



Kacsa IMMUNOLÓGIA

A jobb megértés
alapjai

Immunrendszer

Saját, veleszületett immunitás

Szerzett immunitás

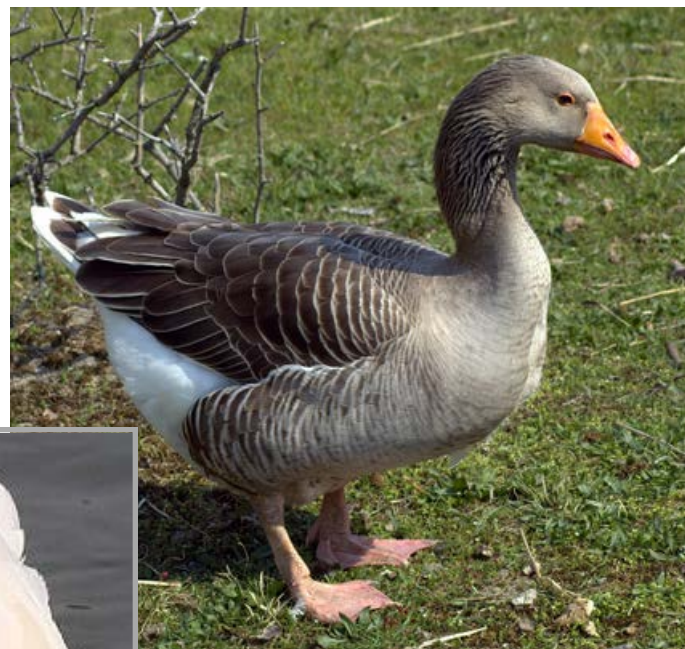
S. Lemiere, F.X. Le Gros – May 2016



Háziasított viziszárnyasok



Cairina moschata dom.



Anser anser domesticus
Anser cygnoides dom.



Anas platyrhynchos dom.



Kacsa immunológia & Immunrendszer fejlődés

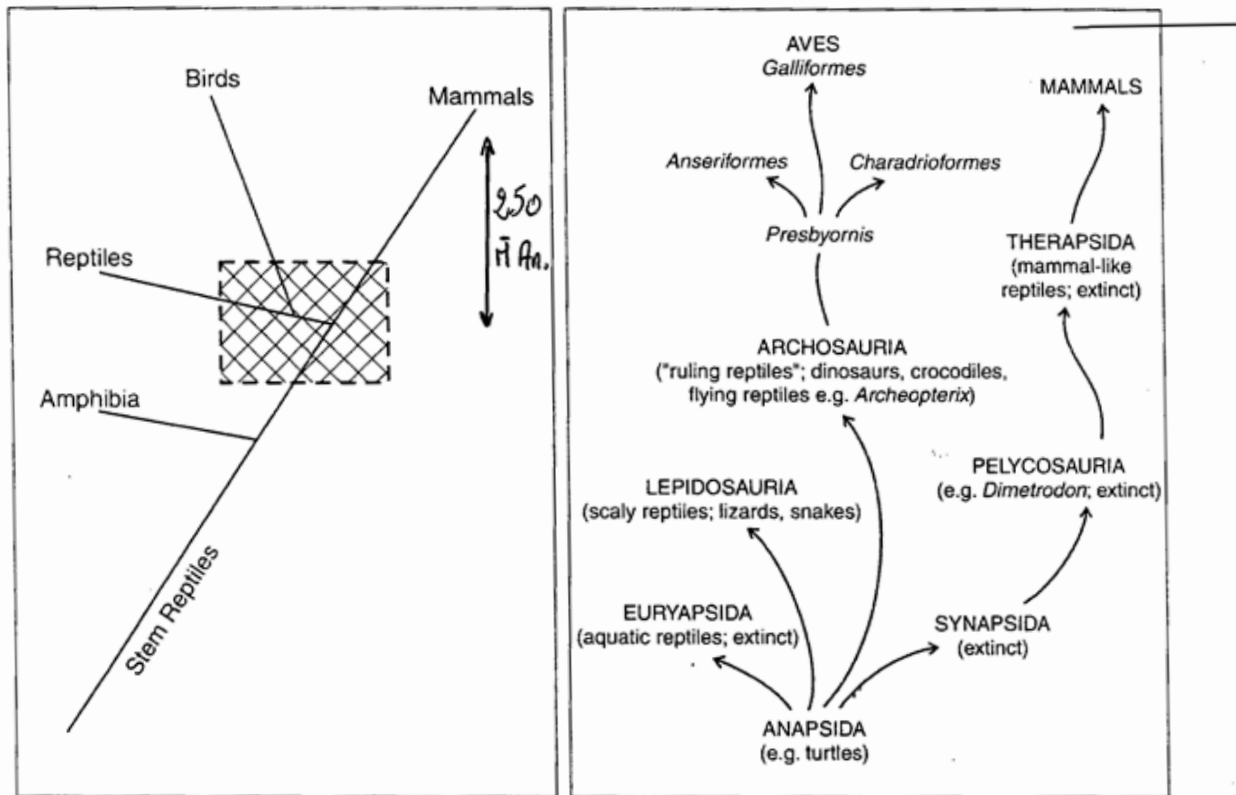
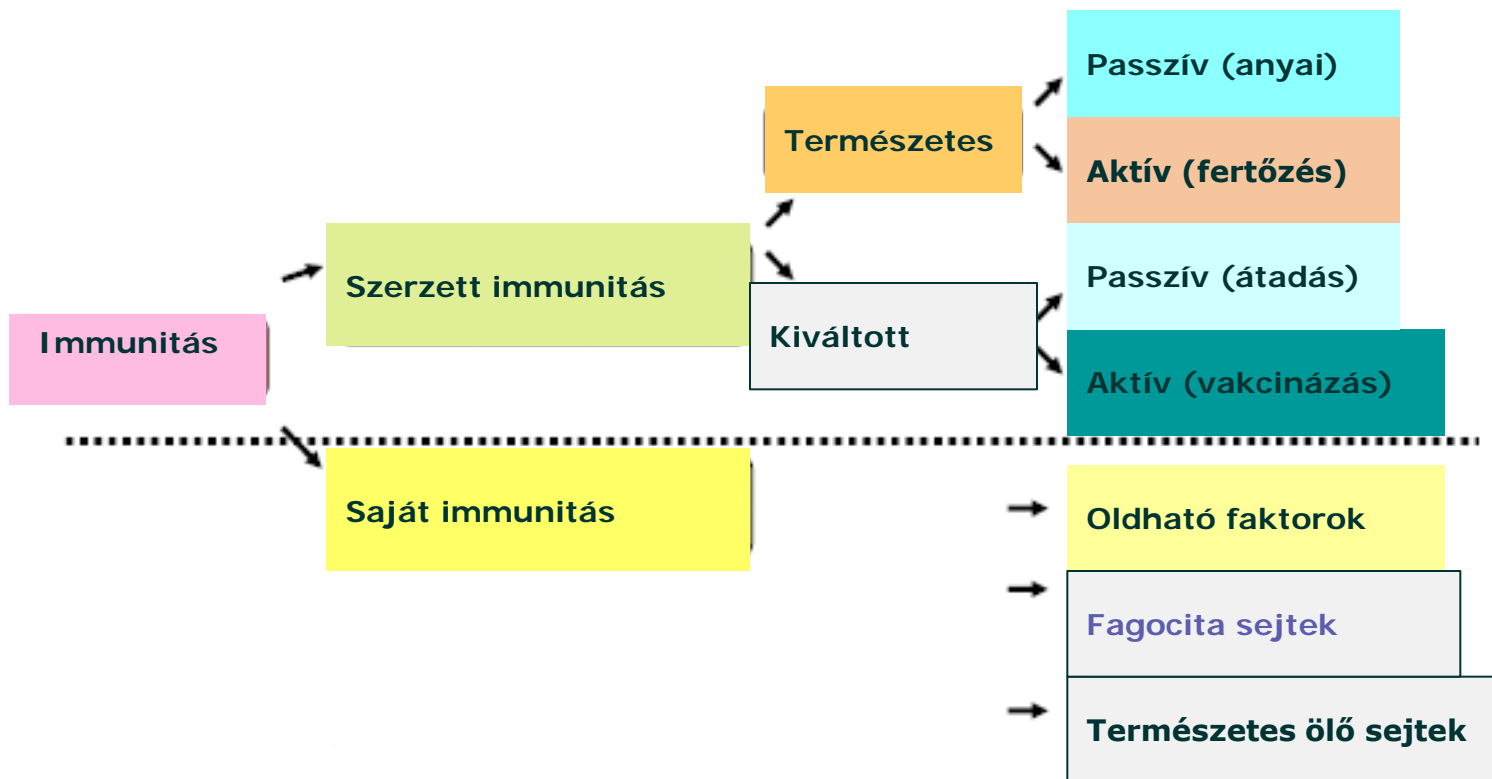


