

MUNI
SCI

Imunitní systém ve zdraví a nemoci



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

MŠMT

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

MUNI
SCI

Srovnávací imunologie

doc. RNDr. Pavel Hyršl, Ph.D.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



NÁRODNÍ
PLÁN OBNOVY

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



M U N I **Ústav**
S C I **experimentální**
 biologie

Imunitní systém ve zdraví a nemoci





Oddělení fyziologie a imunologie živočichů, Ústav experimentální biologie

Skupina srovnávací imunologie





Studujeme:
Imunitu hmyzu, interakce hostitel-patogen, entomopatogenní hliště a jejich symbiotické bakterie, funkční molekuly přirozené imunity.



Modelové organismy:
Ocotmilka *Drosophila melanogaster*, zavíječ voskový *Galleria mellonella*, bourec morušový *Bombyx mori*, včela medonosná *Apis mellifera*, sluněčka východní *Harmonia axyridis*.

Projekty:

- dlouhodobě se podílíme na řešení projektů národních grantových agentur GAČR, TAČR a NAZV
- aktuálně studujeme vliv adipokinetického hormonu při stresových reakcích hmyzu, patogenitu entomopatogenních hliště, funkci lektinů produkovaných jejich symbiotickými bakteriemi a molekulární podstatu dlouhověkosti včel



Výstupy výzkumu:

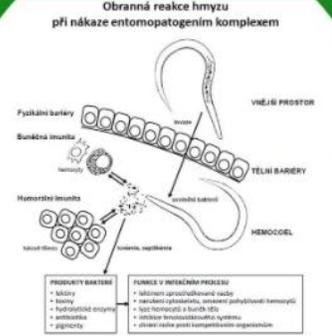
- pravidelně se účastníme mezinárodních konferencí a publikujeme vědecké články v mezinárodních časopisech
- více informací na webu skupiny



Srovnávací imunologie:

- v návaznosti na grantové projekty se také zabýváme studiem přirozené imunity ryb a ptáků

Obranná reakce hmyzu při naze entomopatogenním komplexem



Rozpoznání patogenu a aktivace imunitní odpovědi

Imunitní systém hmyzu

Složky imunity

Buněčná odpověď (hemocyty)

Humorální odpověď (proteiny v hemolýmě)

Imunitní reakce

Fagocytóza

Nodulace

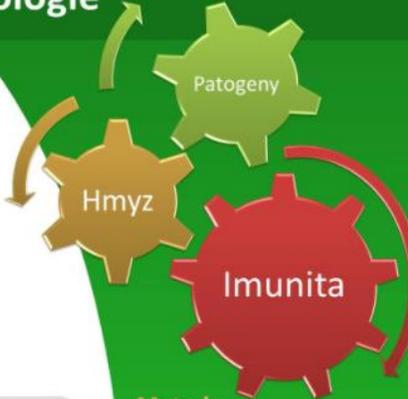
Produkcce lektinů

Antioxidační enzymy, lysozym, lectiny

Koagulační kaskáda

Remedovačinná kaskáda





Metody:

- pro stanovení imunitních parametrů využíváme molekulárně biologických, biochemických a mikrobiologických metod, pro řízenou expresi genů využíváme genetických technik.
- světelná a fluorescenční mikroskopie (hemocyty, fagocytóza, nodulace), luminometrie (produkce kyslíkových a dusíkových radikálů, antibakteriální aktivita, antioxidační kapacita), spektrofotometrie (biochemická stanovení železa, aktivita antioxidačních enzymů), behaviorální test pomocí FIM Track aj.

Praktický význam:

- entomopatogenní hliště se využívají při biologické ochraně plodin proti hmyzím škůdcům
- produkty entomopatogenů se zkoumají pro své potenciální farmaceutické využití
- bourec morušový je chován člověkem kvůli produkci hedvábí a studium imunity je důležité ve velkochověch ohrožených patogeny
- včela medonosná je nenahraditelný opylovač a studium vlivů oslabujících její imunitu je prakticky využitelné ve včelařství

Pavel Hyršl
E-mail: hyrsi@sci.muni.cz
Adresa: UKB, A36/123
Tel. 549494510
<http://www.sci.muni.cz/ofiz/vyzkum/srovnavaci-imunologie/>



Ptáci



Ryby



Hmyz



Spolupráce:



Dnešní prezentace

- základní principy imunitního systému
- imunita bezobratlých
- evoluční rozdíly v imunitě obratlovců



https://www.google.cz/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.pfizer.com%2Fnews%2Farticles%2Fcan_you_strengthen_your_immune_system&psig=AOVvaw14qX_c0rv2OU3tjQvXA&ust=1665525625062000&source=images&cd=vfe&ved=0CAwQRxqFwoTCODx8svU1voCFQAAAAAAdAAAAABAE

Imunita

Imunita - různé definice

Rozpoznání vlastního a cizího / ochrana proti

cizorodým makromolekulárním látkám (bílkoviny, polysacharidy)

patogenům (bakterie, viry, houby, prvoci, hlísti, ploštěnci)

Imunitní systém

nespecifická imunita – pohlcování choroboplodných zárodků fagocytujícími buňkami, uvolňování obranných bílkovin

specifická imunita – lymfocyty u obratlovců, alternativní adaptivní imunita, priming u bezobratlých

