

MIKROBI A MAKROORGANISMUS

Petra Myšková
Masarykova univerzita,
Katedra laboratorních metod



Mikroorganismy jsou všude kolem nás a v nás



<https://labblog.uofmhealth.org/lab-report/microbiome-mashup-scientists-align-to-understand-microbes-and-around-us>

```
graph TD; A[symbióza] --- B[komezalismus]; A --- C[mutualismus]; A --- D[parazitismus]
```

symbióza

komezalismus

mutualismus

parazitismus

- Pouze určitá část mikroorganismů je schopna vyvolat onemocnění makroorganismu= **mikroby patogenní**

- **Girolamo Fracastoro (1546)**- nemoc je způsobená neviditelnými zárodky, 3 cesty přenosu:
 - Přímý kontakt
 - Kontakt s kontaminovanými předměty
 - Přenos kontaminovaným vzduchem

- 1676- **Anton van Leeuwenhoek**- první pozorování bakterií vlastnoručně vyrobeným mikroskopem
- 1876- **Robert Koch**- Kochovy postuláty:
 1. Mikrob musí být vždy nalezen při onemocnění
 2. Mikrob by měl být z hostitele izolován a kultivován in vitro v čisté kultuře
 3. Takto vypěstovaným mikrobem je možno vyvolat onemocnění na jiném vnímavém hostiteli
(neplatí na 100 %)

- **PATOGENITA**= schopnost vyvolat onemocnění
- **VIRULENCE**= stupeň patogenicity
- Patogenita je vlastnost mezi mikroorganismy poměrně vzácná!

1. Mikrobi
nepatogenní

2. Mikrobi
patogenní



○ Primární
(obligátní)patogeny



○ Oportunní
(fakultativní)
patogeny

Primární (obligátní) patogeny

- Vyvolávají onemocnění u předtím zdravých osob s nepostiženou imunitou
- *Corynebacterium diphtheriae*, *Salmonella Typhi*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Yersinia pestis*, *Streptococcus pyogenes*....

Oportunní (fakultativní) patogeny

- Vyvolávají onemocnění za určitých podmínek, většinou u jedinců se sníženou obranyschopností
- Pocházejí většinou z endogenní mikroflóry nebo okolního prostředí
- *E.coli*, enterokoky, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*...

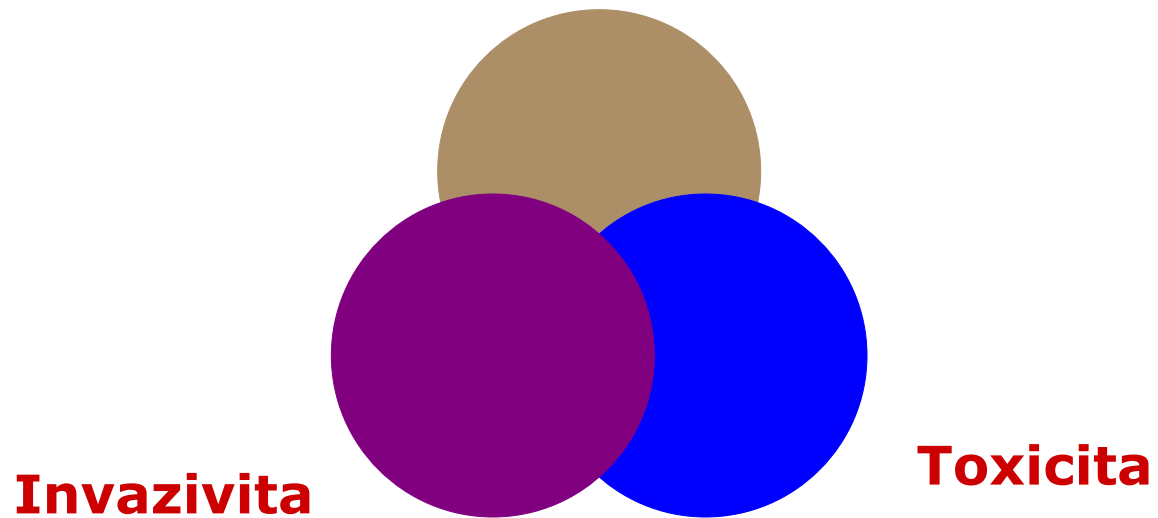
Nepatogenní mikroby

- Existují nepatogenní mikroorganismy v současné době?



Složky patogenity

Kontagiozita = přenosnost



1) Kontagiozita= přenosnost

Úspěch přenosu mikroba závisí na:

- počtu mikrobů vylučovaných z organismu
- rezistenci vůči vlivům zevního prostředí
- počtu mikrobů nutných k infekci nového hostitele

2) Invazivita

- i. Adherence- schopnost přilnout na povrchy – **bakteriální adhesiny** (fimbrie a nefimbriální adhesiny- biofilm)
- ii. Schopnost průniku do vnitřního prostředí- enzymy (*C.perfringens*, pyogenní streptokoky), aktivní průnik u některých parazitů

2) Invazivita

- iii. Schopnost množit se ve tkáních hostitele
- iv. Schopnost šířit se organismem-
krví
lymfou
podél nervů
per continuitatem

2) Invazivita

- v. Schopnost překonávat obranné mechanismy hostitele- tvorba pouzdra- zábrana aktivace komplementu a zábrana fagocytózy

3) Toxicita= schopnost poškozovat hostitele

- **Mikrobiální toxiny**

- i. Endotoxiny-

součást buněčné stěny, do okolí se uvolňuje po rozpadu bakterie

i. Exotoxiny – secernovány do prostředí

- ✓ Průnikové faktory- rozrušující mezibuněčnou hmotu (hyaluronidasa, streptokinasa)
- ✓ Cytolysiny- lýza buňky (lecithinasa, streptolysin, listeriolysin)
- ✓ Cytotoxiny - PVL

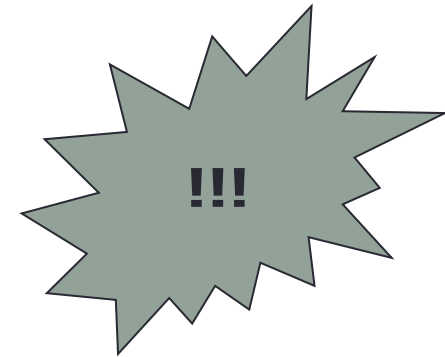
- ✓ Toxiny brzdící syntézu bílkovin (záškrťový toxin, shiga toxin)
- ✓ Farmakologicky účinné toxiny (cholerový toxin, pertussový toxin)
- ✓ Neurotoxiny (tetanický toxin, botulotoxin)
- ✓ Superantigeny stafylokoků a streptokoků

3) Toxicita= schopnost poškozovat hostitele

- Poškození nejen mikrobiálními toxiny-
neadekvátní obranná reakce hostitele

Makroorganismus

- Stav imunity jedince (**nespecifická** i specifická)
- Celková zdatnost (věk, výživa, stres..)
- Vnímavost vůči mikrobiálním druhům
- Genetické faktory
- Rasové a geografické faktory



Patogenní
mikroorganismus

Vníímavý
makroorganismus

Infekce

Fáze infekčního onemocnění

- 1) **Inkubační doba**- od okamžiku vniknutí mikroorganismu do hostitele do prvních příznaků nemoci
- 2) **Prodromální příznaky**- nespecifické symptomy poruchy zdraví
- 3) **Typický syndrom** dané choroby
- 4) **Rekonvalescence**

Formy infekce

- Infekce **inaparentní**= bezpříznaková- při dobré obranyschopnosti organismu
- Infekce **manifestní**= s projevy nemoci- typicky probíhající, subklinická, abortivní forma infekce

- Infekce **lokální** = pouze místo vstupu+ regionální uzliny (infekce fokální)
- Infekce **systemové** = postižení celého orgánového systému
- Infekce **generalizované** = celkové

- Infekce **akutní** = trvající dny až týdny (infekce fulminantní)
- Infekce **subakutní** = trvající měsíce
- Infekce **chronické** = trvající měsíce až roky



manifestní

bezpříznakové
(perzistentní, latentní)

→ Infekce **primární**

→ Infekce **sekundární**

→ Infekce **komunitní**

→ Infekce **nozokomiální** (infekce **iatrogenní**)

→ Infekce **exogenní**

→ Infekce **endogenní**

Výsledek infekce

- Úplné uzdravení
- Uzdravení s následky perzistentní infekce
- Úmrtí (exitus letalis)