Figure 9.1 Evolutionary tree of the advanced vertebrates. *Left.* The modern vertebrate classes are descendants of the stem reptiles. The mammals and birds evolved in parallel. The shaded box represents areas of extinction. *Right.* The common ancestors of the modern reptiles, birds and mammals appear to have been the Anapsid reptiles. It is likely that the mammals are descendants of the Synapsida and the birds are descendants of the Archosauria. Species transitional between dinosaurs and birds would include *Archeopteryx* and *Presbyornis*, while the most primitive extant avian orders include the Charadriiformes (eg. the flamingos), Anseriformes (ducks and geese), and other shore birds.

- A csirkével megegyező vérképző szervek kacsában:
 - csontvelő
 - thymus – elsődleges lymphoid szerv = T lymphocyták forrása
 - Fabricius-féle bursa - specializálódott elsődleges lymphoid szerv = B lymphocyták forrása
 - lép
- A kacsák rendelkeznek nyirokcsomókkal, amelyek a csirkékből teljesen hiányoznak
 - más lymphoid képletek: MALT (Harder-féle mirigy, caecalis tonsillák, Peyer-féle plakkok, szétszórta gócok)
- Több a hasonlóság mint a különbség a csirkéhez vagy emlősükhöz képest; ugyanazon funkcióknak más molekuláris alapja lehet