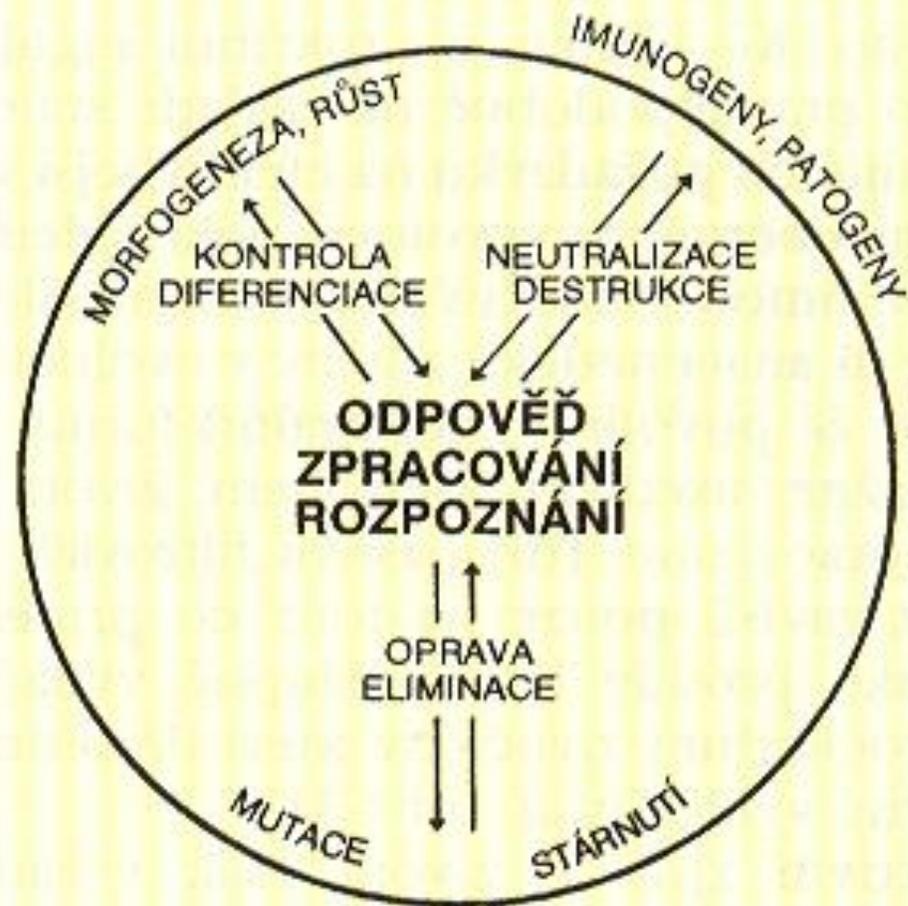
Balance mezi infekcí a imunitou

infekce

imunita



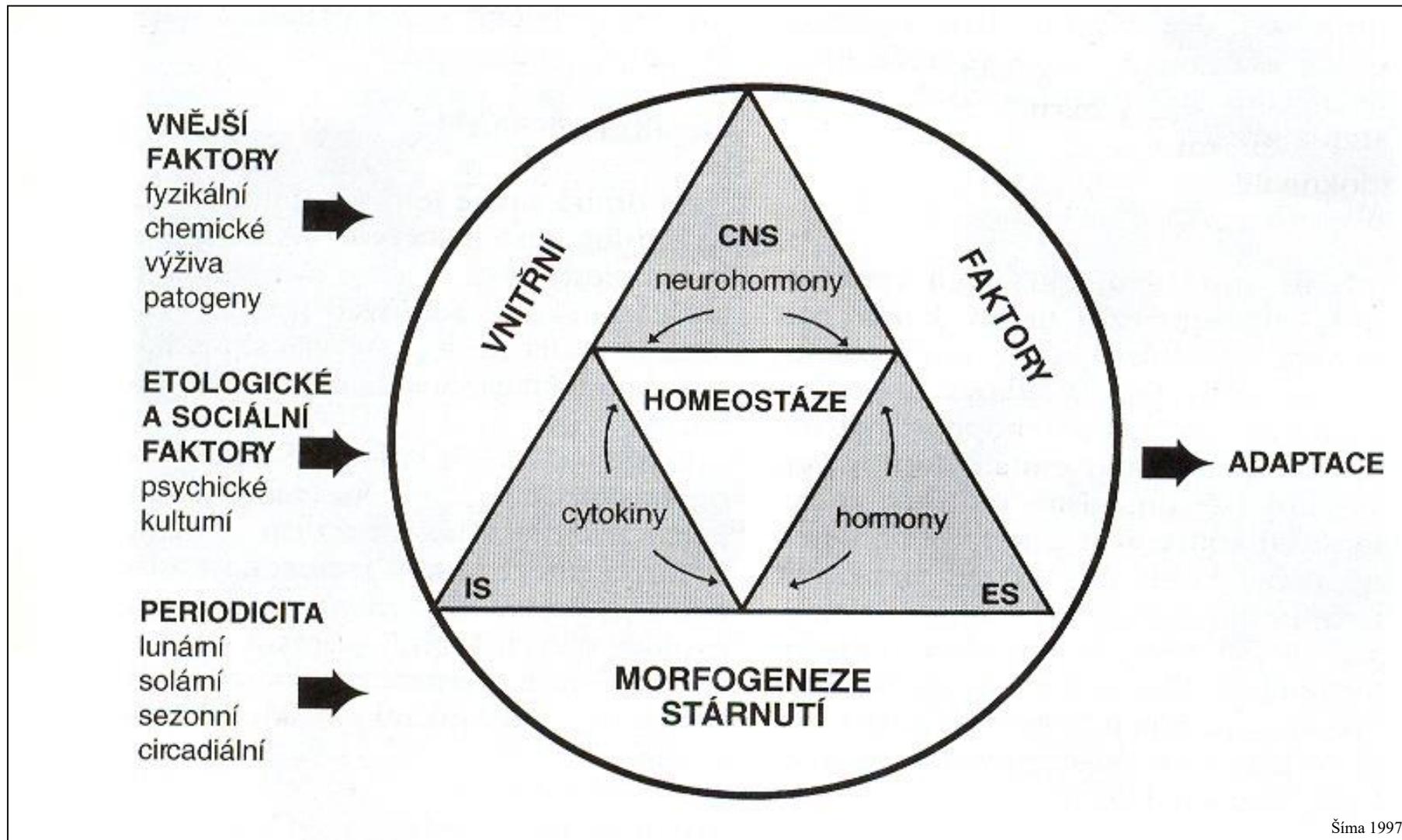
ÚLOHA IMUNITNÍHO SYSTÉMU



Šíma 1997

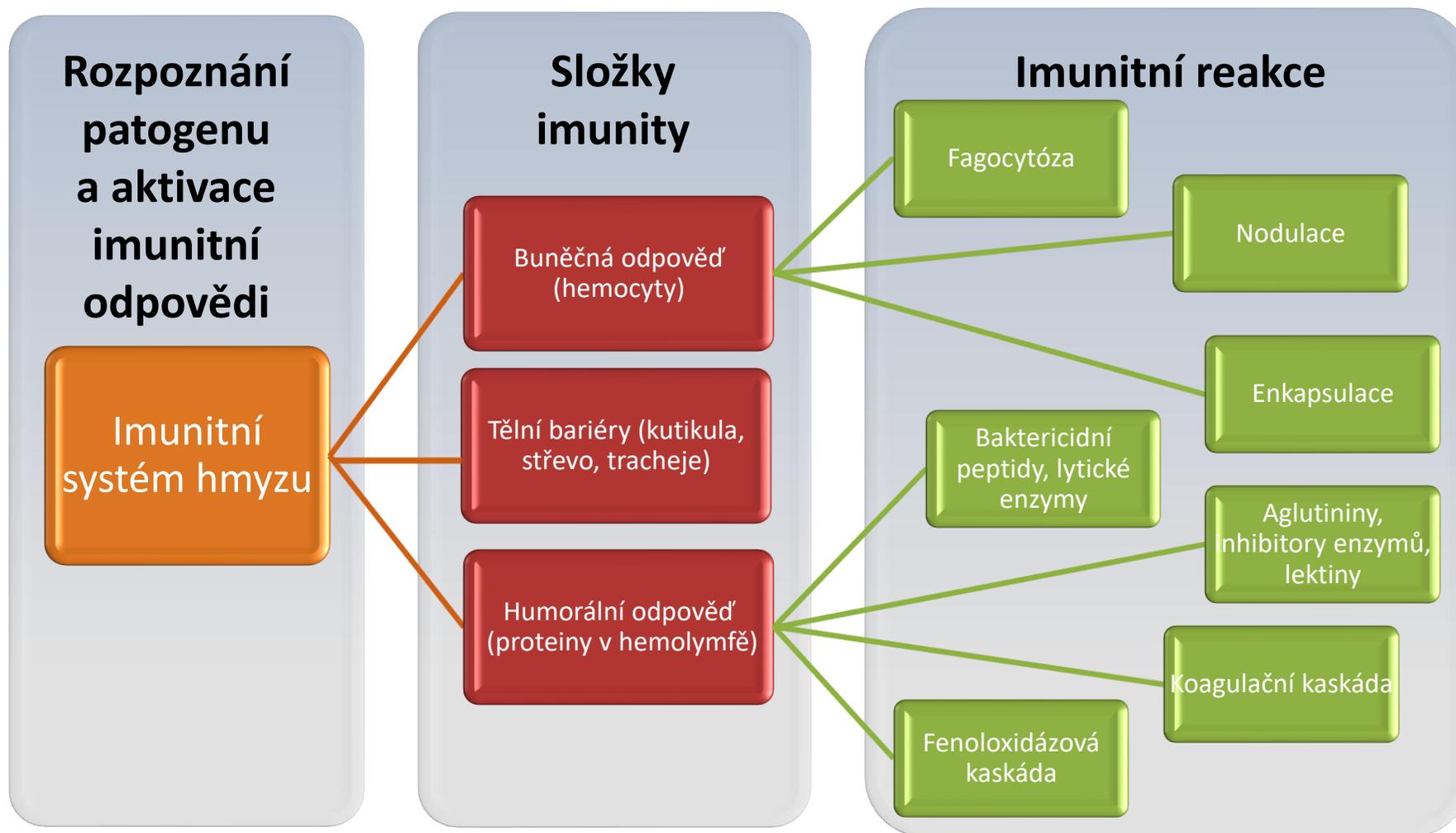
imunologie vznikla z mikrobiologie

- planeta mikroorganismů, téměř 3 mld let bez jiných organismů, uhlíku vázaného v mikroorganismech je 2x více než ve všech ostatních organismech
- mikroorganismy jsou všudypřítomné jako patogeny, symbionti, komenzálové... neoddělitelní od vyšších organismů (včetně genomu)
- 1-10 bakteriálních buněk na 1 lidskou, 1-1,5 kg hmotnosti člověka, cca 1000 druhů, 1g půdy obsahuje 10^9 bakterií v 7000 druzích, v mořské vodě jen 160 druhů
- během nemocí se snižuje počet druhů střevních bakterií, změna složení druhů může výrazně usnadnit uzdravení – probiotika (bakterie mléčného kvašení, hl. laktobacily, bifidobakterie) + prebiotika (podporují růst prospěšných bakterií, např. sacharidové složky - inulin), synbiotika – obsahují pro- i prebiotika
- život bez bakterií je složitý – nevyzrálá imunita



