

# Immunológia alapjai (Fogász)

## 2. előadás

Az immunrendszer sejtjeinek fejlődése és jellemzői.

***Dr. Boldizsár Ferenc***

# A veleszületett és az adaptív immunrendszer sejtjei

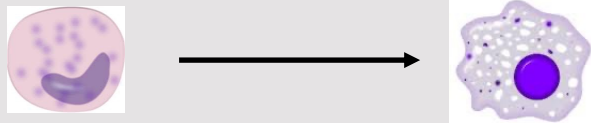
## Veleszületett:

### 1. Granulocyták:



neutrophil, eosinophil, basophil

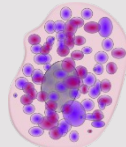
### 2. Monocyta (vérben), macrophag (szövetekben)



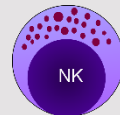
### 3. Dendritikus sejt (DC), follicularis dendritikus sejt (FDC)



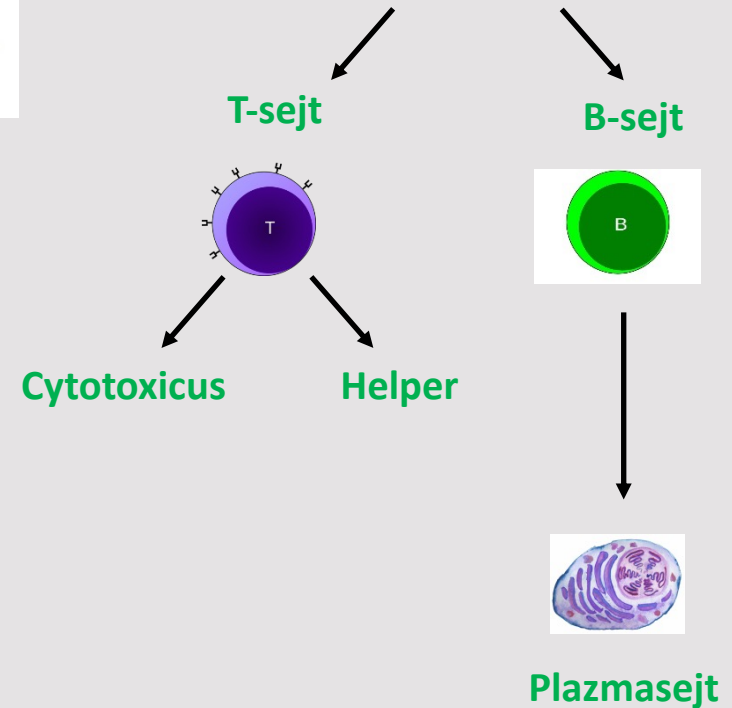
### 4. Hízósejt



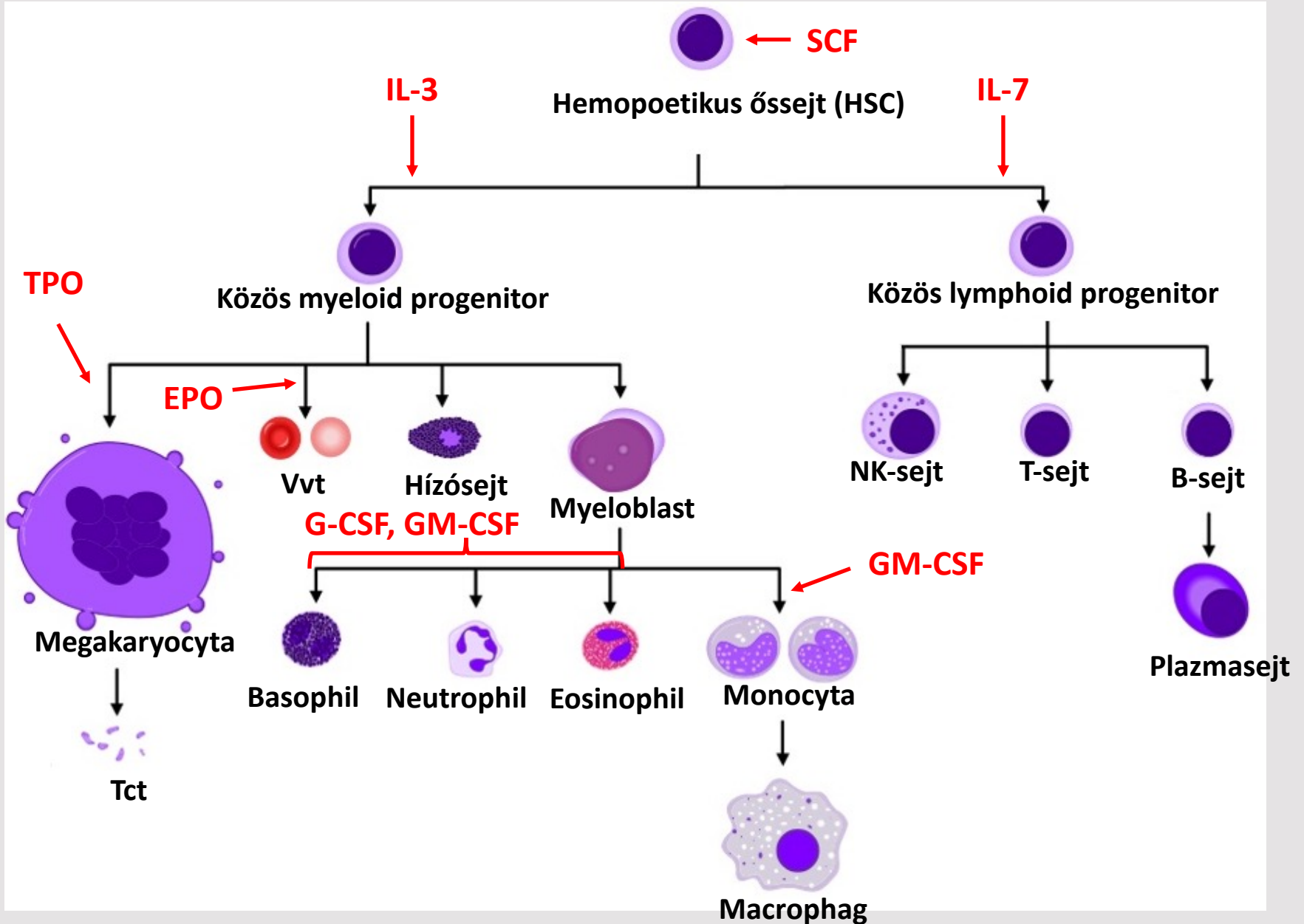
### 5. NK-sejt (természetes ölősejt)



## Adaptív:



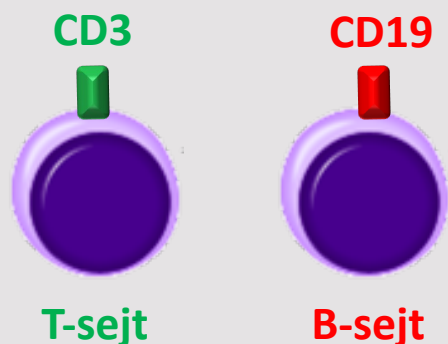
# Hematopoiesis



# CD markerek

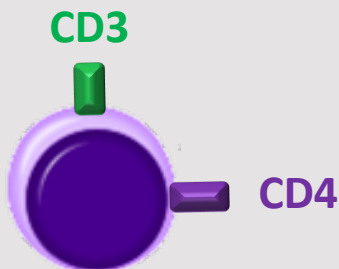


Egyes sejtípusok (pl. lymphocyták) morfológia alapján nem különíthetők el.



A sejtfelületen vagy a citoplazmában található fehérjék azonban alkalmasak lehetnek az azonosításukra.

**IMMUNFENOTÍPUS:** Antitestek segítségével meghatározott, az adott sejtre jellemző molekuláris mintázat.



A sejtek azonosítására használt **SEJTFELSZÍNI MOLEKULÁKAT** egységes nevezéktannal látták el:

CD = **Cluster of differentiation**, használata: CD+sorszám, pl.: CD1, CD2, CD3, CD4, stb...

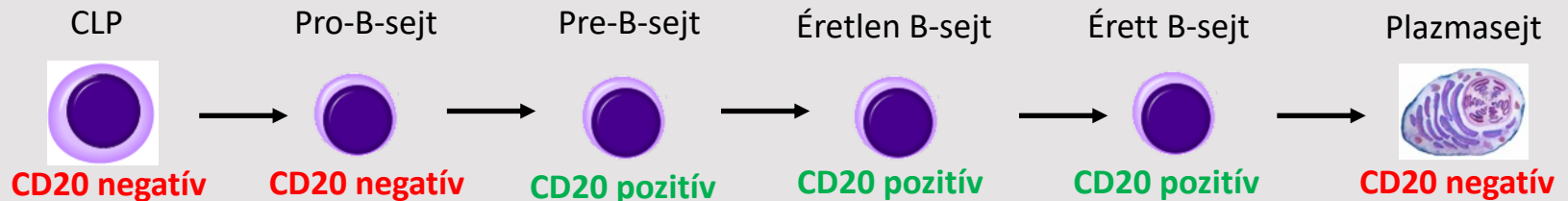
A CD markerek szerkezete és funkciója is **változatos!**

Immunfenotípus példa:

CD3+/CD4+/CD8- → Helper T-sejt

# A CD markerek típusai

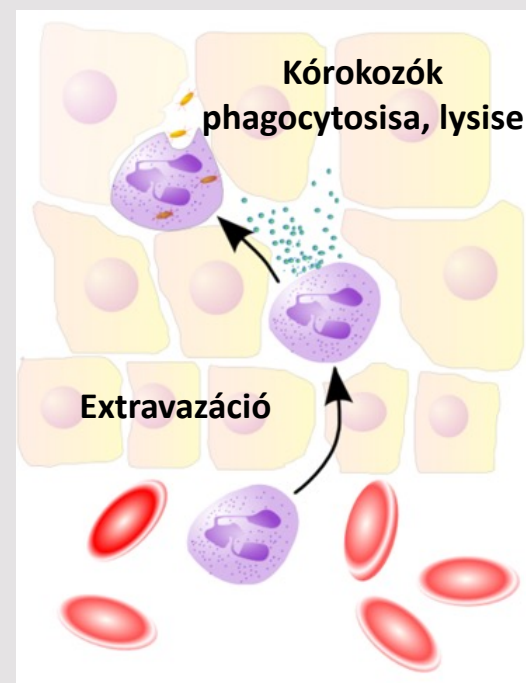
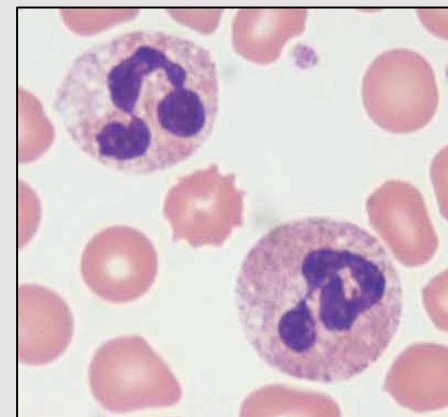
- **Sejtvonal markerek:** Kizárólag egy sejtvonalra jellemzőek, az adott vonal összes sejtjén jelen vannak, de más sejteken nem találhatók meg.
  - Pl.: CD3 → minden T-sejten      CD19 → minden B-sejten
- **Érészi markerek:** A sejttérés eltérő fázisaiban különbözik az immunfenotípus, egyes molekulák csak a sejttérés bizonyos fázisaiban vannak jelen, később eltűnnek, más molekulák csak az érett sejteken találhatók meg, stb.
  - Pl.: CD20 (B-sejt marker is egyben, más sejteken nem fordul elő)



- **Aktivációs markerek:** Nyugvó sejteken nincsenek, vagy csak nagyon kis mennyiségben vannak jelen, de a sejtaktiváció hatására megjelennek, pl.:
  - CD25 (az interleukin-2 receptorának az alfa lánca, IL-2R $\alpha$ , lásd később)
  - CD80 és CD86 (B7-1 és B7-2, az antigén prezentáló sejteken található ún. kostimulációs molekulák, lásd később)

# Neutrophil granulocyt

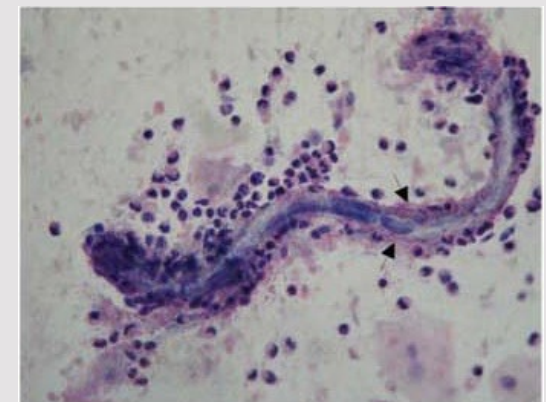
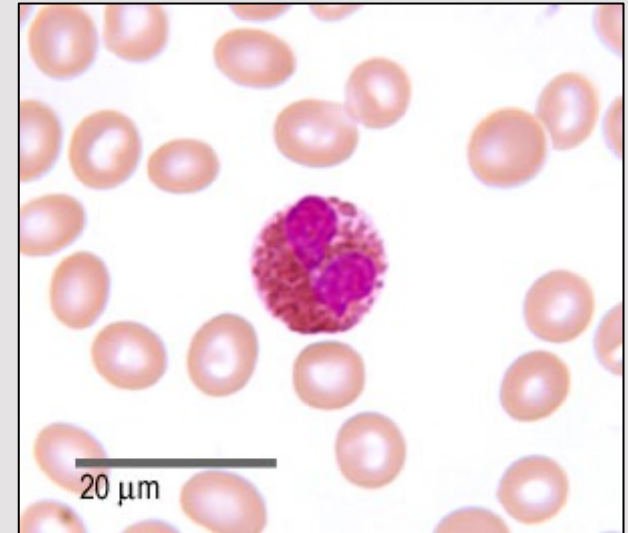
Fvs %	55-70
Fő funkció:	Kórokozók elpusztítása, sejtörmelék eltakarítása
Felismerés:	PRR, <b>Fc receptor,</b> Complement receptor
Granulumok tartalma:	Bontó enzimek
Kórokozók eliminálása:	Phagocytosis, oxidatív burst, degranuláció
Termelt mediátorok:	Gyulladásos citokinek
Fc receptor:	FcγR ( <b>IgG-t köt</b> )
Patológias szerep:	Gyulladásos reakciók



**Piros: Csak az adaptív immunrendszer működésén keresztül lehetséges**

# Eosinophil granulocytá

Fvs %	2-4
Fő funkció:	Többsejtű paraziták elleni védelem
Felismerés:	PRR, Fc receptor
Granulumok tartalma:	Toxikus proteinek, enzimek
Kórokozók eliminálása:	Degranuláció
Termelt mediátorok:	Prostaglandinok, Leukotriének, Gyulladásos citokinek
Fc receptor:	FcεR (IgE-t köt)
Patológiás szerep:	Allergiás reakciók

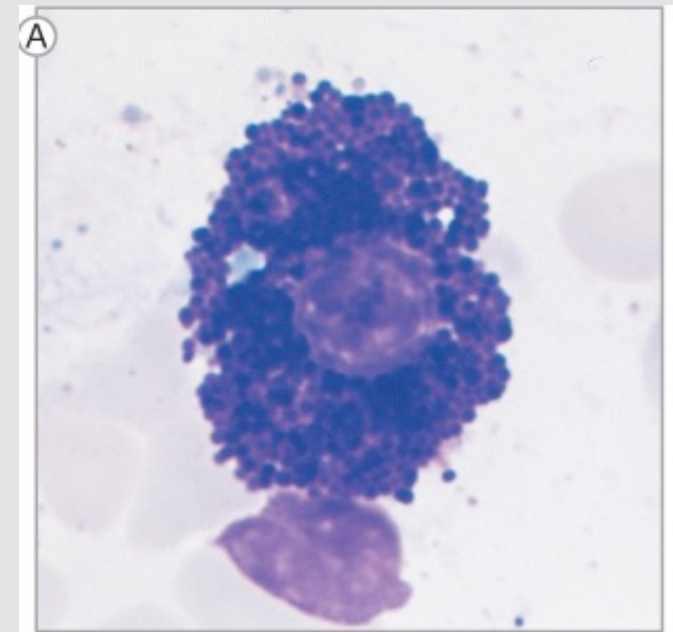
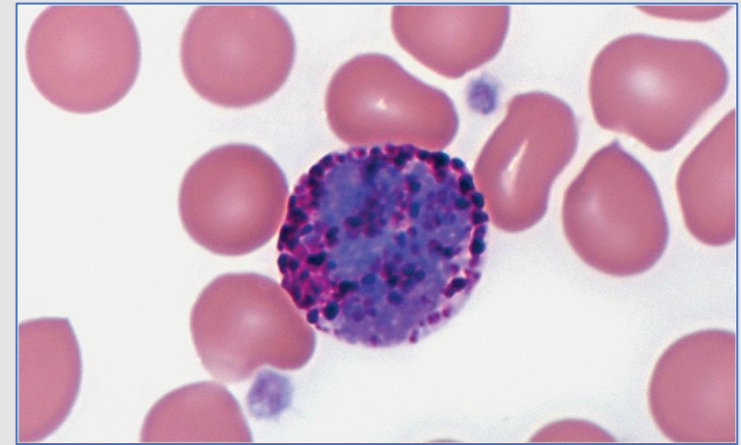


**Piros: Csak az adaptív immunrendszer működésén keresztül lehetséges**

Eosinophilek egy *Strongyloides stercoralis* lárva körül. (köpet parazitás tüdőgyulladásból)

# Basophil granulocytá

Fvs %	0-1
Fő funkció:	Többsejtű paraziták elleni védelem
Felismerés:	PRR, <b>Fc receptor</b>
Granulumok tartalma:	Histamin, heparin, enzimek
Kórokozók eliminálása:	Degranuláció
Termelt mediátorok:	Citokinek (pl. IL-4), Leukotriének
Fc receptor:	FcεR ( <b>IgE-t köt</b> )
Patológiás szerep:	Allergiás reakciók



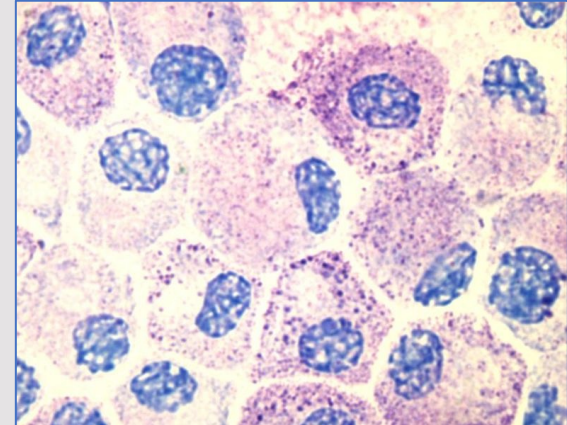
**Piros: Csak az adaptív immunrendszer működésén keresztül lehetséges**



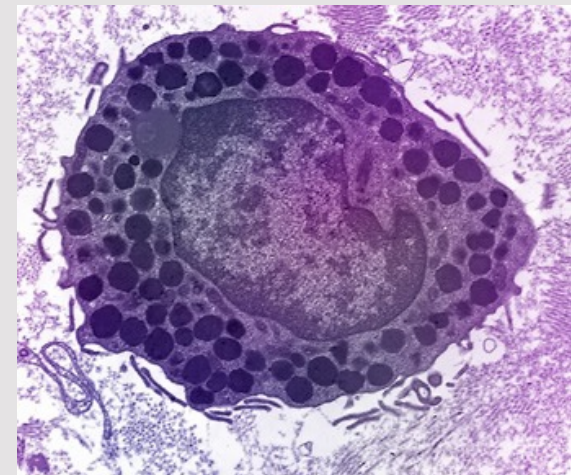
# Hízósejt (mastocyt)

Előfordulása:	Szövetekben
Fő funkció:	Többsejtű paraziták elleni védelem
Felismerés:	PRR, <b>Fc receptor</b>
Granulumok tartalma:	Histamin, heparin, enzimek
Kórokozók eliminálása:	Degranuláció
Termelt mediátorok:	Citokinek, Leukotriének
Fc receptor:	FcεR ( <b>IgE-t köt</b> )
Patológias szerep:	Allergiás reakciók

**Piros: Csak az adaptív immunrendszer működésén keresztül lehetséges**

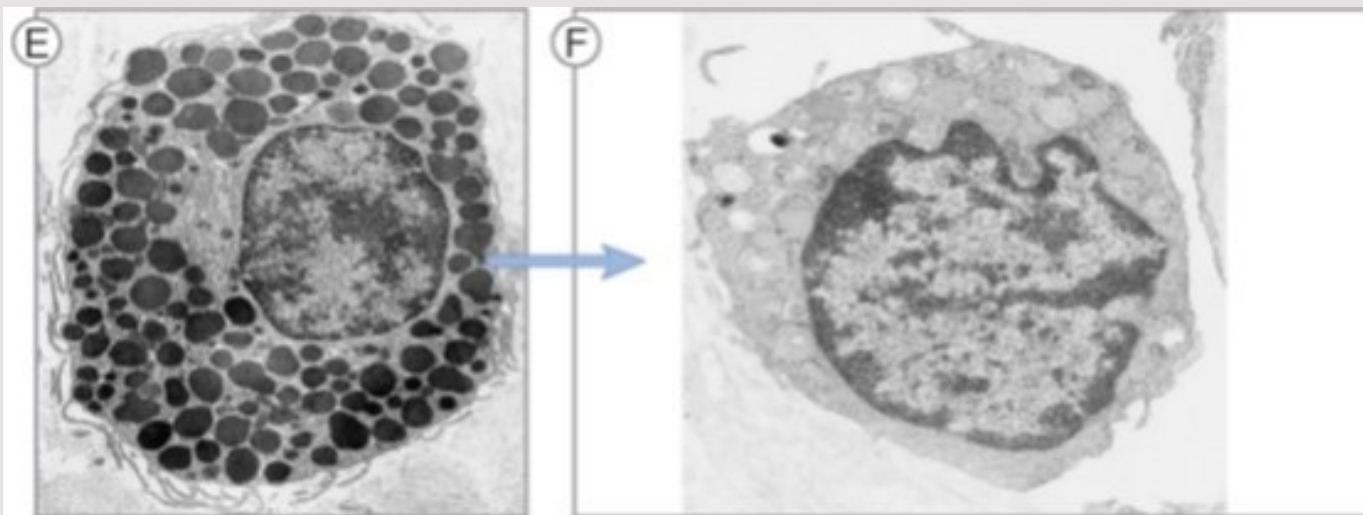
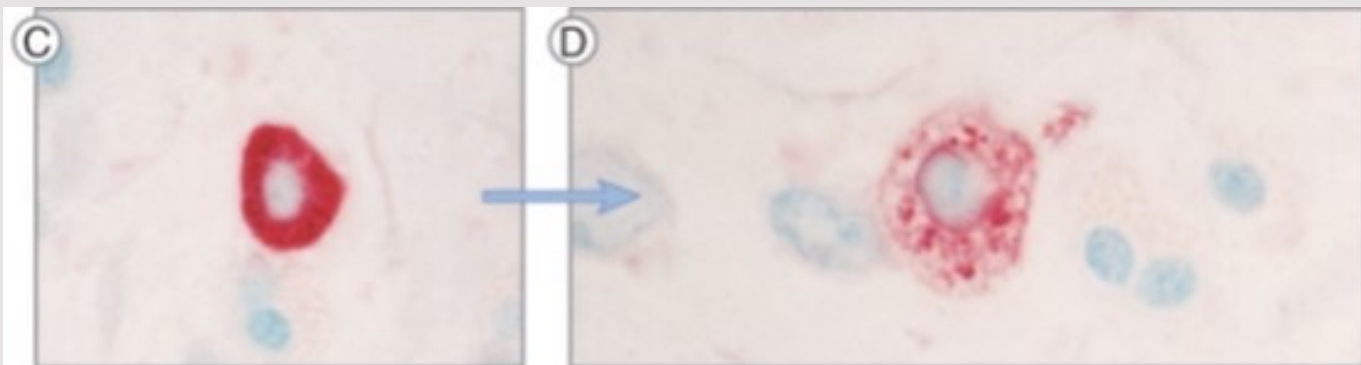


Hízósejtek szövettanában (Toluidinkék festés)



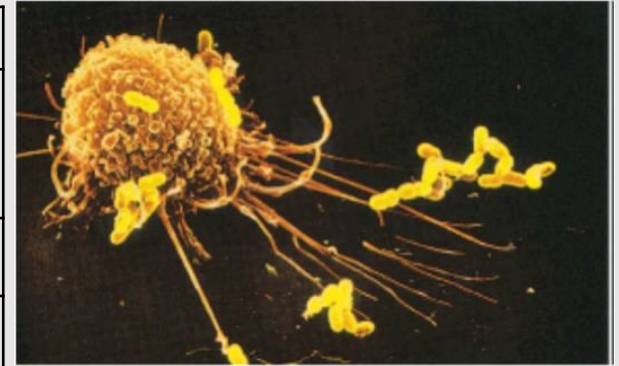
Hízósejt (elektronmikroszkópos felvétel)

# Hízósejt gyors degranulációja

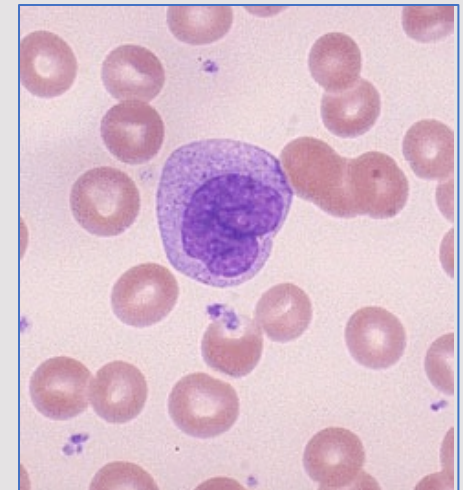


# Monocyta, macrophag

Fvs %	2-8
Fő funkció:	Phagocytosis, Antigén prezentáció, Citokin termelés
Prezentáció helye:	Helyileg
Felismerés:	PRR, <b>Fc receptor,</b> Complement receptor
Kórokozók eliminálása:	Phagocytosis, Oxidatív burst
Termelt mediátorok:	Citokinek
Fc receptor:	<b>FcγR (IgG-t köt)</b>
Patológiás szerep:	IV. típusú hiperszenzitivitás



Baktériumokat bekebelező macrophag (PEM felvétel)

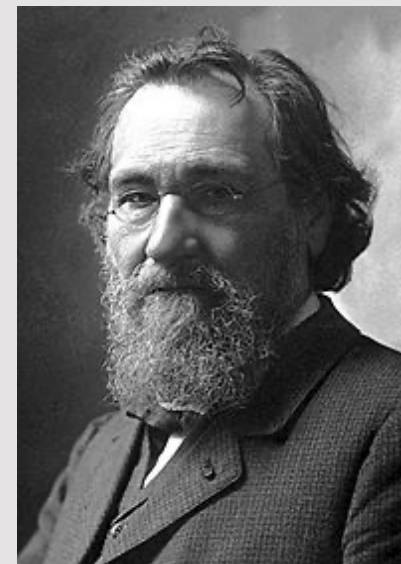
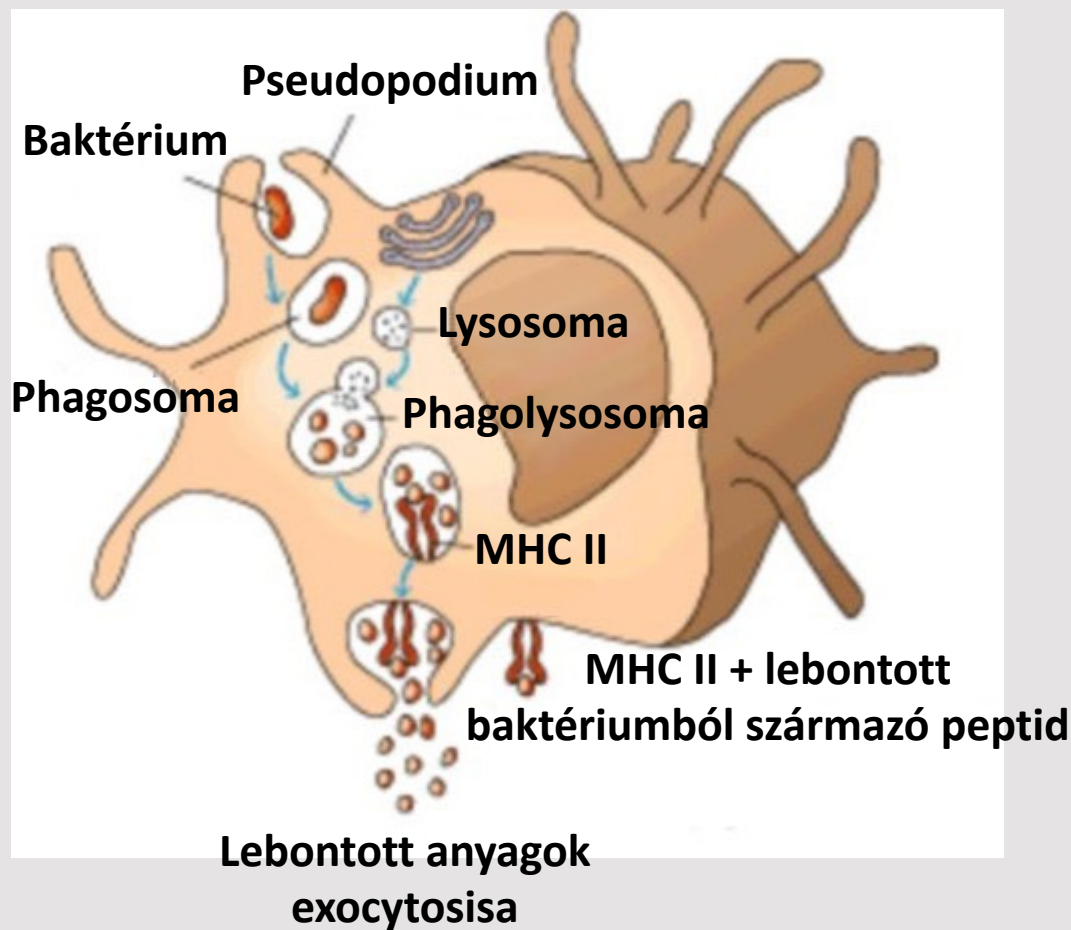


Vérben látható monocyta

**Piros: Csak az adaptív immunrendszer működésén keresztül lehetséges**

# Phagocytosis

A macrophagok phagocytosisa és antigén-bemutatása:



Ilya Ilyics Mecsnyikov, a macrophagok és a phagocytosis leírója.

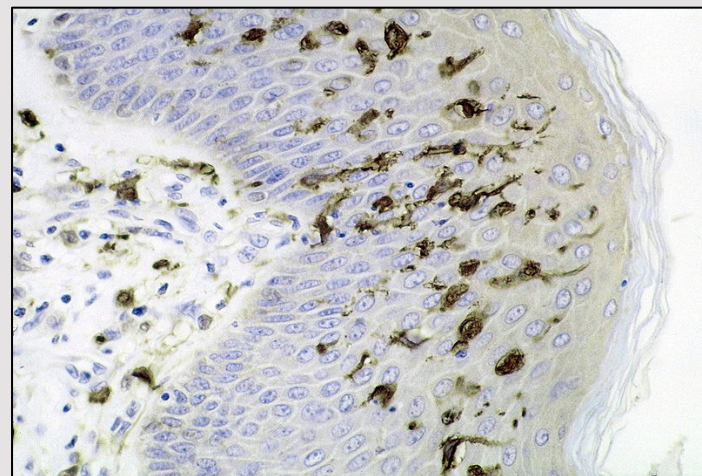
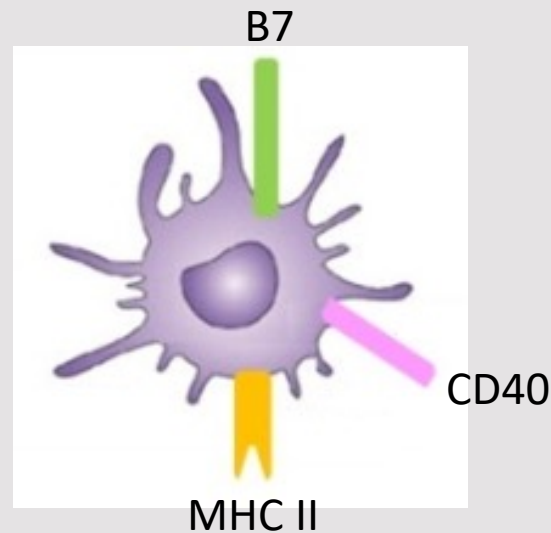


1908-as Fiziológiai és orvostudományi Nobel-díj: Paul Ehrlich-el megosztva „az immunitás terén végzett munkásságukért”.

# Dendritikus sejt (DC)

Előfordulása:	Szövetekben
Fő funkció:	Antigén prezentáció
Prezentáció helye:	Másodlagos nyirokszervek
Felismerés:	PRR, <b>Fc receptor</b>
Termelt mediátorok:	Citokinek
Fc receptor:	FcγR ( <b>IgG-t köt</b> )
Két fő altípus:	Myeloid és plasmacytoid
Patológiás szerep:	Autoimmunitás, HIV fertőzés

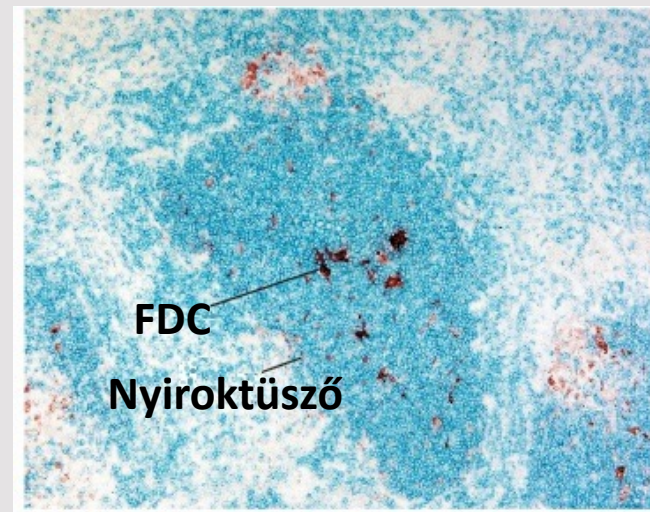
**Piros: Csak az adaptív immunrendszer működésén keresztül lehetséges**



Dendritikus sejtek (Langerhans-sejt) a bőr hámrétegében *Mycobacterium ulcerans* fertőzésben. (immunhisztokémia)

# Follicularis dendritikus sejt (FDC)

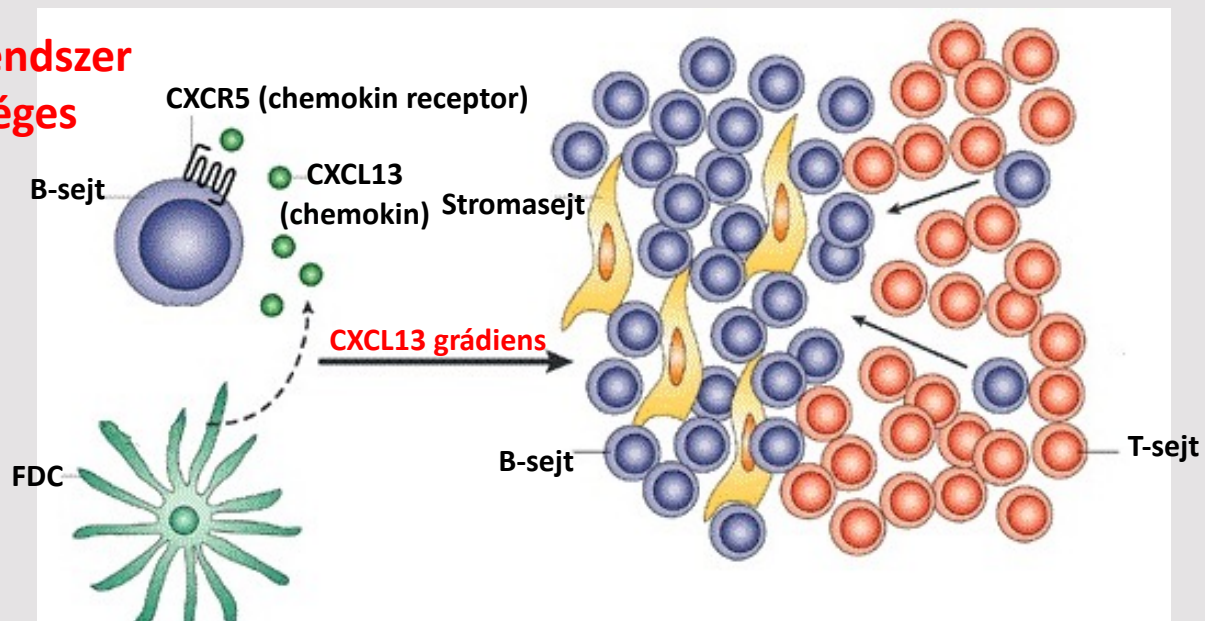
Előfordulása:	Nyiroktüszők
Fő funkció:	Nyiroktüszők kialakítása, antigén lehorgonyzása a B-sejtek számára
Felismerés:	<b>Fc receptor,</b> Complement receptor
Termelt mediátorok:	Citokinek
Fc receptor:	FcγR ( <b>IgG-t köt</b> )



**Piros: Csak az adaptív immunrendszer működésén keresztül lehetséges**

**Iccosoma:**

- Antigén
- Antitest + Fc receptor
- Complement + Complement receptor



Köszönjük a figyelmet!

