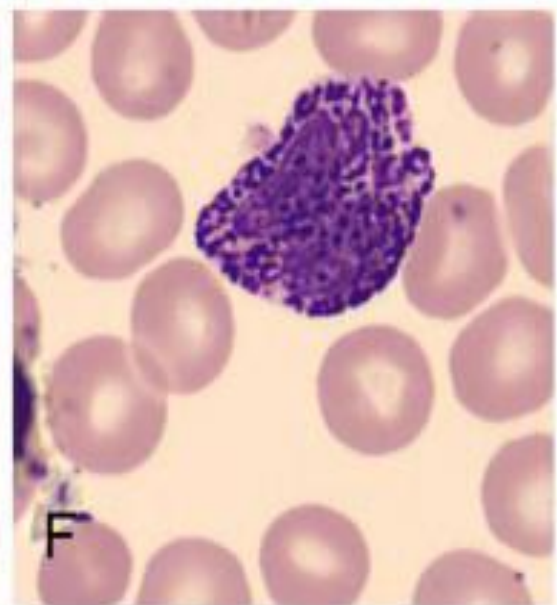
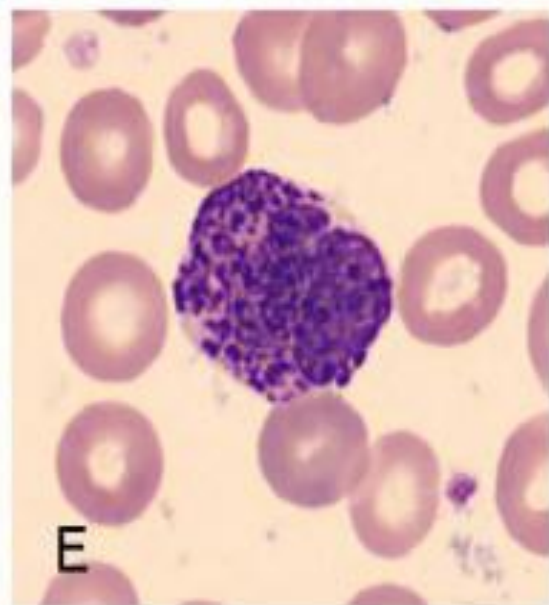
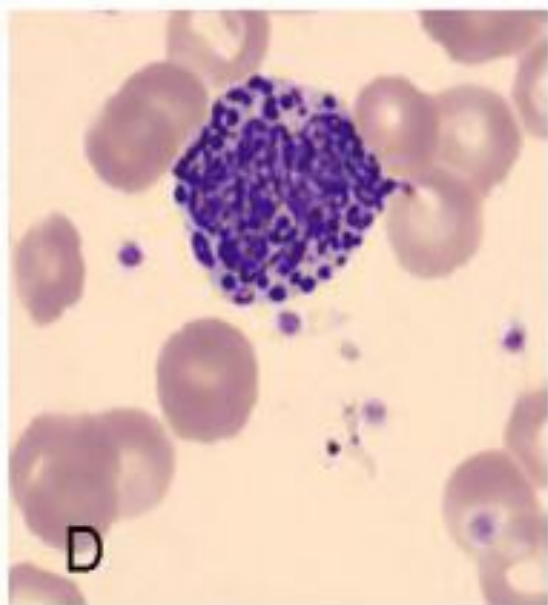
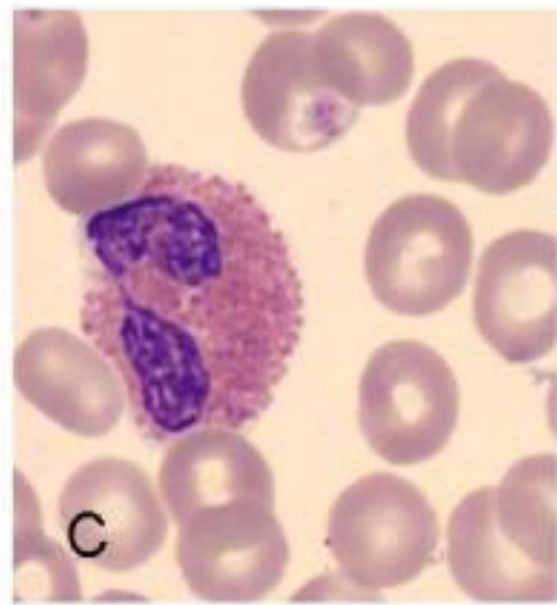
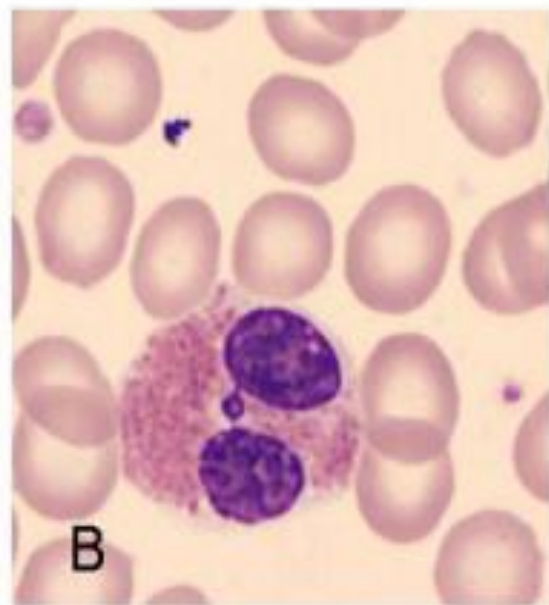
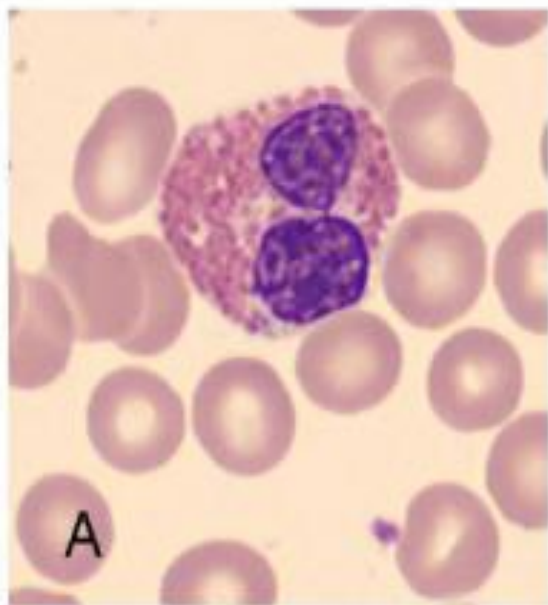