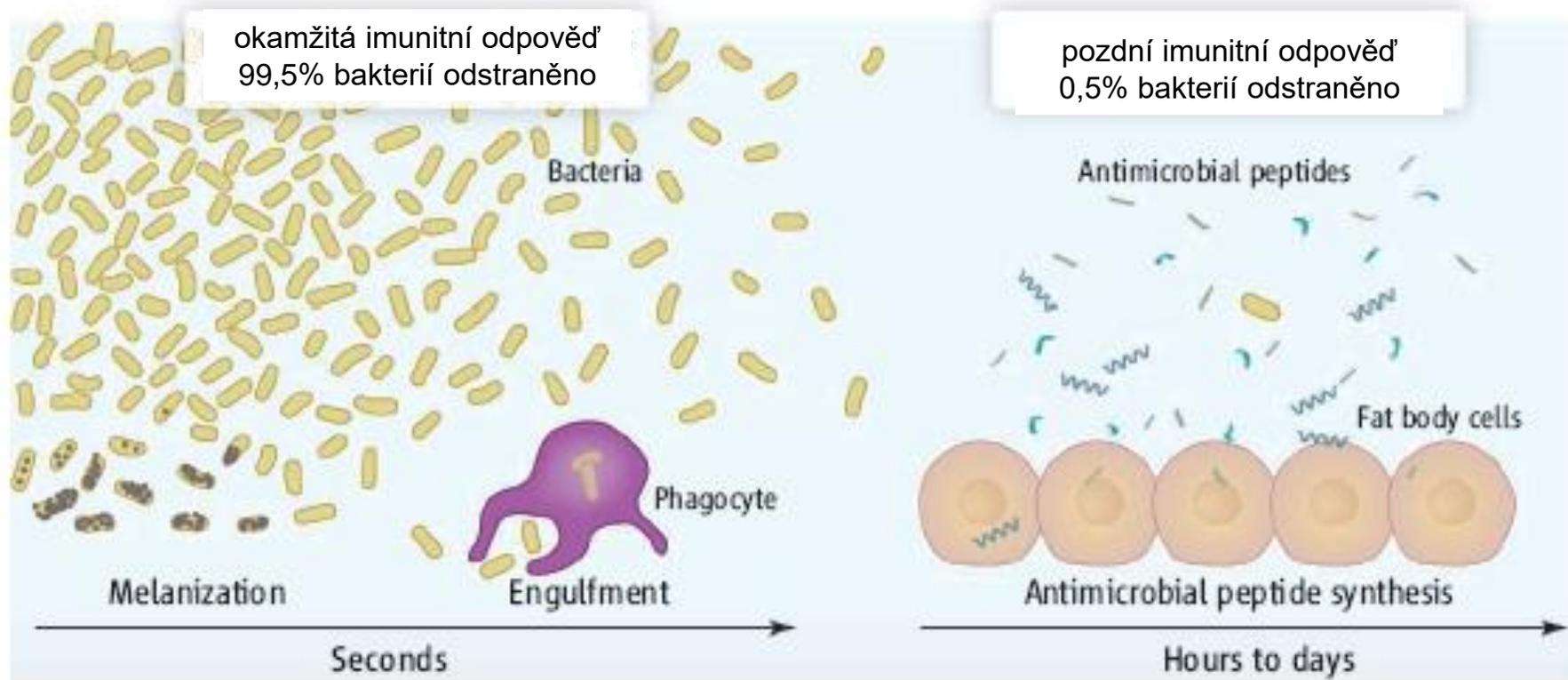
Šíma 1997

Imunita hmyzu

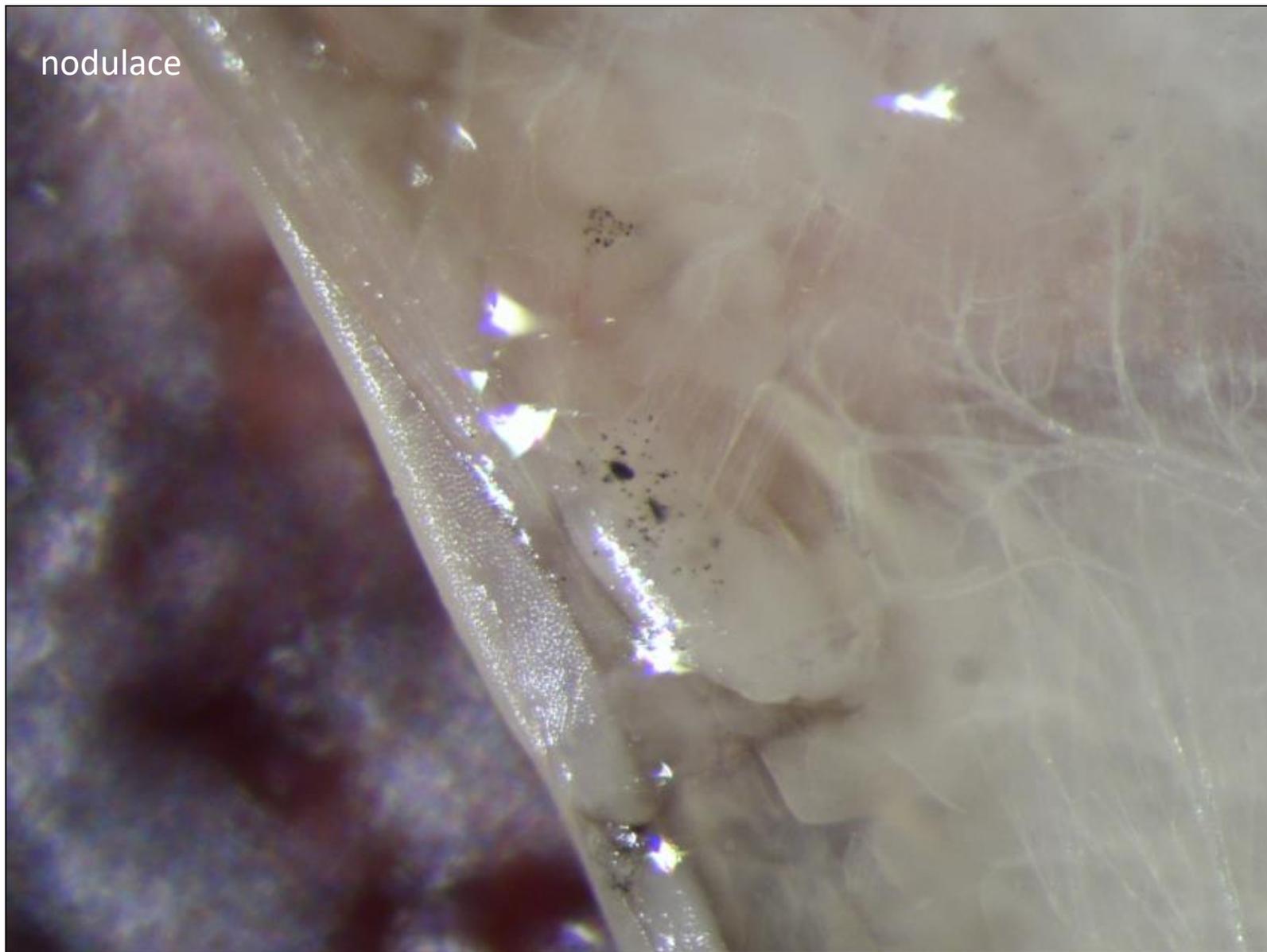


Buněčná imunita

- fagocyty (hemocyty)



