

Az immunrendszer működése; a veleszületett és az adaptív immunitás kapcsolata – néhány evolúciós példa



Erdei Anna
Immunológiai Tanszék
Eötvös Loránd Tudományegyetem

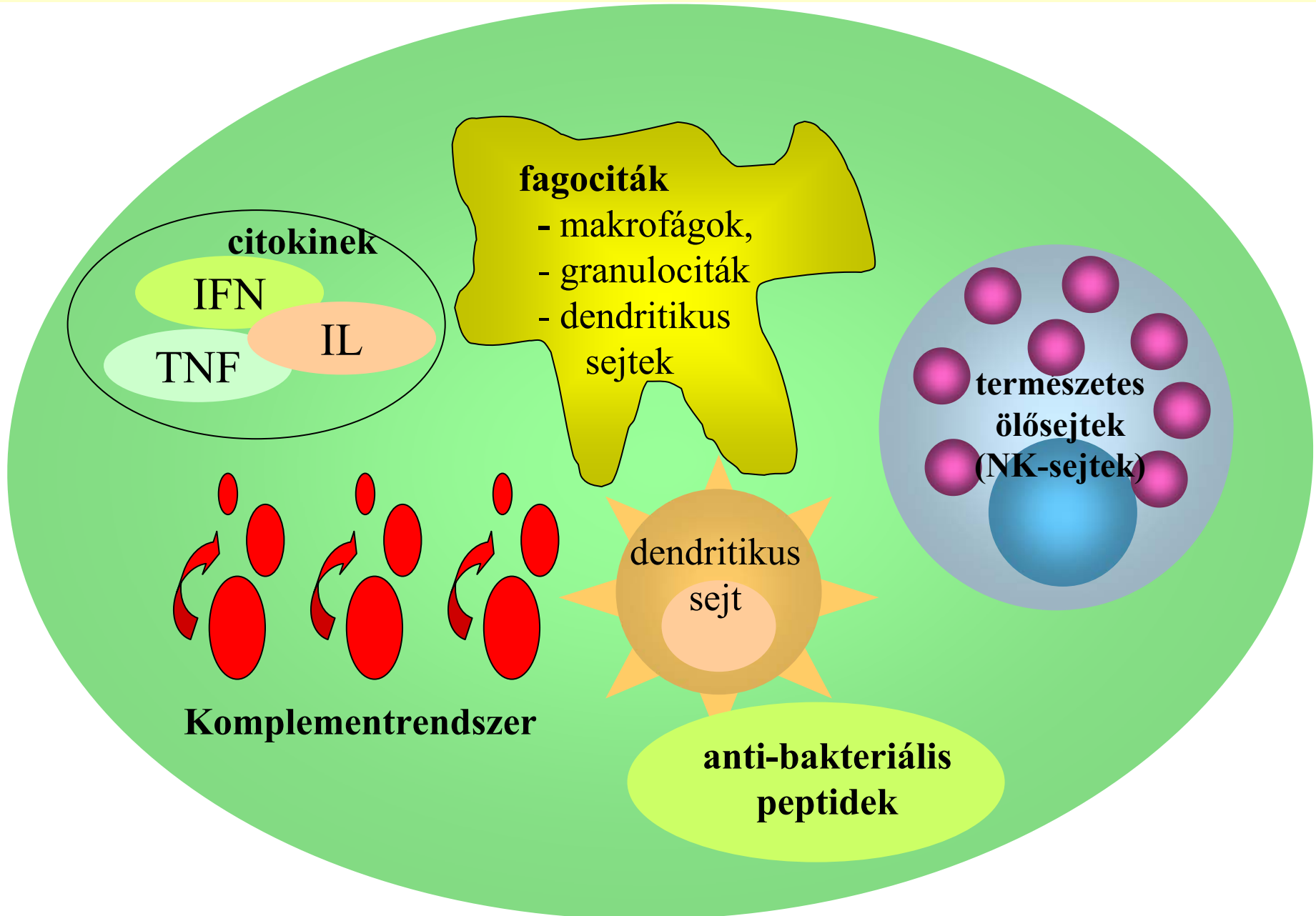
*Első immunológiai védelmi vonal:
veleszületett (natív) immunitás*



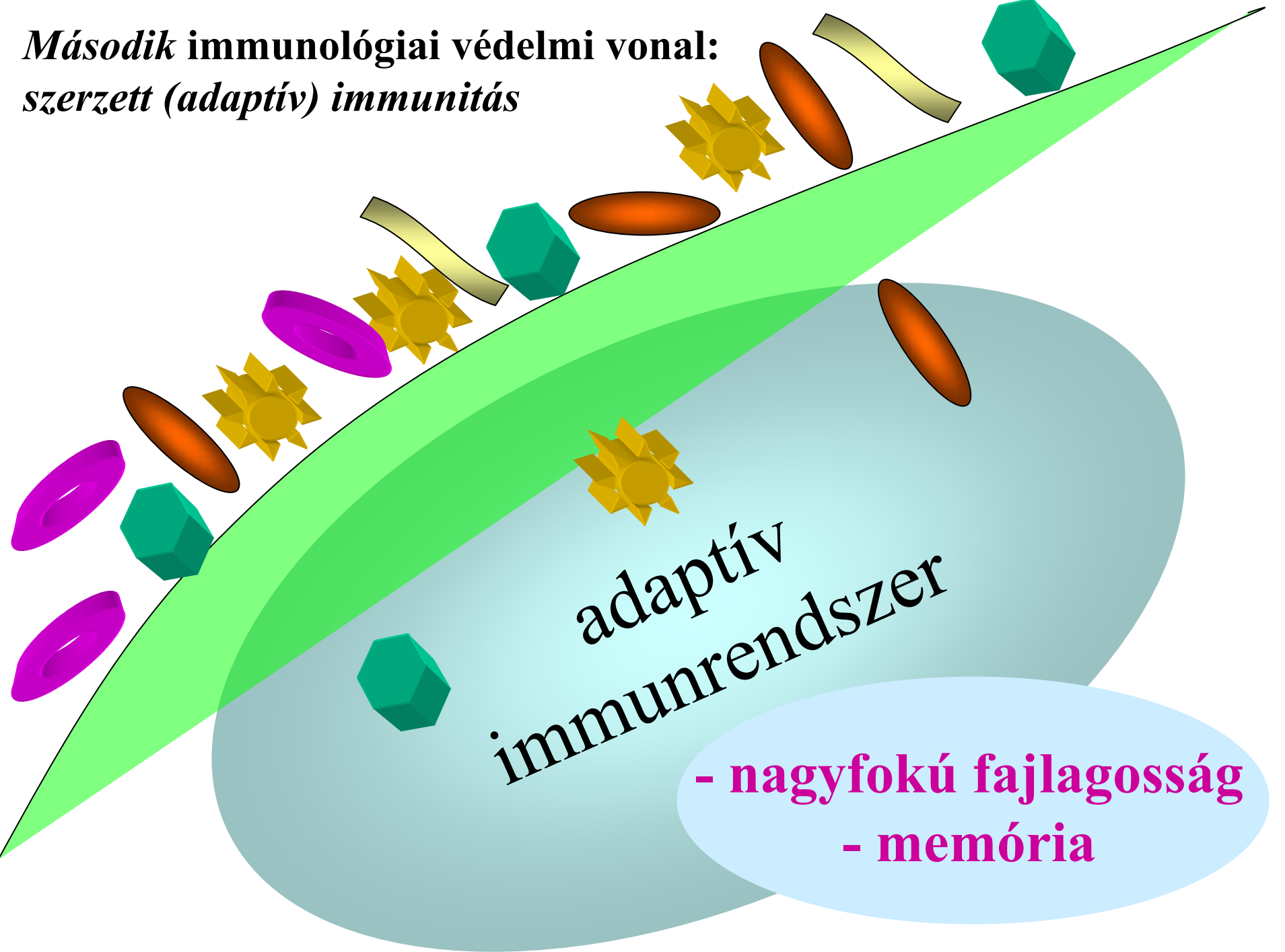
veleszületett
immunrendszer

- azonnal működő,
pusztító
mechanizmusok

A veleszületett immunrendszer elemei



*Második immunológiai védelmi vonal:
szerzett (adaptív) immunitás*



Limfociták populációi

limfociták

memória
T

memória
B

TCR

TCR

BCR

T_c

T_h

T_{reg}

B

T_c

T_h

T_{reg}

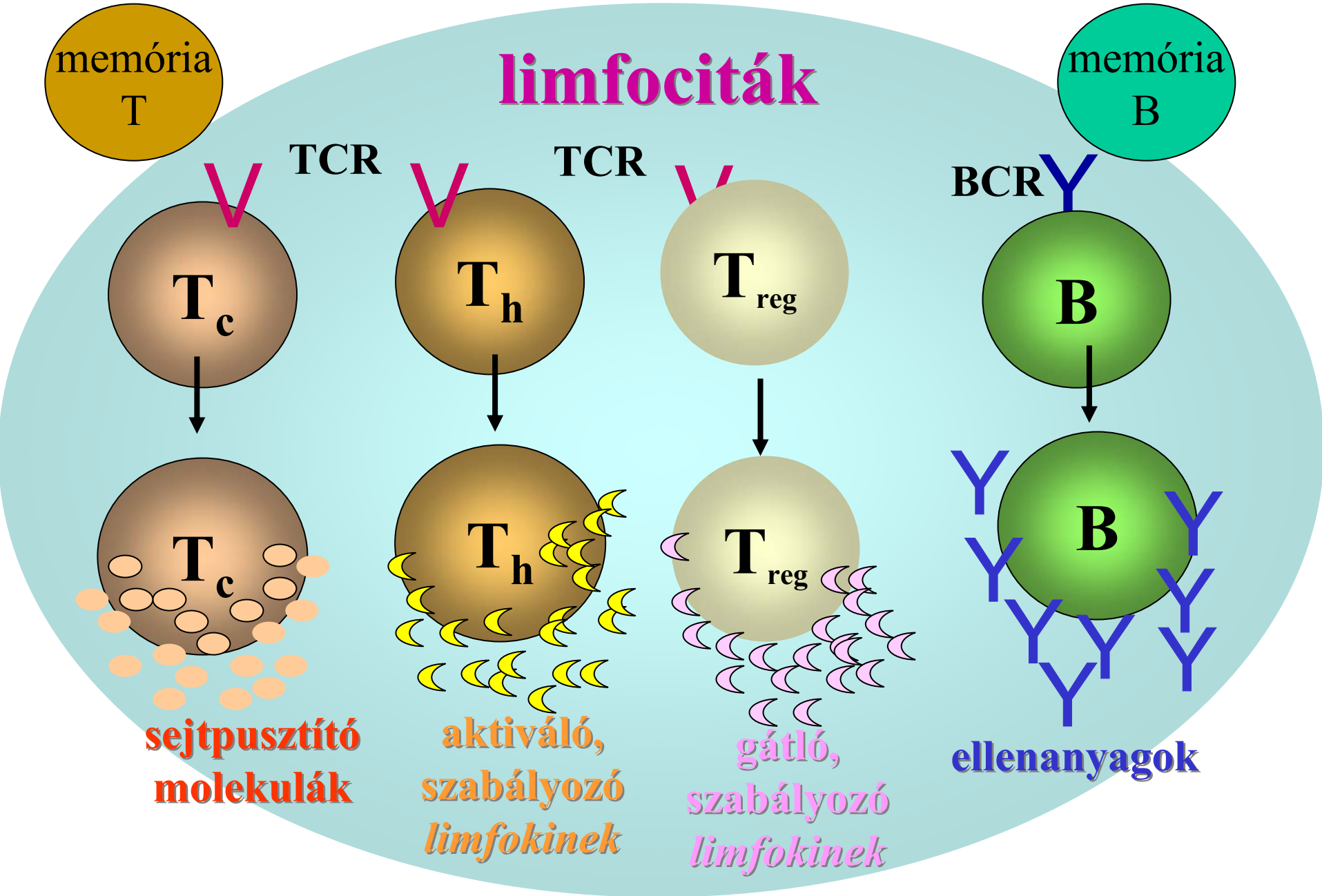
B

sejtpusztító
molekulák

aktiváló,
szabályozó
limfokinek

gátló,
szabályozó
limfokinek

ellenanyagok



Veleszületett és adaptív immunrendszer

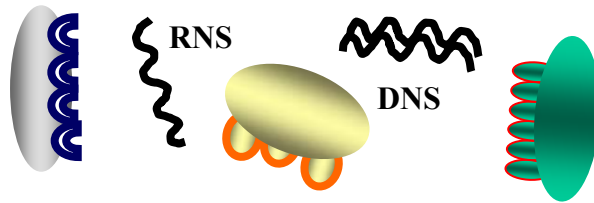
**Mindkét rendszer rendelkezik
a szervezet számára idegen struktúrák
-vírusok, baktériumok, gombák etc. -
felismerésére képes
„jelfogó” molekulákkal,
(receptorokkal)**

*-de ezek a struktúrák jelentősen
különböznek egymástól*

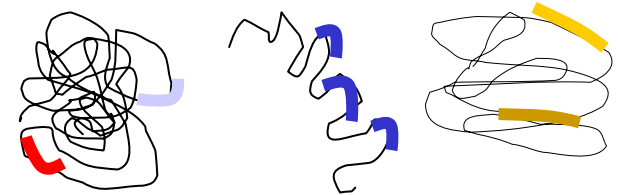
Veleszületett immunitás

Adaptív immunitás

*Felismert
struktúra*



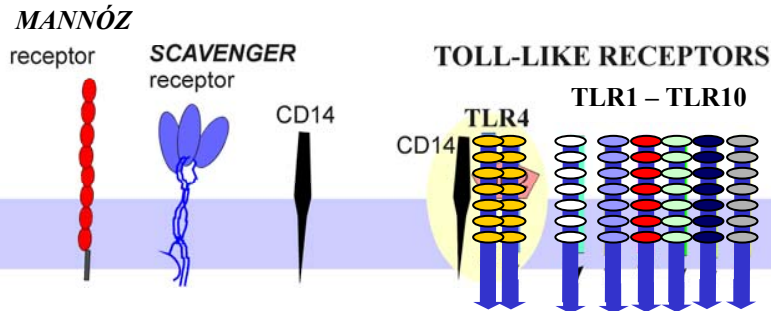
patogénnel asszociált
molekuláris mintázatok (PAMP)



fehérjék finom részletei, szekvenciái

Receptorok

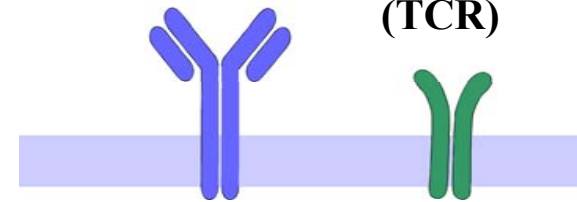
Mintázatfelismerő receptorok (PRR)



csírvonalban kódolt, öröklődő
szekvenciák - limitált specificitás

mIg
(BCR)

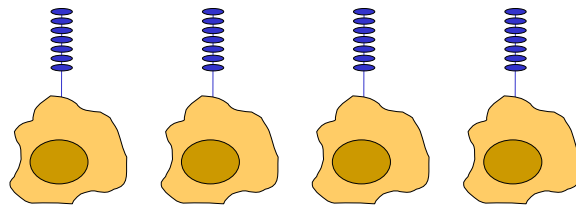
α, β
 γ, δ
(TCR)



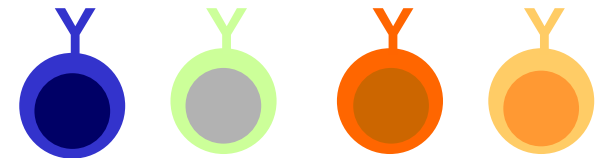
szomatikus rekombináció, mutáció,
finomspecificitás, hatalmas repertoár

Gének

*A receptorok
megjelenése*



nem-klonális – adott sejttípuson
ugyanaz a struktúra



klonális – csak T- és B limfocitákon
kb. 10^{10} variáció

A veleszületett és az adaptív immunitás jellemzői

Veleszületett immunitás	Azonnal aktiválódik	Korlátozott mértékű fajlagosság	Nincs memória	Nem vihető át másik egyedbe	Evolúciósan ősi
Adaptív immunitás	1-2 hét alatt alakul ki az immunválasz	Korlátlan mértékű fajlagosság	Memóriát biztosít	Átvihető másik egyedbe	Gerincesekkel alakult ki

**Az ősibb elemek és mechanizmusok
sok esetben megmaradtak
az evolúció során**

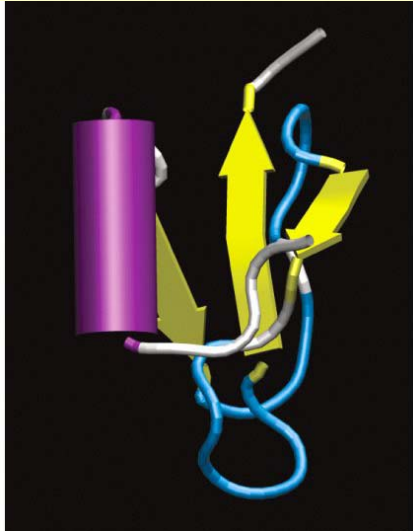
1.