- Nötrofil ve psödoeozinofil granulositlere mikroorganizmaları fagosite etmelerinden dolayı **mikrofajlar** da denir.
- Taşıdıkları granüllerin türler arasında farklı boyanma özelliği göstermeleri nedeniyle, mikrofajlar aynı zamanda **heterofil granulositler** diye de isimlendirilirler.
- Heterofil granülositler akut yangılarda, yangı yerine en önce ulaşan fagosit hücrelerdir.
- Bu hücrelerin büyük bir kemotaksis özellikleri vardır.

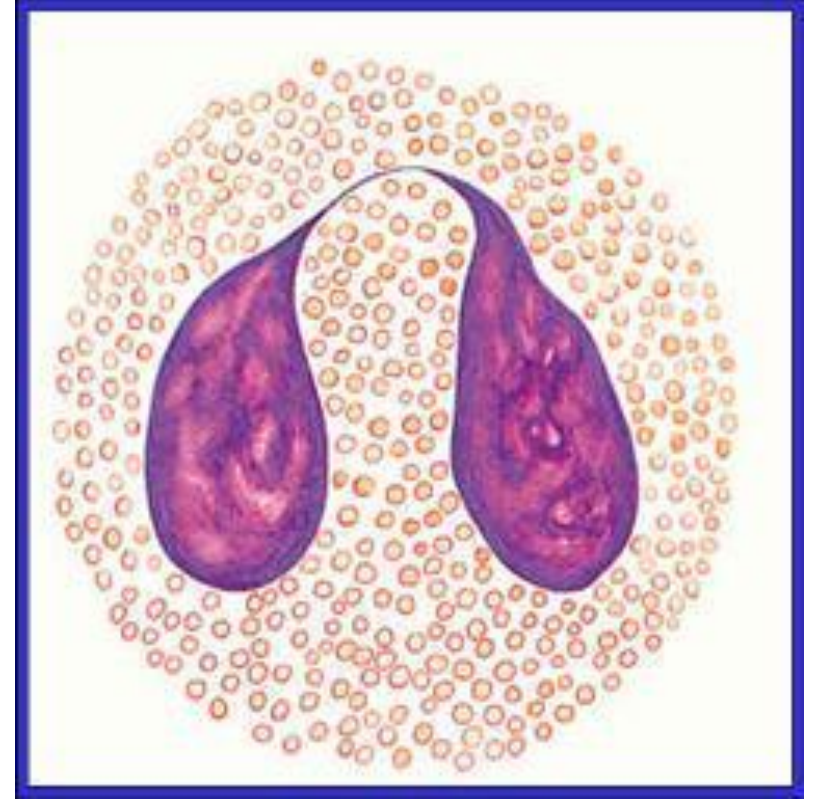
- Heterofil çekirdeği, ince köprülerle birbirine bağlı 2-5 loptan oluşmuştur
- Heterofil granulositler kısa ömürlüdürler; kanda 1-5 gün kaldıktan sonra bağ dokularına geçerler.

## 2) Eozinofil granulositler

- İnsanda tüm akyuvarların % 1-4'ünü, diğer memeli ve kanatlılarda ise % 1-10'unu oluşturular
- Granüllerinin asit boyaları (eozin gibi) almalarında ötürü **asidofil granulositler** diye de isimlendirilirler.
- Atlarda granüller, diğer canlılardakilere kıyasla çok daha iri ve yuvarlağımsı biçimlidirler; kırmızı renkte boyanırlar. Sadece granüllerin bu özelliğine bakarak at kanını tanımak olanaklıdır.



- Eozinofil sitoplazması organellerden fakirdir
- Çekirdek çoğunlukla iki loptan oluşur. Loplar birbirine ince bir sitoplazmik köprü ile bağlıdır, bu kısım froti yapımı sırasında kopabilir ya da granüllerle örtülü olabilir. Bu durumda hücreler iki çekirdekli gibi görünürler.



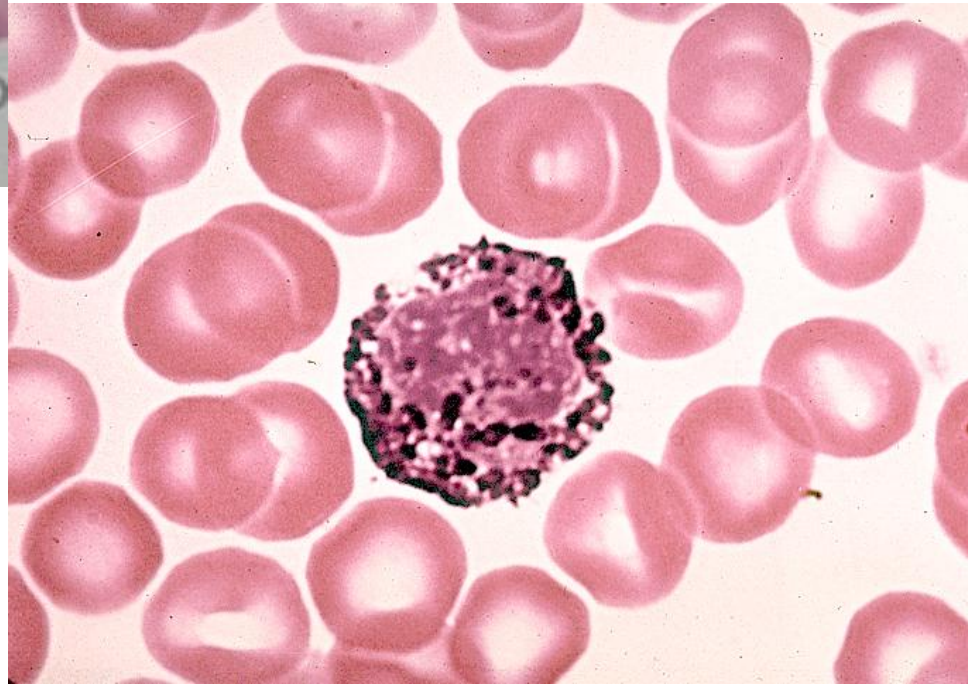
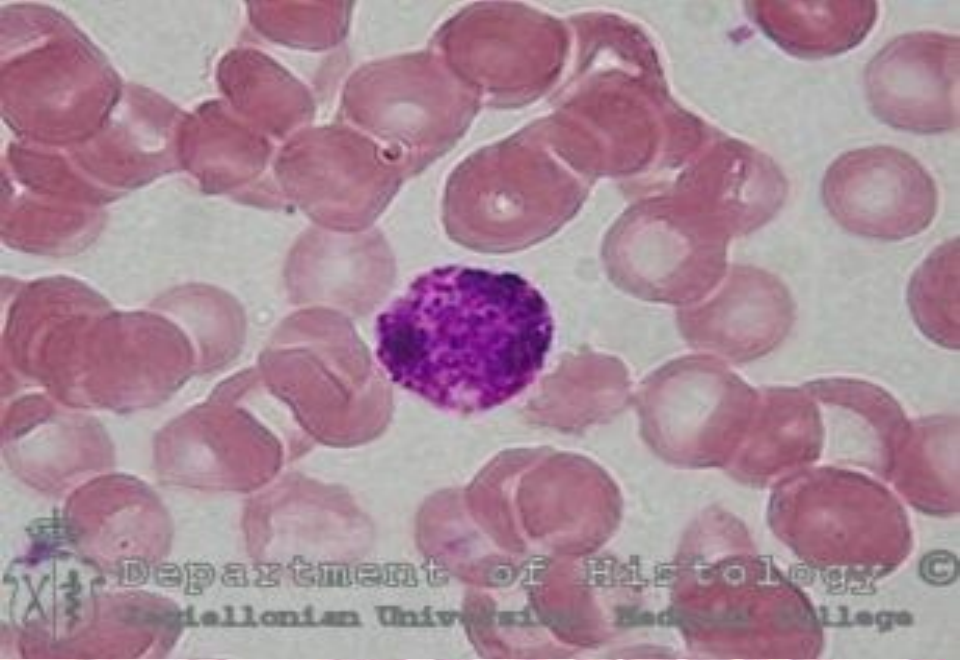
- Bu hücreler de kemotaksis gösterirler
- Eozinofil granulositlerin kandaki ve bağ dokularında miktarları allerjik yangılarda, bazı parazit infestasyonlarında ve deri hastalıklarında artar.
- Granüllerinde asit fosfataz, aril sülfataz ve peroksidaz türü enzimler bulunur