Schneider and Chambers 2008



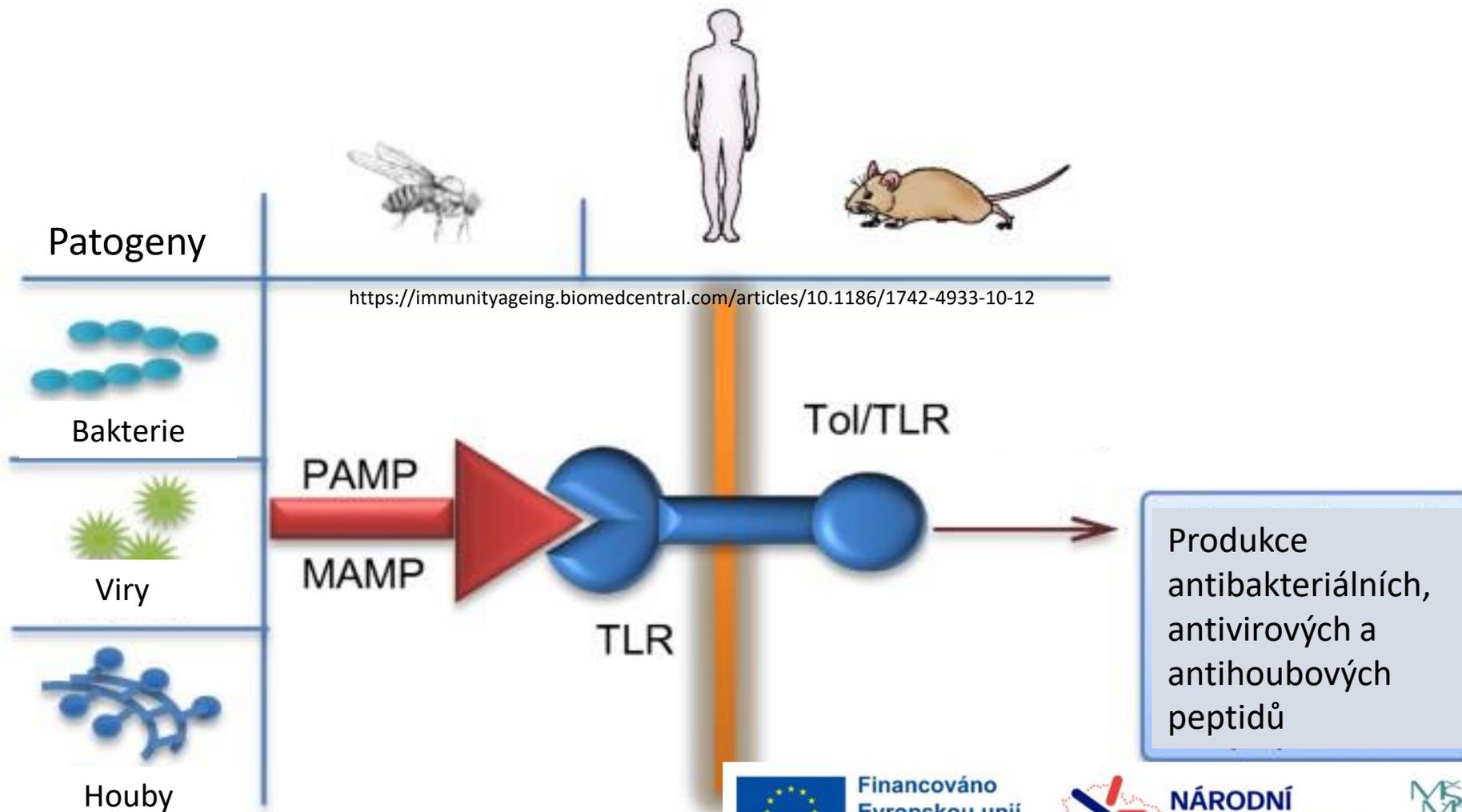
nodulace

- enkapsulace

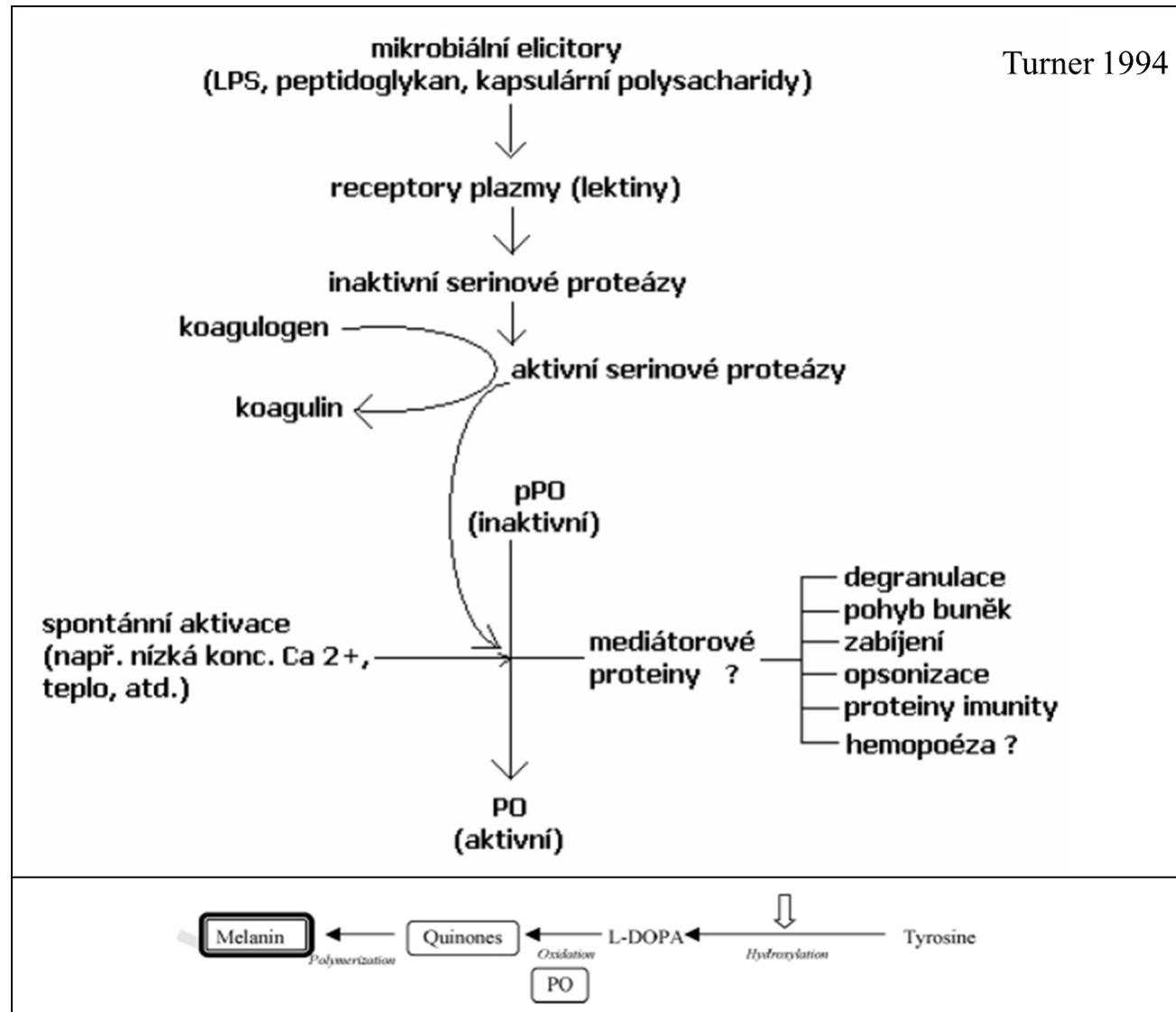


Humorální imunita

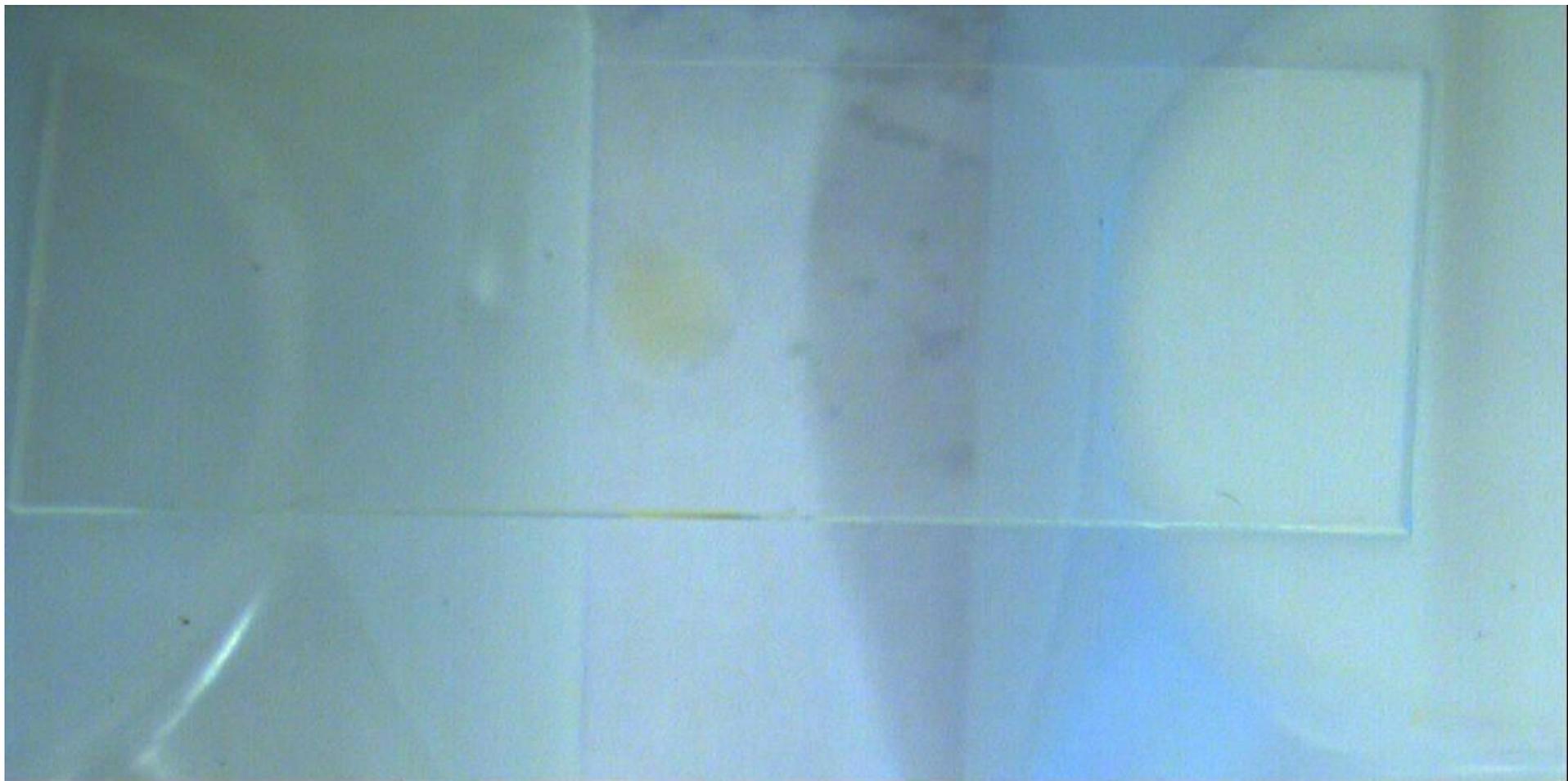
- stále přítomné nebo indukované složky
- **antibakteriální látky** (baktericidní peptidy, lytické enzymy - lysozym)



- koagulační a fenoloxidázová kaskáda



- hemolymfa *G. mellonella*:

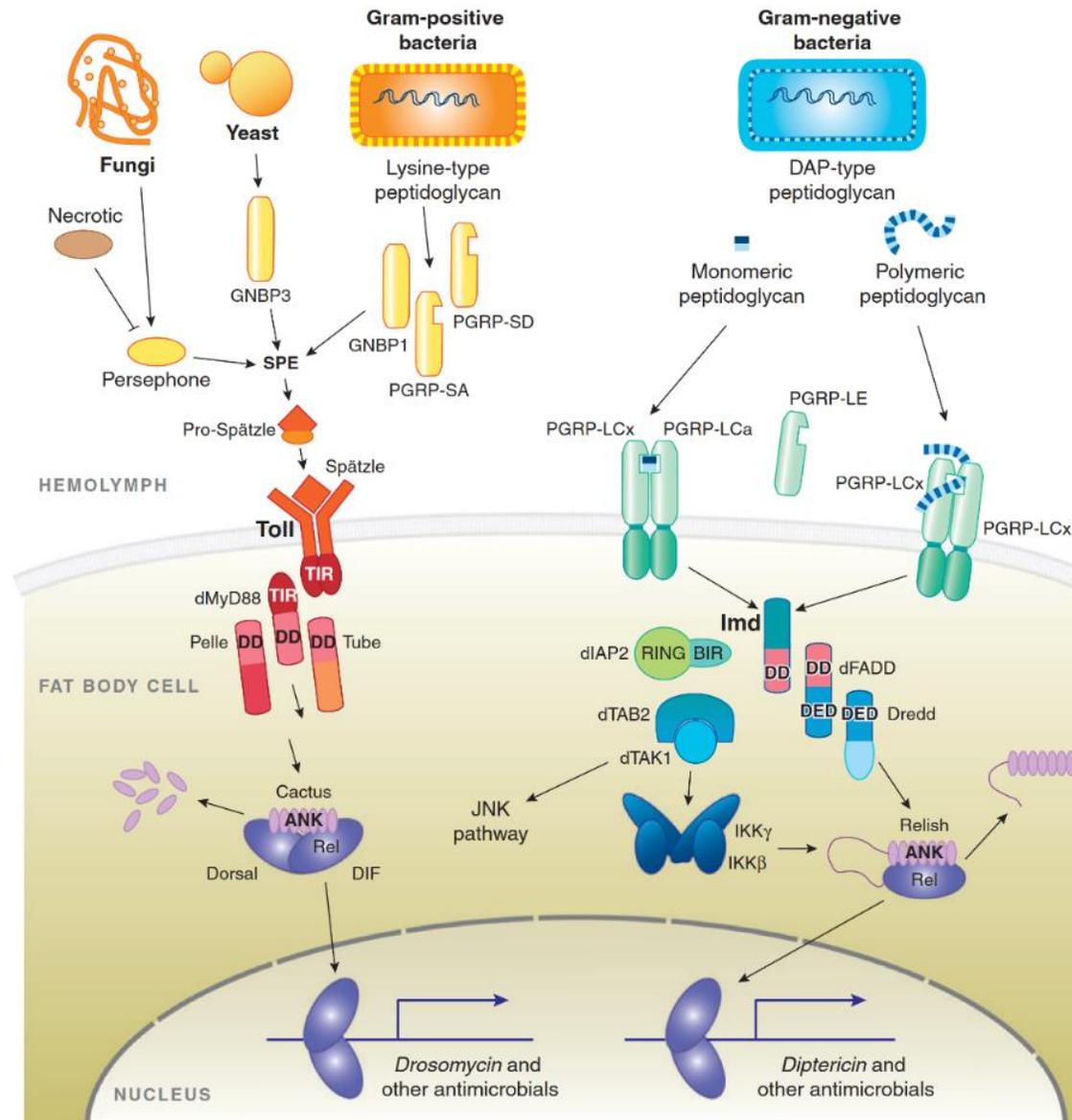


melanizace poranění (včelí plod)