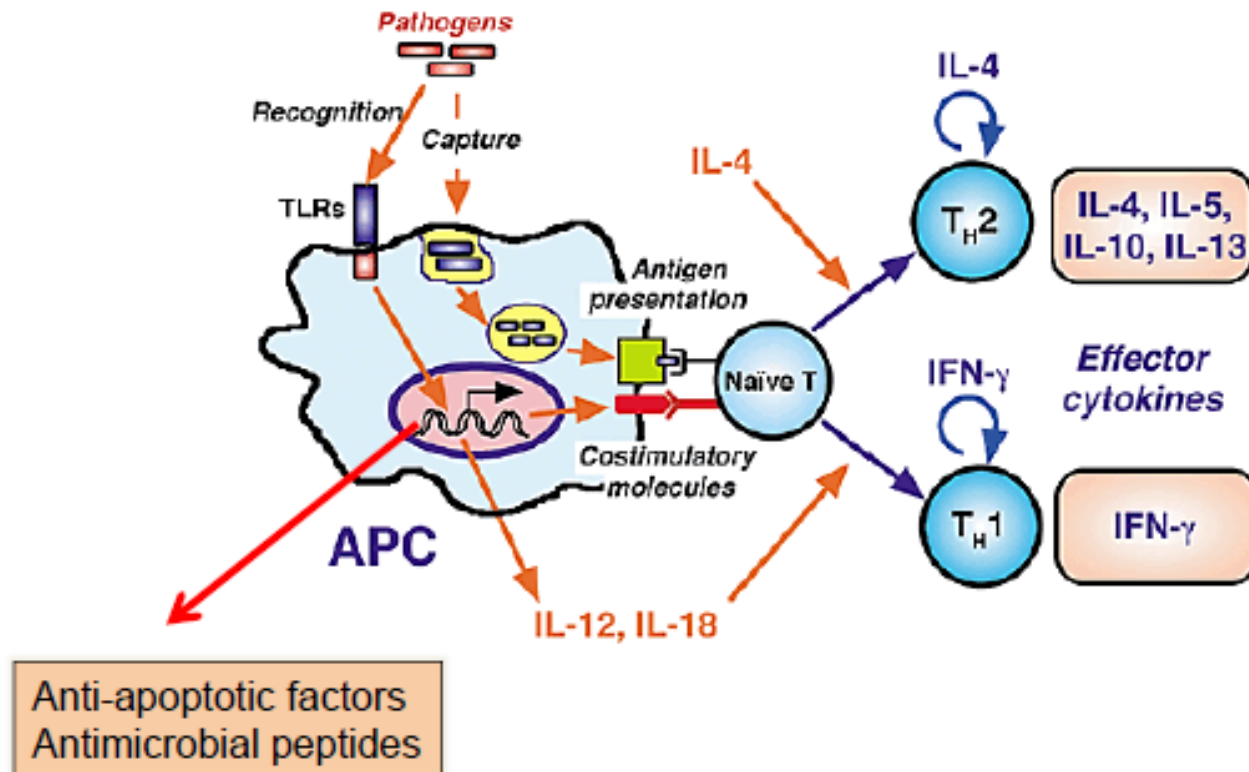
Kacsa immunológia & Immunrendszer

A funkcionális immunrendszer áttekintése



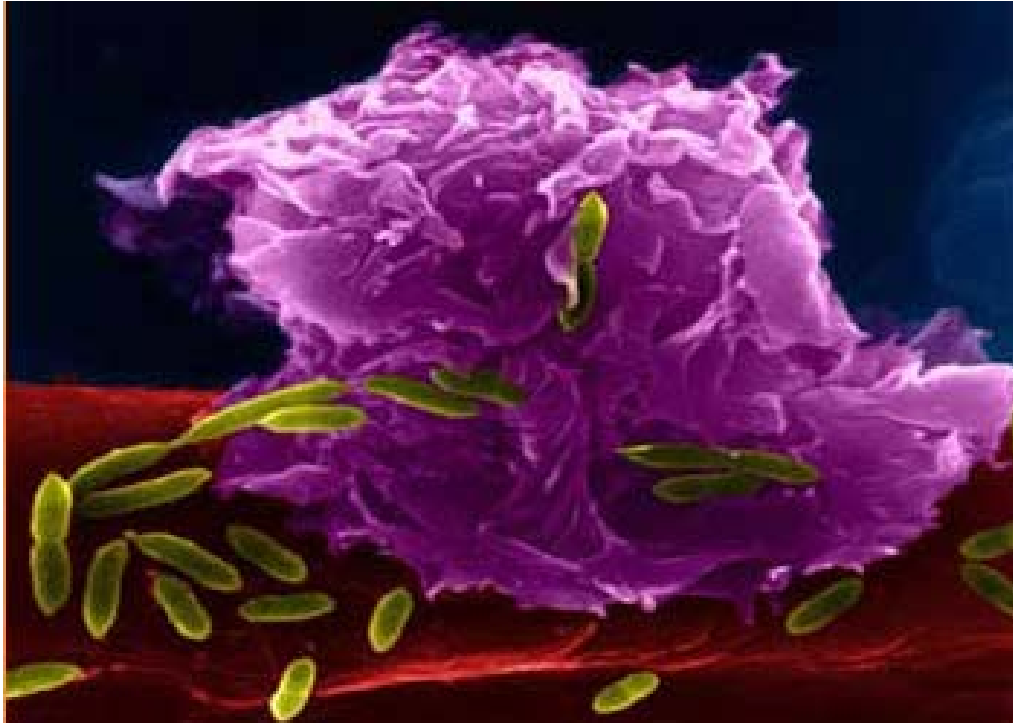
ez is tanítható!