- Eozinofil granulositlerin granülleri, argininden zengin bir protein olan **major bazik protein (MBP)** içerir. Bu protein total granül proteininin % 50' sini oluşturur ve parazitlere karşı öldürücü etkiye sahiptir.
- Eozinofil granulositlerin granüllerinde mikrobisit enzim hiç yok gibidir; onun için bu hücreler mikroorganizmaları öldüremezler.
- Eozinofil granulositlerin ömürleri 1-2 hafta kadardır.



### 3) Bazofil granulositler

- Kanda en az bulunan akyuvar türüdür
- Kedi ve köpekte tüm akyuvarların % 0.5'ini, diğer memelilerde ise %1'ini oluştururlar; kanatlılarda biraz daha fazla
- Bazofil granulositlerin çekirdekleri kenarları girintili çıkıntılı tek lop halindedir
- Çekirdek, diğer granulositlerdeki derecede heterokromatik değildir, daha açık renkte boyanır



- Sitoplazmaları organellerden fakirdir
- Granüller, diğer granulositlerde olduğu kadar bol değildir
- Bazofillerin granülleri de, mastositlerin granülleri gibi heparin ve histamin ile bazı canlılarda serotonin içerirler. Bu yüzden bu hücrelere **kan mastositleri** de denir.
- Bazofillerde hareket ve fagositoz çok zayıftır.

- Diğer granulositlerden farklı olarak bazofil granulositlerin miktarlarında ancak bazı sınırlı hastalıklarda (çiçek hastalığı gibi) artış görülür.
- Bu hücrelerin ömürleri de 1-2 hafta arasında değişir.
- Bazofil granulositlerin hücre membranlarında immunoglobulin E (IgE) için spesifik reseptörler bulunur.

# Trombositler (Kan pulcukları)

- Aşağı sınıf omurgalılarda çekirdek içeren tipik birer hücre olarak nitelendirilir
- Memelilerde ise çekirdek taşımazlar; sitoplazma parçacıklarından ibarettir. Bu bakımdan da memlilerde, trombosit yerine daha çok kan pulcukları (platelet'ler) diye isimlendirilirler.

- Kan pulcukları küçük (2-5 mikron çapında), trombositler ise daha büyük (8-10 mikron boyunda, 4-6 mikron eninde) ve her ikisi de bikonveks diskler eklinindedir.çekirdekleri yuvarlağımsı-ovaldir.
- Kan boyaları ile boyanan frotilerde kan pulcukları, periferleri soluk mavi, orta kısımları ise koyu mor renkli yapılar olarak kendini belli ederler.Perifer kısımlarına **hiyalomer**, orta kısımlarına da **granulomer** denir.

- Kan pulcuklarının 1 mm<sup>3</sup> kandaki miktarları insanda 150.000-400.000, diğer memeli türlerinde, 200.000-500.000, kanatlılarda ise 10.000-75.000 arasında değişir.
- Kan pulcukları ve trombositler aynı yapıya sahiptirler ve aynı işlevi (kanamayı durdurma = **hemostaz**)
- Her iki oluşum da organellerden fakirdir

- Kan pulcukları ve trombositler başlıca görevleri olan, damar yaralanmalarında bir tıkaç (trombus) oluşturup kanamayı durdurmak üzere gayet uzun yalancı ayaklar çıkarırlar.
- Kan pulcukları ve trombositlerde bulunan granüllerin bir grubu, **trombostenin, serotonin, ADP ve ATP** gibi maddeler içerirler. **Alfa granülleri** diye isimlendirilen diğer bir grup granüller ise lizozom karakterindedir; ayrıca, **trombosit faktör 3** ile **platelet kaynaklı büyüme faktörü (PDGF)** denilen maddeleri de taşırlar.

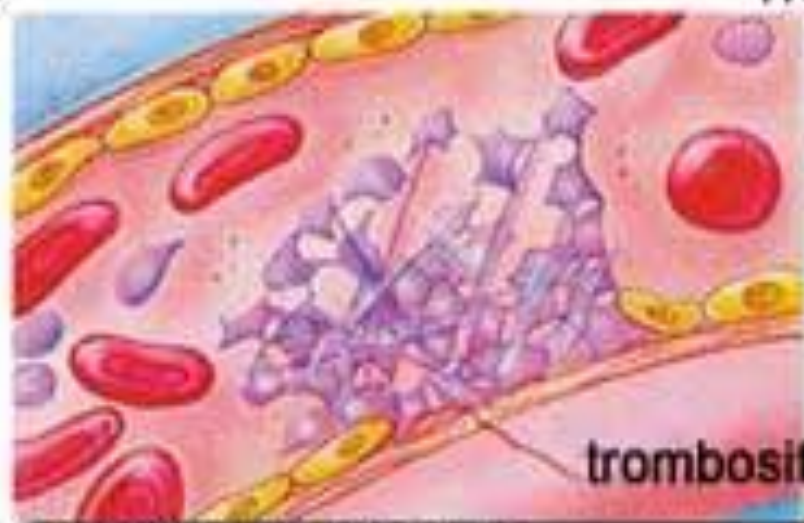




Trombosit tıkaçı



Trombosit hareketi



Trombositlerin bir araya toplanmaları

- Damar zedelenmelerinde bir taraftan tıkaç şekillenirken, diğer taraftan da tıkaçı oluşturan yapılar serotonin salgırlarlar. Bu madde, damar duvarındaki düz kasları etkileyerek damarları daraltır ve kan kaybını azaltır.

# PIHTILAŞMA (KOAGÜLASYON)

PROTROMBİN  
AKTİFLEŞTİRİCİ

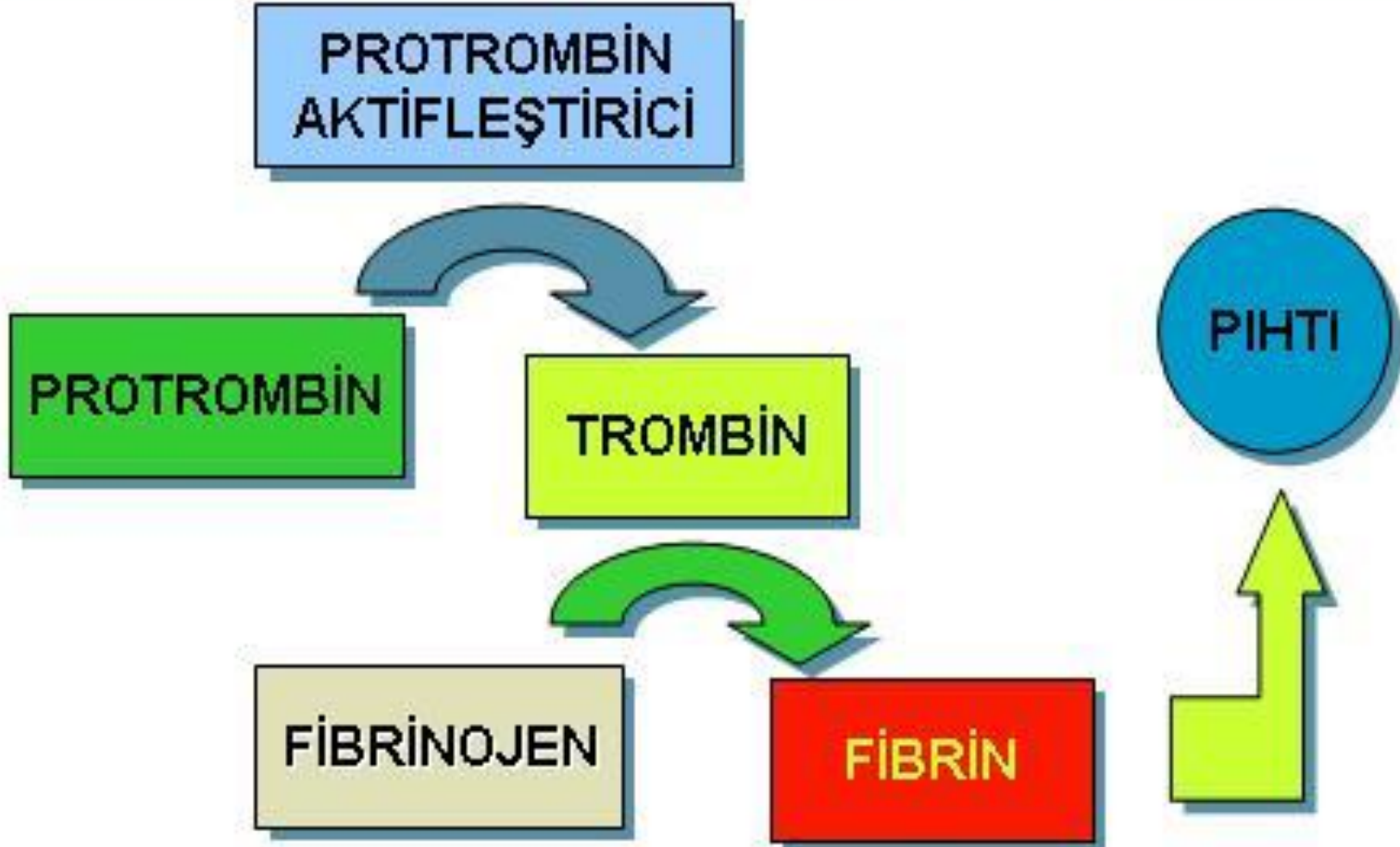
PROTROMBİN

TROMBİN

FİBRİNOJEN

FİBRİN

PIHTI





Yaralanan yerlerde tıkaçın görevi bitince, kan pulcukları ya da trombositler yıkılmaya başlarlar; alfa granüllerinden çıkan lizozomal enzimler ile plazmadaki plazminojenin aktifleşmesiyle şekillenen ve proteolitik bir enzim olan **plazmin**, yıkıntıları eritip zedeli yerleri bunlardan arındırırlar.

Kan pulcukları, kırmızı kemik iliğinde bulunan ve gayet büyük olan **megakaryositler**'in sitoplazmalarının parçalara ayrılması sonucu meydana gelirler. Aşağı sınıf organizmalarda megakaryosit bulunmaz. Bu hayvanların trombositleri direkt olarak kanın köken hücrelerinden (**hemositoblastlar**'dan) farklılaşırlar.

# Lenf:

- Lenf de kan gibi, plazma ile şekilli elemanlardan oluşur.
- Hücre olarak lenfde, bol lenfosit ile daha az monosit ve granulosit bulunur
- Lenfin plazma kısmı, lenf kapıplarına geçen doku sıvısıdır.
- Hücreler lenfe, lenf damarlarının lenf düğümlerinden geçişleri sırasında katılırlar
- Lenf de pıhtılaşabilir, fakat bunun koagulasyonu, çok daha yavaş gelişir ve şekillenen pıhtı daha yumuşaktır.

# Kan hücresi yapımı (Hemopoez, Hematopoez)

- Kan hücreleri genelde kısa ömürlüdürler. Miktarın sabit kalması için devamlı olarak ölen hücrelerin yerine yenilerinin yapılması gerekir
- İnsanda günde 200-250 milyar alyuvar yıkılır ve yerine aynı miktar kadar yapılır
- Kan hücresi yapan organlara **hemopoetik organlar** denir.



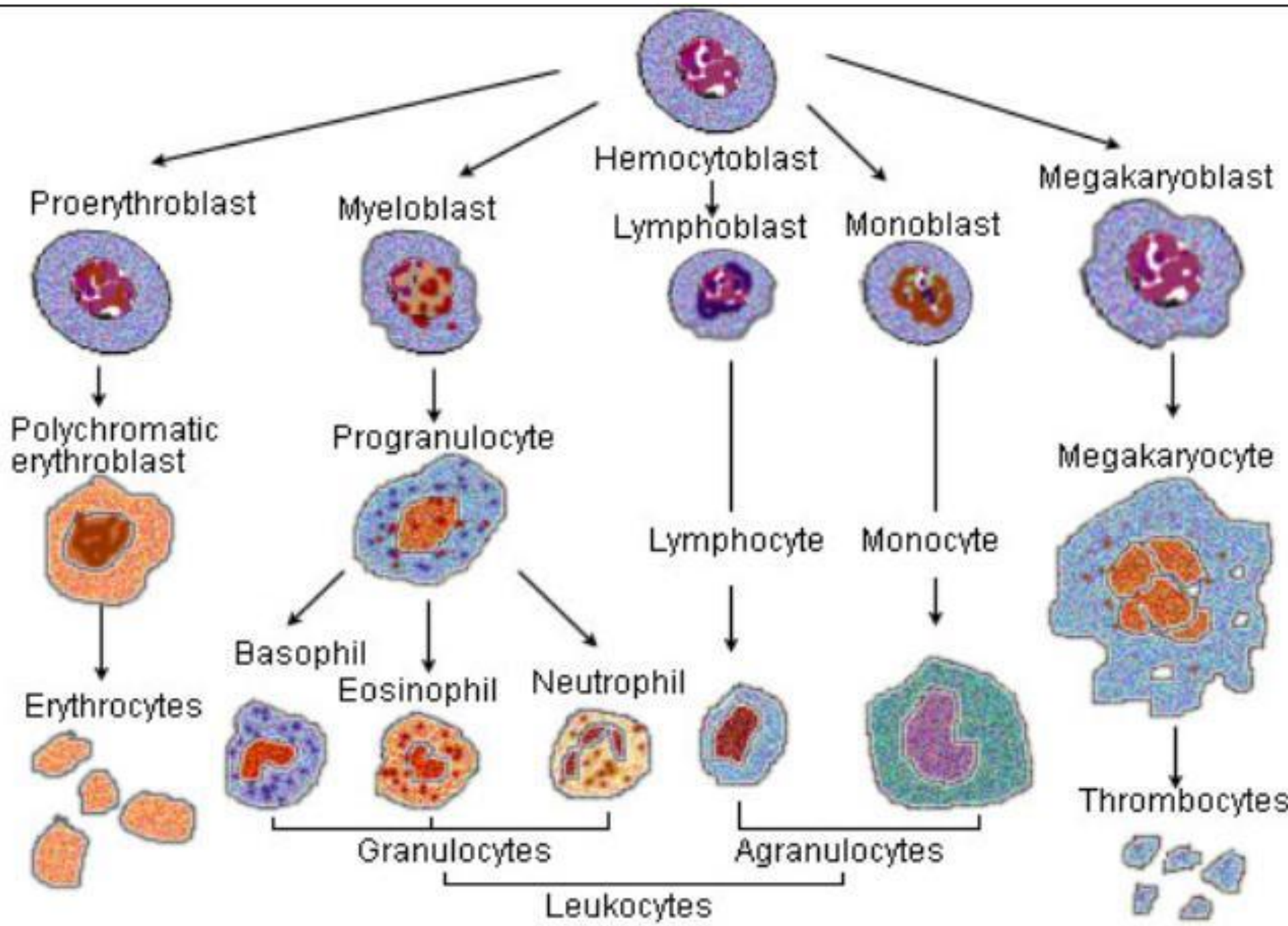
- İntrauterin yaşam sırasında ilk kan hücreleri yapımı vitellus kesesi duvarında bulunan mezenterik dokusu içinde olur. Burada ilk şekillenen hücreler alyuvarlardır.
- Organlar şekillenmeye başlayınca sırasıyla karaciğer, dalak, ve diğer lenfoid organlarda da kan hücreleri yapımı başlar.

Bu gelişmelere paralel olarak kemikler de şekillenirler ve bunların boşlukları kırmızı kemik iliği ile dolar. Bundan sonra karaciğer kan hücreleri yapımını tamamen durdurur. Böylece, fetal yaşamın son evresinde başlayarak postnatal yaşam boyunca lenfoid organlar sadece lenfositleri meydana getirirler. Diğer kan hücreleri ve yine lenfositler(B-) artık sadece kırmızı kemik iliğinde yapılır.

Son yıllarda yapılan araştırmalarla tüm kan hücrelerinin tek bir ana hücreden **(köken hücre=stem cell)** meydana geldikleri ortaya konmuştur. Bu köken hücreye **hemositoblast** adı verilmiştir.

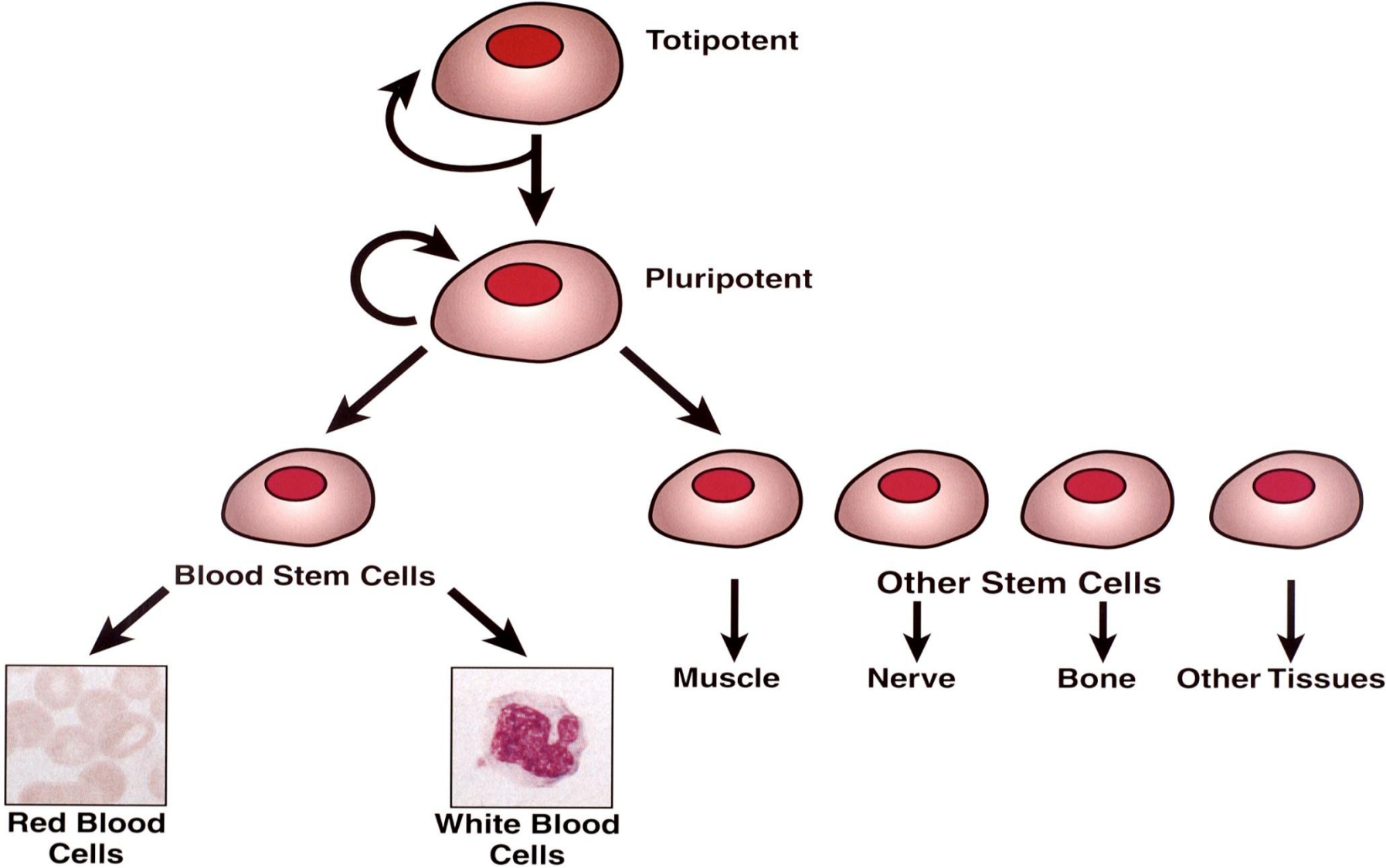
# Hemositoblastlar:

- 12-15 mikron çapında, yuvarlak biçimli hücrelerdir
- Sitoplazmaları kan boyaları ile maviye boyanır ( bazofil karakter)
- Sitoplazma yalancı ayaklar çıkarabilir
- İri olan çekirdekleri ökromatiktir
- Çekirdekte 1-3 adet çekirdekçik bulunur
- Sitoplazmada bol miktarda mitokondriyon ve bağımsız ribozomlar bulunur, granüllü retikulum yoktur



- Multipotent olan bu birincil hemositoblastların bir kısmı birincil olarak kalırken diğer bölümü çok yönde farklılaşma gücünü kaybederler.
- Artık sadece tek tür kan hücresi yönünde farklılaşabilme gücünde (ünipotent) olan bu ikincil hemositoblastlara **progenitor hücreler** de denir.

# Hierarchy of Stem Cells



Sadece tek tür kan hücresi yönünde koşullanmış olan progenitör hücreler, **poietinler** denen maddelerin etkisi altında bölünüp çoğalarak olgunlaşmaya başlarlar. Değişik türde poietinler vardır. Bunların en iyi bilineni **eritropoietinler**'dir. Farklı poietinler, DNA moleküllerinin farklı bölgelerindeki genleri aktive ya da inhibe ederler. Kan hücrelerinin farklılıkları poietinlerin bu farklı etkilerinden ileri gelir.



Memelilerde T-lenfositler dışındaki tüm kan hücreleri kırmızı kemik iliğindeki progenitor hücrelerden farklılaşırlar. T-lenfositleri meydana getirecek progenitor hücreler timusa yerleşerek, timusun salgıladığı poietinlerle (**timopoietinler**) uyarılarak farklılaşırlar.

Kanatlılarda ise kırmızı kemik iliğinde lenfosit hiç yapılmaz; bunların T-lenfositleri, memelilede olduğu gibi timusda, B-lenfositleri ise memelilerde bulunmayan **Bursa fabricius'** da farklılaşırlar.

# **Kırmızı kemikiliği ( Miyoloid doku)**

- İntrauterin yaşamda ve gençlerde tüm kemiklerin iliği, kırmızı ilik türündedir
- Sekunder lenfoid organlarda ( dalak, lenf düğümleri, lenf fol., bademcikler) olduğu gibi, kırmızı kemikiliğinde de parenkimanın çatısını retikulum iplikleri ile retikulum hücreleri oluştururlar
- Parenkimada sinuzoidler de yerleşmiştir
- Bu yapısıyla parenkimayı bir süngere benzetebiliriz

# KAYNAK LİSTESİ

1. Veteriner Özel Histoloji (Ed. Aytekin Özer, 2008)
2. Temel Histoloji (Ed. Aytekin Özer, 2011)
3. Genel Histoloji (Mahmut Sağlam, R.Nuri Aştı, Aytekin Özer 2001)
4. Özel Histoloji (Attila Tanyolaç 1999)
5. Histoloji (Ercan Artan 1988)
6. Textbook of Histology (Leeson Leeson Paparo 1981)
7. Basic Histology (L.C. Jungueira, J.Carneiro 1983)
8. Textbook of Veterinary Histology (Dellman Brown 1983)
9. Basic Histology (Douglas F. Paulsen 1989)
10. Molecular Biology of the Cell ( Bruce Alberts, Denis Brg, Julian Lewis, Martin Reff, Keith Roberts, James D. Welson 1989)
11. Histology and Cell Biology (Kurt E. Johnson 1990)
12. Wheater's Interactive Histology (CD-ROM) (Wheater, P. R.1995)
13. A Brief Atlas of Histology (Thomas leeson, C. Roland Leeson 1979)
14. Oral Histology: Development, Structure and Function (Ten Kate, Arnold Richard 1980)
15. Bloom and Fawcett a Textbook of Histology (Fawcett, Don W 1986)