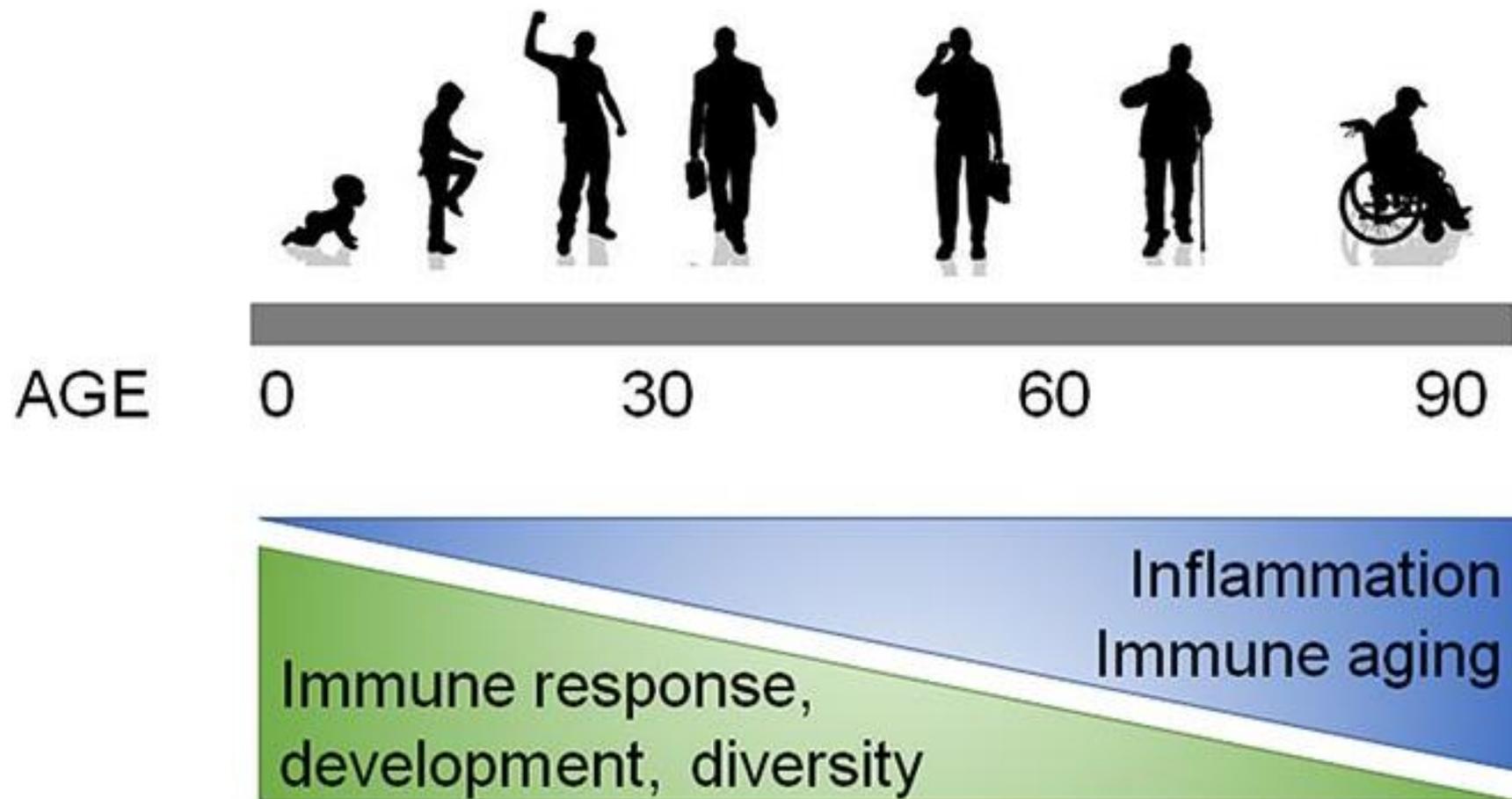


- syntéza antimikrobiálních peptidů



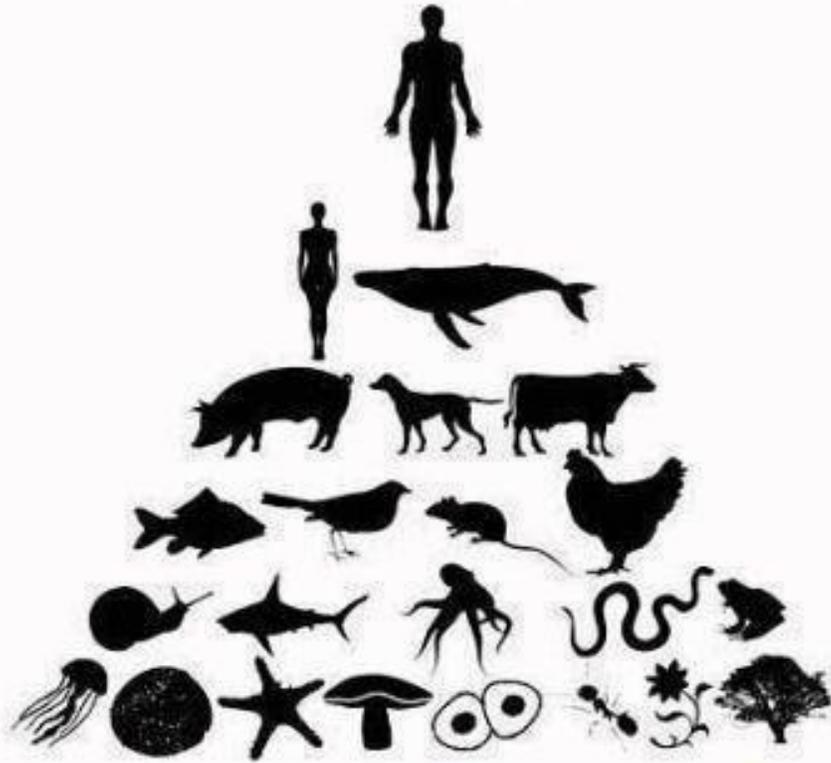
Lemaitre et al. 2007

Stárnutí imunitního systému

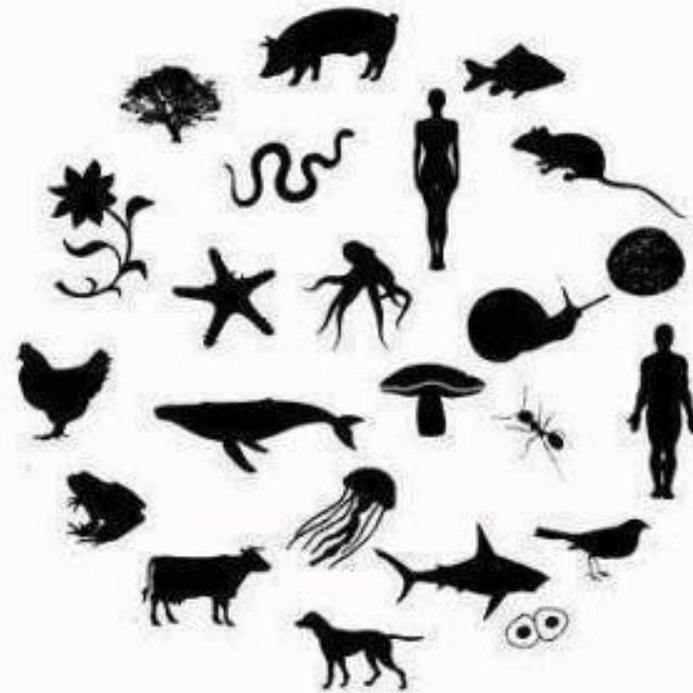


<https://www.google.cz/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ftwitter.com%2Fatlascience%2Fstatus%2F912285623540645888%3Flang%3Dzh-Hant&psig=AOvVaw0Ysbhptlv3sR6rEX7G&ust=16655197845920008&source=images&cd=vfe&ved=0CAwQJRxqFwoTCLUK6eq-1voCFQAAAAAABAA4>