Baktérium-pusztító peptidek

- növényben**
- rovarban**
- emberben**

Ősi, veleszületett immun-elemek az *anti-mikrobiális peptidek*

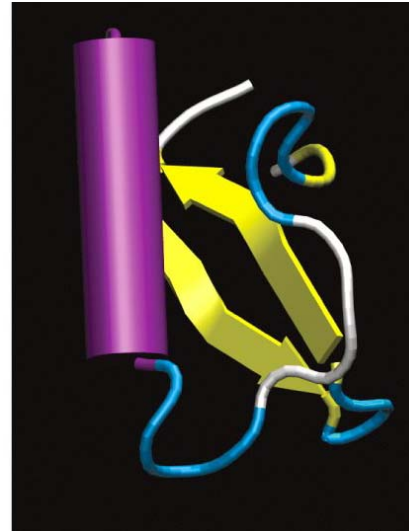
„belső antibiotikumok” - baktériumok, gombák ellen
hasonló harmadlagos szerkezet



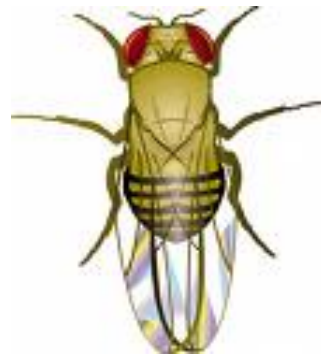
Raphanus sativus



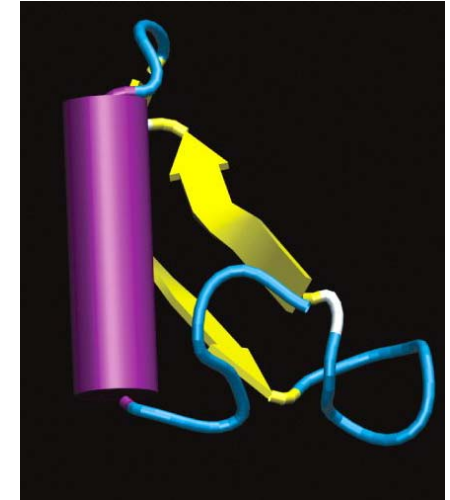
vad retek
defenzin



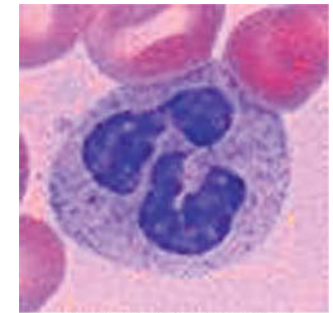
Drosophila



ecetmuslica
drozomicin



Homo sapiens

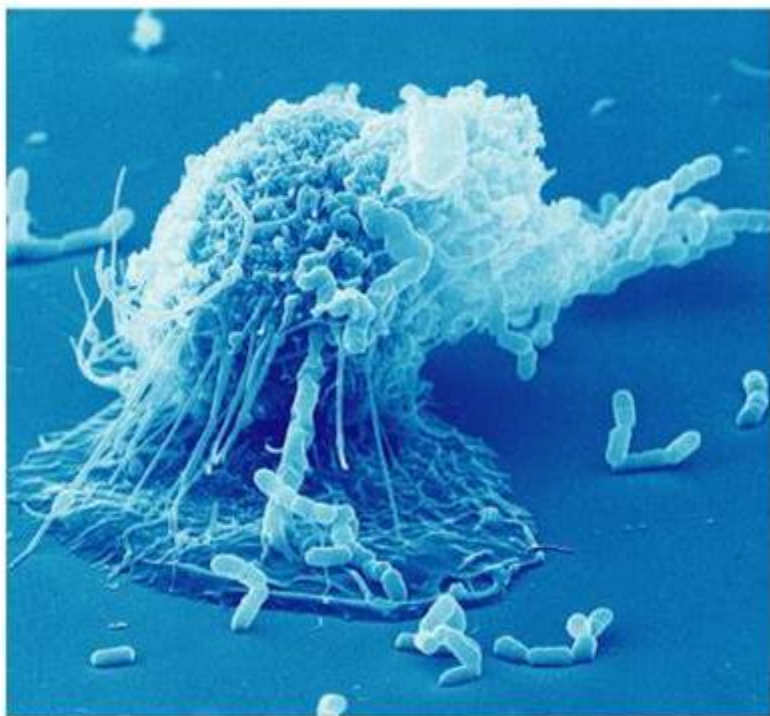


emberi fehérvérsejt
defenzin

2.

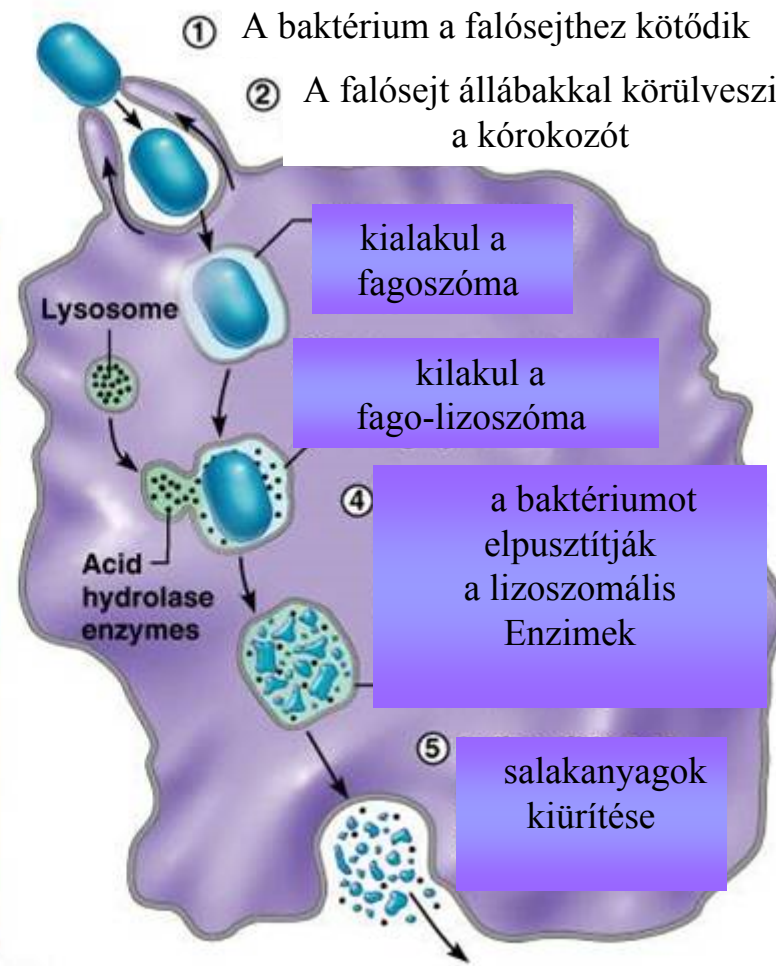
Fagocitózis:
kórokozók bekebelezése
- minden állatfajban
és az emberben

Falósejtek – a fagocitózis folyamata



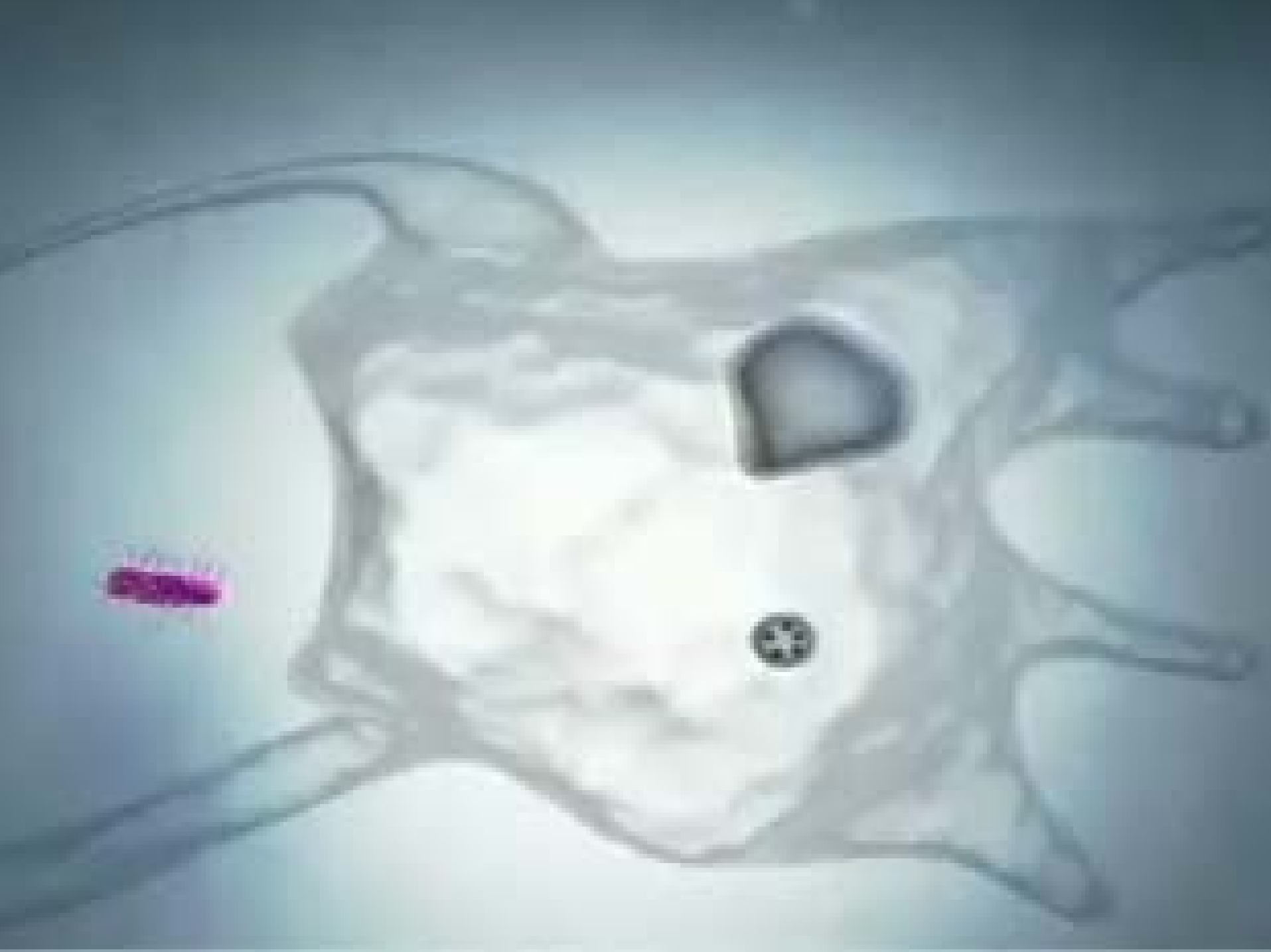
(a)

Copyright © 2004 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.



(b)





3.

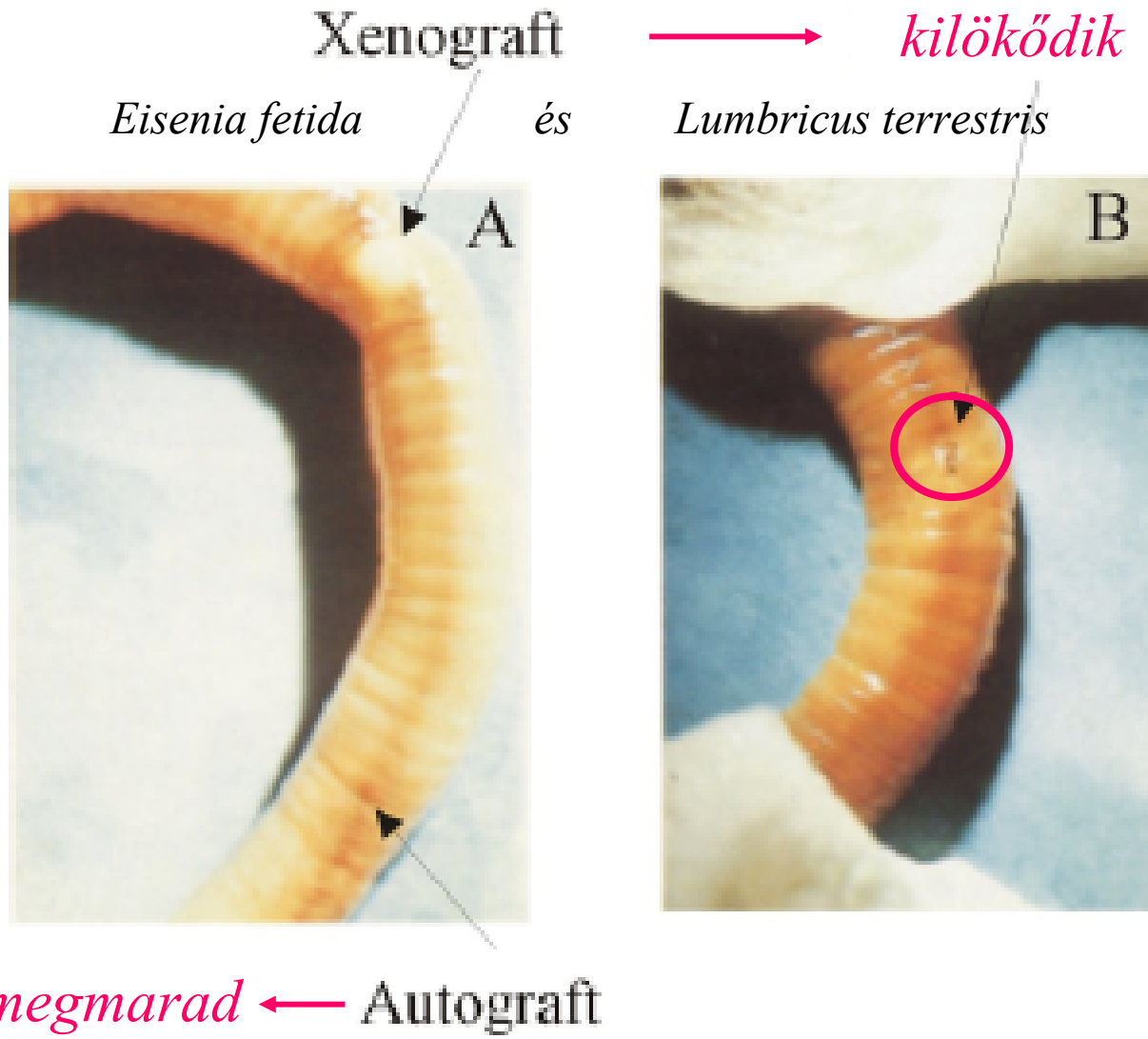
Az immunrendszer feladata:

saját – nemsaját megkülönböztetése

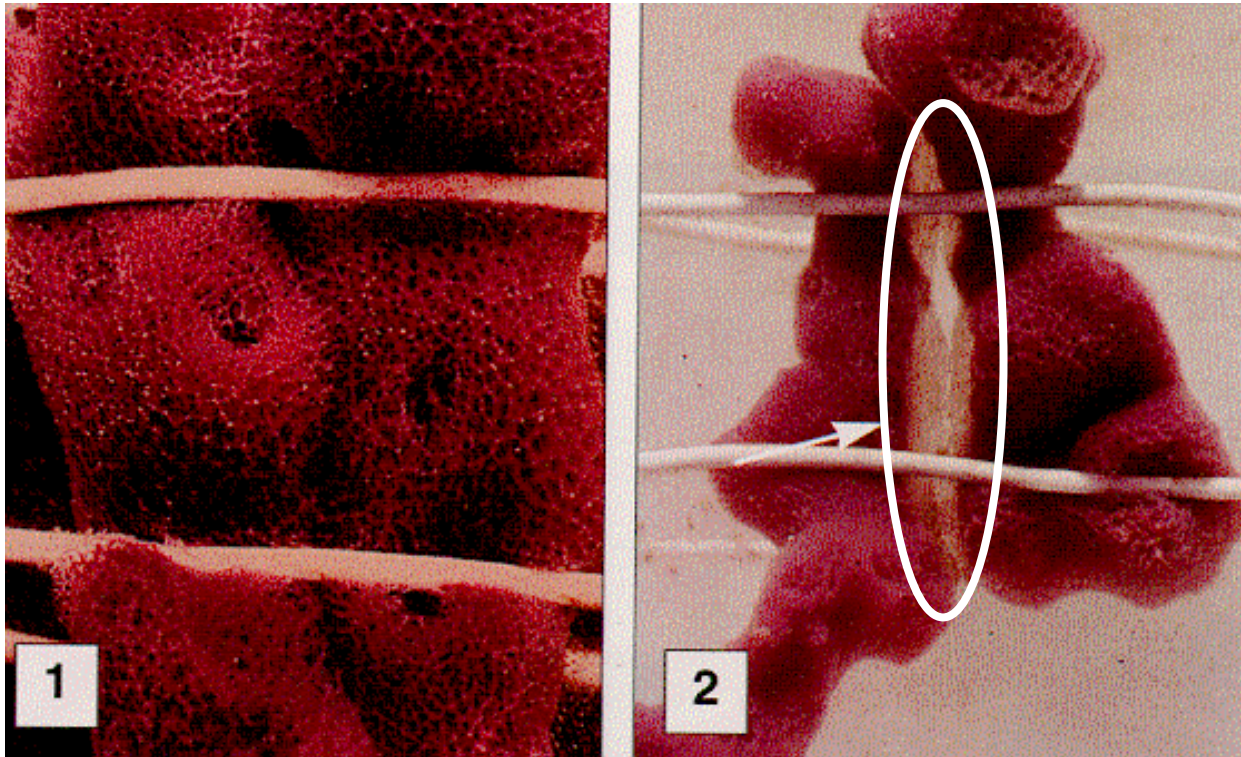
Idegen sejt/szövet felismerése, elpusztítása

- szivacsokban,**
- földigilisztában**
- emlősökben**

Földigiliszta - bőrizomtömlő darab átültetése



Szivacsok – különböző kolóniák felismerik egymást



azonos kolóniák

különböző kolóniák

egyedei keringésének összekapcsolása



Nincs reakció

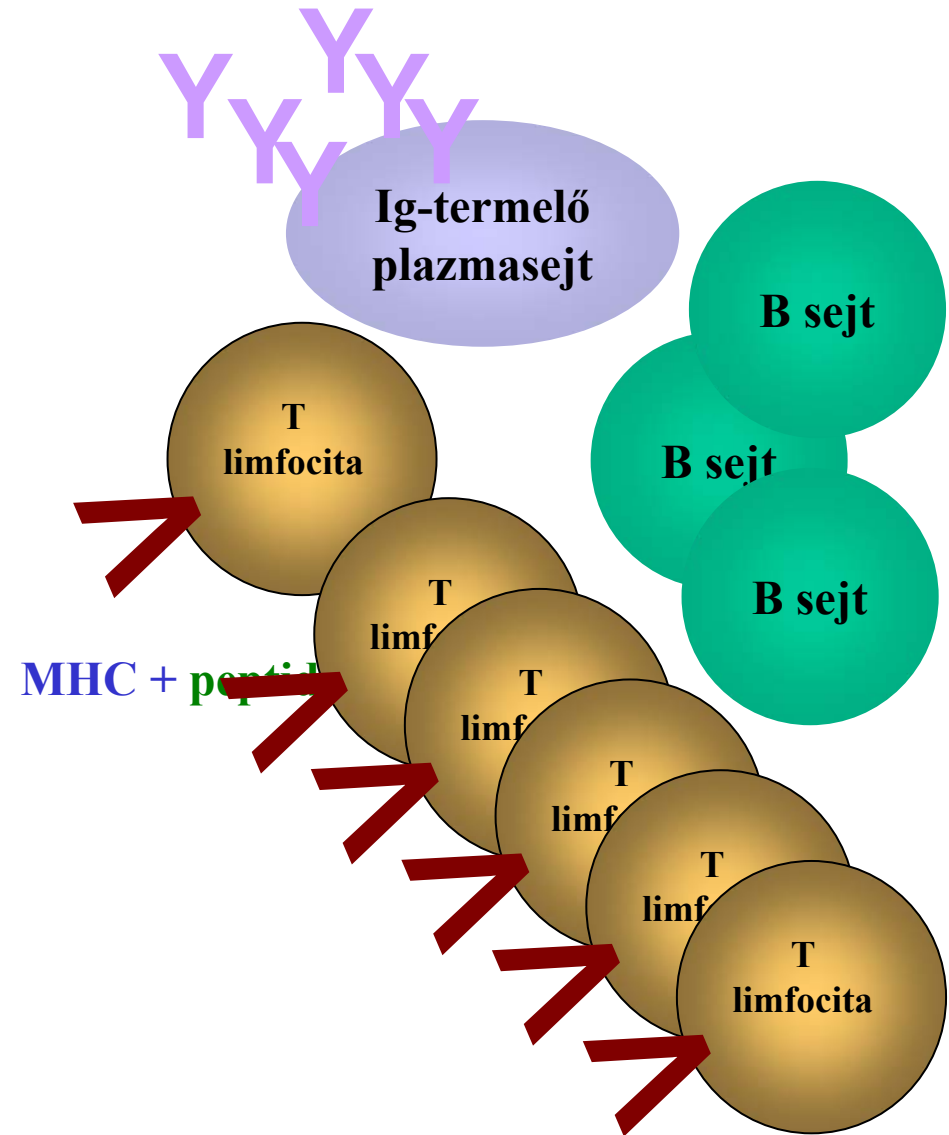
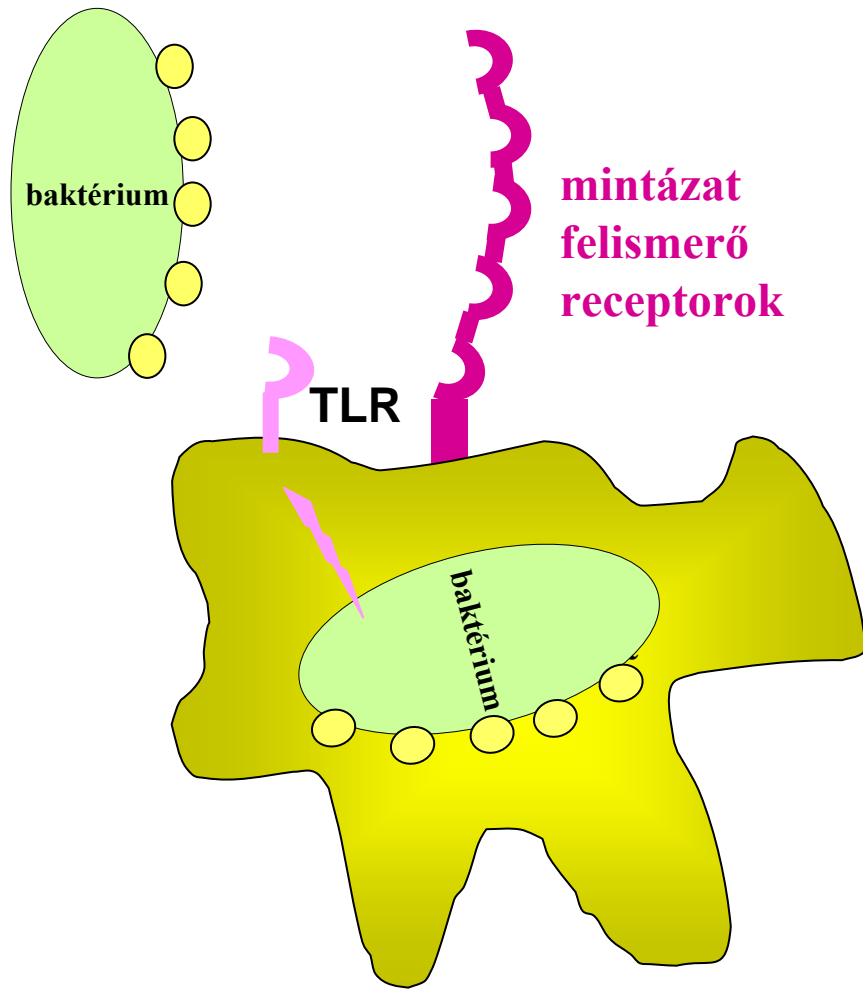


kb. 1 hét

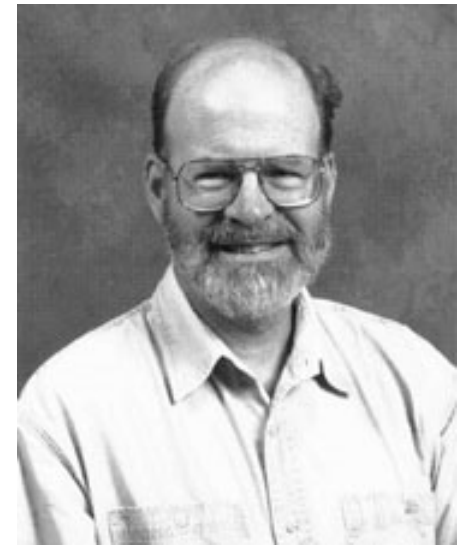
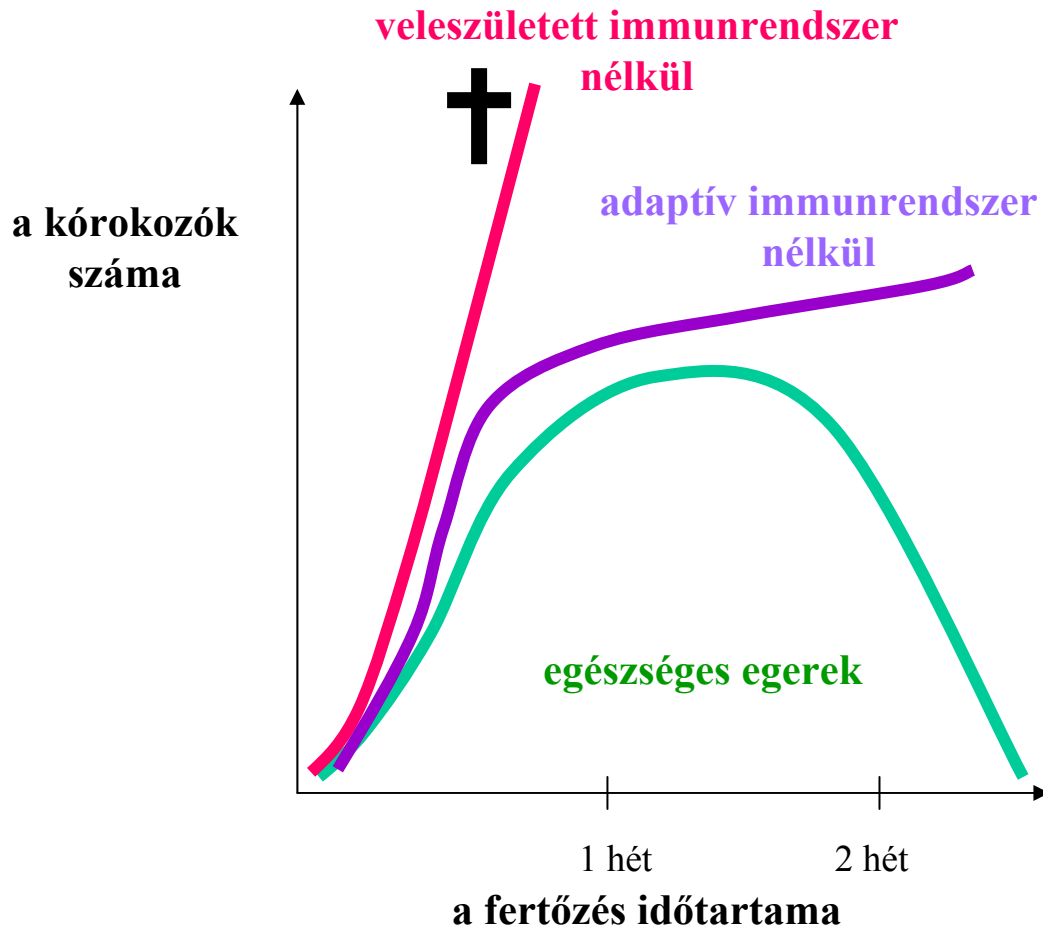
Sejtpusztulás, nekrozis

Hogyan alakul ki az immunválasz?

A kórokozók mintázatát felismerő receptorok szerepe az idegen anyag felvételében és bemutatásában, az adaptív immunválasz beindításában



A veleszületett („természetes”) immunitás *nélkülözhetetlen* a magasabbrendű szervezetek védelmében



Charles A. **Janeway** Jr.
(1943- 2003.)



Köszönöm
figyelmet