A saját, veleszületett & adaptatív immunitási folyamatok közötti interakciók

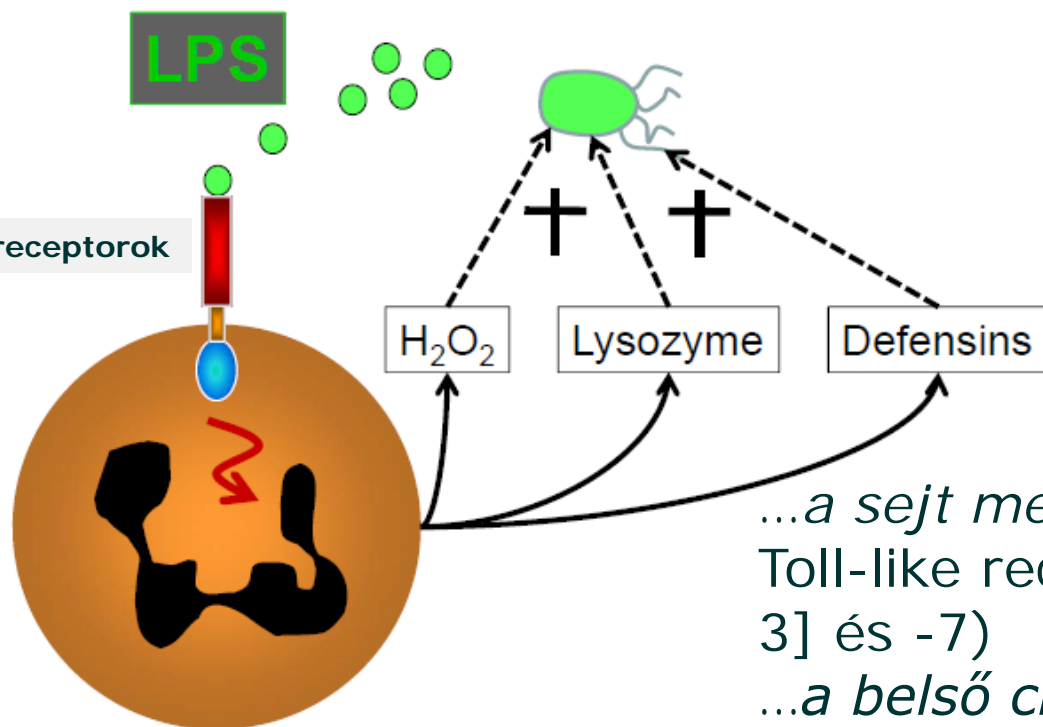


Nature Immunology 2, 675 - 680 (2001), doi:10.1038/90609

Saját, veleszületett immunitás



A kórokozókat a felismerő receptorokkal (Pattern Recognition Receptors PRR) érzékelve (baktérium sejtfal elemek, flagellin, szokatlan nukleinsavak, pl. dsRNS, CpG)...



...a sejt membránokról:
Toll-like receptorok (**TLR**-2, -4, [-3] és -7)
...a belső citosolból:
Retinoid sav-kiváltó gén I-szerű receptorok (**RLR**)

Kacsa immunológia – Saját, veleszületett immunitás

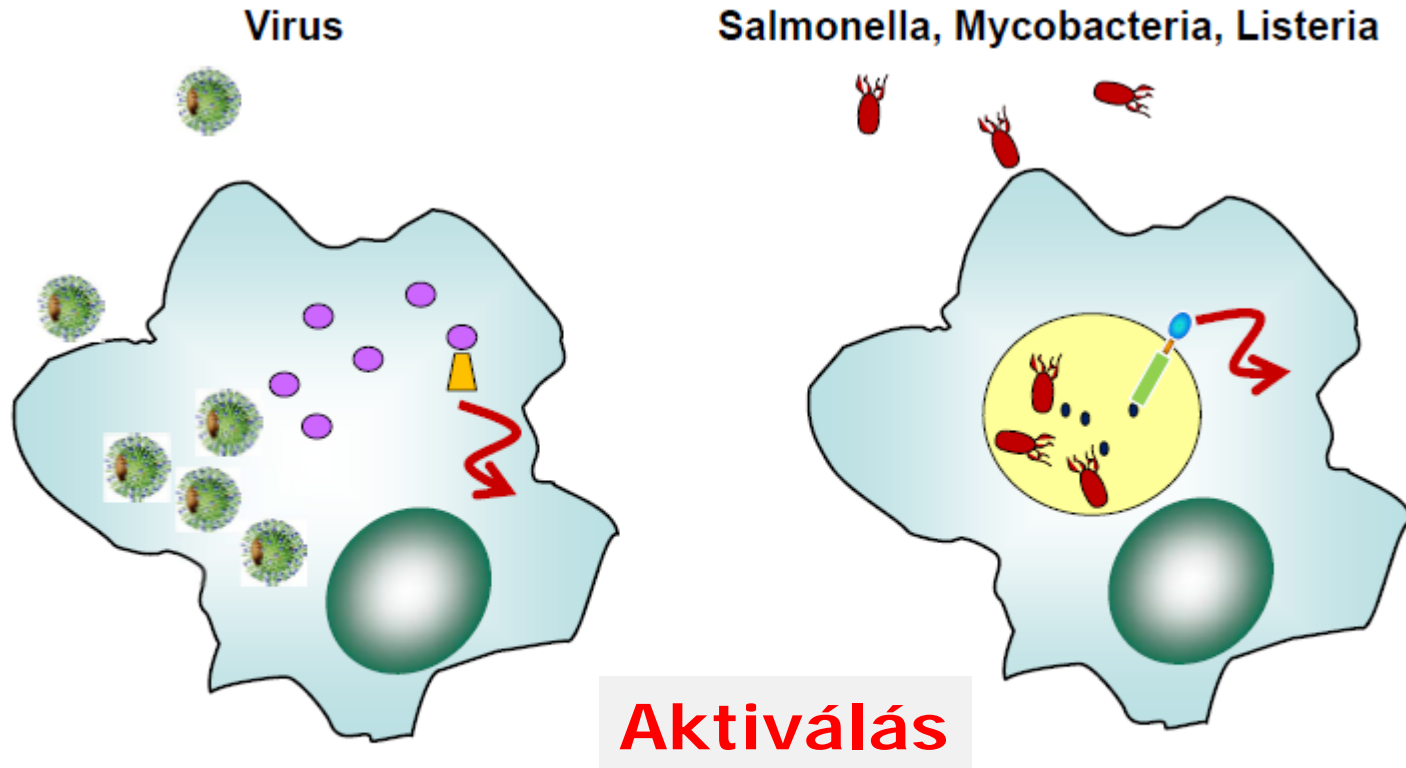
- Ez az immunitás nem igényel előzetes érintkezést a kórokozó és a gazda között (Innate belső, saját) – *Az egyetlen immunitás a rovarokban és puhatestűekben*
- Nem-specifikus válasz a kórokozó típusokra a vírusok, baktériumok, paraziták & gombák specifikus molekuláris folyamatainak megfelelően
- Többféle típusú sejtek, dendritikus sejtek, macrophagok, lymphocyták, endothelialis, epithelialis sejtek, fibroblastok... receptoraira alapul
- Membránhoz kötött PRR = TLR
Tízet írtak le csirkében, négyet vizibaromfiban
- Cytoplasma PRR= RLR (+NOD szerű receptor NLR csirkében)

Kacsa immunológia – Saját, veleszületett immunitás

- Az RLR családnak három tagja van, mindegyik ds RNS-hez kötődik:
 - RIG-I (*hiányzik csirkében*)
 - Melanoma differenciálódással - kapcsolatos 5. gén (MDA5)
 - Lab. of genetics & physio. 2 (LGP2) (*csirkében*)
- Az MDA5 a kétszálú vírus RNS hosszú molekuláit ismeri fel, a RIG-1 a rövideket.
- MDA5 kifejeződik pézsmakacsa agyvelőjében, lépében & tüdejében H5N1 magasan patogén avian influenza vírus fertőzés után (Wei L et al., 2014)
- RIG-I is kiváltható HPAI fertőzéssel, interferonos pozitív feedback szabályozással: a vírus elleni válasz felerősítésével. A RIG-I hiánya csirkében magyarázhatja a nagyobb fogékonyságot az ND és a Flu iránt?

Kacsa immunológia – Saját, veleszületett immunitás

A saját, veleszületett immunitás hatása (vázlatos példák)

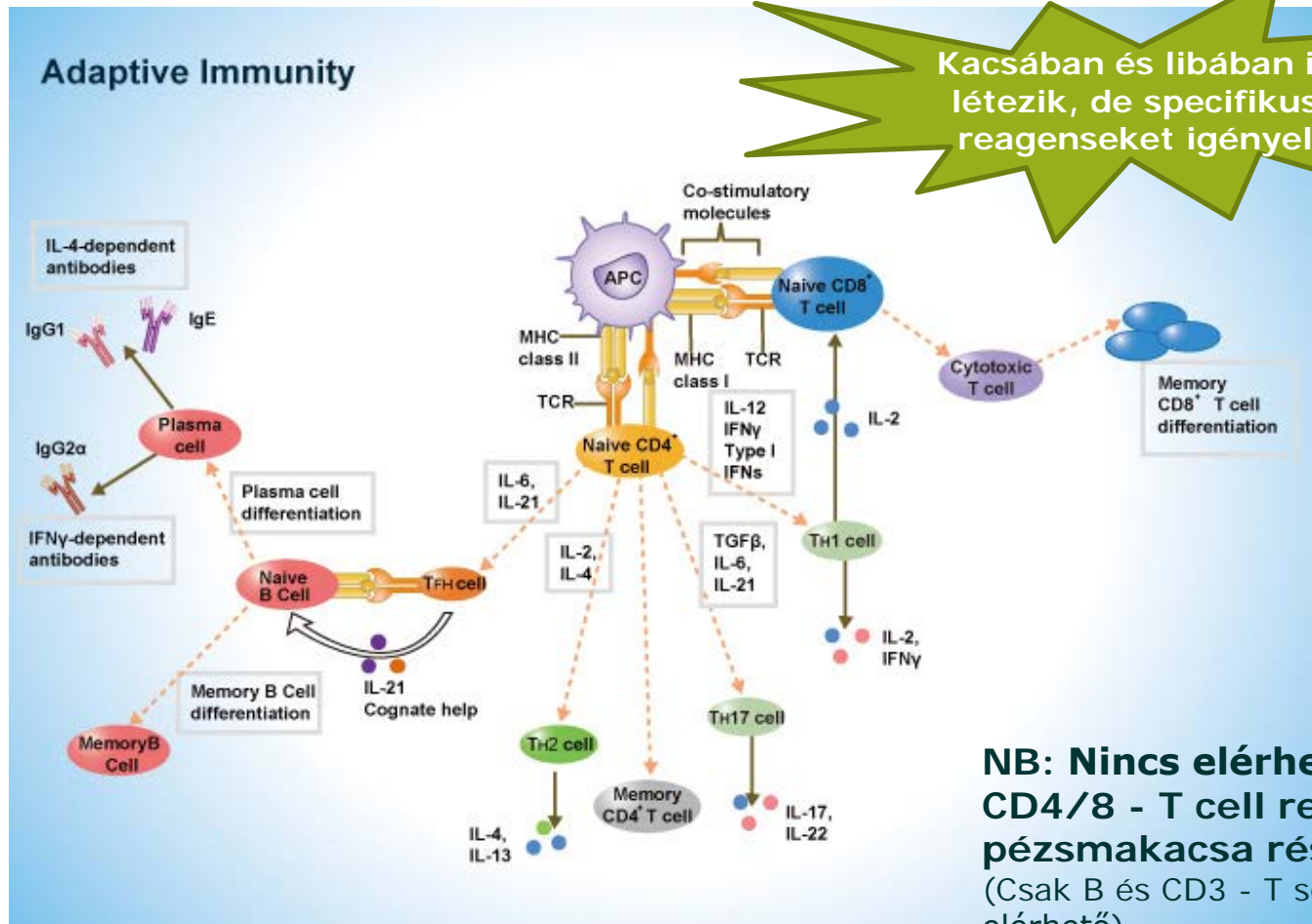


I típusú Du-Interferon
termelés és gyulladáso-
s cytokinek

Phagocytosis, Nitrites
oxid & peroxyd termelés,
defensinek

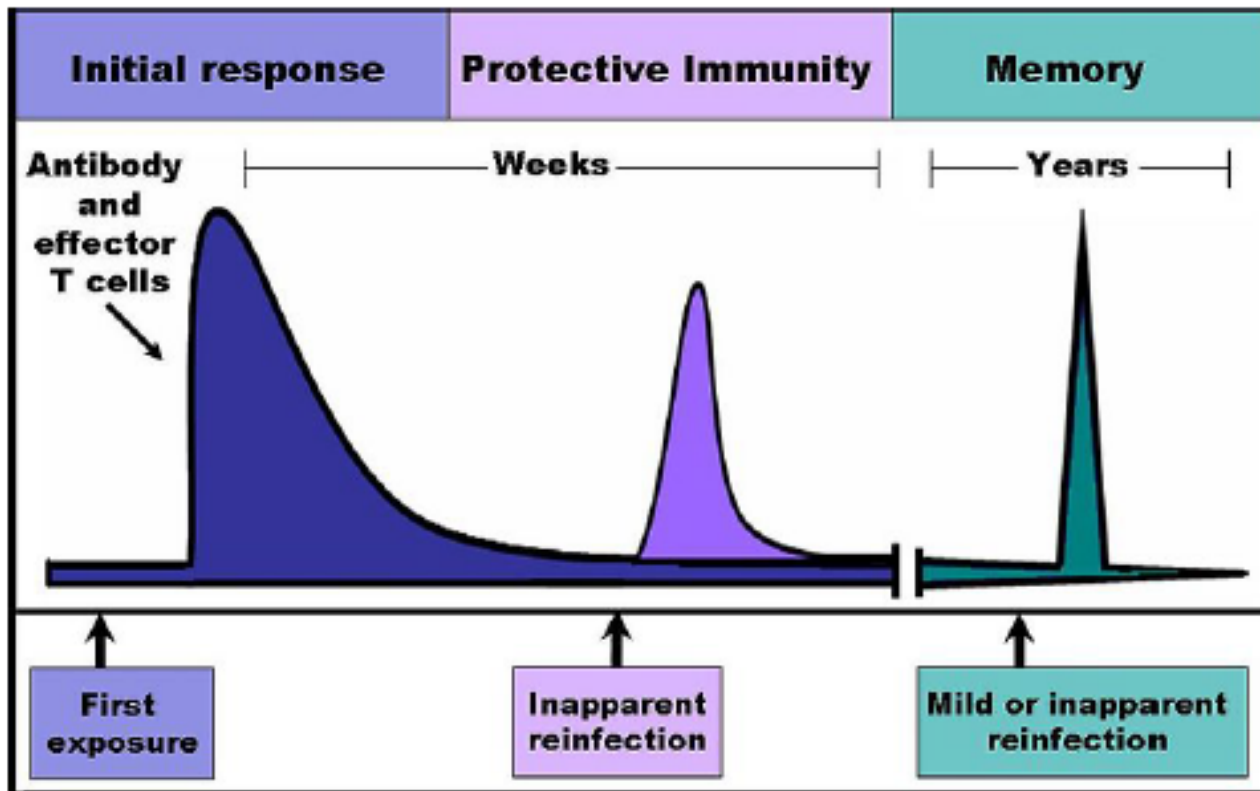
- További klasszikus folyamatok is beletartoznak:
 - Nyálkahártya integritás (természetes gátak)
 - Komplement reakciósorozat aktiválása
 - Gyulladás és phagocytosis
 - Natural Killer sejtek
 - A szerzett immunitás aktiválása az antigén bemutatással
- PRR ligand használata adjuvánsként/vakcinaként, vagy a saját, veleszületett immunitás fokozására

Szerzett immunitás



Kacsá immunológia – szerzett immunitás

Szerzett immunitás kialakulása



HUMORALIS
ellenanyagok

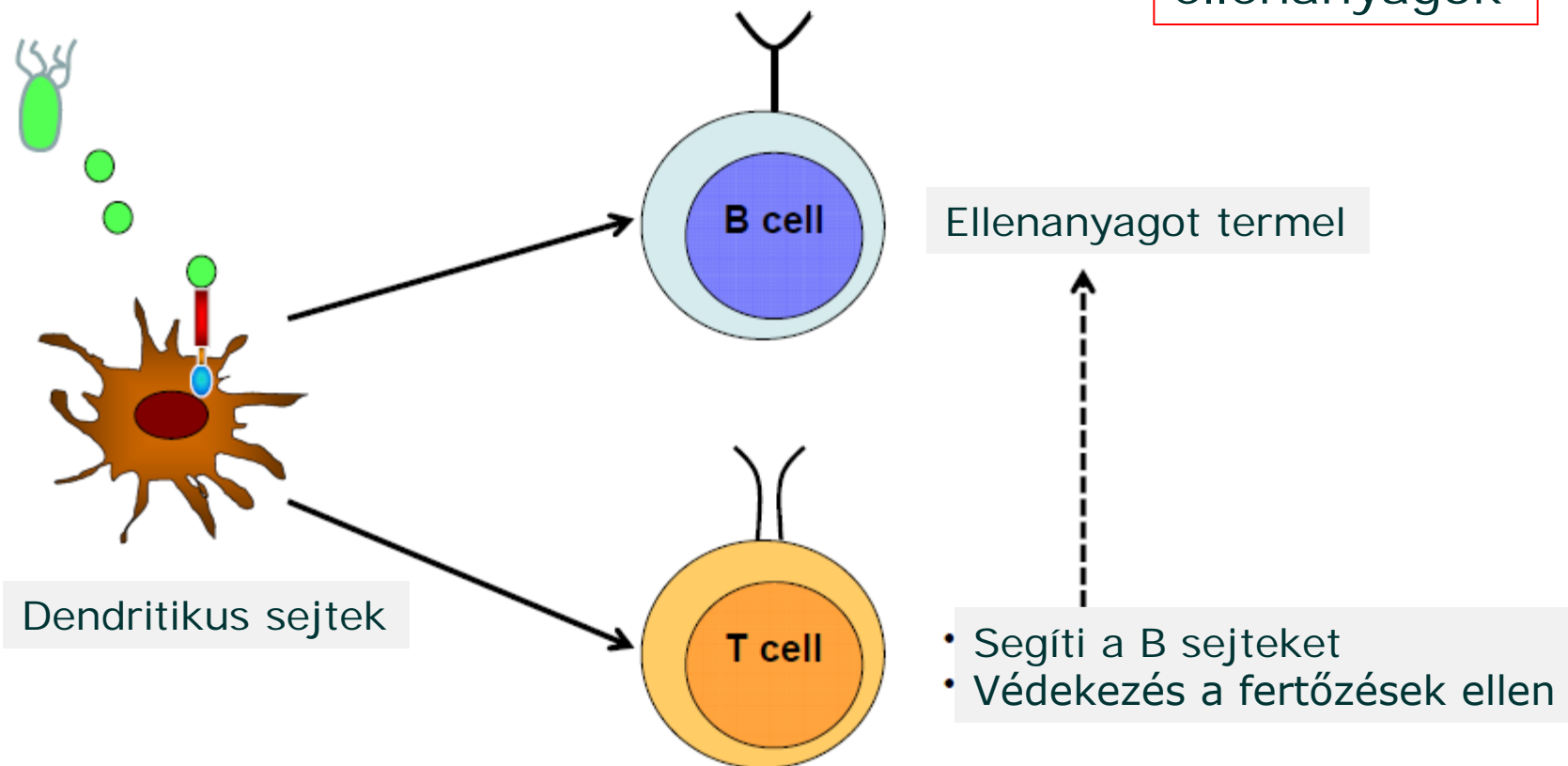
CELLULARIS
cytotoxicitás
effektor T
sejtek

Wikipedia

Kacsa immunológia – szerzett immunitás

Az ellenanyag válasz kialakulása

HUMORALIS
ellenanyagok



Kacsákban a B sejtek és a Th (CD4+) sejtek speciális markerekkel azonosíthatók

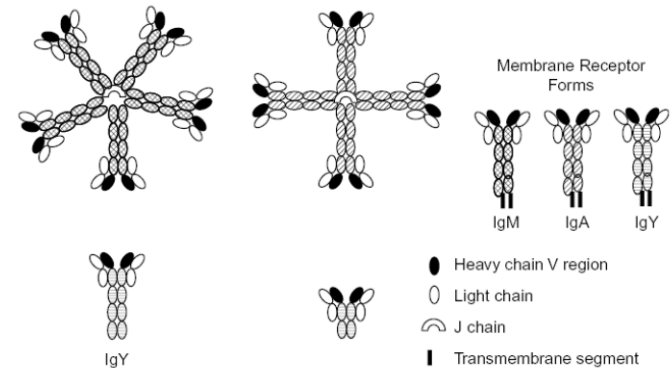
Kacsa immunológia – szerzett immunitás

- Csak három immunoglobulin izotípus:

- IgM
- IgA
- IgY

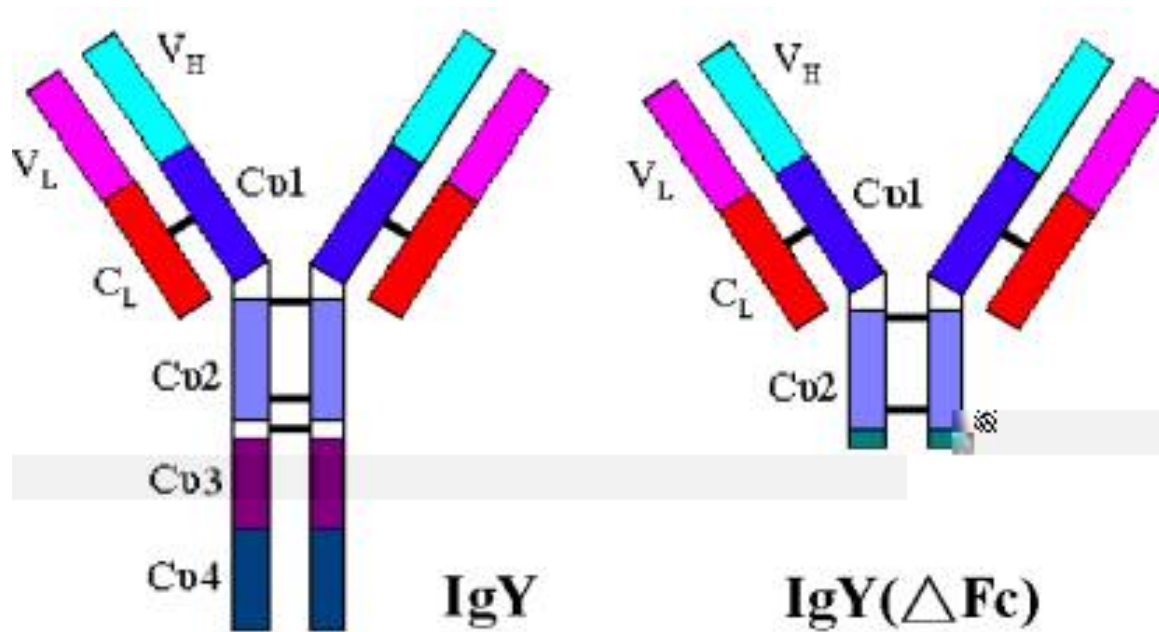
- A csirkékhez hasonlóan a kacsákban csak egy lambda (λ) típusú könnyű immunoglobulin fordul elő míg az emlősökben kettő

- A csirkékhez hasonlóan a kacsákban is az immunoglobulin készletüket a variábilis (V) régió egyszeri funkcionális újrafelépítésével alakítják ki: *gén konverzióval*



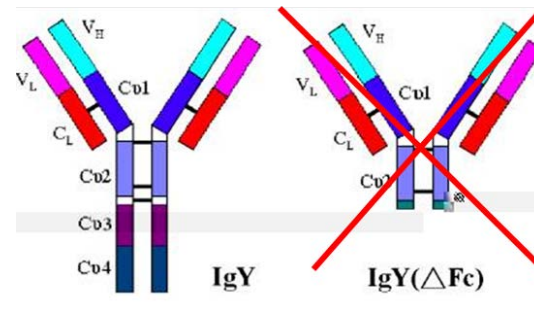
Kacsa immunológia – szerzett immunitás

- A kacsák az IgY nehéz lánc (v) génjük egy alternatív összekapcsolt formáját fejezik ki, IgY(Δ Fc) – csonkított IgY – amelyből hiányzik az Fc régió és az Fc-hez kapcsolt másodlagos effektor funkció



Kacsa immunológia – szerzett immunitás

- Humoralis szerzett immunitás = 90%-ban IgY termelés, nagyrészt IgY(Δ Fc) izotípus ellenanyag
- IgY(Δ Fc): nem-teljes funkciók
 - Opszonizációnál vagy komplement kötésnél
 - Gyenge precipitációs vagy agglutinációs képesség = nehézségek a szerológiai tesztek kifejlesztésénél
 - Nem adódik át vertikálisan a szíken keresztül

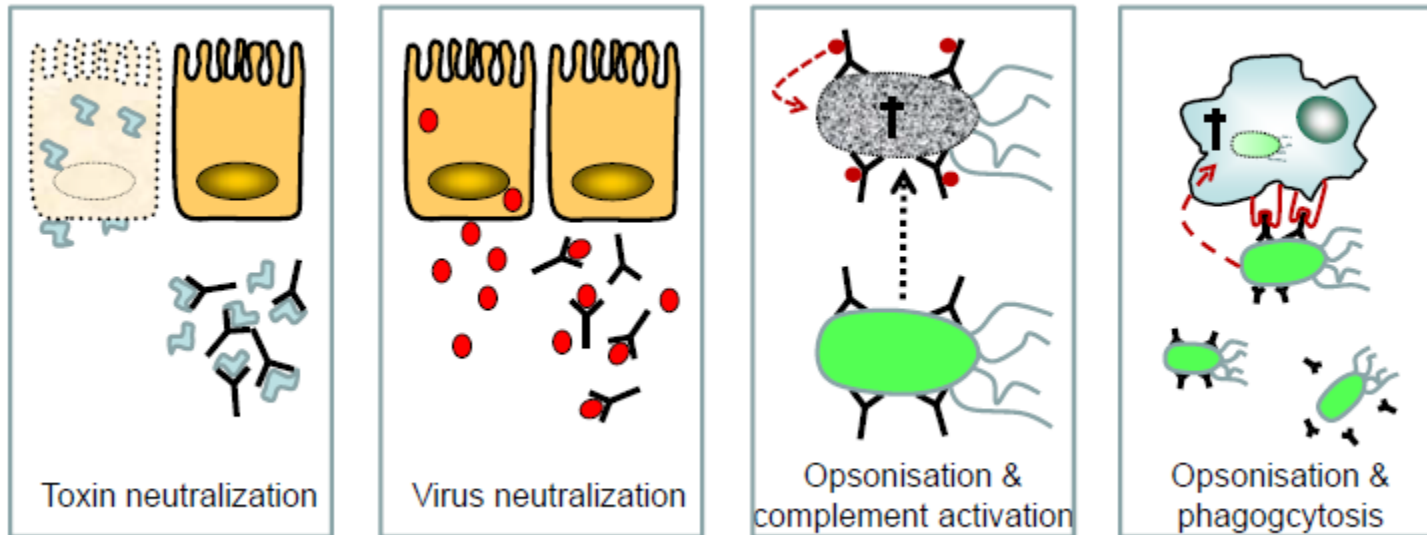


Kacsa immunológia – szerzett immunitás

- Az IgY(Δ Fc) ellenére a **passzív humoralis immunitás** az utódokban (szík/IgY és albumin/IgA) működik
- >> Szülőállományok vakcinázása a fontosabb ifjúkori kórokozókkal szemben képes passzív immunitást kiváltani az utódokban, főleg a parvovírusok (MDPV és GPV) ellen: pézsmakacsákban, moulard kacsákban és libákban.
- De az IgY(Δ Fc) miatt, az anyai ellenanyagok szerológiai ellenőrzése az utódokban jobban elvégezhető mint a tenyészállományban

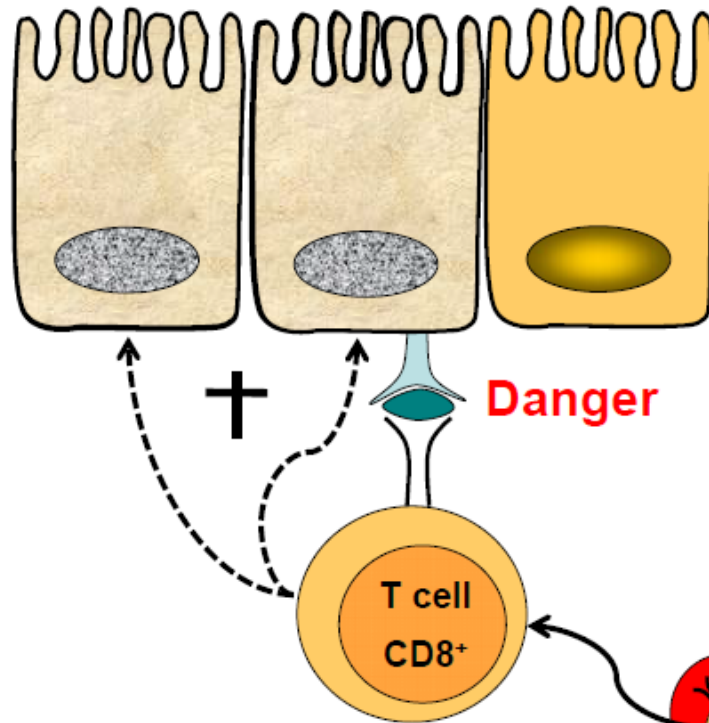
Kacsa immunológia – szerzett immunitás

A **humoralis** szerzett immunitás hatása (példák) és kapcsolata a saját, veleszületett védekezési mechanizmusokkal



+ Passzív immunitás (szík/IgY és albumin/IgA)

Cytotoxicitás kifejlődése



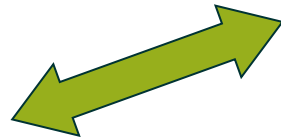
CELLULARIS
cytotoxicitás
effektor T
sejtek

CD8 szintén
létezik a B
sejteken
kacsákban!!

Kacsa immunológia– Az immunszuppresszió okai

Környezet:

Keltetés
Alom
Management
Zsúfoltság
Világítás
Légkör
Zaj
Nyomás



Fertőzés kórokozók:

Vírus (Circovirus *etc...*)
Elsődleges kórokozók
Másodlagos kórokozók

Immunrendszer



Takarmány:

Összetétel
Mycotoxinok
Környezeti toxinok



Állatok:

Stress
Életkor
Genetika
Anyai ellenanyagok

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