Vývoj imunity



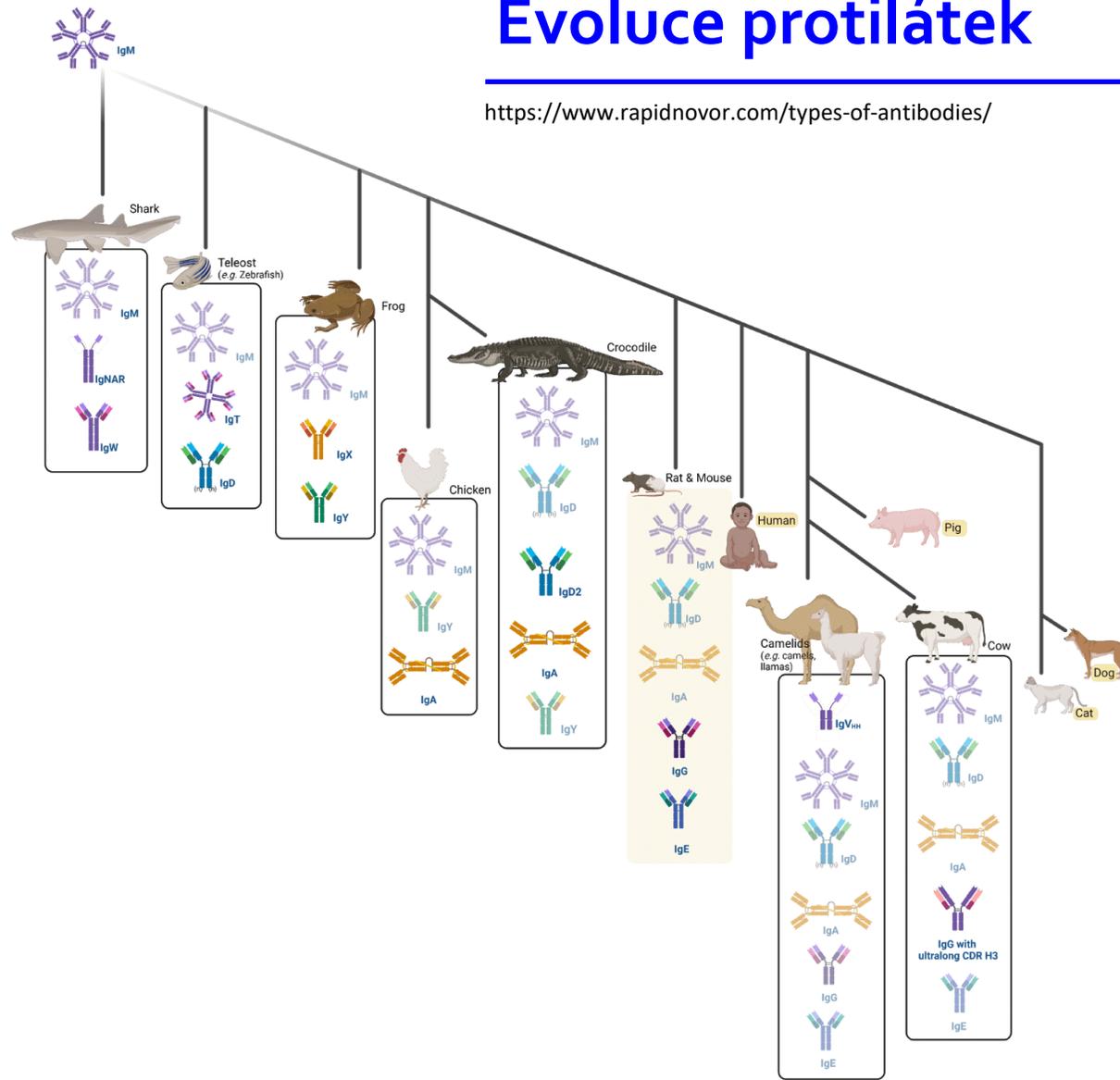
Lidský pohled



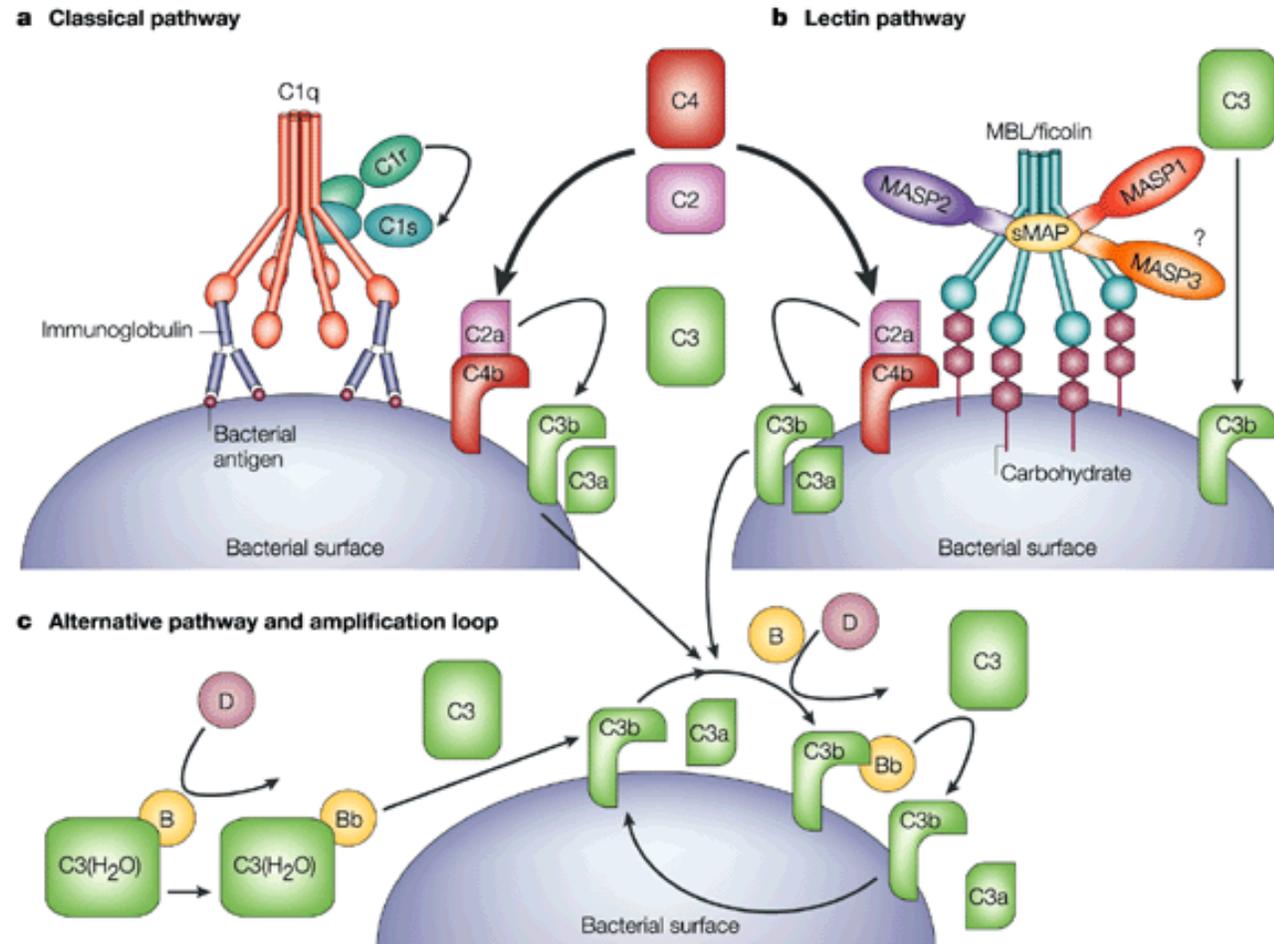
Realita

Evoluce protilátek

<https://www.rapidnovor.com/types-of-antibodies/>

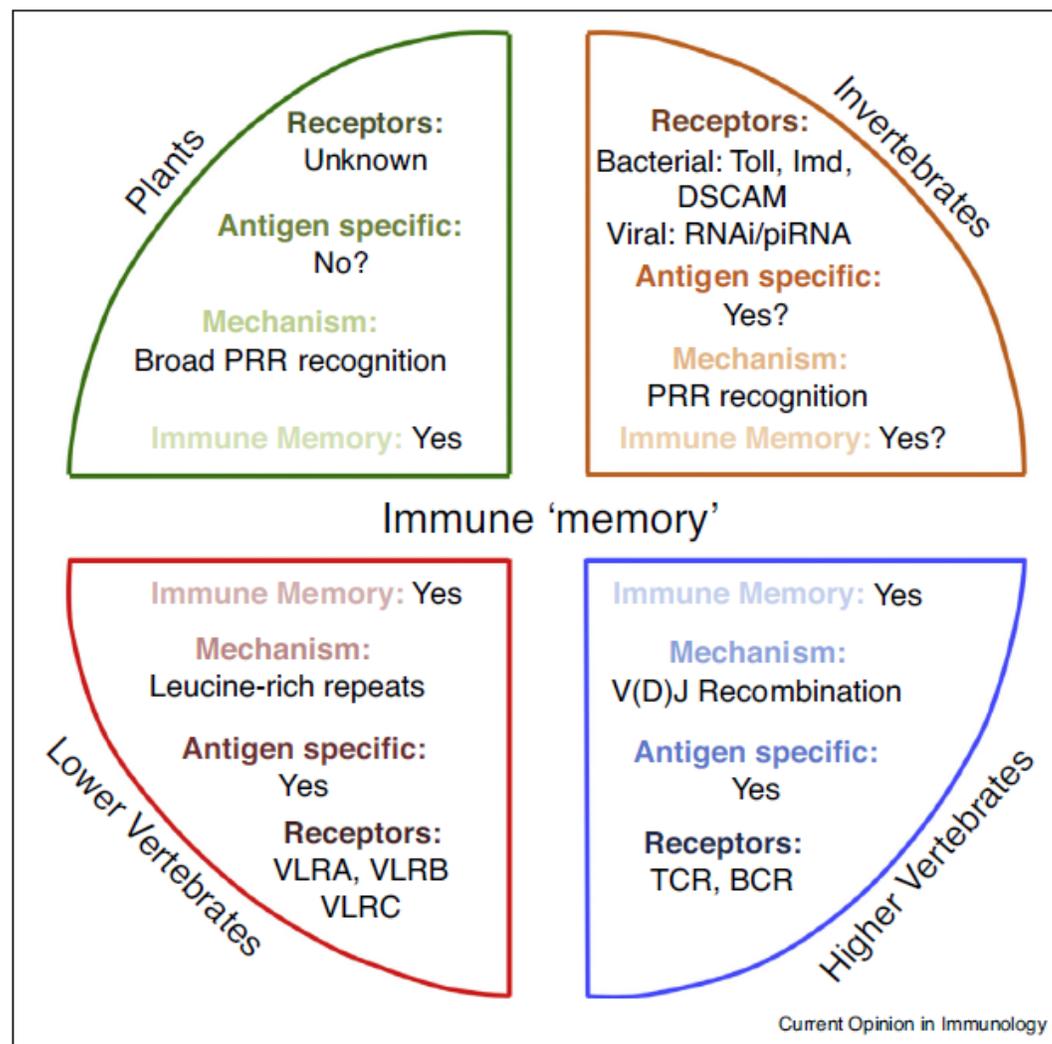


Komplementový systém



Nature Reviews | Immunology

Imunitní paměť



MUNI SCI



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY